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 6/11

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:

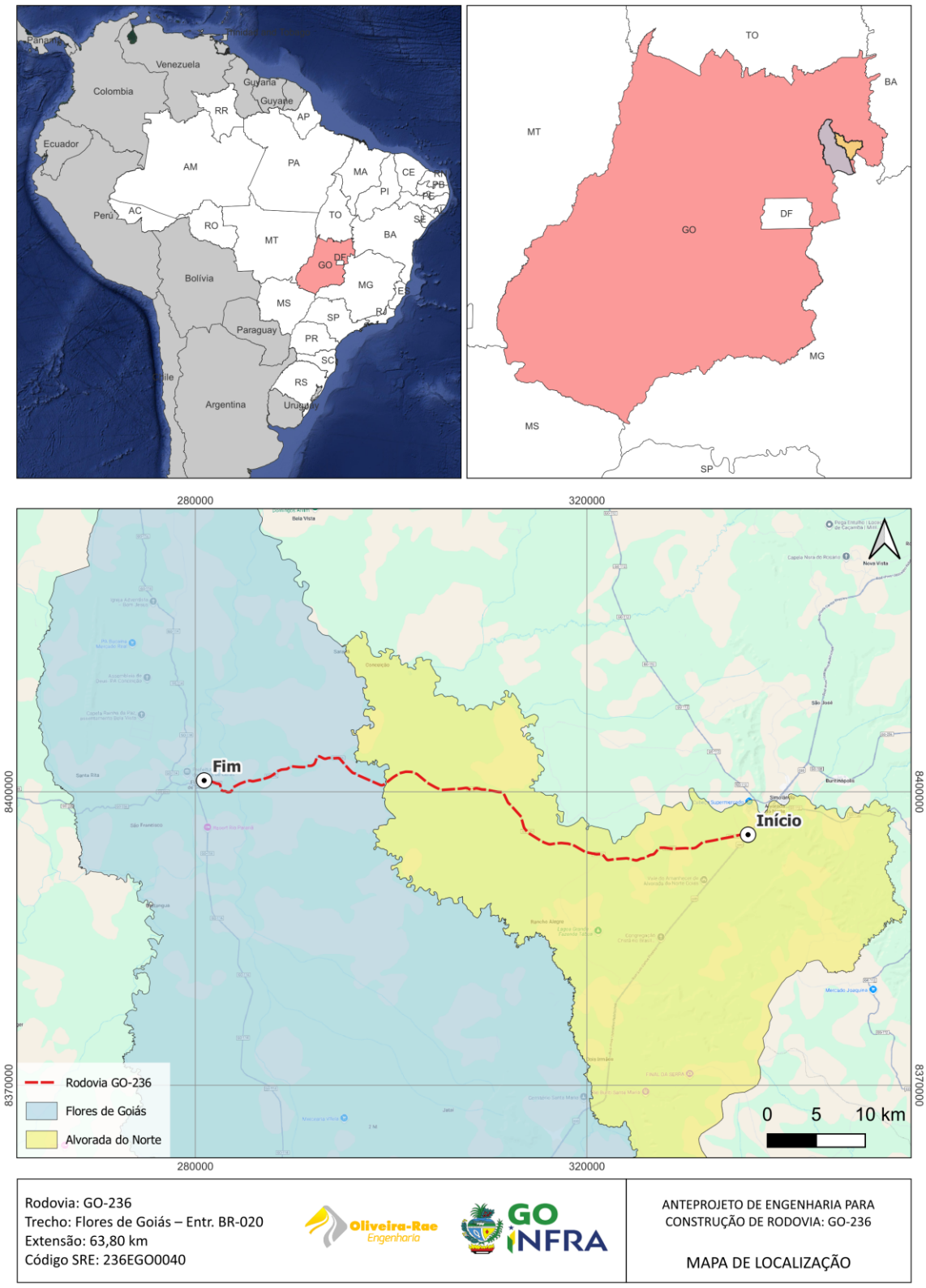


Figura 1 – Mapa de situação.

III. ESTUDO GEOTÉCNICO

IV. ANEXO VIII – ENSAIOS DAS CAIXAS DE EMPRÉSTIMO

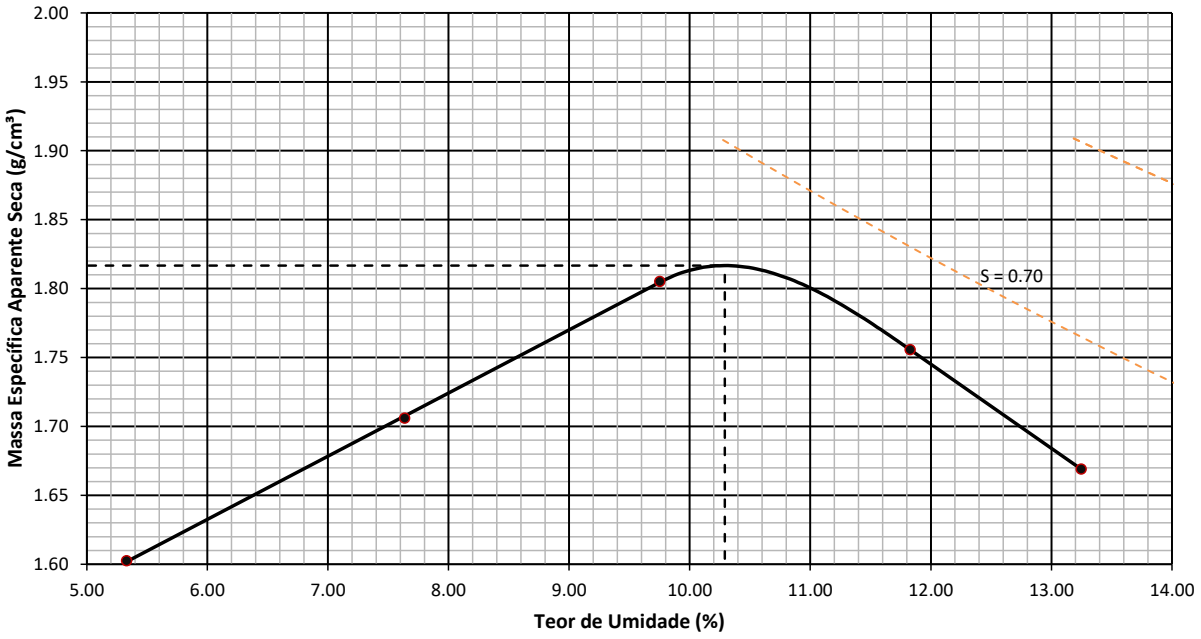
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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):	8392.00	8807.00	9139.00	9187.00	9017.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3406.00	3714.00	4207.00	4080.00	3911.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.84	1.98	1.96	1.89		
Cápsula:	139	11	49	119	108		
Peso da Cápsula (g):	10.71	12.27	9.85	9.29	10.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.38	28.06	36.86	26.97	27.75		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.98	26.94	34.46	25.10	25.73		
Teor de Umidade (%):	5.33	7.63	9.75	11.83	13.25		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	116	106	121	52	58		
Peso do Cilindro (g):	4986.00	5093.00	4932.00	5107.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2017.81	2022.57	2123.31	2078.10	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.6	9.8	11.8	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.81**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.47	0.51	0.59		
Porosidade (%)	39.53%	35.62%	31.88%	33.75%	37.02%		
Grau de Saturação (%)	21.61%	36.56%	55.23%	61.53%	59.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.817	Umidade Ótima (%):	10.291	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

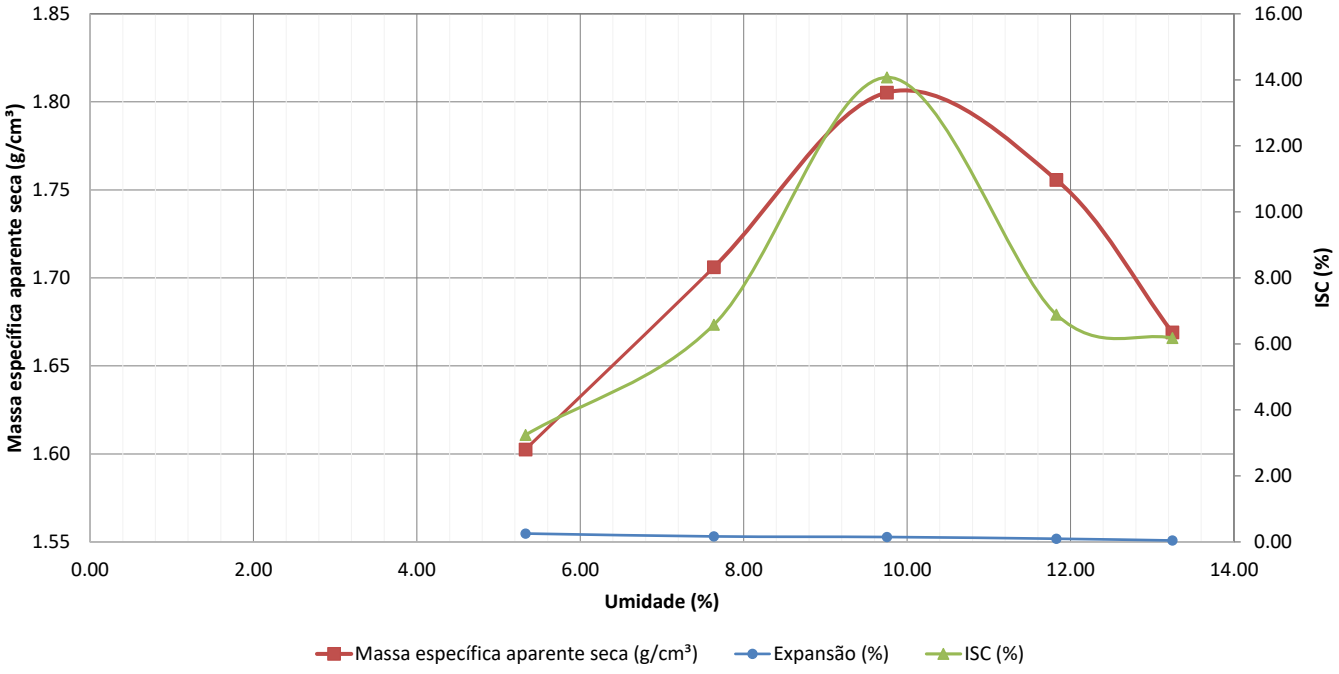
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.33	1.60	0.25	3.24
2	7.63	1.71	0.17	6.58
3	9.75	1.81	0.15	14.07
4	11.83	1.76	0.10	6.89
5	13.25	1.67	0.04	6.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.817
Umidade ótima:
10.291
ISC (%)
14.075

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

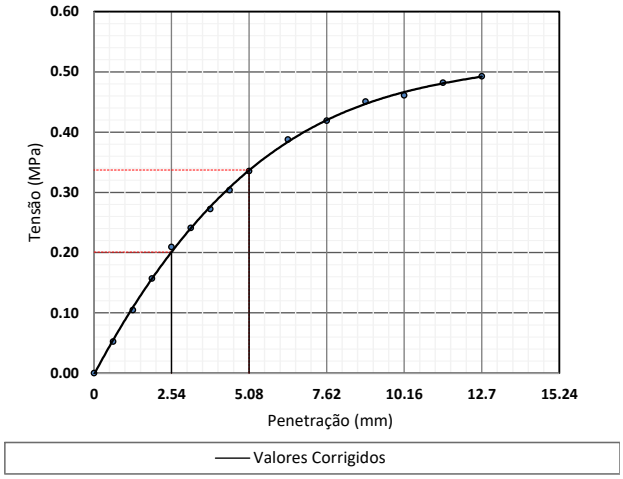
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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

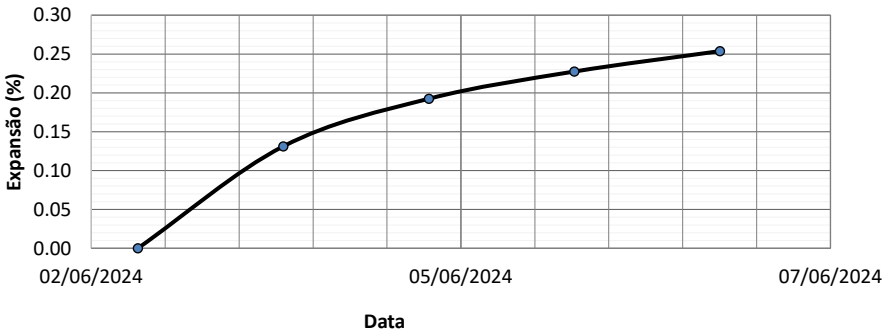


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	09:29	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	16:51	2.160		0.13
05/06/2024	15:17	2.230		0.19
06/06/2024	15:59	2.270		0.23
07/06/2024	16:19	2.300		0.25



Labotatorista de Solos

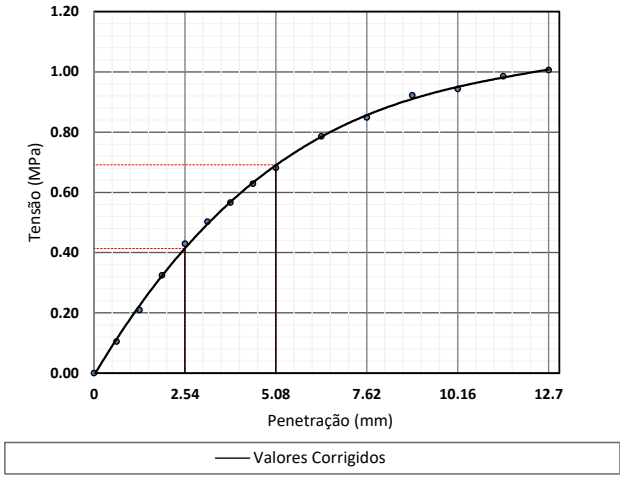
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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

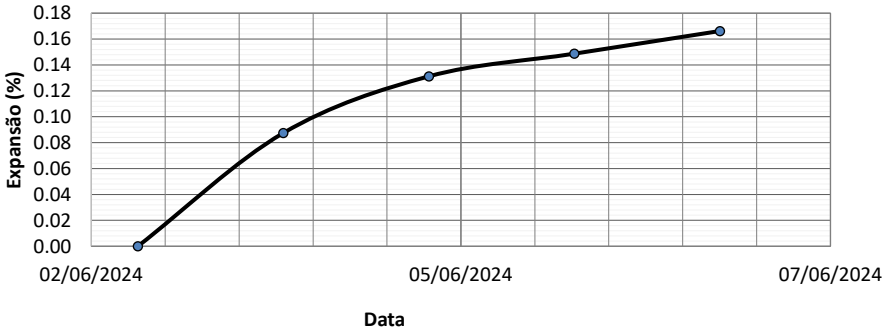


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	09:29	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	16:51	2.140		0.09
05/06/2024	15:17	2.190		0.13
06/06/2024	15:59	2.210		0.15
07/06/2024	16:19	2.230		0.17



Labotatorista de Solos

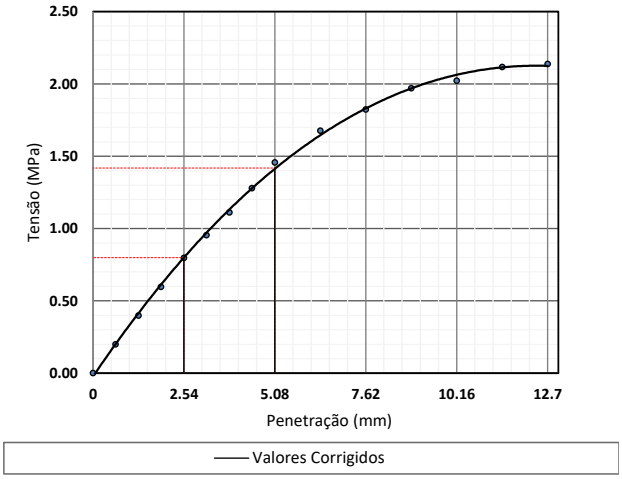
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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

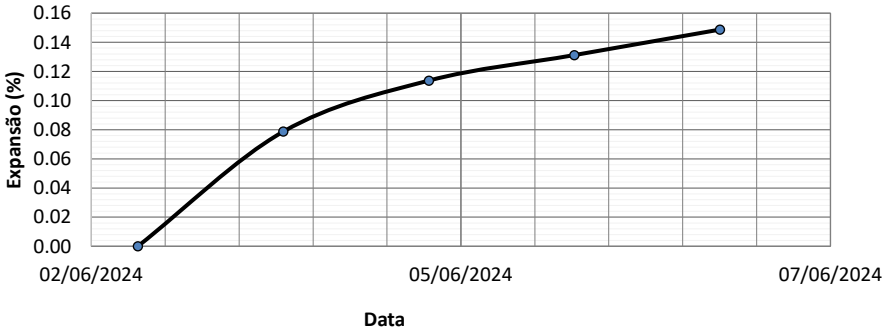


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	09:29	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	16:51	2.080		0.08
05/06/2024	15:17	2.120		0.11
06/06/2024	15:59	2.140		0.13
07/06/2024	16:19	2.160		0.15



Labotatorista de Solos

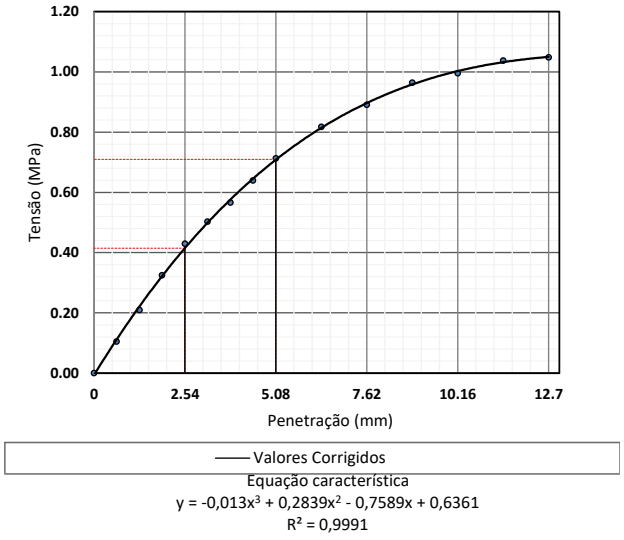
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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

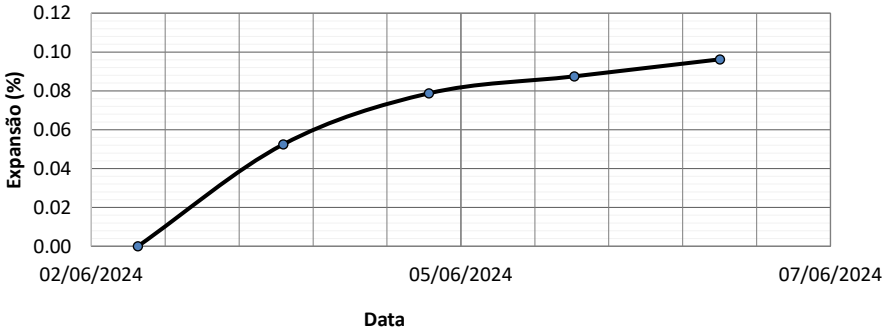
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
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	09:29	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	16:51	2.050		0.05
05/06/2024	15:17	2.080		0.08
06/06/2024	15:59	2.090		0.09
07/06/2024	16:19	2.100		0.10



Labotatorista de Solos

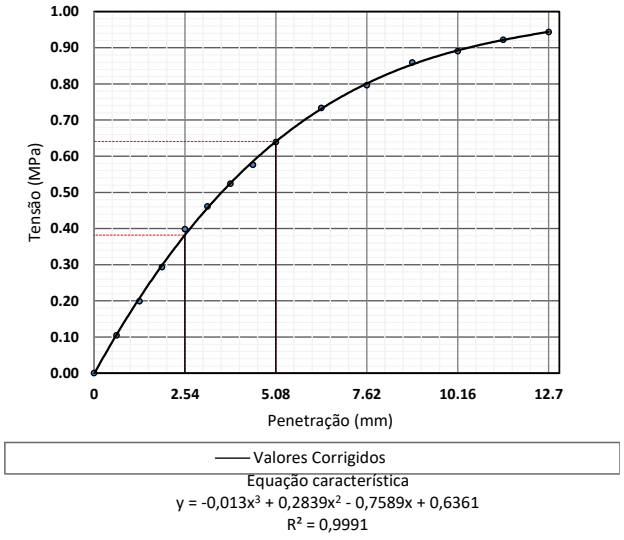
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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

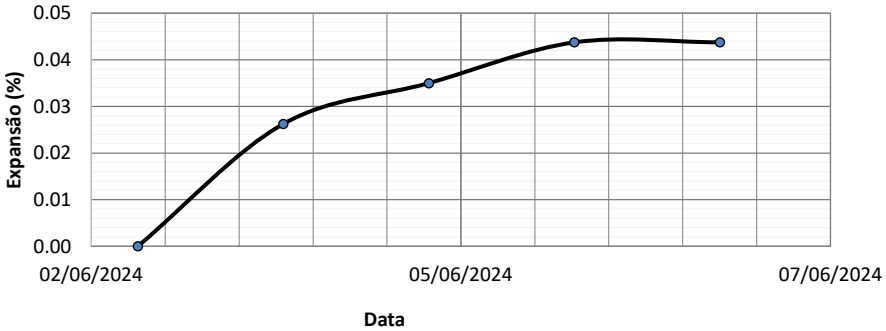
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
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	09:29	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	16:51	2.000		0.03
05/06/2024	15:17	2.010		0.03
06/06/2024	15:59	2.020		0.04
07/06/2024	16:19	2.020		0.04



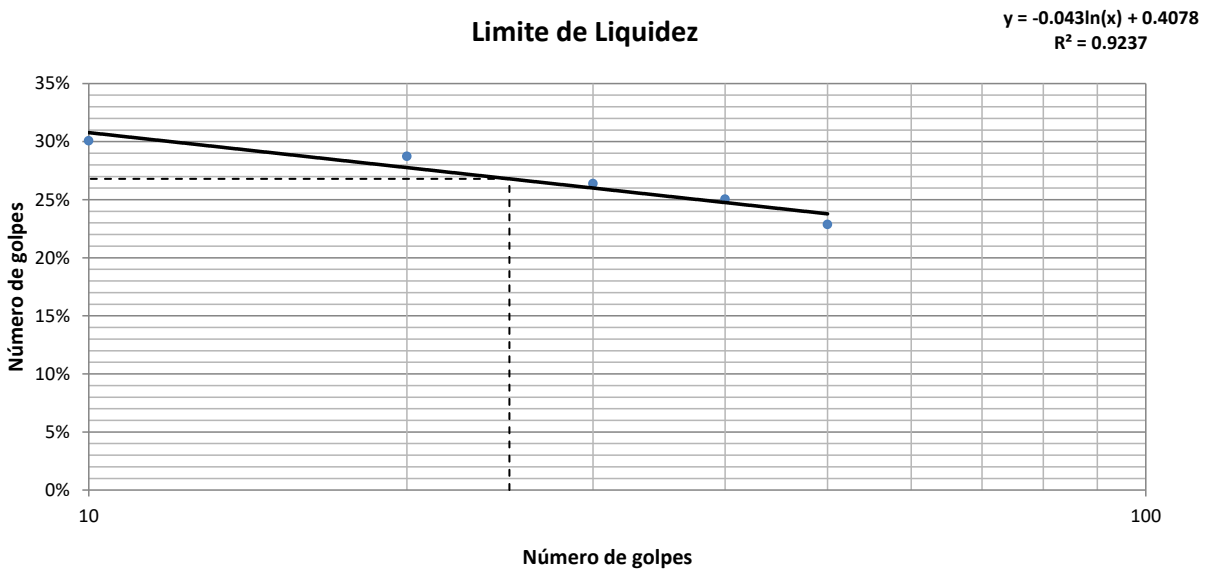
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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	117	188	33	21	57			
2	Peso da Cápsula	9.51	10.92	9.47	9.79	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	21.19	30.41	25.04	37.30	27.66			
4	Peso Bruto Seco	18.49	26.06	21.79	31.79	24.43			
5	Umidade	30.07%	28.73%	26.38%	25.05%	22.86%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	192	74	64	304	156			
2	Peso da Cápsula	12.01	10.90	9.61	10.87	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	14.94	13.82	12.95	14.02	12.9			
4	Peso Bruto Seco	14.44	13.33	12.39	13.49	12.35			
5	Umidade	20.58%	20.16%	20.14%	20.23%	20.52%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.80%	Limite de Plasticidade:	20.33%	Índice de Plasticidade:	6.47%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2470-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.	91	191	134	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.77	10.16	11.01	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.18	34.66	35.10	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	30.91	34.45	35.09	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.34%	0.86%	0.04%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.75%			Argila (<0,002mm)	

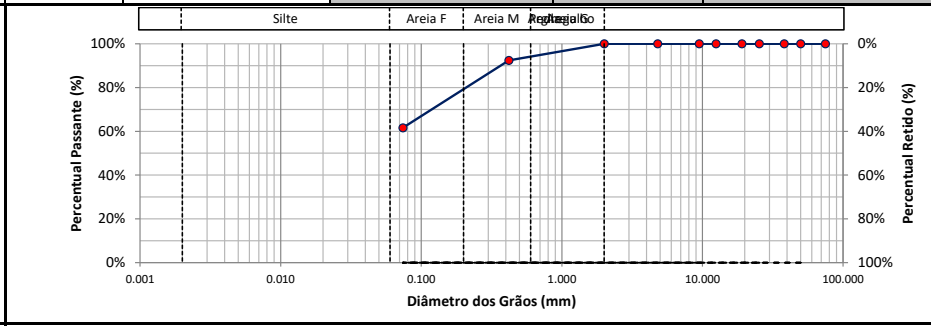
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.11
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	9.04	7.59%	7.59%	92.41%
200	0.074	36.66	30.78%	38.37%	61.63%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

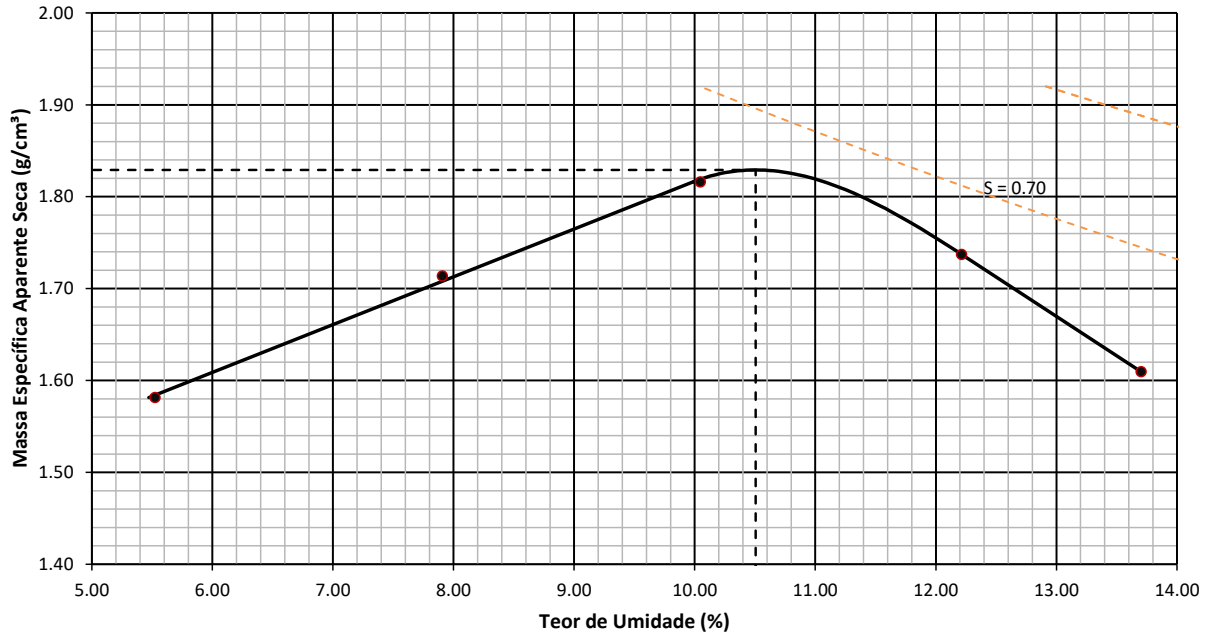
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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):	8417.00	9059.00	9109.00	9159.00	8842.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3414.00	3900.00	4200.00	4119.00	3845.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.85	2.00	1.95	1.83		
Cápsula:	107	79	35	138	22		
Peso da Cápsula (g):	10.91	9.87	9.56	10.92	9.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.99	23.38	38.70	36.28	31.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.41	22.39	36.04	33.52	29.14		
Teor de Umidade (%):	5.52	7.91	10.05	12.21	13.70		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	32	107	38	48	124		
Peso do Cilindro (g):	5003.00	5159.00	4909.00	5040.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2045.86	2109.03	2101.45	2112.93	2101.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.9	10.0	12.2	13.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.71**	**1.82**	**1.74**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.68	0.55	0.46	0.53	0.65		
Porosidade (%)	40.33%	35.33%	31.46%	34.44%	39.26%		
Grau de Saturação (%)	21.66%	38.35%	57.98%	61.60%	56.17%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.829	Umidade Ótima (%):	10.506	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

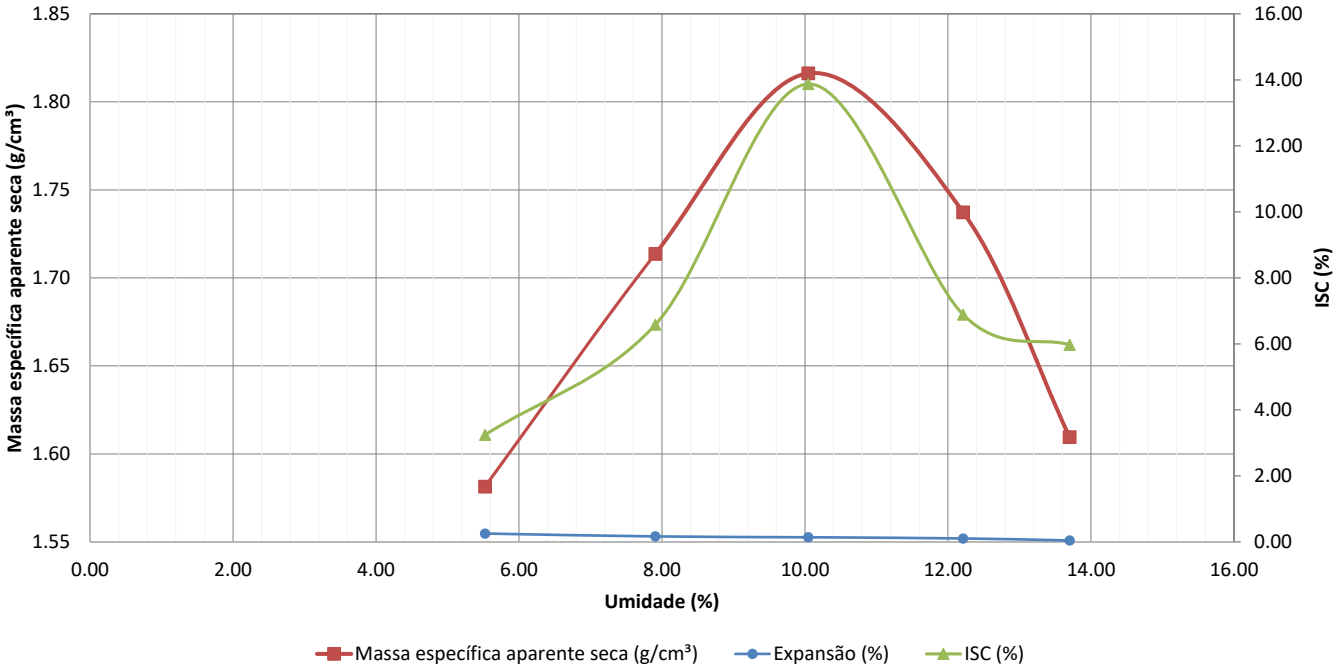
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.52	1.58	0.25	3.24
2	7.91	1.71	0.17	6.58
3	10.05	1.82	0.14	13.87
4	12.21	1.74	0.10	6.89
5	13.70	1.61	0.04	5.97

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.829
Umidade ótima:
10.506
ISC (%)
13.872

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

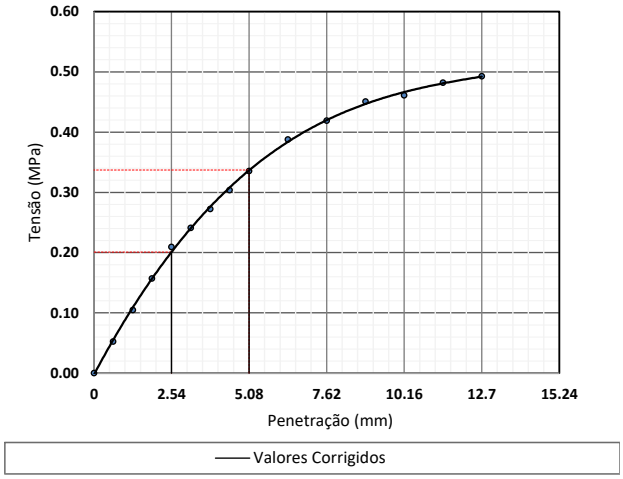
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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

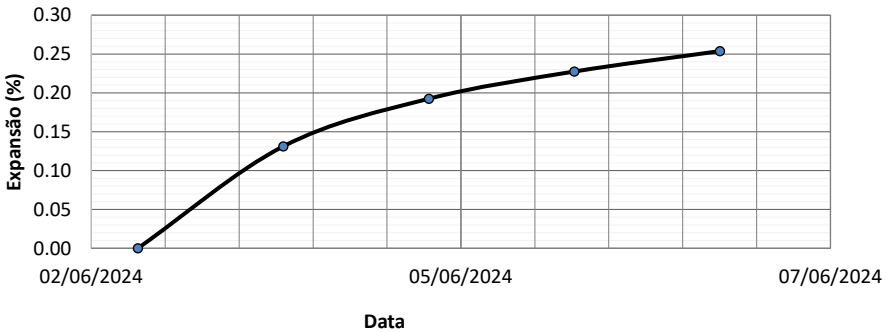


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	13:12	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	13:11	2.160		0.13
05/06/2024	08:08	2.230		0.19
06/06/2024	15:26	2.270		0.23
07/06/2024	11:24	2.300		0.25



Labotatorista de Solos

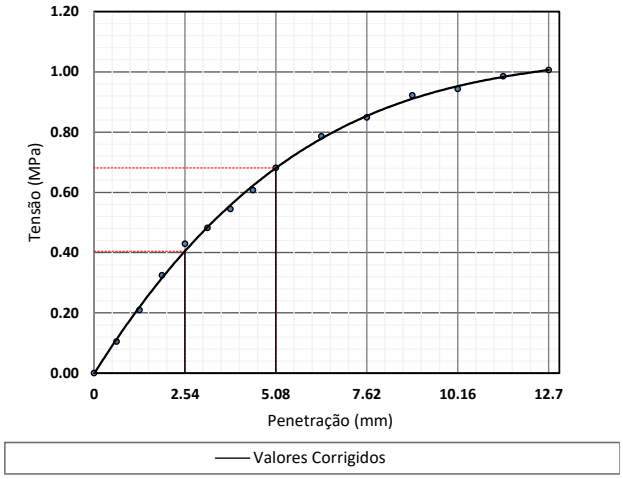
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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

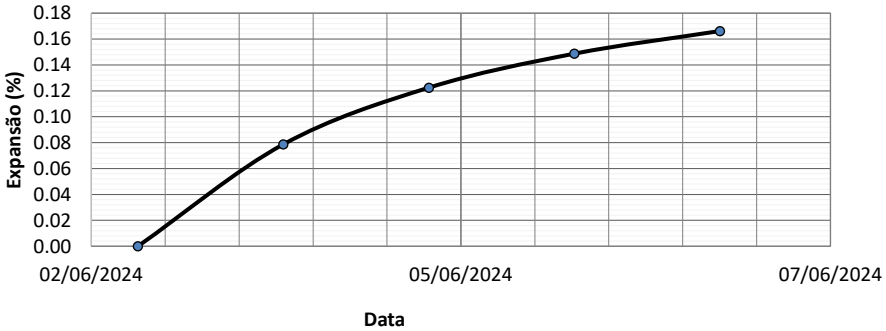


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	13:12	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	13:11	2.060		0.08
05/06/2024	08:08	2.110		0.12
06/06/2024	15:26	2.140		0.15
07/06/2024	11:24	2.160		0.17



Labotatorista de Solos

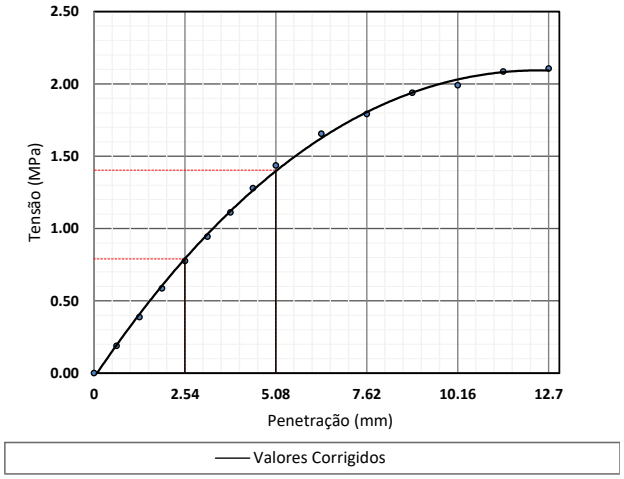
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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

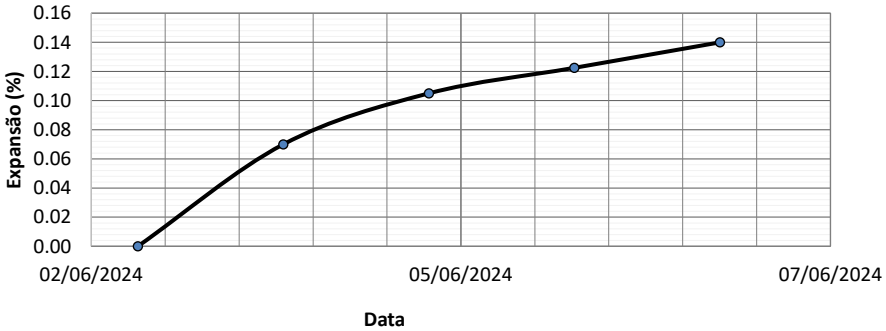


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	13:12	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	13:11	2.060		0.07
05/06/2024	08:08	2.100		0.10
06/06/2024	15:26	2.120		0.12
07/06/2024	11:24	2.140		0.14



Labotatorista de Solos

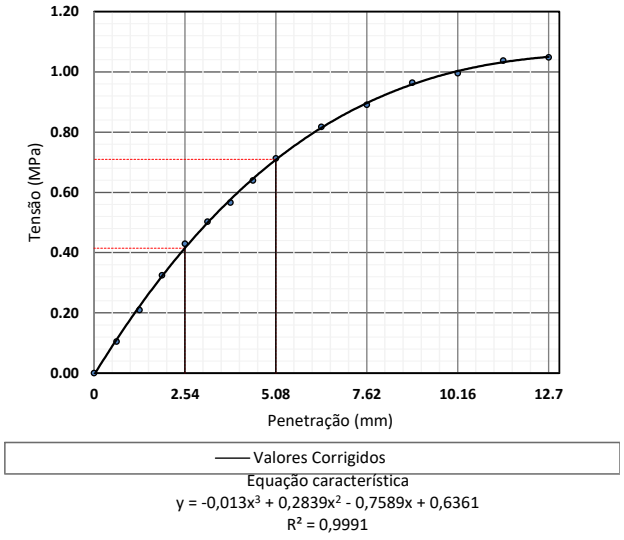
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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

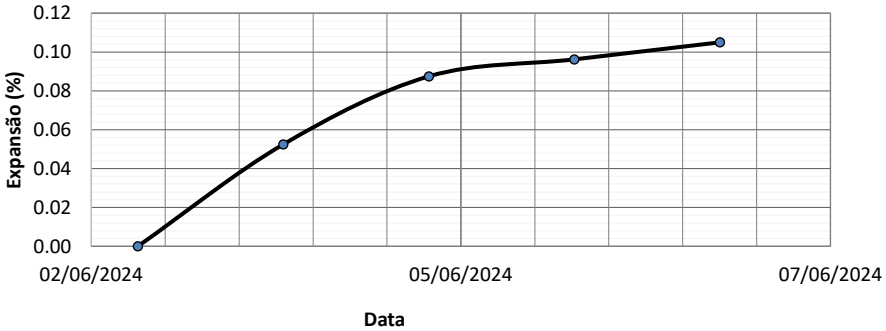
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
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	13:12	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	13:11	2.040		0.05
05/06/2024	08:08	2.080		0.09
06/06/2024	15:26	2.090		0.10
07/06/2024	11:24	2.100		0.10



Labotatorista de Solos

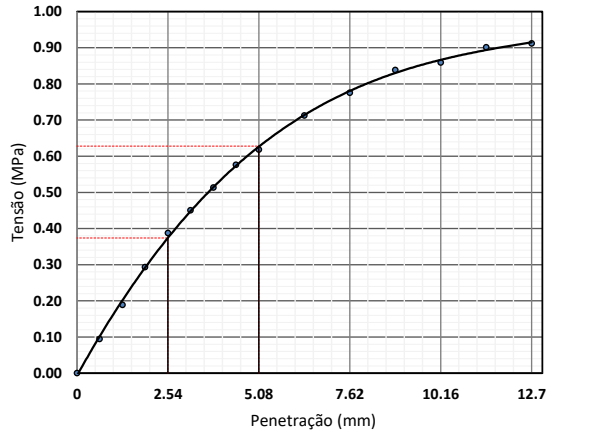
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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

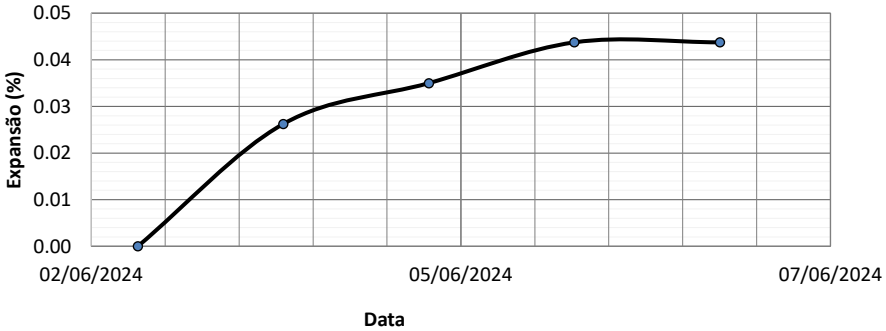
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	37.00	3.88	0.39
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	82.00	8.59	0.86
9.00	11.43	86.00	9.01	0.90
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.388	0.388	6.90	5.62
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	13:12	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	13:11	1.990		0.03
05/06/2024	08:08	2.000		0.03
06/06/2024	15:26	2.010		0.04
07/06/2024	11:24	2.010		0.04



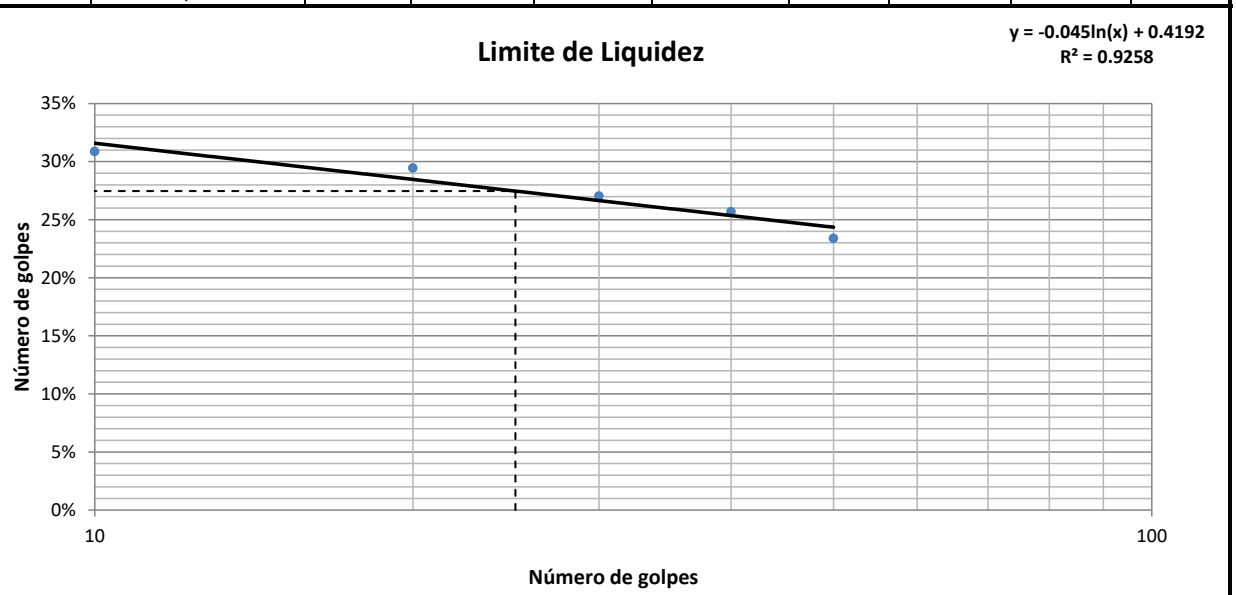
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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	184	12	95	5	34			
2	Peso da Cápsula	10.92	12.27	10.16	9.56	9.52			
3	Peso Bruto Úmido	28.94	29.42	30.65	32.81	27.98			
4	Peso Bruto Seco	24.69	25.52	26.29	28.06	24.48			
5	Umidade	30.86%	29.43%	27.03%	25.68%	23.40%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	98	175	177	320	136			
2	Peso da Cápsula	11.44	9.03	9.95	11.18	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	14.39	12.12	12.92	14.23	12.73			
4	Peso Bruto Seco	13.88	11.59	12.41	13.70	12.24			
5	Umidade	20.90%	20.70%	20.73%	21.03%	20.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.47%	Limite de Plasticidade:	20.86%	Índice de Plasticidade:	6.60%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2475-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.	42	39	7	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.68	9.12	9.83	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.16	25.86	32.97	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	29.88	25.71	32.97	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)	

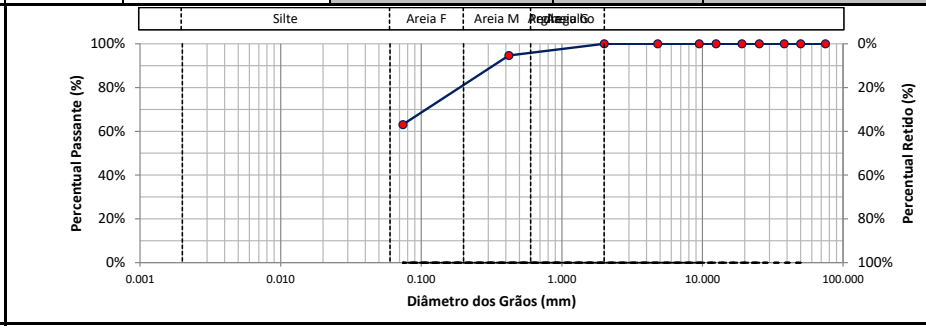
Peneiramento da Amostra Total

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	6.39	5.37%	5.37%	94.63%
200	0.074	37.55	31.53%	36.90%	63.10%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

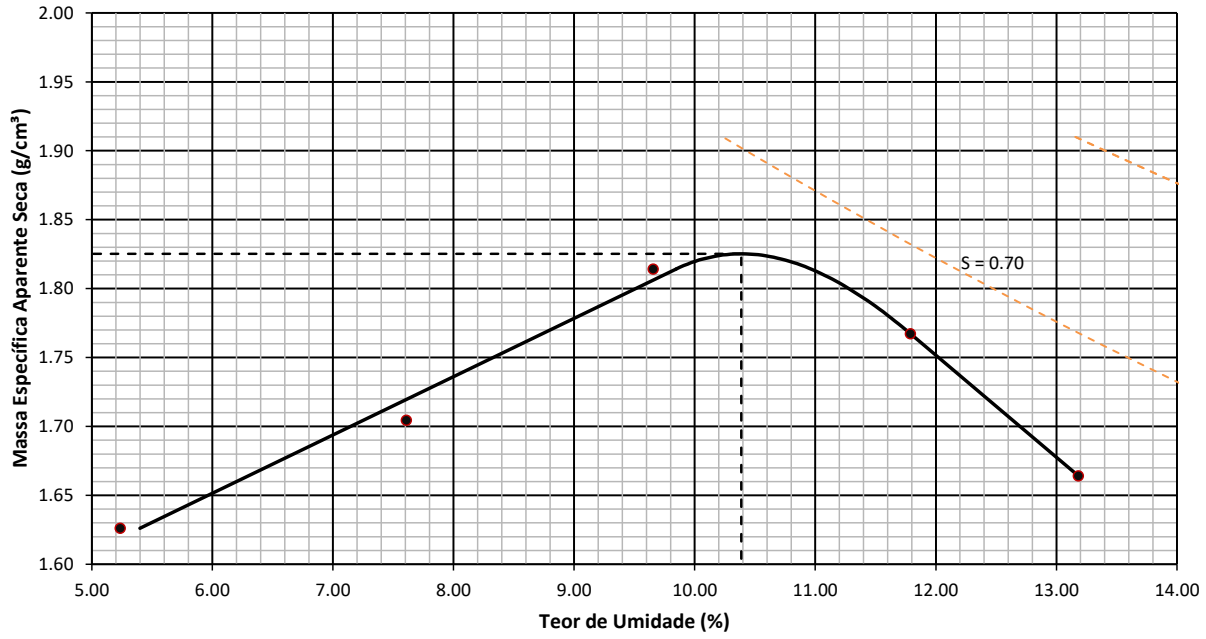
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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):	8655.00	8853.00	9278.00	9329.00	9022.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3639.00	3800.00	4280.00	4231.00	3928.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.99	1.98	1.88		
Cápsula:	21	155	28	108	55		
Peso da Cápsula (g):	9.49	9.67	9.56	10.48	10.91		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.99	29.19	31.48	24.04	25.85		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.02	27.81	29.55	22.61	24.11		
Teor de Umidade (%):	5.23	7.61	9.65	11.79	13.18		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	56	91	132	64	111		
Peso do Cilindro (g):	5016.00	5053.00	4998.00	5098.00	5094.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2126.54	2071.73	2151.53	2141.58	2085.45		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.6	9.7	11.8	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.70**	**1.81**	**1.77**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.63	0.55	0.46	0.50	0.59		
Porosidade (%)	38.64%	35.68%	31.54%	33.31%	37.20%		
Grau de Saturação (%)	22.03%	36.35%	55.53%	62.55%	58.97%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.825	Umidade Ótima (%):	10.386	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

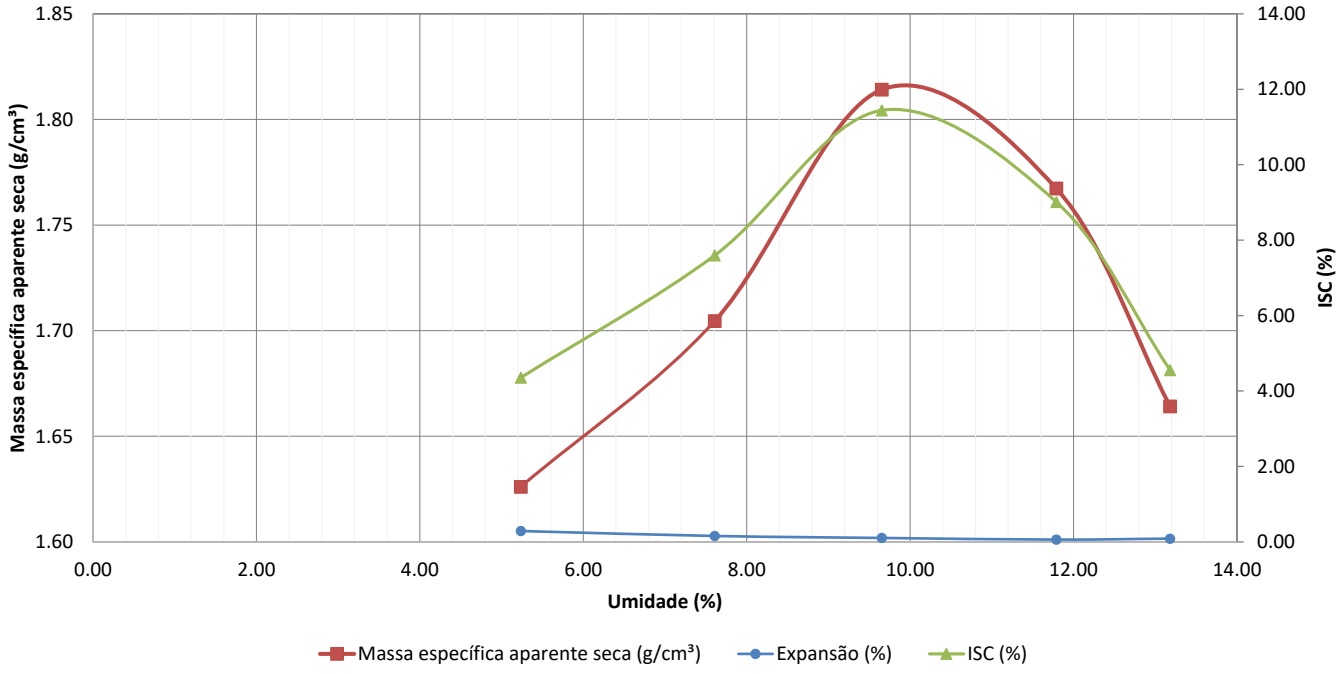
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.63	0.29	4.35
2	7.61	1.70	0.16	7.59
3	9.65	1.81	0.10	11.44
4	11.79	1.77	0.06	9.01
5	13.18	1.66	0.09	4.56

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.825
Umidade ótima:
10.386
ISC (%)
11.442

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

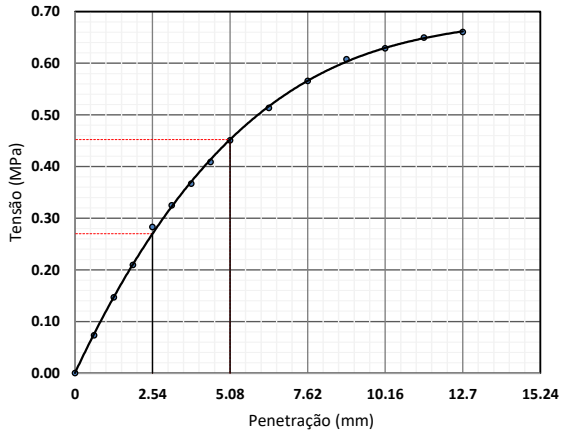
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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

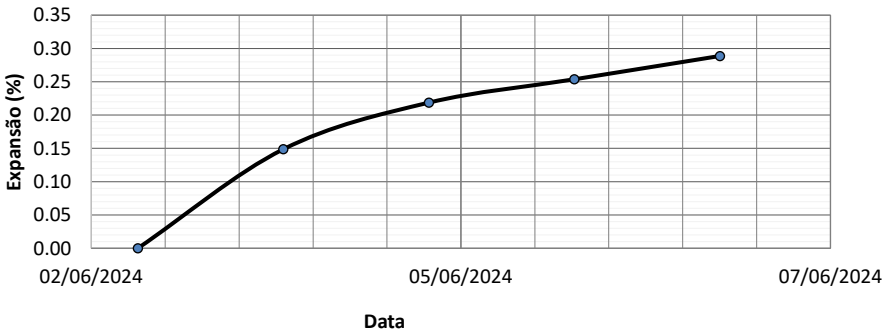
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	35.00	3.67	0.37
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	54.00	5.66	0.57
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:47	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	08:44	2.150		0.15
05/06/2024	14:17	2.230		0.22
06/06/2024	11:16	2.270		0.25
07/06/2024	09:27	2.310		0.29



Labotatorista de Solos

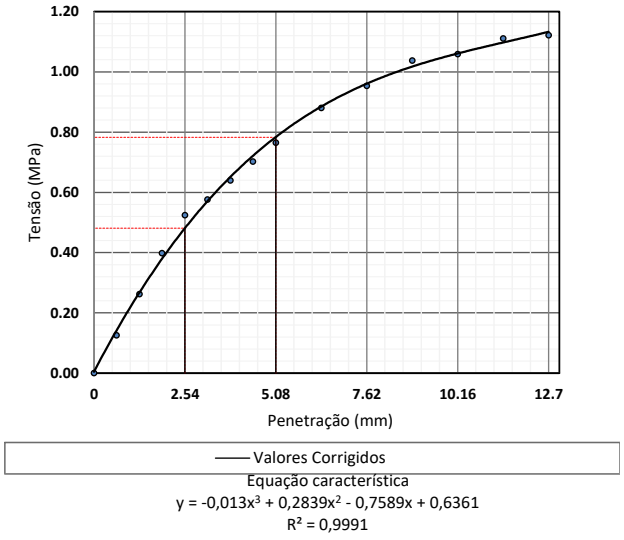
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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

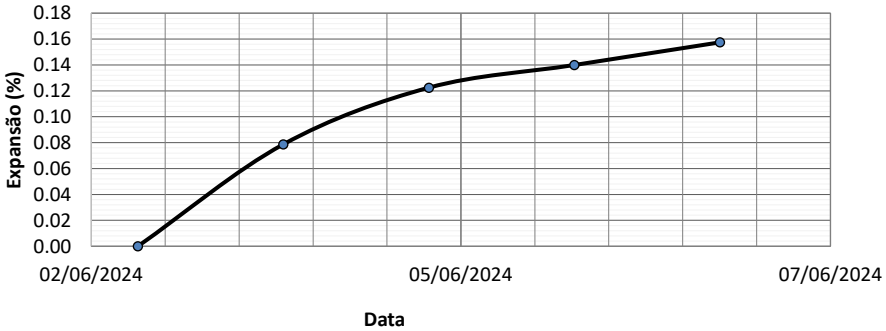
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	61.00	6.39	0.64
3.50	4.44	67.00	7.02	0.70
4.00	5.08	73.00	7.65	0.77
5.00	6.35	84.00	8.80	0.88
6.00	7.62	91.00	9.54	0.95
7.00	8.89	99.00	10.38	1.04
8.00	10.16	101.00	10.58	1.06
9.00	11.43	106.00	11.11	1.11
10.00	12.7	107.00	11.21	1.12



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
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	13:47	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	08:44	2.050		0.08
05/06/2024	14:17	2.100		0.12
06/06/2024	11:16	2.120		0.14
07/06/2024	09:27	2.140		0.16



Labotatorista de Solos

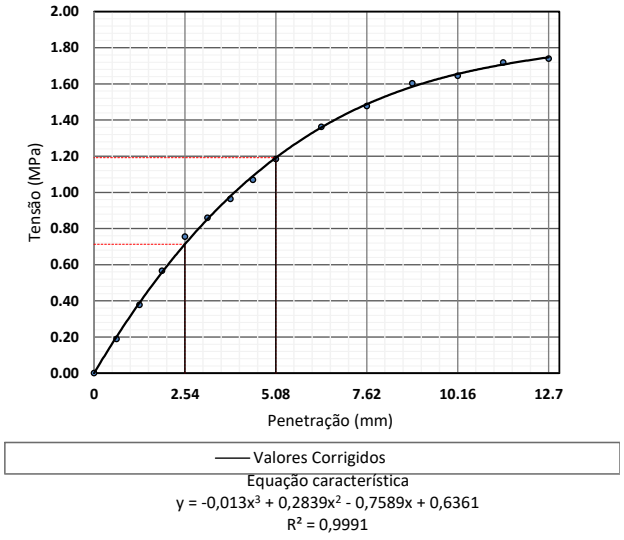
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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

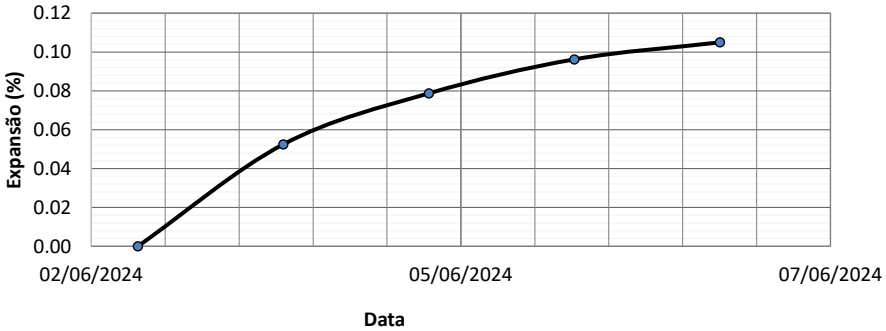
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	1.89	0.19
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	54.00	5.66	0.57
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	92.00	9.64	0.96
3.50	4.44	102.00	10.69	1.07
4.00	5.08	113.00	11.84	1.18
5.00	6.35	130.00	13.62	1.36
6.00	7.62	141.00	14.78	1.48
7.00	8.89	153.00	16.03	1.60
8.00	10.16	157.00	16.45	1.65
9.00	11.43	164.00	17.19	1.72
10.00	12.7	166.00	17.40	1.74



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	1.184	1.184	10.35	11.44

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:47	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	08:44	2.040		0.05
05/06/2024	14:17	2.070		0.08
06/06/2024	11:16	2.090		0.10
07/06/2024	09:27	2.100		0.10



Labotatorista de Solos

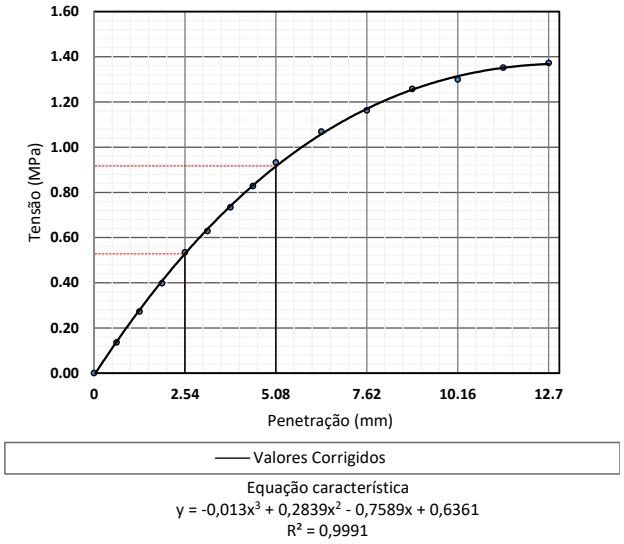
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	79.00	8.28	0.83
4.00	5.08	89.00	9.33	0.93
5.00	6.35	102.00	10.69	1.07
6.00	7.62	111.00	11.63	1.16
7.00	8.89	120.00	12.58	1.26
8.00	10.16	124.00	13.00	1.30
9.00	11.43	129.00	13.52	1.35
10.00	12.7	131.00	13.73	1.37

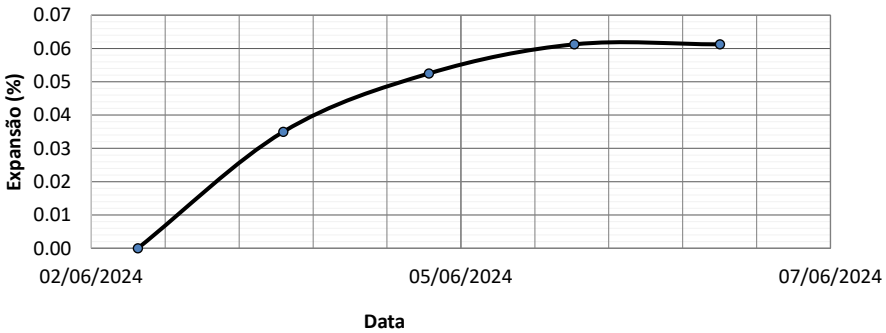


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.933	0.933	10.35	9.01

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:47	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	08:44	2.050		0.03
05/06/2024	14:17	2.070		0.05
06/06/2024	11:16	2.080		0.06
07/06/2024	09:27	2.080		0.06



Labotatorista de Solos

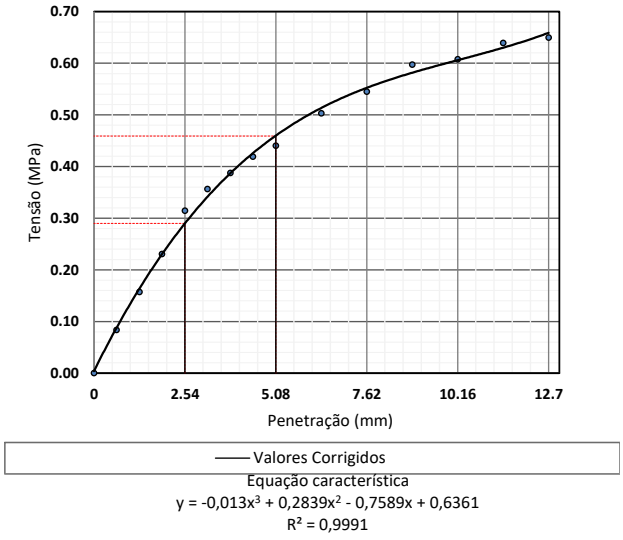
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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

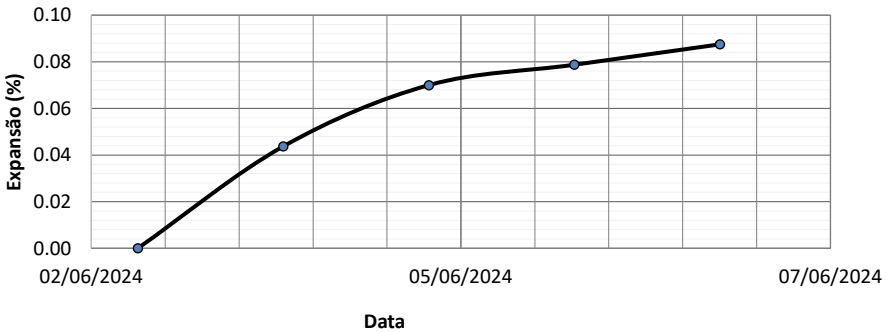
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
6.00	7.62	52.00	5.45	0.54
7.00	8.89	57.00	5.97	0.60
8.00	10.16	58.00	6.08	0.61
9.00	11.43	61.00	6.39	0.64
10.00	12.7	62.00	6.50	0.65



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.314	0.314	6.90	4.56
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	13:47	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	08:44	2.020		0.04
05/06/2024	14:17	2.050		0.07
06/06/2024	11:16	2.060		0.08
07/06/2024	09:27	2.070		0.09



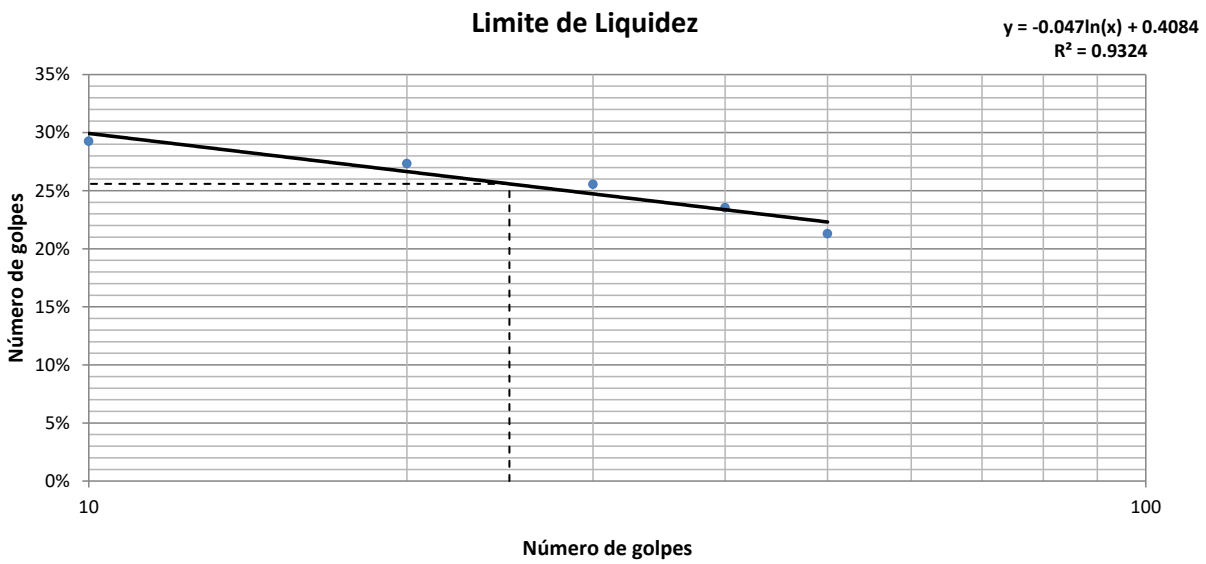
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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	140	69	158	304	162			
2	Peso da Cápsula	10.71	9.48	9.74	10.87	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	38.10	26.44	22.96	18.27	30.98			
4	Peso Bruto Seco	31.90	22.80	20.27	16.86	27.41			
5	Umidade	29.26%	27.33%	25.55%	23.54%	21.30%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	29	84	30	1	57			
2	Peso da Cápsula	9.56	10.70	8.97	10.90	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	12.63	13.66	11.81	13.73	13.05			
4	Peso Bruto Seco	12.13	13.18	11.34	13.27	12.61			
5	Umidade	19.46%	19.35%	19.83%	19.41%	19.05%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.59%	Limite de Plasticidade:	19.42%	Índice de Plasticidade:	6.17%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2480-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.	144	301	194	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.41	11.16	9.67	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.00	34.62	32.32	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	27.85	34.39	32.32	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.81%	0.99%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.60%			Argila (<0,002mm)	

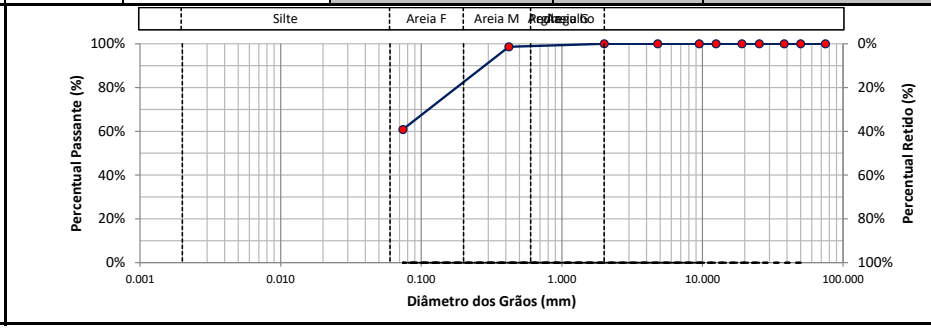
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.28
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	1.66	1.39%	1.39%	98.61%
200	0.074	45.01	37.73%	39.13%	60.87%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

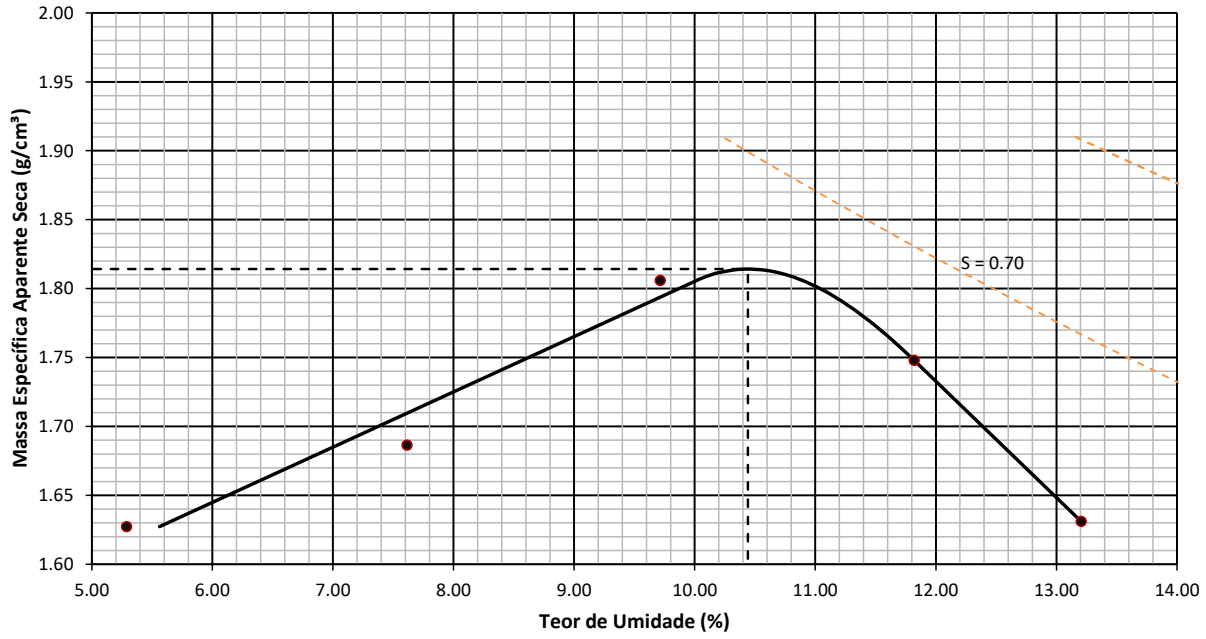
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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):	8798.00	8847.00	9248.00	8930.00	8712.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3692.00	3725.00	4131.00	3944.00	3761.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.81	1.98	1.95	1.85		
Cápsula:	196	189	19	170	51		
Peso da Cápsula (g):	10.46	10.64	10.30	9.41	12.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.76	30.85	27.92	35.71	34.36		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.64	29.42	26.36	32.93	31.76		
Teor de Umidade (%):	5.29	7.61	9.71	11.82	13.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	98	97	112	116	57		
Peso do Cilindro (g):	5106.00	5122.00	5117.00	4986.00	4951.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.81	2052.40	2084.96	2017.81	2036.81		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.6	9.7	11.8	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.69**	**1.81**	**1.75**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.63	0.57	0.47	0.52	0.62		
Porosidade (%)	38.59%	36.36%	31.85%	34.04%	38.45%		
Grau de Saturação (%)	22.30%	35.32%	55.07%	60.70%	56.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.814	Umidade Ótima (%):	10.441	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

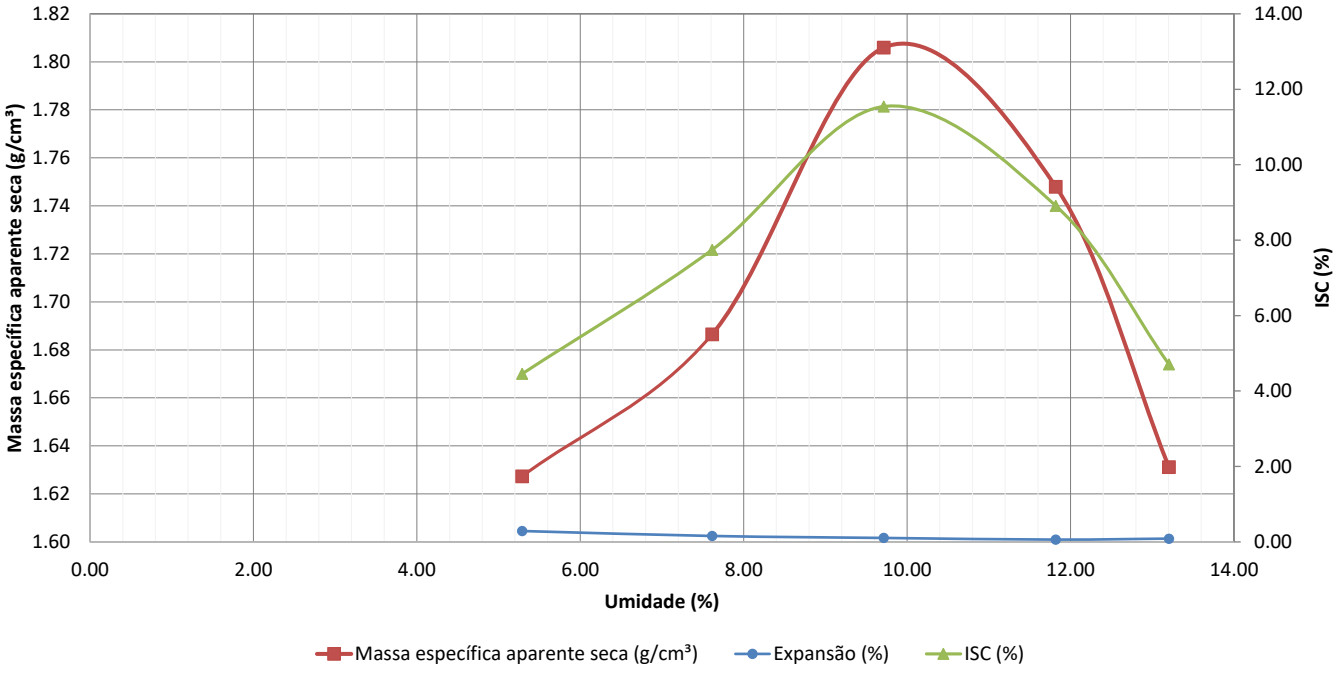
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.29	1.63	0.29	4.46
2	7.61	1.69	0.16	7.75
3	9.71	1.81	0.10	11.54
4	11.82	1.75	0.06	8.91
5	13.20	1.63	0.09	4.71

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.814
Umidade ótima:
10.441
ISC (%)
11.543

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

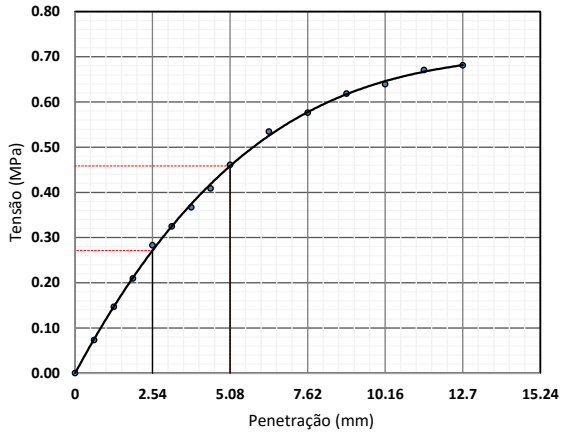
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	35.00	3.67	0.37
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	51.00	5.34	0.53
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	59.00	6.18	0.62
8.00	10.16	61.00	6.39	0.64
9.00	11.43	64.00	6.71	0.67
10.00	12.7	65.00	6.81	0.68

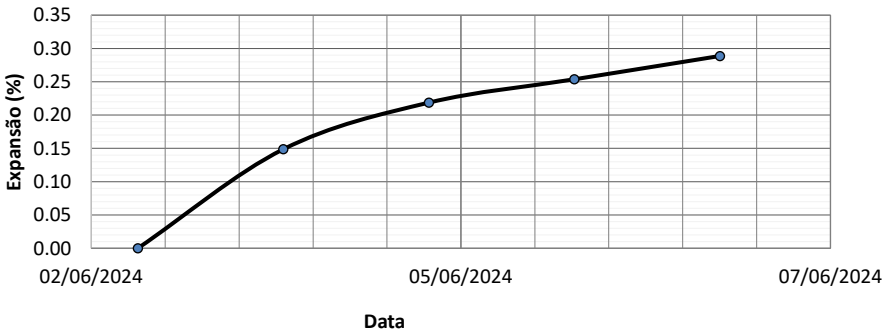


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.283	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	08:51	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	09:43	2.190		0.15
05/06/2024	09:52	2.270		0.22
06/06/2024	14:25	2.310		0.25
07/06/2024	13:22	2.350		0.29



Labotatorista de Solos

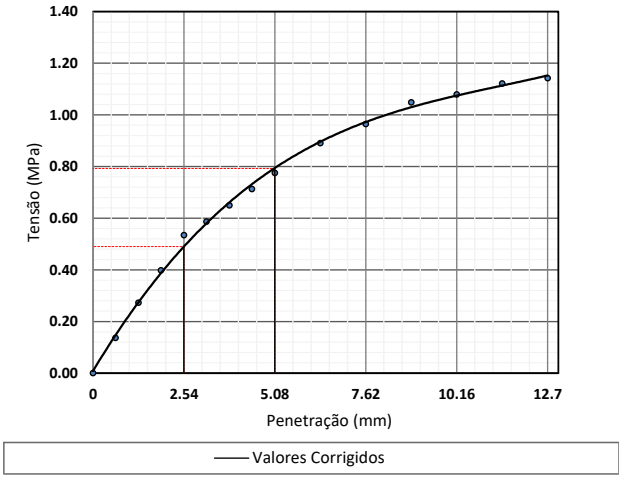
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	74.00	7.76	0.78
5.00	6.35	85.00	8.91	0.89
6.00	7.62	92.00	9.64	0.96
7.00	8.89	100.00	10.48	1.05
8.00	10.16	103.00	10.79	1.08
9.00	11.43	107.00	11.21	1.12
10.00	12.7	109.00	11.42	1.14

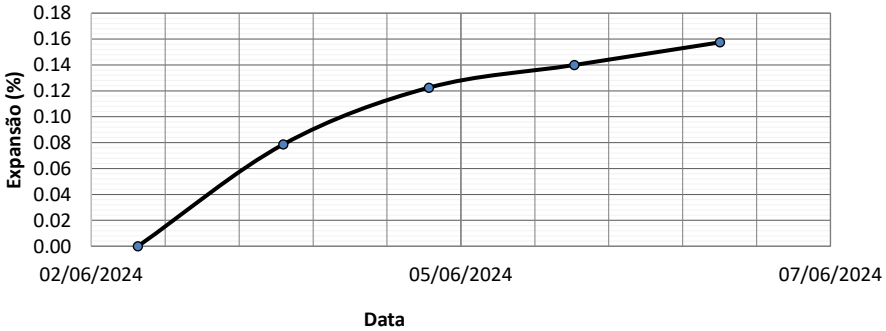


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.534	0.534	6.90	7.75
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	08:51	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	09:43	2.130		0.08
05/06/2024	09:52	2.180		0.12
06/06/2024	14:25	2.200		0.14
07/06/2024	13:22	2.220		0.16



Labotatorista de Solos

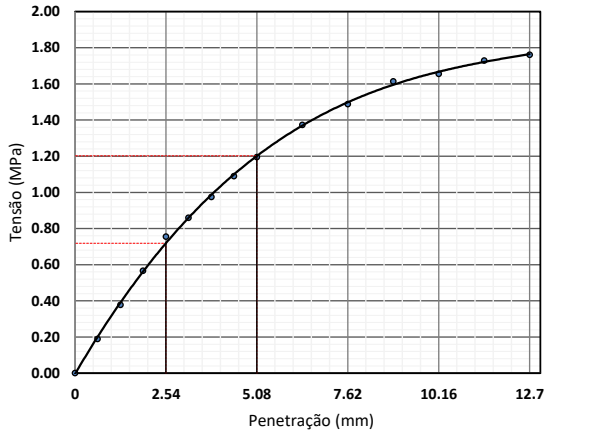
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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

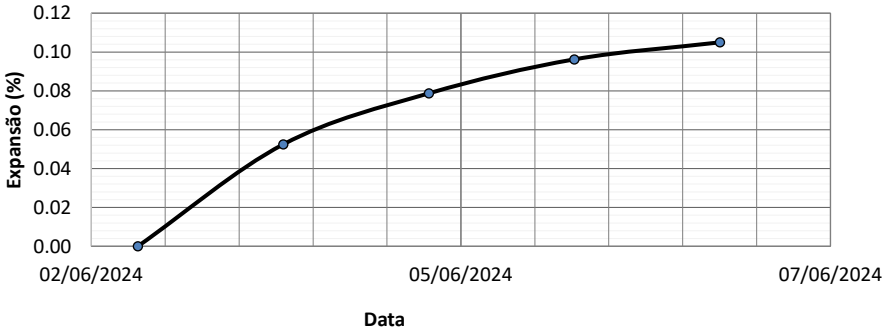
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	1.89	0.19
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	54.00	5.66	0.57
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	93.00	9.75	0.97
3.50	4.44	104.00	10.90	1.09
4.00	5.08	114.00	11.95	1.19
5.00	6.35	131.00	13.73	1.37
6.00	7.62	142.00	14.88	1.49
7.00	8.89	154.00	16.14	1.61
8.00	10.16	158.00	16.56	1.66
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	0.755	0.755	6.90	10.94
5.08	1.195	1.195	10.35	11.54

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:51	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	09:43	2.080		0.05
05/06/2024	09:52	2.110		0.08
06/06/2024	14:25	2.130		0.10
07/06/2024	13:22	2.140		0.10



Labotatorista de Solos

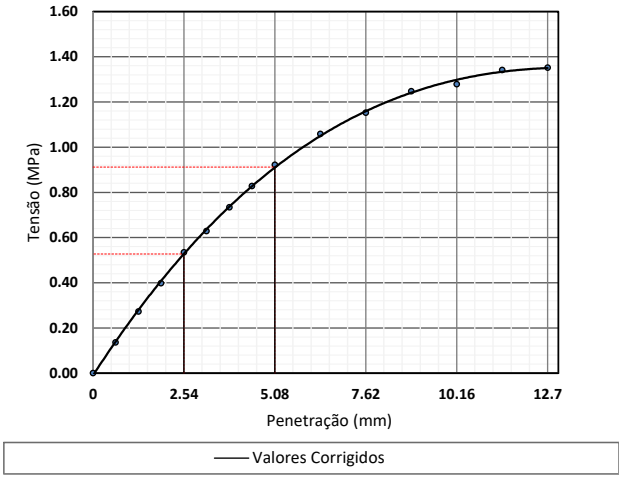
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	79.00	8.28	0.83
4.00	5.08	88.00	9.22	0.92
5.00	6.35	101.00	10.58	1.06
6.00	7.62	110.00	11.53	1.15
7.00	8.89	119.00	12.47	1.25
8.00	10.16	122.00	12.79	1.28
9.00	11.43	128.00	13.41	1.34
10.00	12.7	129.00	13.52	1.35

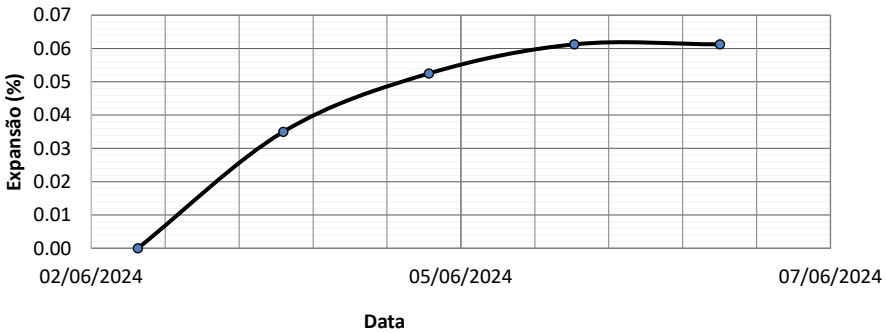


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.922	0.922	10.35	8.91

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:51	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	09:43	2.050		0.03
05/06/2024	09:52	2.070		0.05
06/06/2024	14:25	2.080		0.06
07/06/2024	13:22	2.080		0.06



Labotatorista de Solos

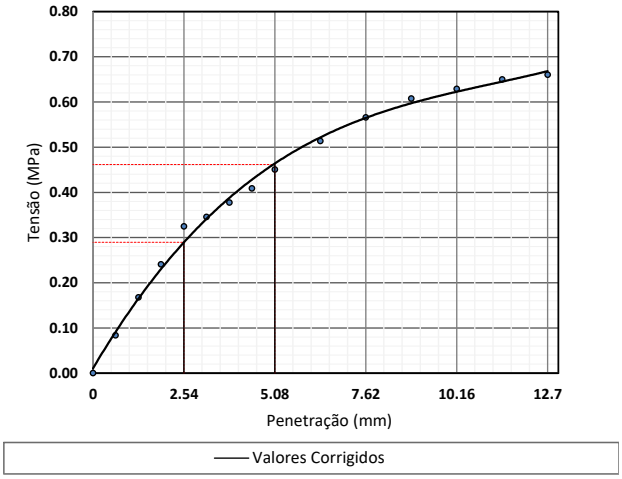
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	54.00	5.66	0.57
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66

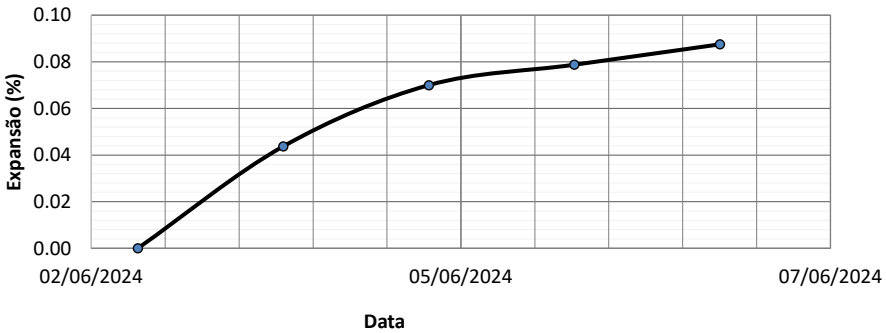


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:51	1.930	114.30	0.00
04/06/2024	09:43	1.980		0.04
05/06/2024	09:52	2.010		0.07
06/06/2024	14:25	2.020		0.08
07/06/2024	13:22	2.030		0.09



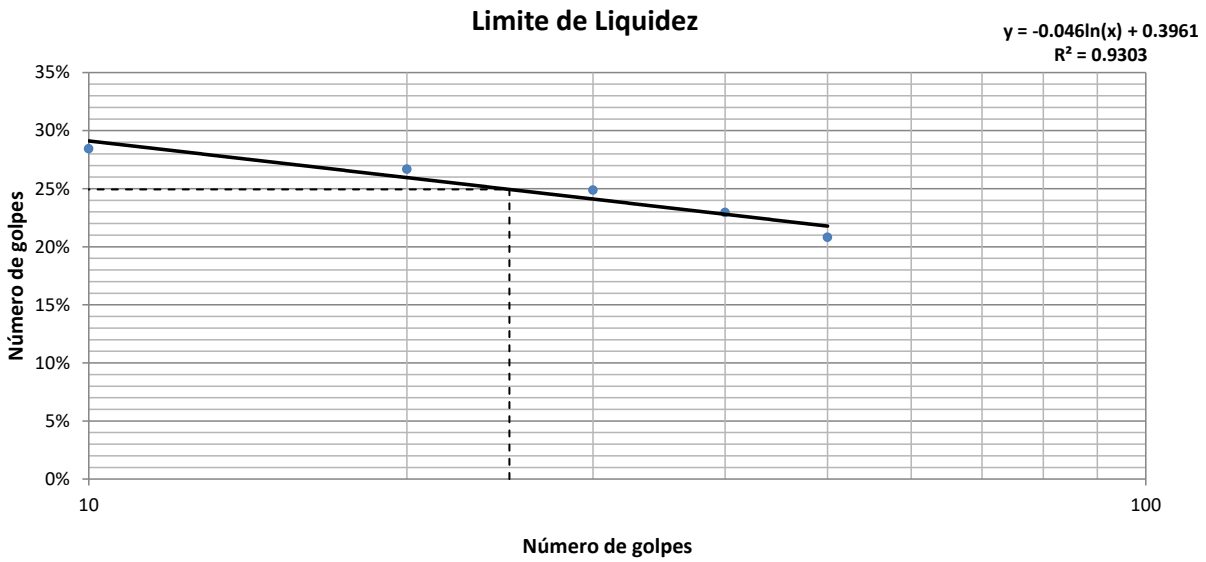
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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	173	84	180	116	96			
2	Peso da Cápsula	8.78	10.70	9.21	9.82	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	25.31	37.76	23.12	25.57	30.8			
4	Peso Bruto Seco	21.65	32.06	20.35	22.63	27.39			
5	Umidade	28.44%	26.69%	24.87%	22.95%	20.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	68	27	147	9	164			
2	Peso da Cápsula	9.96	9.42	11.44	9.51	11.74			
3	Peso Bruto Úmido	13.07	12.48	14.52	12.69	14.63			
4	Peso Bruto Seco	12.58	12.00	14.02	12.18	14.18			
5	Umidade	18.70%	18.60%	19.38%	19.10%	18.44%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.94%	Limite de Plasticidade:	18.85%	Índice de Plasticidade:	6.09%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2485-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.	119	5	307	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.89	9.56	11.49	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.10	20.77	26.86	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	26.96	20.66	26.86	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	0.99%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.60%			Argila (<0,002mm)	

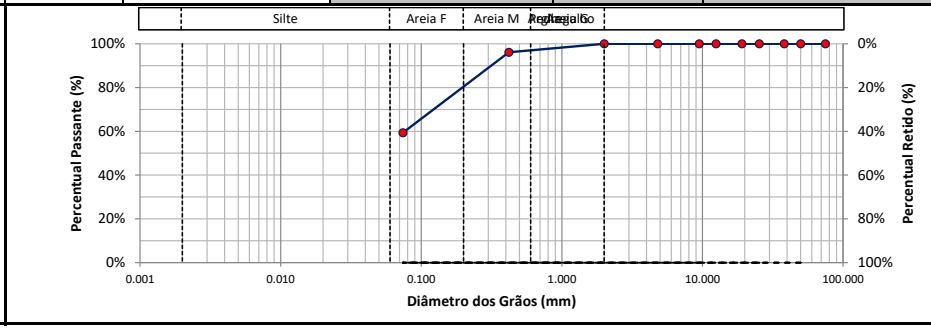
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.28
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.59	3.85%	3.85%	96.15%
200	0.074	43.88	36.79%	40.64%	59.36%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

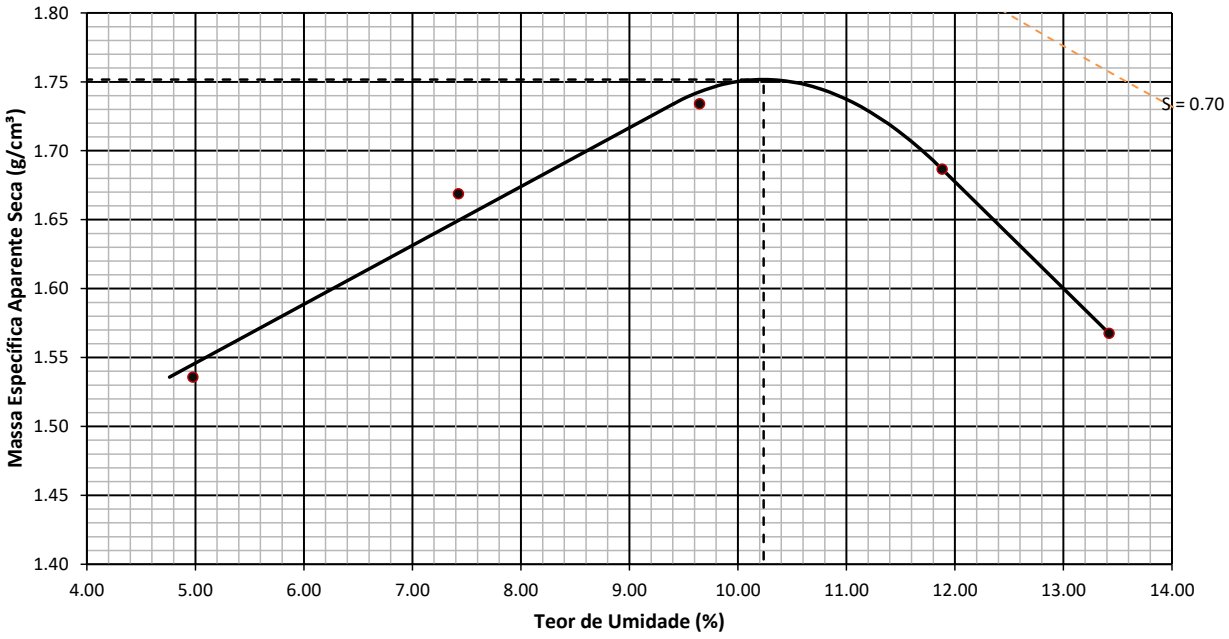
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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):	8443.00	8706.00	9238.00	8966.00	8772.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3398.00	3747.00	4096.00	4011.00	3700.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.61	1.79	1.90	1.89	1.78		
Cápsula:	140	131	88	169	108		
Peso da Cápsula (g):	10.73	10.86	9.41	10.16	10.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.33	37.63	34.87	32.57	21.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.78	35.78	32.63	30.19	20.54		
Teor de Umidade (%):	4.98	7.42	9.65	11.88	13.42		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	139	89	134	144	75		
Peso do Cilindro (g):	5045.00	4959.00	5142.00	4955.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2107.66	2090.22	2154.13	2125.59	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.4	9.6	11.9	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.54**	**1.67**	**1.73**	**1.69**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.73	0.59	0.53	0.57	0.69		
Porosidade (%)	42.05%	37.03%	34.56%	36.35%	40.85%		
Grau de Saturação (%)	18.18%	33.46%	48.41%	55.13%	51.50%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.752	Umidade Ótima (%):	10.237	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

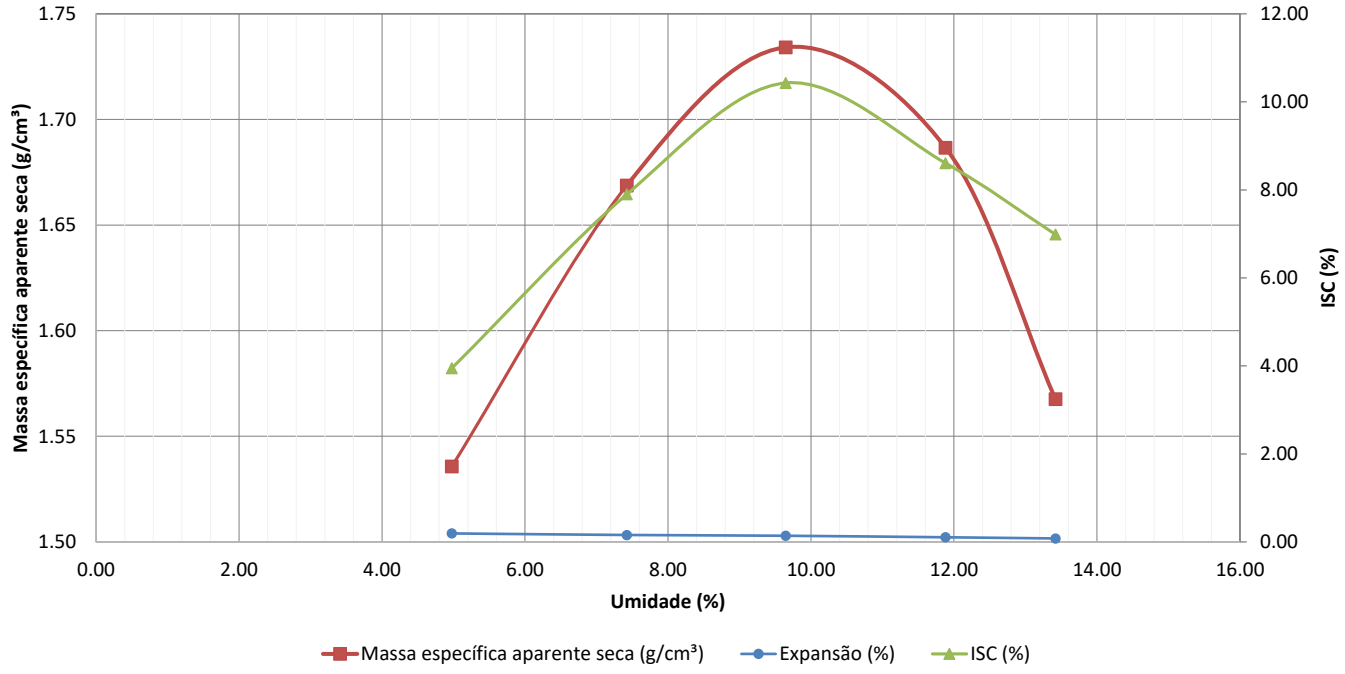
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.98	1.54	0.19	3.95
2	7.42	1.67	0.16	7.90
3	9.65	1.73	0.14	10.43
4	11.88	1.69	0.10	8.61
5	13.42	1.57	0.08	6.99

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.752
Umidade ótima:
10.237
ISC (%)
10.429

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

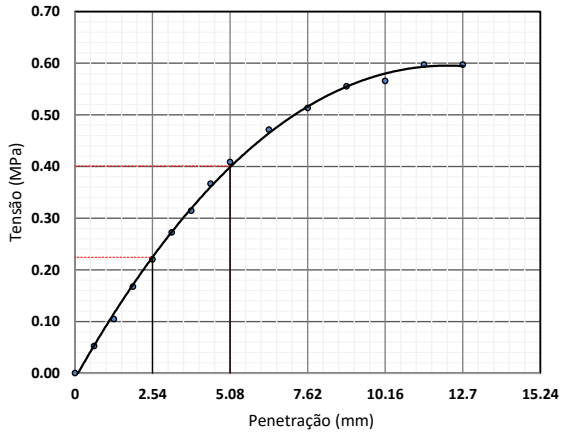
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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	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	39.00	4.09	0.41
5.00	6.35	45.00	4.72	0.47
6.00	7.62	49.00	5.14	0.51
7.00	8.89	53.00	5.55	0.56
8.00	10.16	54.00	5.66	0.57
9.00	11.43	57.00	5.97	0.60
10.00	12.7	57.00	5.97	0.60

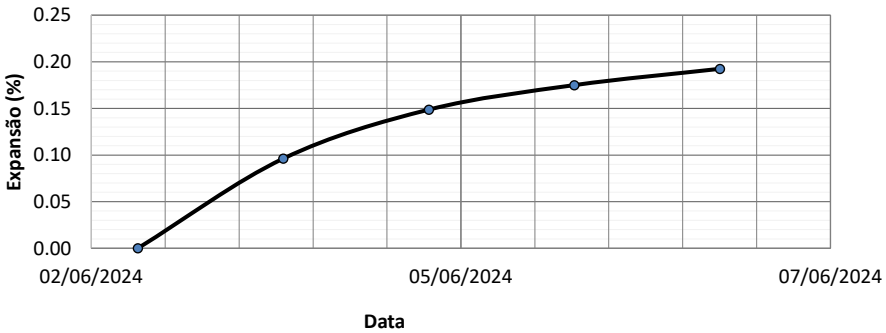


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:10	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.070		0.10
05/06/2024	11:31	2.130		0.15
06/06/2024	10:34	2.160		0.17
07/06/2024	14:03	2.180		0.19



Labotatorista de Solos

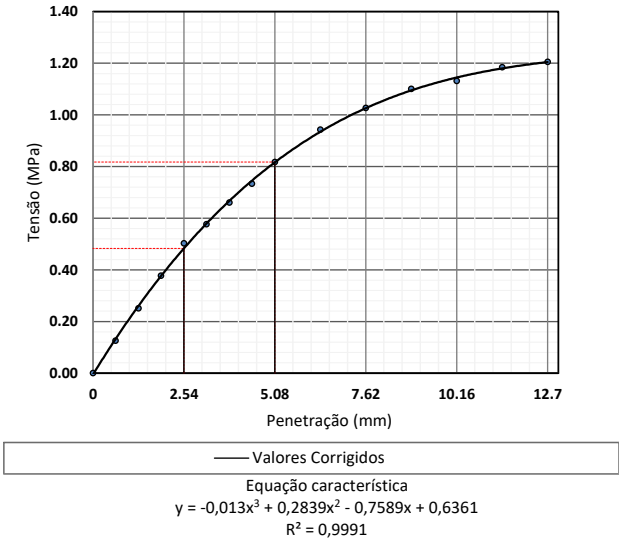
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	90.00	9.43	0.94
6.00	7.62	98.00	10.27	1.03
7.00	8.89	105.00	11.00	1.10
8.00	10.16	108.00	11.32	1.13
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	115.00	12.05	1.21

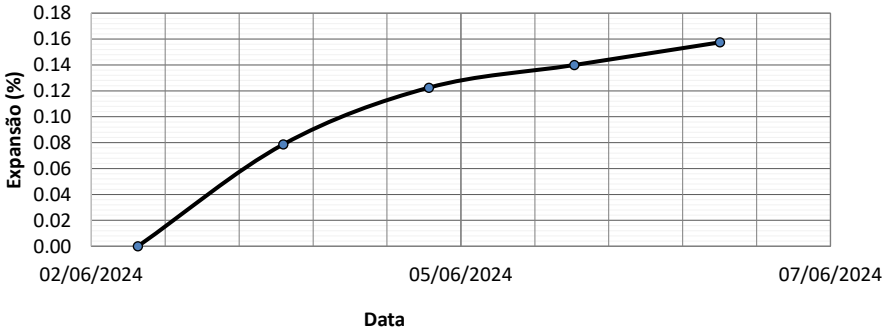


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.503	0.503	6.90	7.29
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	15:10	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.090		0.08
05/06/2024	11:31	2.140		0.12
06/06/2024	10:34	2.160		0.14
07/06/2024	14:03	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

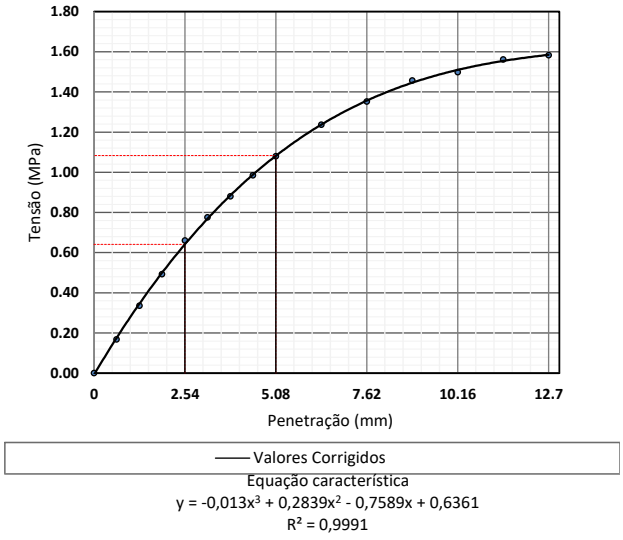
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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

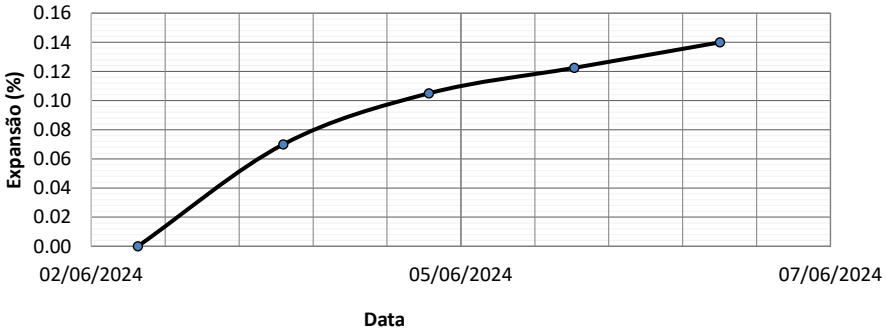
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	63.00	6.60	0.66
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	84.00	8.80	0.88
3.50	4.44	94.00	9.85	0.99
4.00	5.08	103.00	10.79	1.08
5.00	6.35	118.00	12.37	1.24
6.00	7.62	129.00	13.52	1.35
7.00	8.89	139.00	14.57	1.46
8.00	10.16	143.00	14.99	1.50
9.00	11.43	149.00	15.62	1.56
10.00	12.7	151.00	15.82	1.58



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.660	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 (%)
03/06/2024	15:10	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.080		0.07
05/06/2024	11:31	2.120		0.10
06/06/2024	10:34	2.140		0.12
07/06/2024	14:03	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

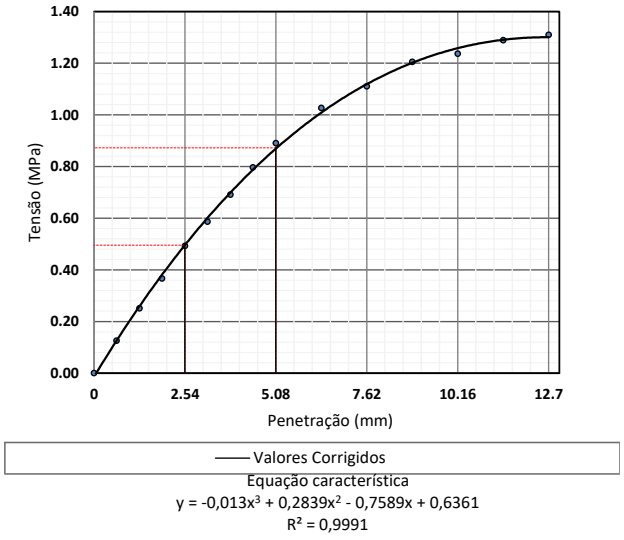
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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

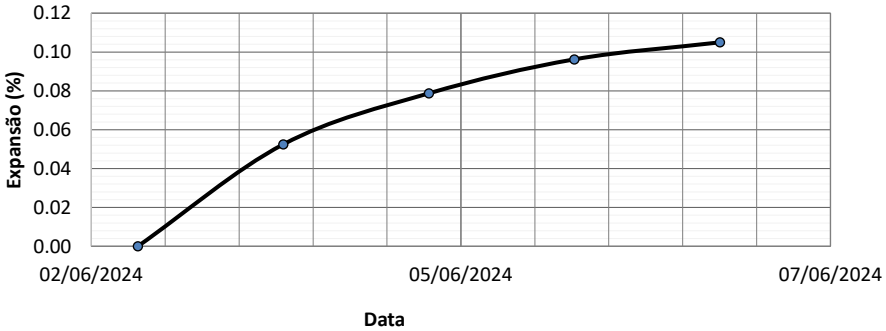
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	35.00	3.67	0.37
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	76.00	7.96	0.80
4.00	5.08	85.00	8.91	0.89
5.00	6.35	98.00	10.27	1.03
6.00	7.62	106.00	11.11	1.11
7.00	8.89	115.00	12.05	1.21
8.00	10.16	118.00	12.37	1.24
9.00	11.43	123.00	12.89	1.29
10.00	12.7	125.00	13.10	1.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.493	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	15:10	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.050		0.05
05/06/2024	11:31	2.080		0.08
06/06/2024	10:34	2.100		0.10
07/06/2024	14:03	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

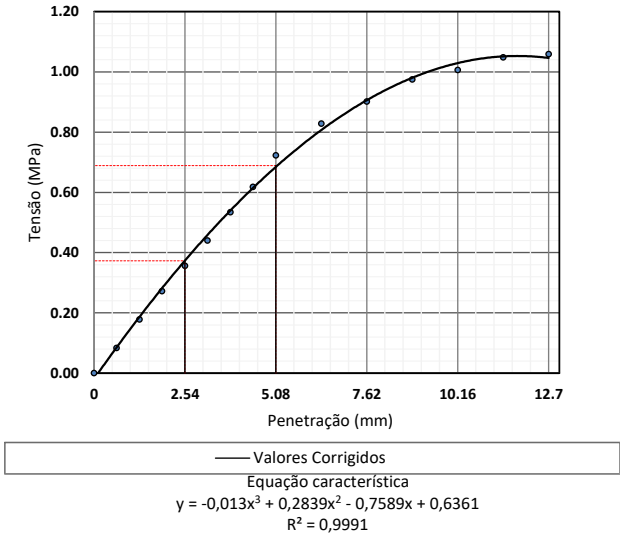
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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

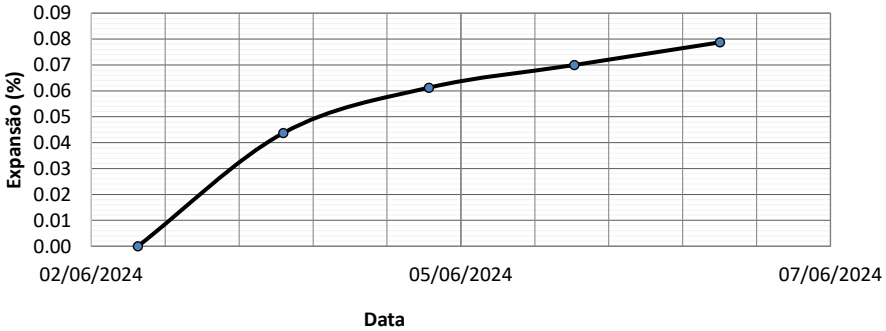
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	34.00	3.56	0.36
2.50	3.17	42.00	4.40	0.44
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
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	0.356	0.356	6.90	5.16
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	15:10	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.050		0.04
05/06/2024	11:31	2.070		0.06
06/06/2024	10:34	2.080		0.07
07/06/2024	14:03	2.090		0.08



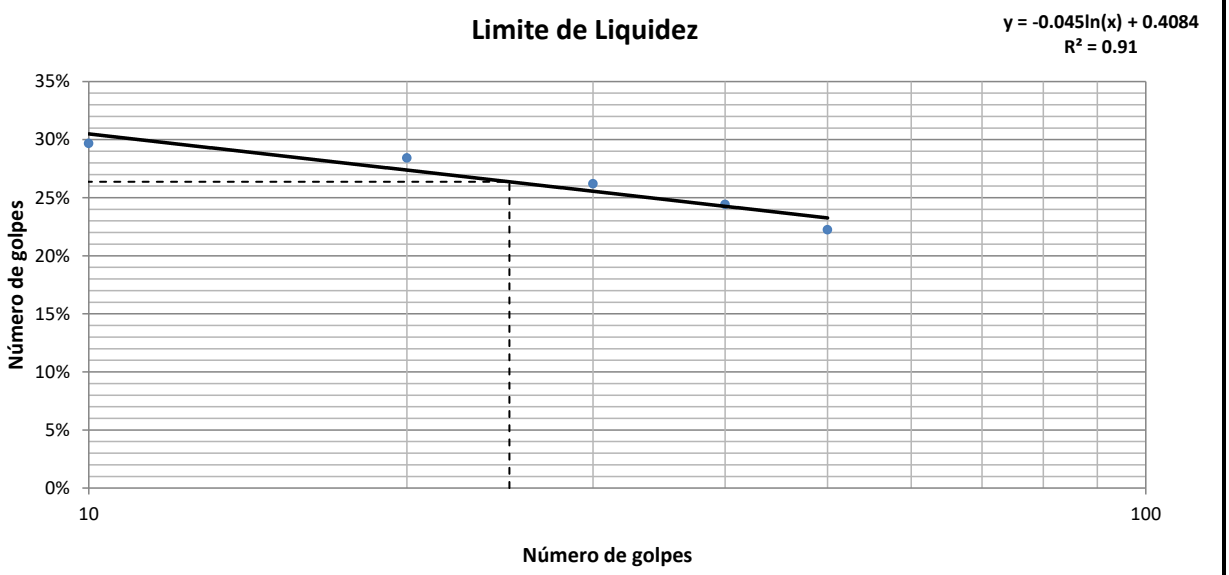
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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	98	94	124	40	304			
2	Peso da Cápsula	11.44	11.61	9.67	9.77	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	43.21	28.69	29.52	22.46	41.76			
4	Peso Bruto Seco	35.94	24.91	25.40	19.97	36.14			
5	Umidade	29.67%	28.42%	26.19%	24.41%	22.24%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	185	63	320	60	107			
2	Peso da Cápsula	10.95	9.76	11.18	11.95	10.69			
3	Peso Bruto Úmido	13.9	12.72	14.21	14.79	13.83			
4	Peso Bruto Seco	13.39	12.22	13.69	14.32	13.31			
5	Umidade	20.90%	20.33%	20.72%	19.83%	19.85%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.37%	Limite de Plasticidade:	20.32%	Índice de Plasticidade:	6.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2490-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.	159	43	146	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.16	9.30	9.48	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	38.43	34.85	32.67	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	38.16	34.51	32.65	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.96%	1.35%	0.09%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.80%			Argila (<0,002mm)	

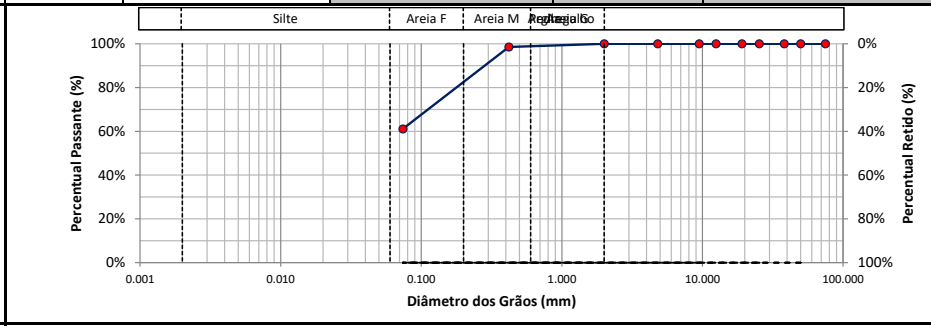
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.05
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	1.69	1.42%	1.42%	98.58%
200	0.074	44.59	37.46%	38.88%	61.12%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

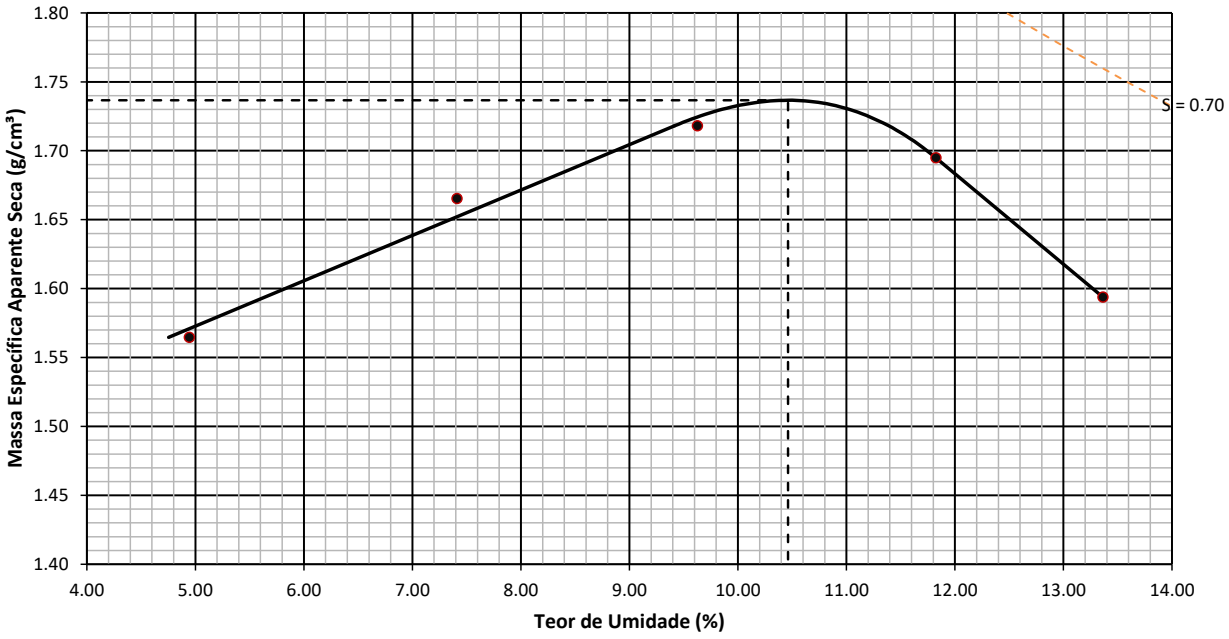
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8414.00	8730.00	9023.00	8946.00	8790.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3321.00	3798.00	3978.00	3938.00	3763.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.79	1.88	1.90	1.81		
Cápsula:	106	306	62	30	22		
Peso da Cápsula (g):	10.69	11.49	9.76	9.46	9.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.83	35.26	27.41	28.28	26.46		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.74	33.62	25.86	26.29	24.41		
Teor de Umidade (%):	4.94	7.41	9.63	11.82	13.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	106	121	70	108	34		
Peso do Cilindro (g):	5093.00	4932.00	5045.00	5008.00	5027.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2022.57	2123.31	2112.02	2077.83	2082.67		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.4	9.6	11.8	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.67**	**1.72**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.69	0.59	0.54	0.56	0.66		
Porosidade (%)	40.96%	37.16%	35.17%	36.04%	39.86%		
Grau de Saturação (%)	18.88%	33.21%	47.04%	55.60%	53.44%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.737	Umidade Ótima (%):	10.462	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

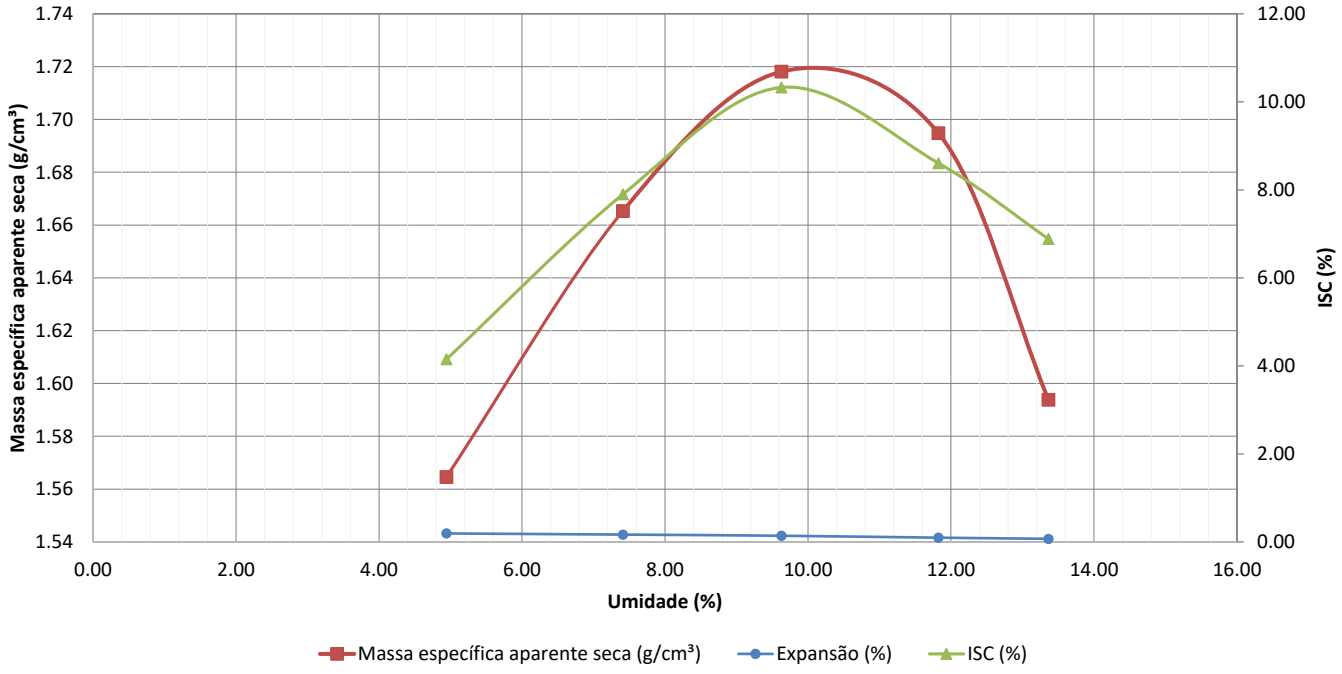
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.56	0.19	4.15
2	7.41	1.67	0.17	7.90
3	9.63	1.72	0.14	10.33
4	11.82	1.69	0.10	8.61
5	13.36	1.59	0.07	6.89

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.737
Umidade ótima:
10.462
ISC (%)
10.328

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

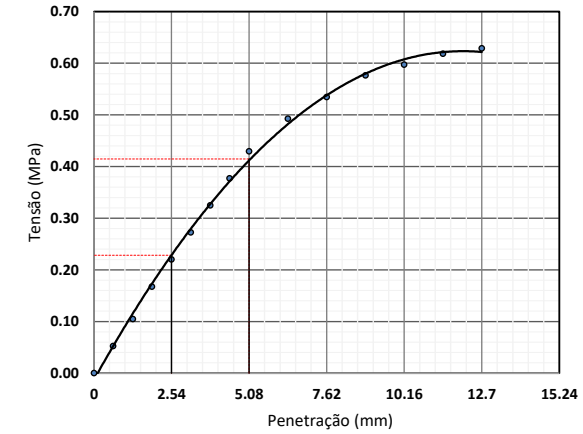
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

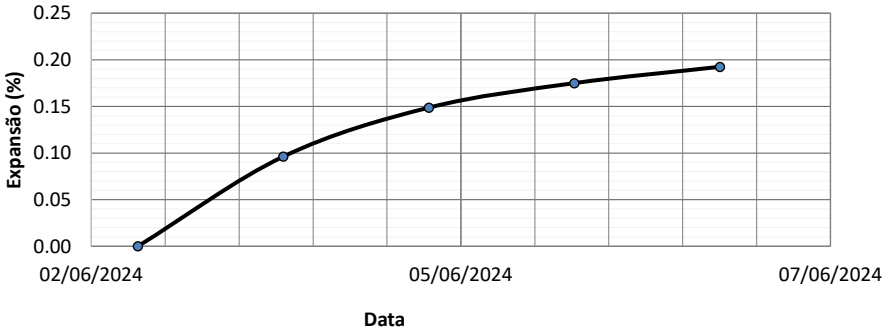
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
5.00	6.35	47.00	4.93	0.49
6.00	7.62	51.00	5.34	0.53
7.00	8.89	55.00	5.76	0.58
8.00	10.16	57.00	5.97	0.60
9.00	11.43	59.00	6.18	0.62
10.00	12.7	60.00	6.29	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
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	16:35	2.050	114.30	0.00
04/06/2024	16:34	2.160		0.10
05/06/2024	10:54	2.220		0.15
06/06/2024	14:05	2.250		0.17
07/06/2024	11:05	2.270		0.19



Labotatorista de Solos

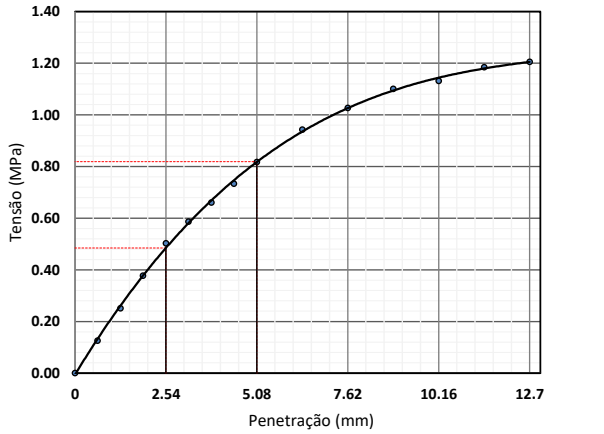
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	90.00	9.43	0.94
6.00	7.62	98.00	10.27	1.03
7.00	8.89	105.00	11.00	1.10
8.00	10.16	108.00	11.32	1.13
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	115.00	12.05	1.21

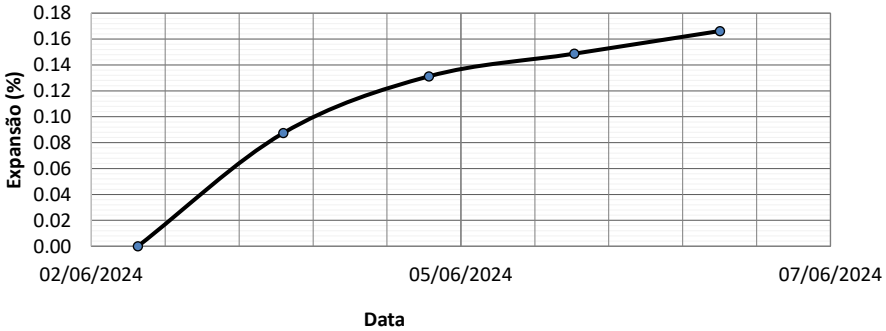


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.503	0.503	6.90	7.29
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	16:35	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	16:34	2.080		0.09
05/06/2024	10:54	2.130		0.13
06/06/2024	14:05	2.150		0.15
07/06/2024	11:05	2.170		0.17



Labotatorista de Solos

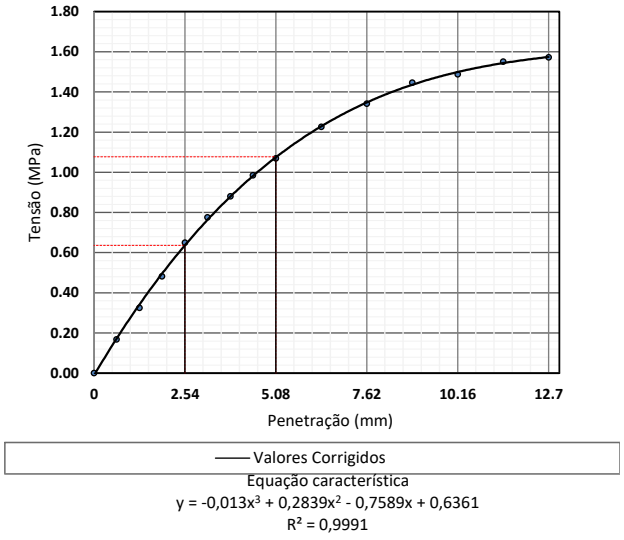
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

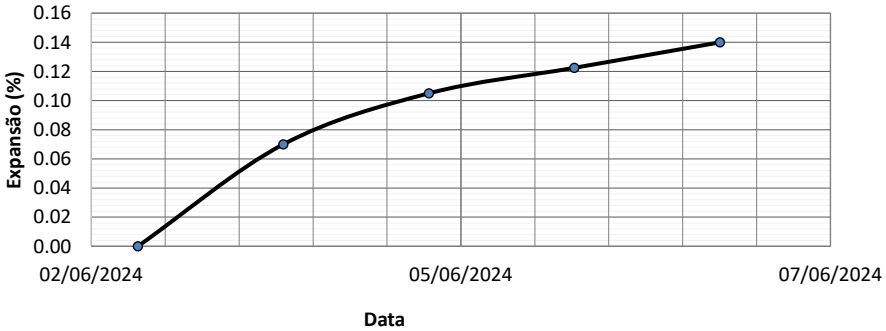
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	84.00	8.80	0.88
3.50	4.44	94.00	9.85	0.99
4.00	5.08	102.00	10.69	1.07
5.00	6.35	117.00	12.26	1.23
6.00	7.62	128.00	13.41	1.34
7.00	8.89	138.00	14.46	1.45
8.00	10.16	142.00	14.88	1.49
9.00	11.43	148.00	15.51	1.55
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	0.650	0.650	6.90	9.42
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	16:35	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	16:34	2.100		0.07
05/06/2024	10:54	2.140		0.10
06/06/2024	14:05	2.160		0.12
07/06/2024	11:05	2.180		0.14



Labotatorista de Solos

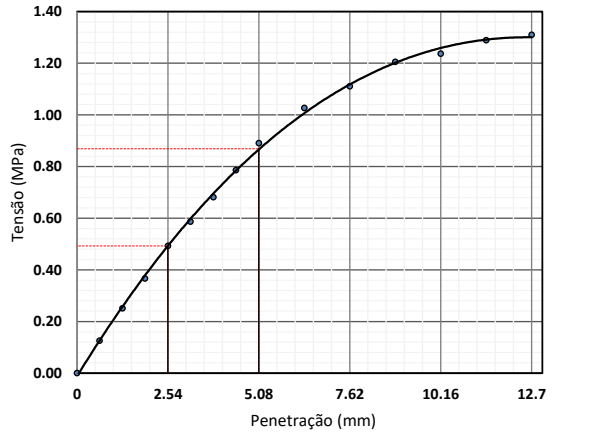
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

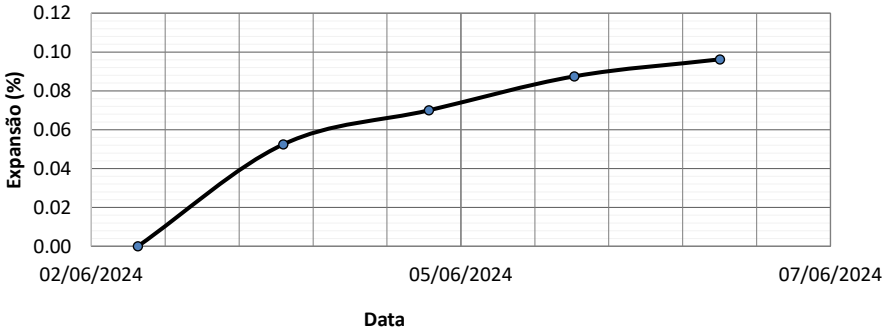
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	35.00	3.67	0.37
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	65.00	6.81	0.68
3.50	4.44	75.00	7.86	0.79
4.00	5.08	85.00	8.91	0.89
5.00	6.35	98.00	10.27	1.03
6.00	7.62	106.00	11.11	1.11
7.00	8.89	115.00	12.05	1.21
8.00	10.16	118.00	12.37	1.24
9.00	11.43	123.00	12.89	1.29
10.00	12.7	125.00	13.10	1.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.493	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	16:35	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	16:34	2.030		0.05
05/06/2024	10:54	2.050		0.07
06/06/2024	14:05	2.070		0.09
07/06/2024	11:05	2.080		0.10



Labotatorista de Solos

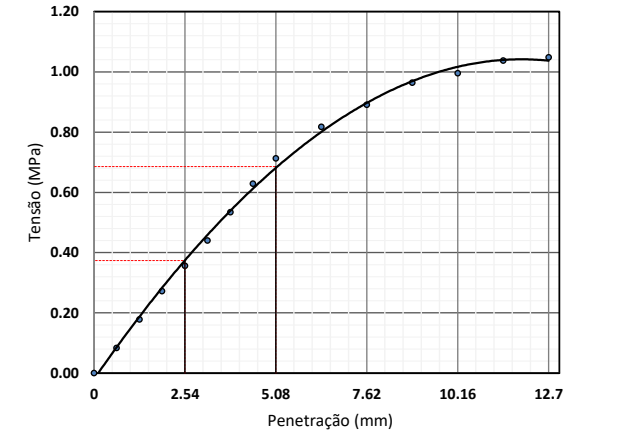
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	34.00	3.56	0.36
2.50	3.17	42.00	4.40	0.44
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
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

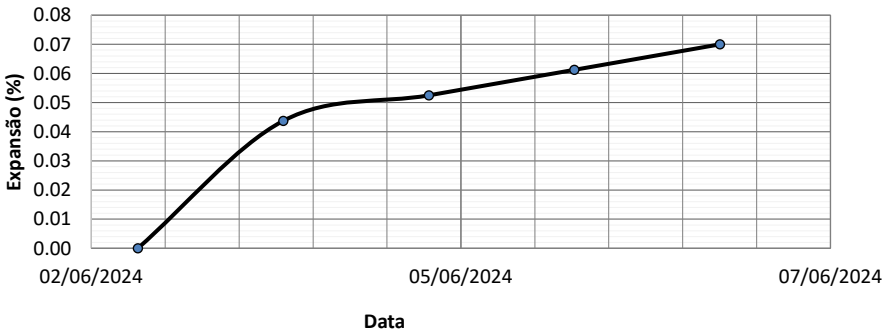


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.356	0.356	6.90	5.16
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	16:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:34	2.050		0.04
05/06/2024	10:54	2.060		0.05
06/06/2024	14:05	2.070		0.06
07/06/2024	11:05	2.080		0.07



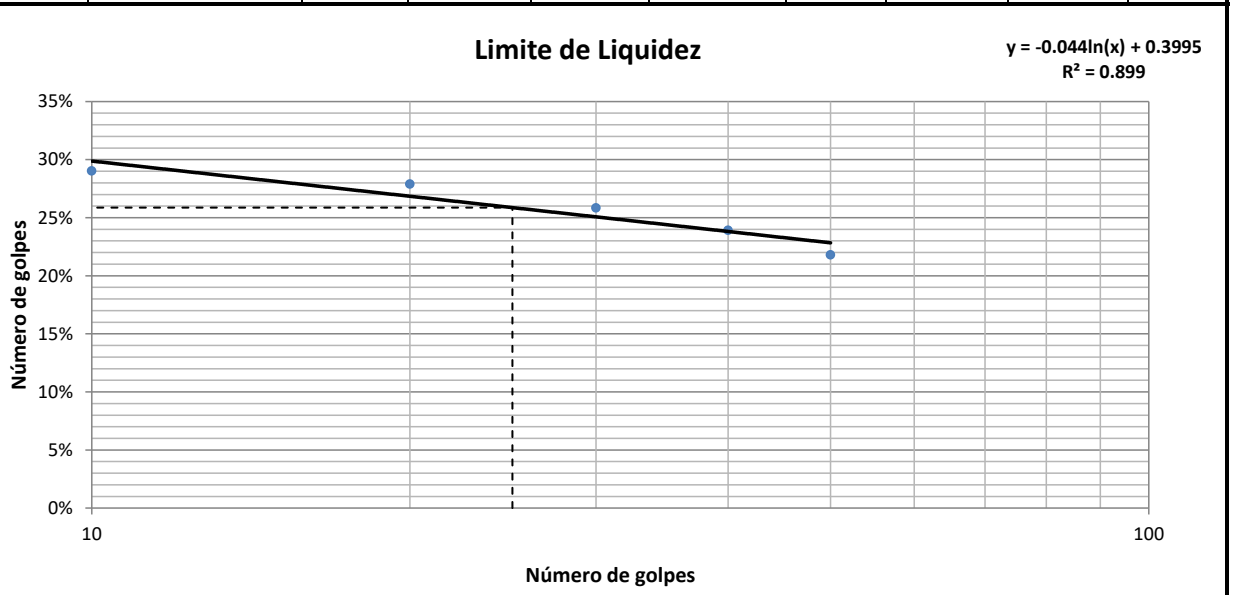
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	132	152	129	174	109			
2	Peso da Cápsula	10.86	9.65	10.93	9.36	10.48			
3	Peso Bruto Úmido	18.46	34.32	26.08	28.54	29.2			
4	Peso Bruto Seco	16.75	28.94	22.97	24.84	25.85			
5	Umidade	29.03%	27.89%	25.83%	23.90%	21.80%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	59	56	182	309	31			
2	Peso da Cápsula	11.50	10.91	11.86	11.26	9.46			
3	Peso Bruto Úmido	14.53	14.45	14.84	13.98	12.56			
4	Peso Bruto Seco	14.01	13.87	14.33	13.53	12.05			
5	Umidade	20.72%	19.59%	20.65%	19.82%	19.69%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.87%	Limite de Plasticidade:	20.09%	Índice de Plasticidade:	5.78%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2505-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	199	184	53	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.57	10.92	10.38	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.04	36.37	21.50	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	33.84	36.03	21.50	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.35%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.73%			Argila (<0,002mm)	

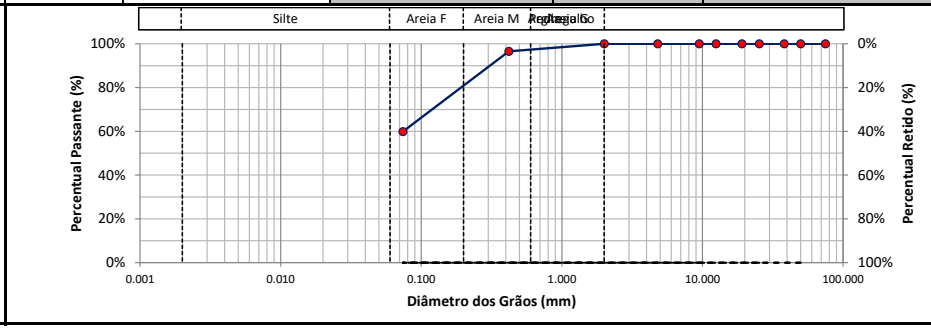
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.14
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.08	3.42%	3.42%	96.58%
200	0.074	43.71	36.69%	40.11%	59.89%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

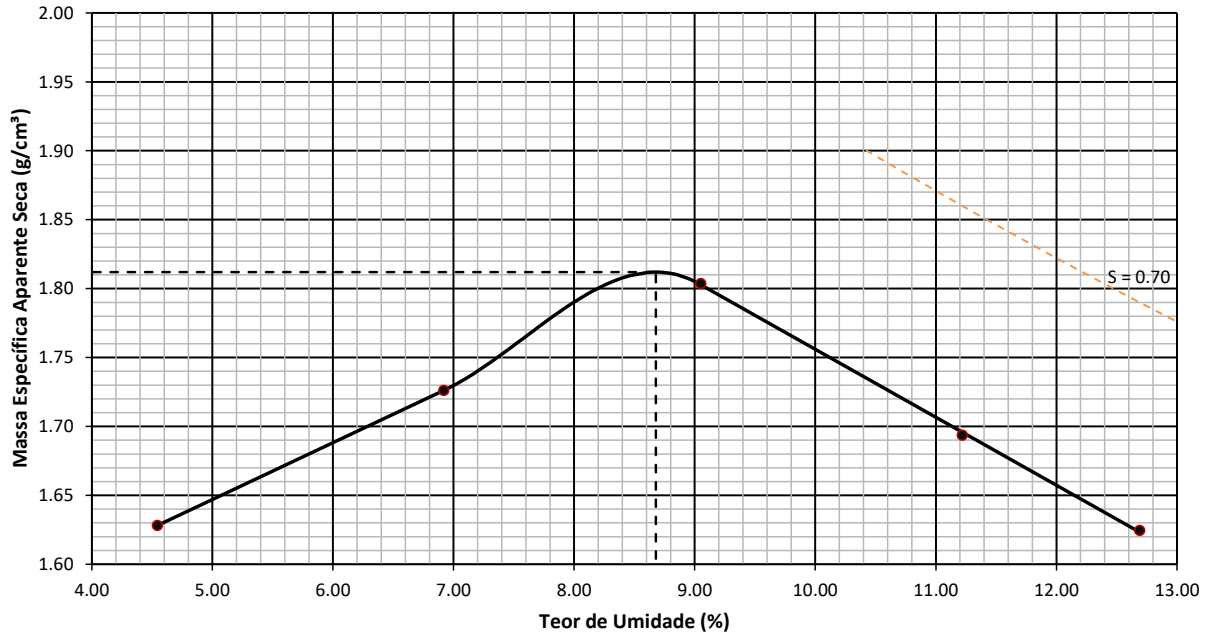
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8620.00	8943.00	9145.00	9051.00	8853.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3629.00	3861.00	4145.00	4053.00	3869.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.85	1.97	1.88	1.83		
Cápsula:	69	317	181	20	166		
Peso da Cápsula (g):	9.50	11.28	11.86	9.79	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.14	38.17	31.26	31.50	27.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.33	36.43	29.65	29.31	25.43		
Teor de Umidade (%):	4.54	6.92	9.05	11.22	12.69		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	85	33	93	132	103		
Peso do Cilindro (g):	4991.00	5082.00	5000.00	4998.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2132.09	2092.07	2107.42	2151.53	2113.40		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.9	9.1	11.2	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.73**	**1.80**	**1.69**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.63	0.54	0.47	0.56	0.63		
Porosidade (%)	38.56%	34.86%	31.94%	36.09%	38.70%		
Grau de Saturação (%)	19.18%	34.25%	51.11%	52.66%	53.28%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.812	Umidade Ótima (%):	8.678	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

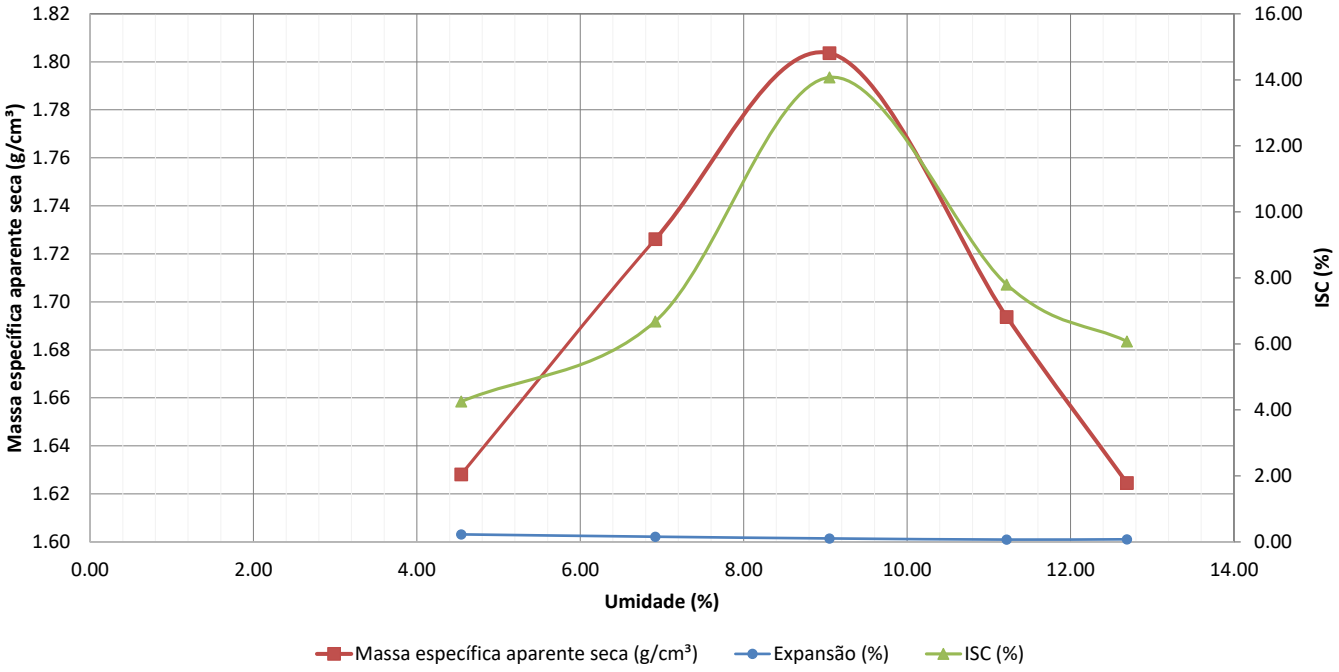
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.63	0.23	4.25
2	6.92	1.73	0.16	6.68
3	9.05	1.80	0.10	14.07
4	11.22	1.69	0.07	7.80
5	12.69	1.62	0.08	6.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.812
Umidade ótima:
8.678
ISC (%)
14.075

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

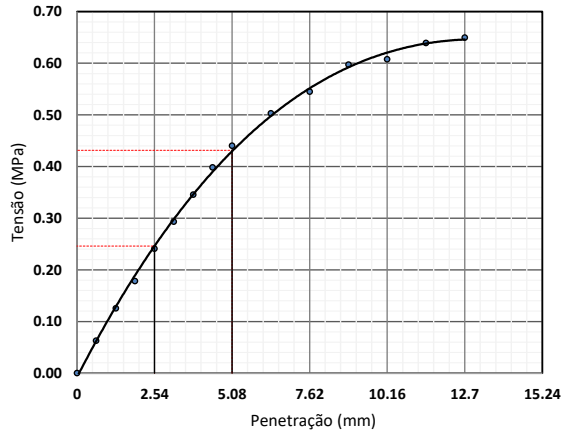
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

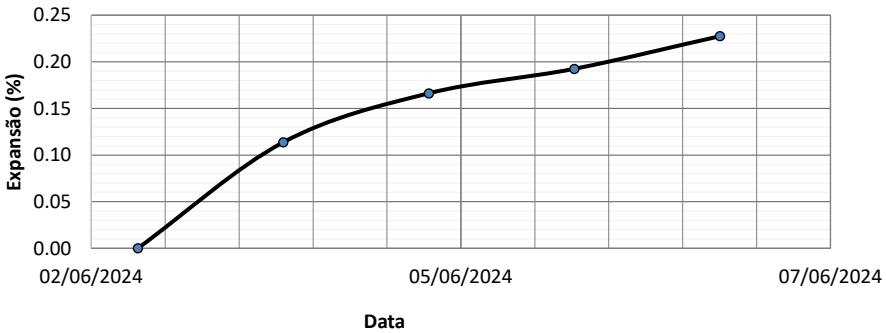
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
6.00	7.62	52.00	5.45	0.54
7.00	8.89	57.00	5.97	0.60
8.00	10.16	58.00	6.08	0.61
9.00	11.43	61.00	6.39	0.64
10.00	12.7	62.00	6.50	0.65



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
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	15:29	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:41	2.130		0.11
05/06/2024	11:38	2.190		0.17
06/06/2024	14:27	2.220		0.19
07/06/2024	14:28	2.260		0.23



Labotatorista de Solos

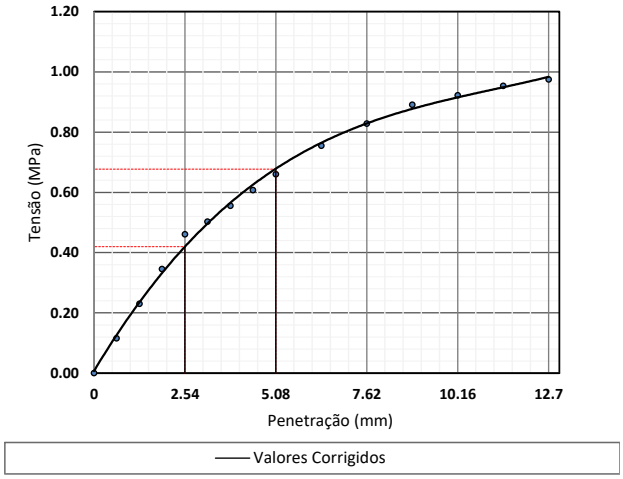
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	85.00	8.91	0.89
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	91.00	9.54	0.95
10.00	12.7	93.00	9.75	0.97

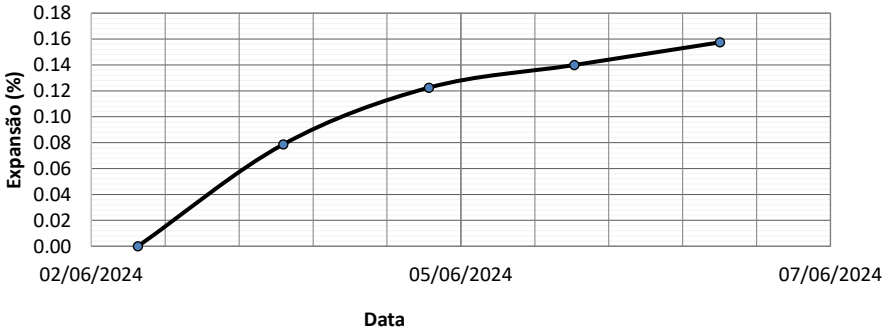


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
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	15:29	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	16:41	2.070		0.08
05/06/2024	11:38	2.120		0.12
06/06/2024	14:27	2.140		0.14
07/06/2024	14:28	2.160		0.16



Labotatorista de Solos

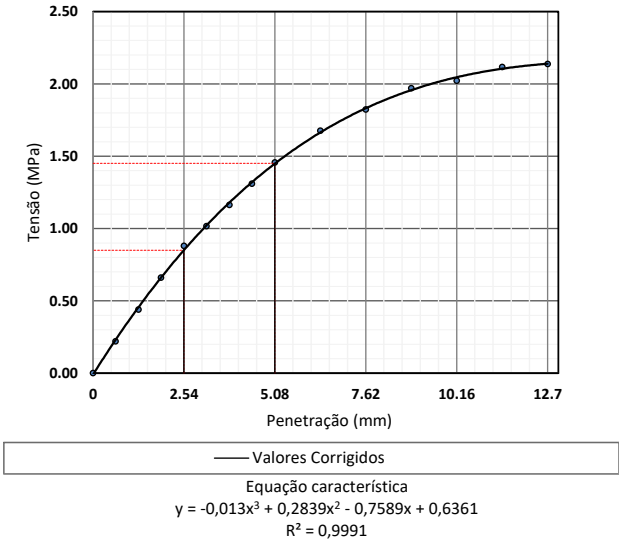
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	2.20	0.22
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	63.00	6.60	0.66
2.00	2.54	84.00	8.80	0.88
2.50	3.17	97.00	10.17	1.02
3.00	3.81	111.00	11.63	1.16
3.50	4.44	125.00	13.10	1.31
4.00	5.08	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

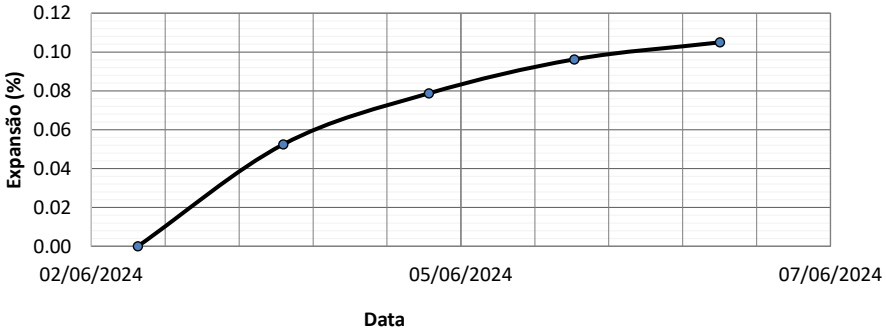


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.880	0.880	6.90	12.76
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	15:29	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	16:41	2.050		0.05
05/06/2024	11:38	2.080		0.08
06/06/2024	14:27	2.100		0.10
07/06/2024	14:28	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

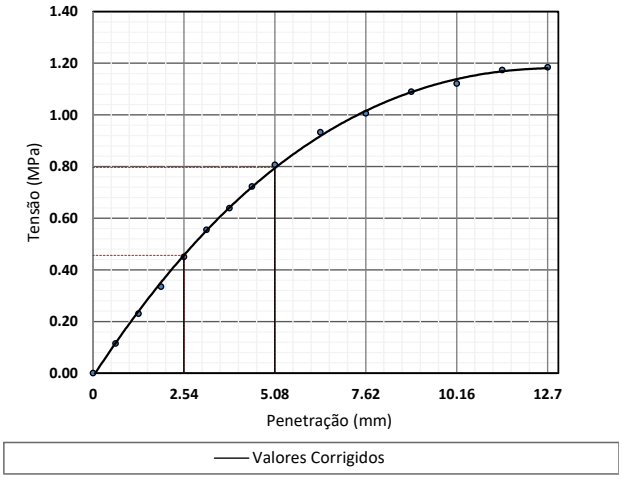
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	61.00	6.39	0.64
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	77.00	8.07	0.81
5.00	6.35	89.00	9.33	0.93
6.00	7.62	96.00	10.06	1.01
7.00	8.89	104.00	10.90	1.09
8.00	10.16	107.00	11.21	1.12
9.00	11.43	112.00	11.74	1.17
10.00	12.7	113.00	11.84	1.18

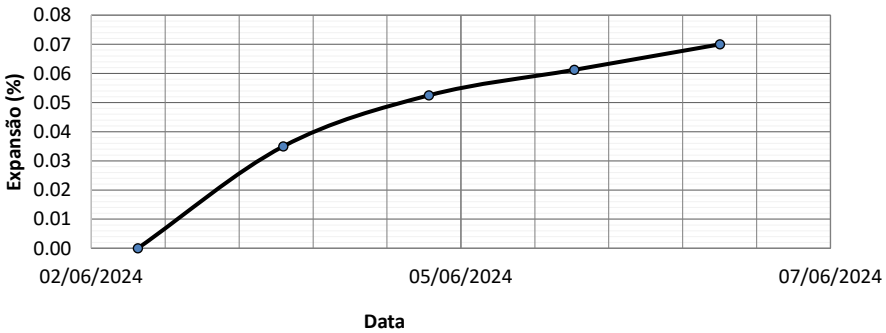


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.451	0.451	6.90	6.53
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	15:29	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	16:41	2.030		0.03
05/06/2024	11:38	2.050		0.05
06/06/2024	14:27	2.060		0.06
07/06/2024	14:28	2.070		0.07



Labotatorista de Solos

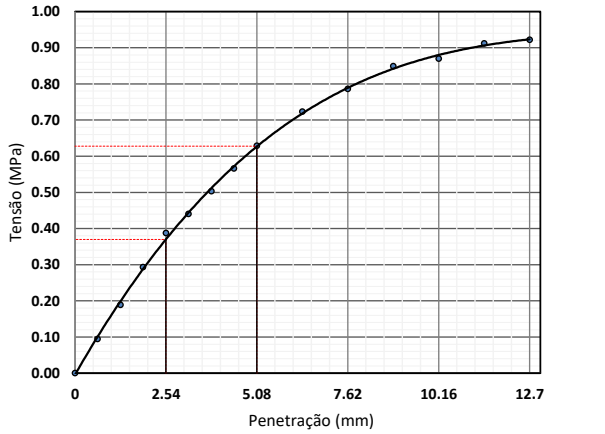
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

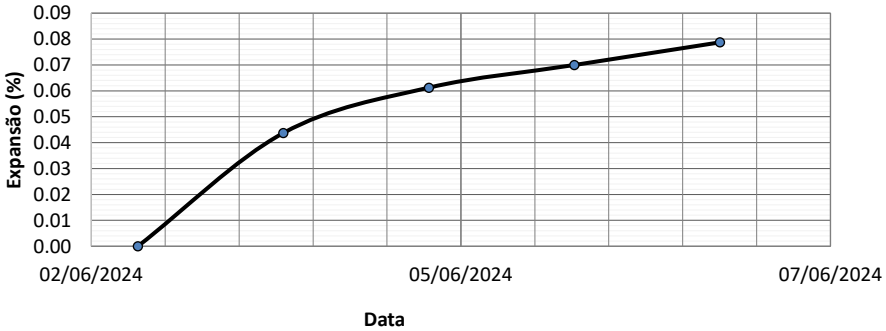
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	37.00	3.88	0.39
2.50	3.17	42.00	4.40	0.44
3.00	3.81	48.00	5.03	0.50
3.50	4.44	54.00	5.66	0.57
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
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	0.388	0.388	6.90	5.62
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	15:29	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:41	2.050		0.04
05/06/2024	11:38	2.070		0.06
06/06/2024	14:27	2.080		0.07
07/06/2024	14:28	2.090		0.08



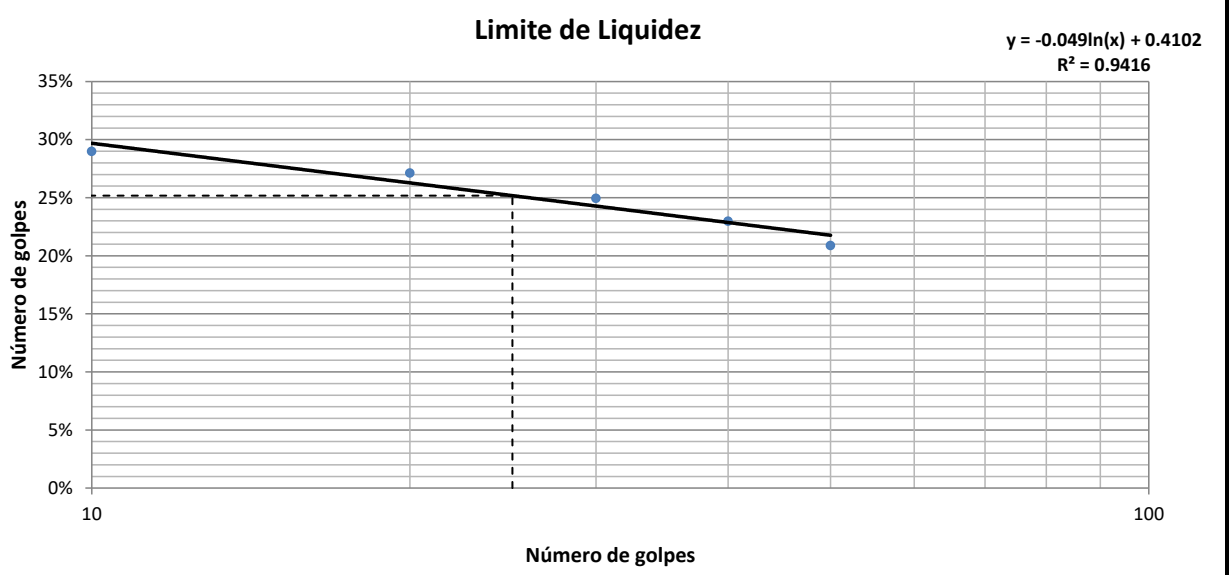
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-118
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	6	81	87	163	134			
2	Peso da Cápsula	8.99	9.83	9.93	10.57	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	28.88	22.44	28.22	39.54	26.24			
4	Peso Bruto Seco	24.41	19.75	24.57	34.13	23.61			
5	Umidade	28.99%	27.12%	24.93%	22.96%	20.87%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	157	29	313	133	127			
2	Peso da Cápsula	10.48	9.56	12.08	10.97	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	13.39	12.42	15.15	13.99	13.21			
4	Peso Bruto Seco	12.91	11.96	14.66	13.51	12.67			
5	Umidade	19.75%	19.17%	18.99%	18.90%	19.49%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.18%	Limite de Plasticidade:	19.26%	Índice de Plasticidade:	5.92%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2510-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	110	89	101	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.73	9.41	11.00	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.34	36.27	25.11	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	25.23	36.03	25.11	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.76%	0.90%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.55%			Argila (<0,002mm)	

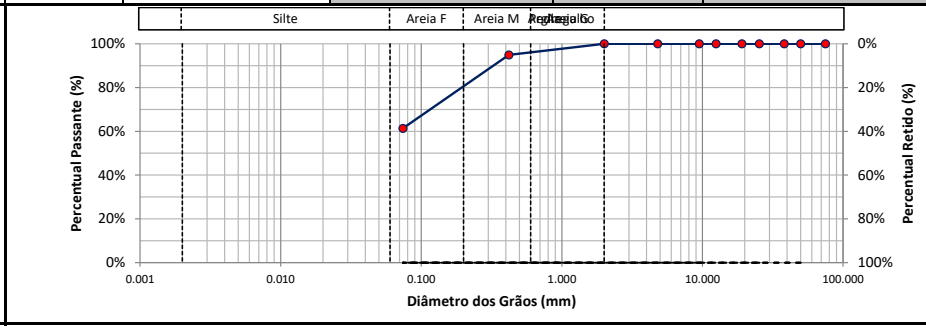
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.34
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.04	5.06%	5.06%	94.94%
200	0.074	40.07	33.58%	38.64%	61.36%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

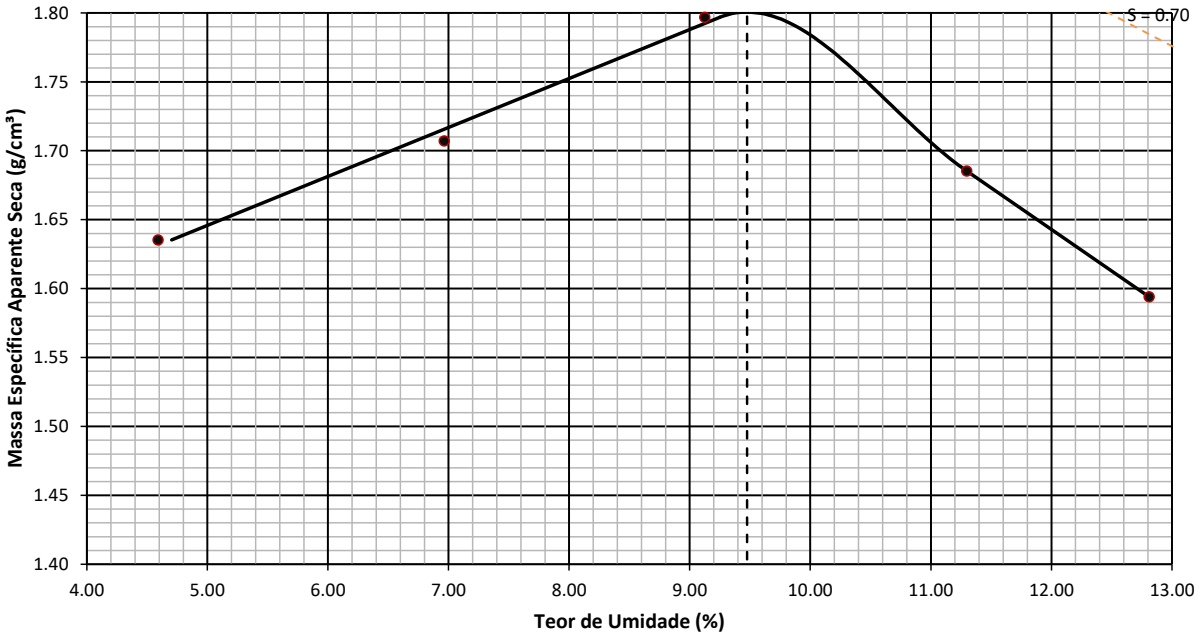
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8496.00	8774.00	9050.00	9033.00	8775.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3583.00	3749.00	4084.00	4061.00	3778.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.96	1.88	1.80		
Cápsula:	187	70	136	35	190		
Peso da Cápsula (g):	10.92	10.94	10.64	9.56	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.93	29.22	28.34	33.50	27.86		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.92	28.03	26.86	31.07	25.85		
Teor de Umidade (%):	4.59	6.96	9.12	11.30	12.81		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	37	49	148	73	124		
Peso do Cilindro (g):	4913.00	5025.00	4966.00	4972.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2094.82	2053.04	2082.92	2165.01	2101.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	7.0	9.1	11.3	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.71**	**1.80**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.62	0.55	0.47	0.57	0.66		
Porosidade (%)	38.29%	35.58%	32.20%	36.40%	39.85%		
Grau de Saturação (%)	19.61%	33.41%	50.92%	52.30%	51.24%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.801	Umidade Ótima (%):	9.476	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

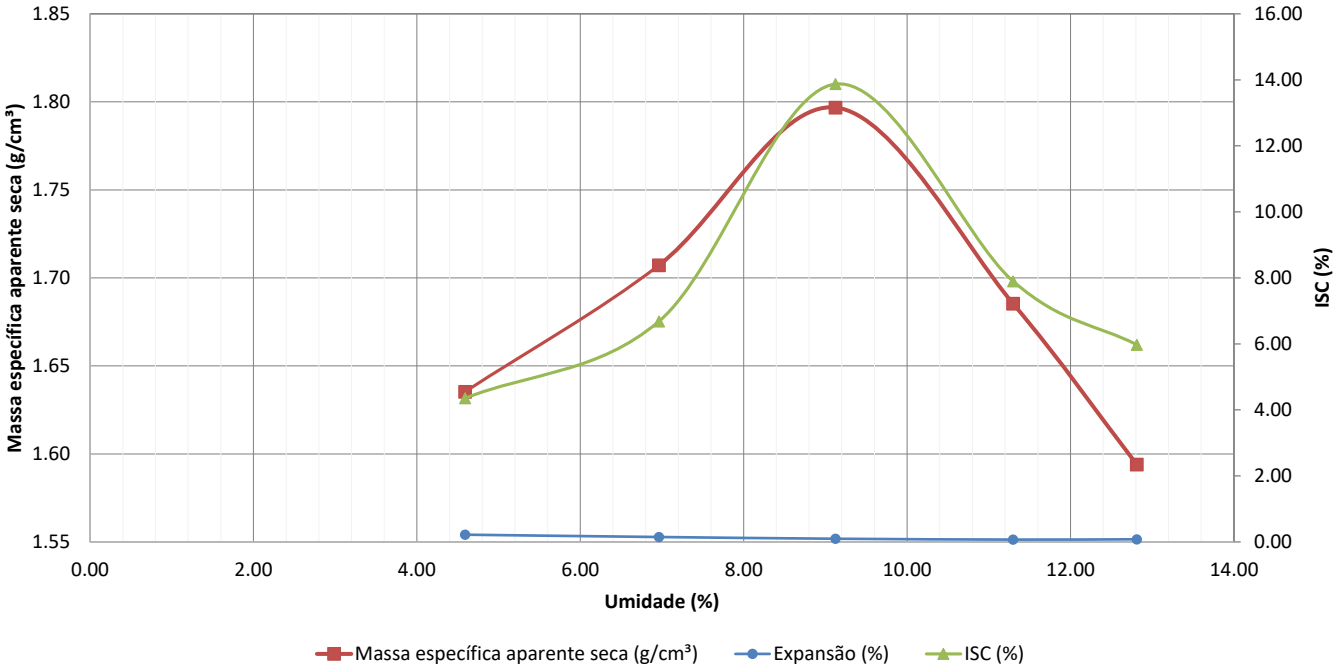
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.59	1.64	0.22	4.35
2	6.96	1.71	0.15	6.68
3	9.12	1.80	0.10	13.87
4	11.30	1.69	0.07	7.90
5	12.81	1.59	0.08	5.97

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.801
Umidade ótima:
9.476
ISC (%)
13.872

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

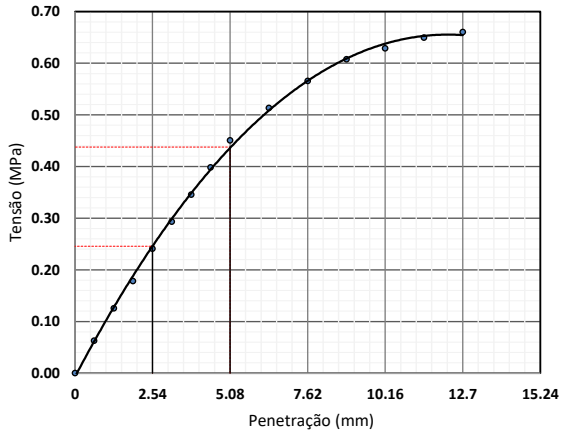
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

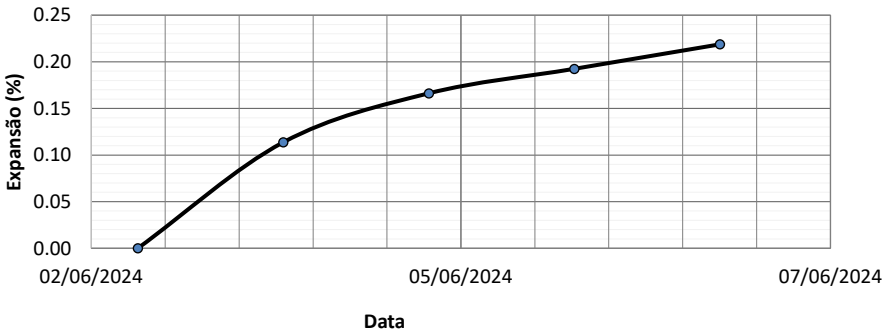
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	54.00	5.66	0.57
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:57	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	14:51	2.150		0.11
05/06/2024	11:52	2.210		0.17
06/06/2024	10:30	2.240		0.19
07/06/2024	11:34	2.270		0.22



Labotatorista de Solos

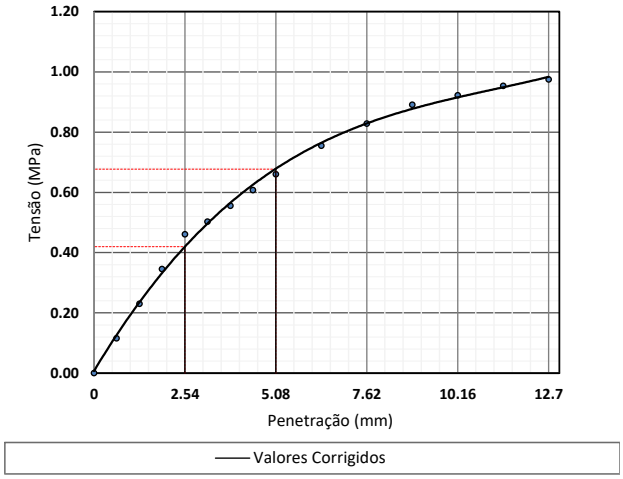
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	85.00	8.91	0.89
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	91.00	9.54	0.95
10.00	12.7	93.00	9.75	0.97

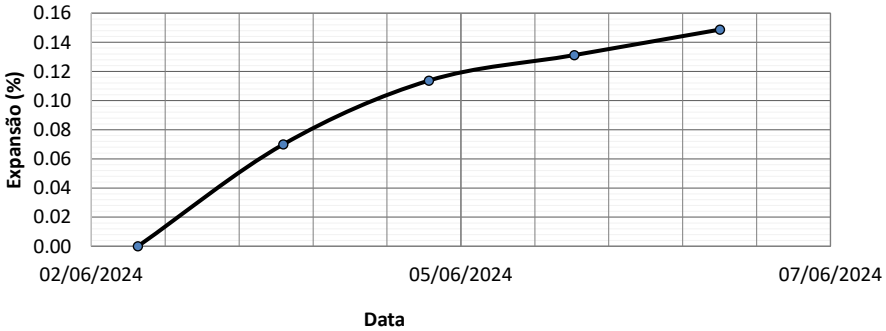


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
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	08:57	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	14:51	2.070		0.07
05/06/2024	11:52	2.120		0.11
06/06/2024	10:30	2.140		0.13
07/06/2024	11:34	2.160		0.15



Labotatorista de Solos

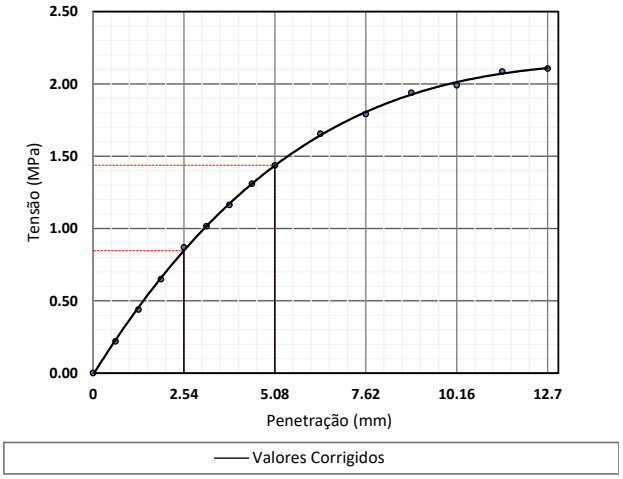
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	2.20	0.22
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	62.00	6.50	0.65
2.00	2.54	83.00	8.70	0.87
2.50	3.17	97.00	10.17	1.02
3.00	3.81	111.00	11.63	1.16
3.50	4.44	125.00	13.10	1.31
4.00	5.08	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

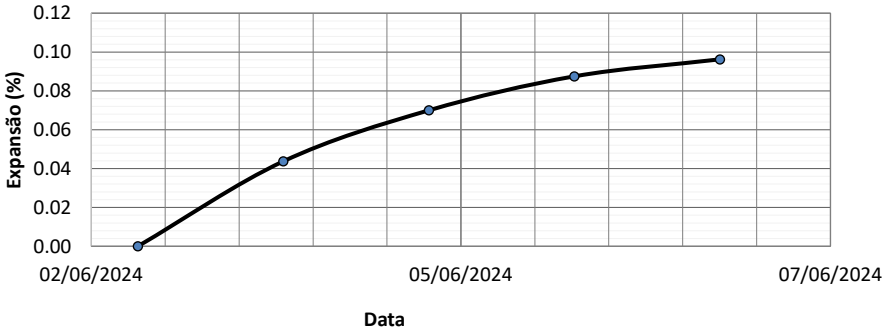


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.870	0.870	6.90	12.61
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	08:57	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	14:51	2.030		0.04
05/06/2024	11:52	2.060		0.07
06/06/2024	10:30	2.080		0.09
07/06/2024	11:34	2.090		0.10



Labotatorista de Solos

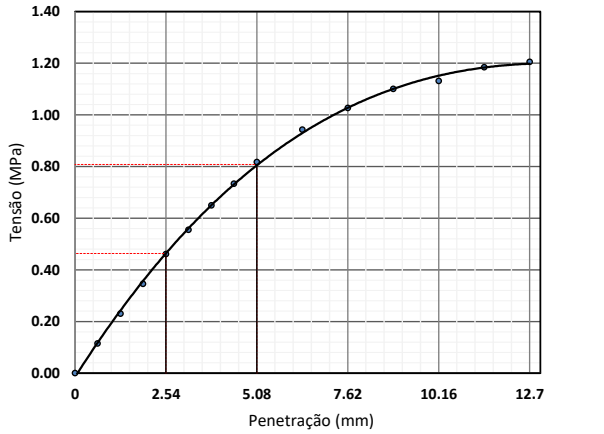
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	90.00	9.43	0.94
6.00	7.62	98.00	10.27	1.03
7.00	8.89	105.00	11.00	1.10
8.00	10.16	108.00	11.32	1.13
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	115.00	12.05	1.21

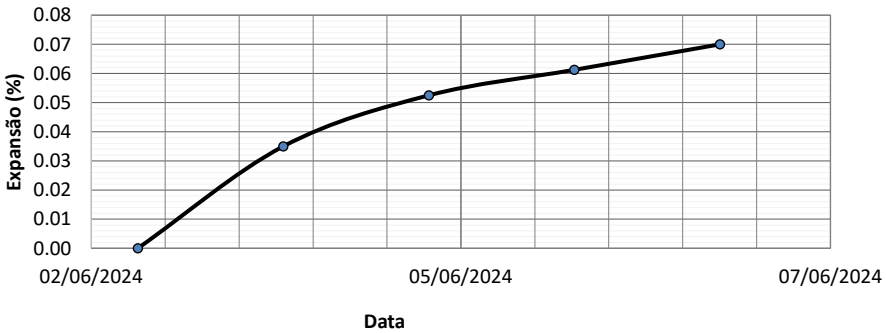


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
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	08:57	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	14:51	2.080		0.03
05/06/2024	11:52	2.100		0.05
06/06/2024	10:30	2.110		0.06
07/06/2024	11:34	2.120		0.07



Labotatorista de Solos

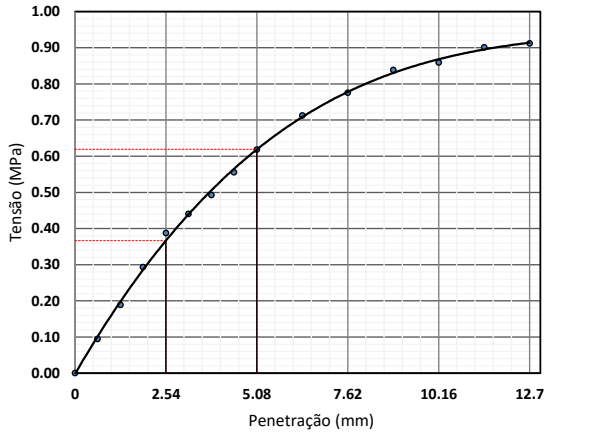
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

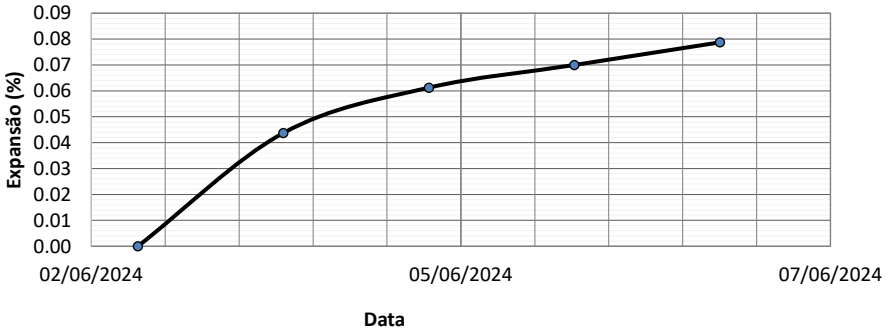
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	37.00	3.88	0.39
2.50	3.17	42.00	4.40	0.44
3.00	3.81	47.00	4.93	0.49
3.50	4.44	53.00	5.55	0.56
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	82.00	8.59	0.86
9.00	11.43	86.00	9.01	0.90
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.388	0.388	6.90	5.62
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	08:57	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	14:51	2.020		0.04
05/06/2024	11:52	2.040		0.06
06/06/2024	10:30	2.050		0.07
07/06/2024	11:34	2.060		0.08



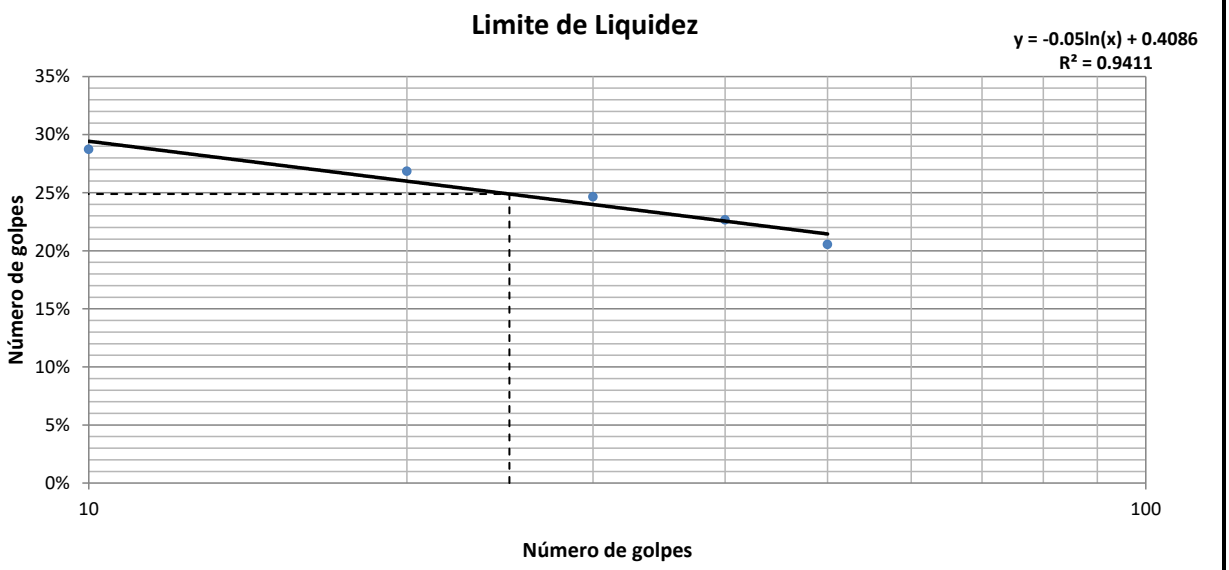
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	113	156	155	75	165			
2	Peso da Cápsula	8.88	9.67	11.01	11.75	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	35.32	39.63	26.74	24.96	25.18			
4	Peso Bruto Seco	29.42	33.29	23.63	22.52	22.75			
5	Umidade	28.72%	26.84%	24.64%	22.66%	20.54%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	193	143	42	85	158			
2	Peso da Cápsula	12.09	9.43	9.68	9.98	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	15.08	12.04	12.68	12.99	13.3			
4	Peso Bruto Seco	14.59	11.62	12.20	12.52	12.73			
5	Umidade	19.60%	19.18%	19.05%	18.50%	19.06%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.89%	Limite de Plasticidade:	19.08%	Índice de Plasticidade:	5.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2515-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	102	24	3	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.95	9.53	9.74	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	42.31	35.73	25.99	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	42.08	35.50	25.99	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.74%	0.89%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.54%			Argila (<0,002mm)	

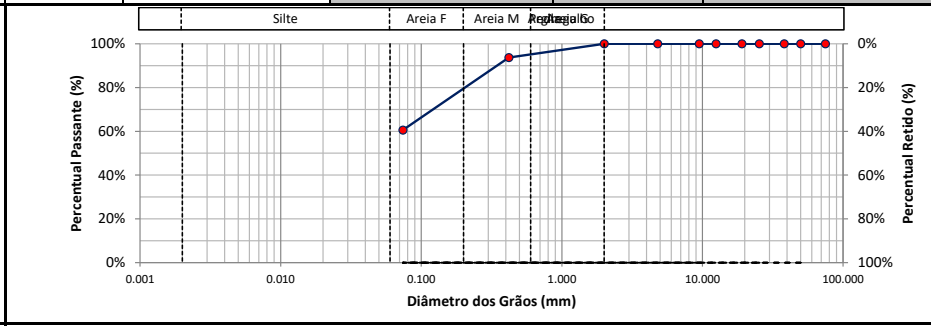
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.35
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.47	6.26%	6.26%	93.74%
200	0.074	39.57	33.15%	39.41%	60.59%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

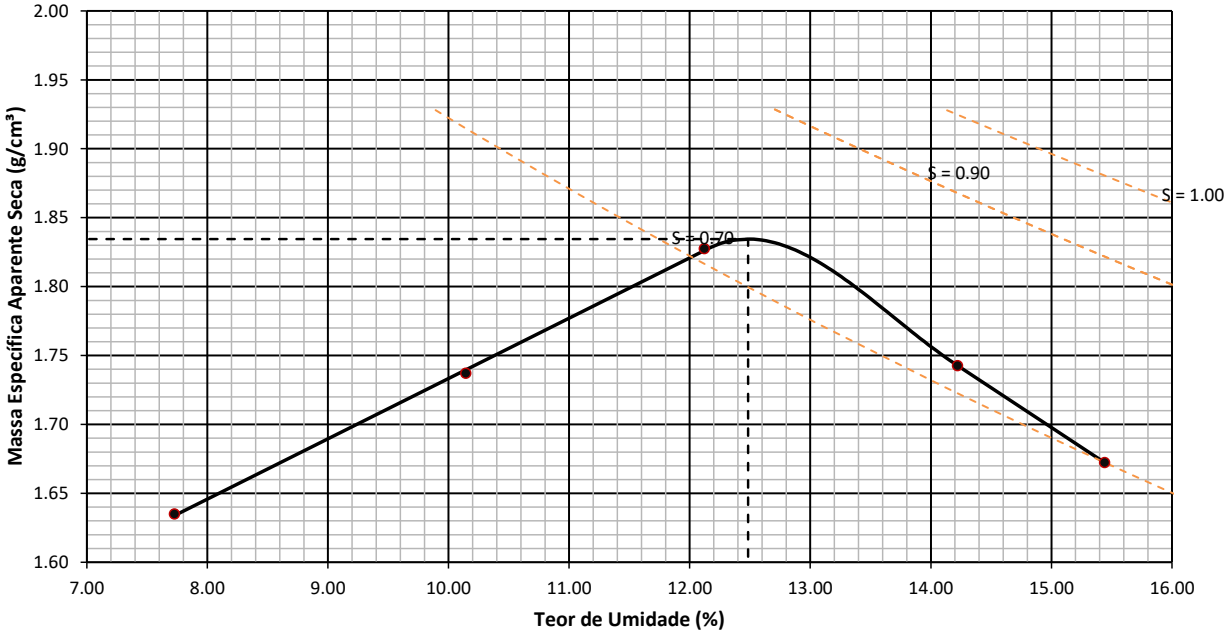
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8737.00	9254.00	9302.00	9147.00	9224.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3615.00	4059.00	4305.00	4132.00	4021.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.91	2.05	1.99	1.93		
Cápsula:	66	112	141	199	9		
Peso da Cápsula (g):	10.02	8.88	10.74	10.02	10.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.88	27.34	32.57	32.91	29.74		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.81	25.64	30.21	30.06	27.22		
Teor de Umidade (%):	7.73	10.14	12.12	14.22	15.44		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	145	124	102	92		
Peso do Cilindro (g):	5122.00	5195.00	4997.00	5015.00	5203.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2121.46	2101.00	2075.84	2082.83		
Teor de Umidade Médio (%)	7.7	10.1	12.1	14.2	15.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.74**	**1.83**	**1.74**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.45	0.52	0.58		
Porosidade (%)	38.30%	34.45%	31.04%	34.24%	36.89%		
Grau de Saturação (%)	32.98%	51.15%	71.37%	72.39%	69.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.834	Umidade Ótima (%):	12.484	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

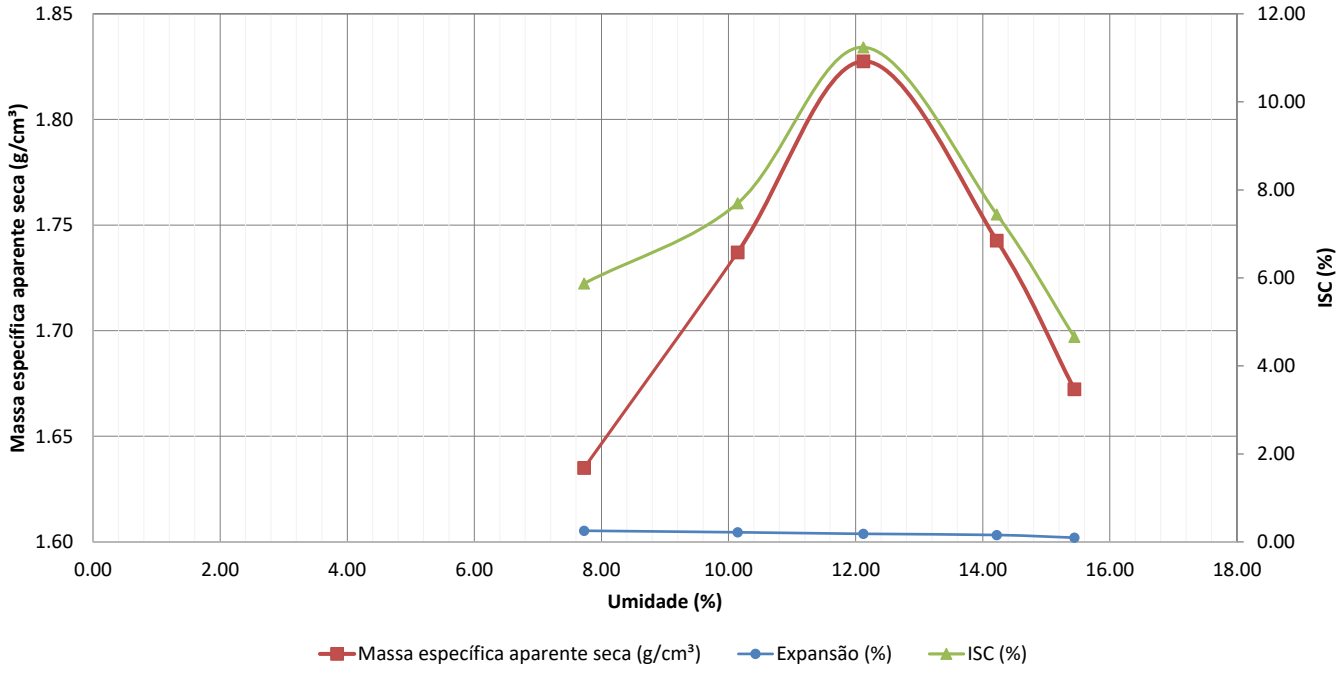
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.73	1.64	0.25	5.87
2	10.14	1.74	0.22	7.70
3	12.12	1.83	0.18	11.24
4	14.22	1.74	0.16	7.44
5	15.44	1.67	0.10	4.66

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.834
Umidade ótima:
12.484
ISC (%)
11.239

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

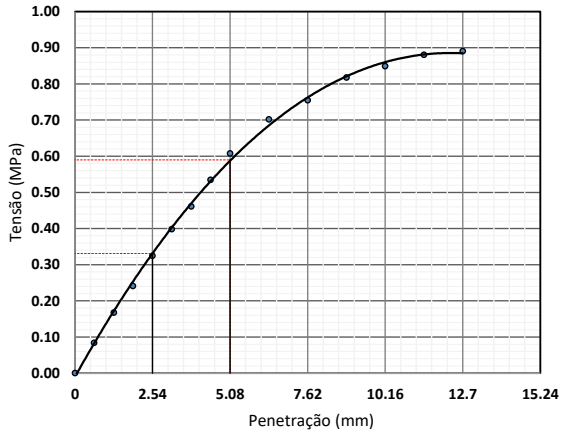
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

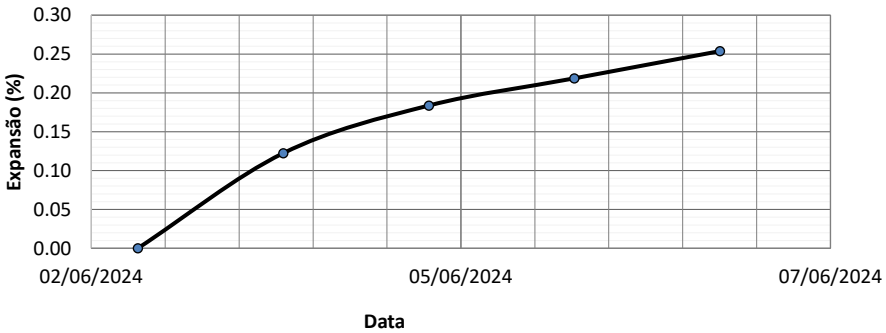
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	58.00	6.08	0.61
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	78.00	8.17	0.82
8.00	10.16	81.00	8.49	0.85
9.00	11.43	84.00	8.80	0.88
10.00	12.7	85.00	8.91	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
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	09:58	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	10:17	2.140		0.12
05/06/2024	13:33	2.210		0.18
06/06/2024	09:59	2.250		0.22
07/06/2024	10:21	2.290		0.25



Labotatorista de Solos

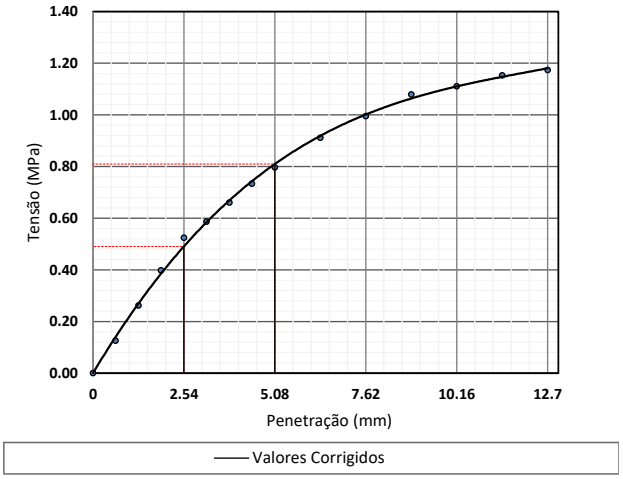
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	87.00	9.12	0.91
6.00	7.62	95.00	9.96	1.00
7.00	8.89	103.00	10.79	1.08
8.00	10.16	106.00	11.11	1.11
9.00	11.43	110.00	11.53	1.15
10.00	12.7	112.00	11.74	1.17

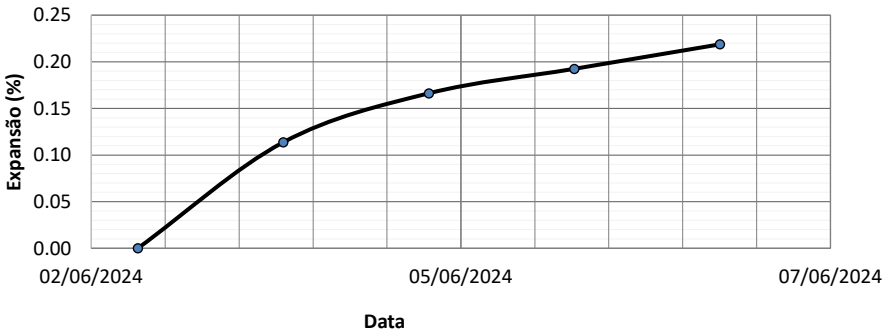


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.524	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	09:58	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	10:17	2.130		0.11
05/06/2024	13:33	2.190		0.17
06/06/2024	09:59	2.220		0.19
07/06/2024	10:21	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

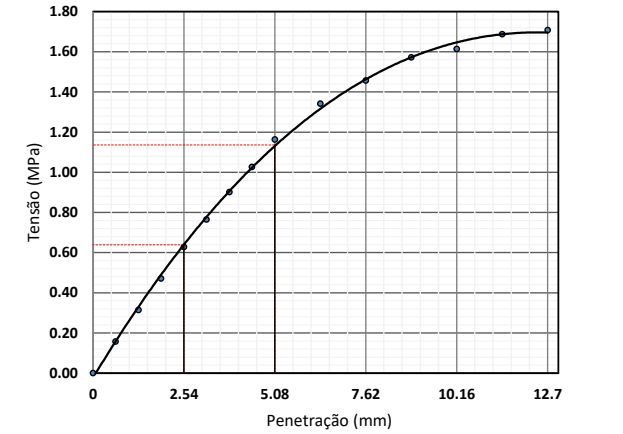
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

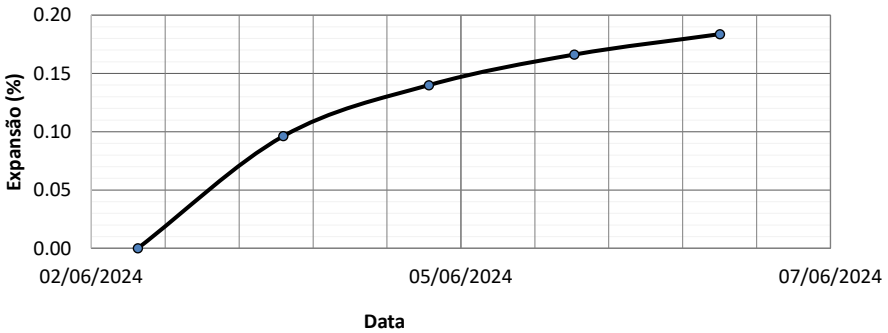
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	73.00	7.65	0.77
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	98.00	10.27	1.03
4.00	5.08	111.00	11.63	1.16
5.00	6.35	128.00	13.41	1.34
6.00	7.62	139.00	14.57	1.46
7.00	8.89	150.00	15.72	1.57
8.00	10.16	154.00	16.14	1.61
9.00	11.43	161.00	16.87	1.69
10.00	12.7	163.00	17.08	1.71



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	0.629	0.629	6.90	9.11
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	09:58	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	10:17	2.130		0.10
05/06/2024	13:33	2.180		0.14
06/06/2024	09:59	2.210		0.17
07/06/2024	10:21	2.230		0.18



Labotatorista de Solos

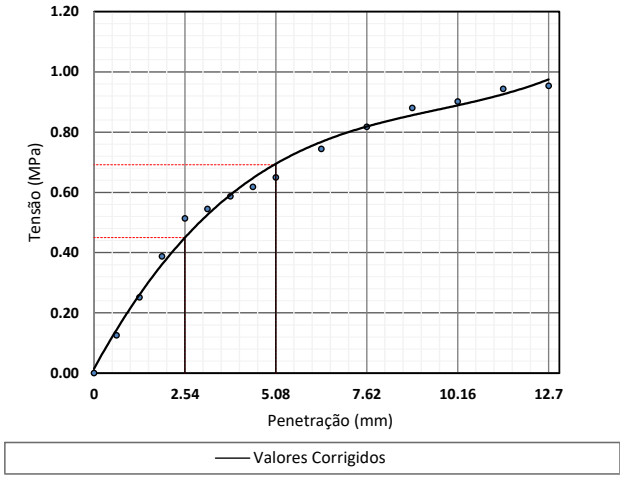
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
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

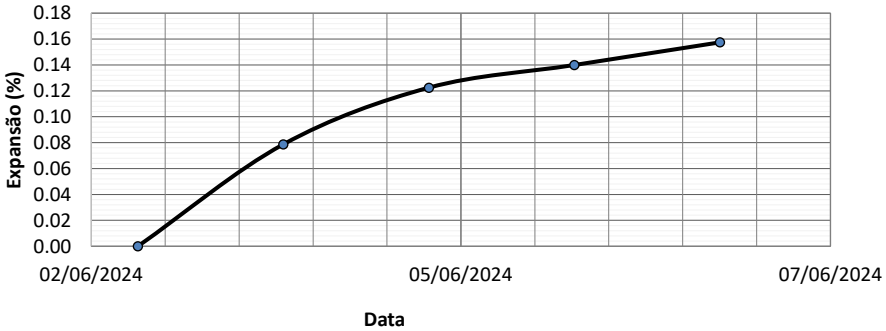


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.514	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	09:58	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	10:17	2.100		0.08
05/06/2024	13:33	2.150		0.12
06/06/2024	09:59	2.170		0.14
07/06/2024	10:21	2.190		0.16



Labotatorista de Solos

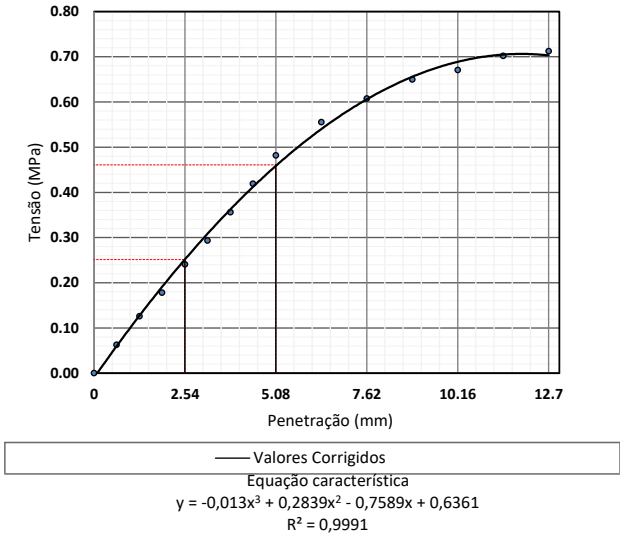
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

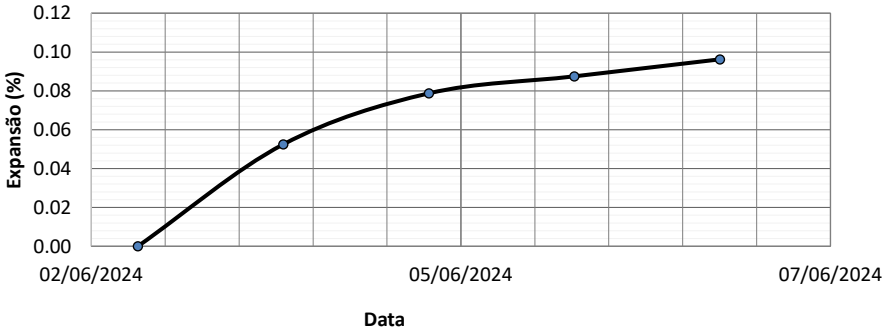
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	46.00	4.82	0.48
5.00	6.35	53.00	5.55	0.56
6.00	7.62	58.00	6.08	0.61
7.00	8.89	62.00	6.50	0.65
8.00	10.16	64.00	6.71	0.67
9.00	11.43	67.00	7.02	0.70
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	0.241	0.241	6.90	3.49
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	09:58	2.030	114.30	0.00
04/06/2024	10:17	2.090		0.05
05/06/2024	13:33	2.120		0.08
06/06/2024	09:59	2.130		0.09
07/06/2024	10:21	2.140		0.10



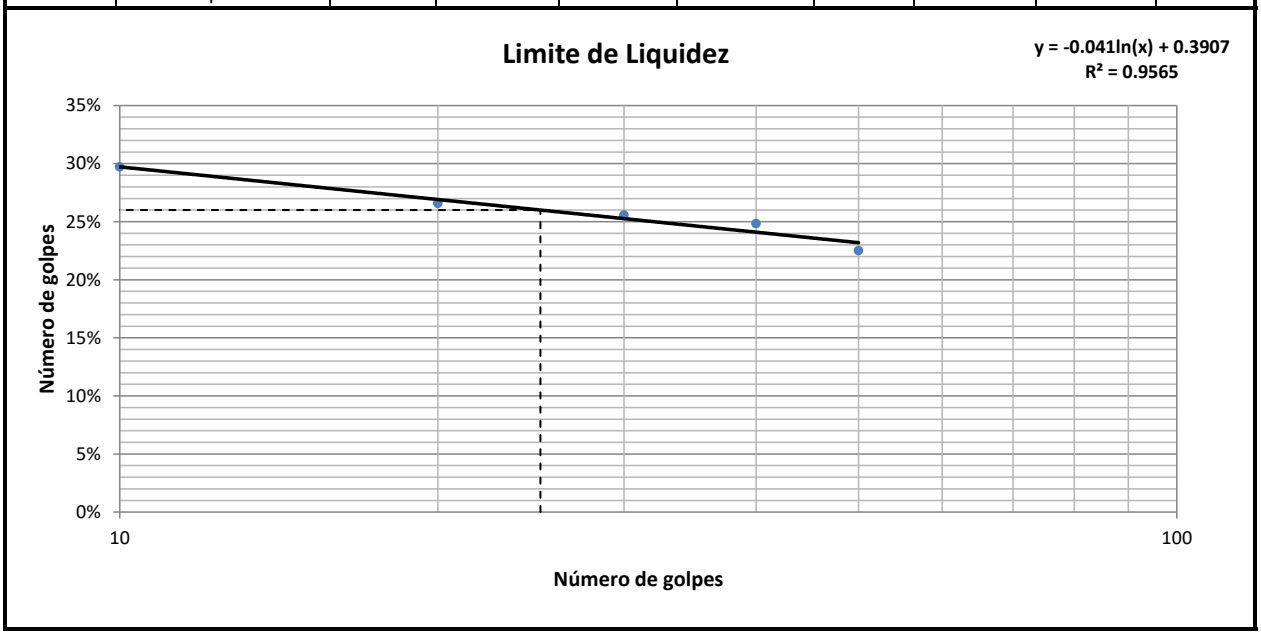
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	47	26	186	111	187			
2	Peso da Cápsula	9.02	8.81	10.82	9.16	11.97			
3	Peso Bruto Úmido	30.67	40.25	36.16	33.85	27.43			
4	Peso Bruto Seco	25.71	33.65	31.00	28.94	24.59			
5	Umidade	29.72%	26.57%	25.57%	24.82%	22.50%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	1	180	155	5	69			
2	Peso da Cápsula	10.90	9.21	11.01	9.56	9.48			
3	Peso Bruto Úmido	13.99	12.06	13.97	12.34	12.33			
4	Peso Bruto Seco	13.46	11.56	13.45	11.85	11.81			
5	Umidade	20.70%	21.28%	21.31%	21.40%	22.32%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.00%	Limite de Plasticidade:	21.40%	Índice de Plasticidade:	4.60%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2520-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	142	166	319	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.74	10.55	11.60	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.76	33.27	24.07	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	33.46	32.94	24.07	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.32%	1.47%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.93%			Argila (<0,002mm)	

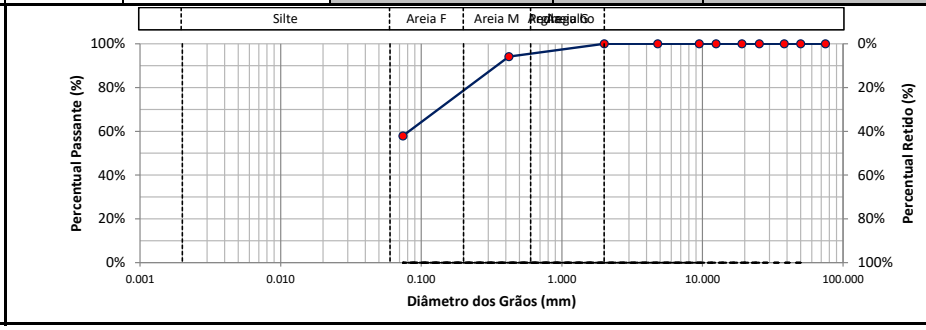
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.89
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.95	5.85%	5.85%	94.15%
200	0.074	43.06	36.22%	42.06%	57.94%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

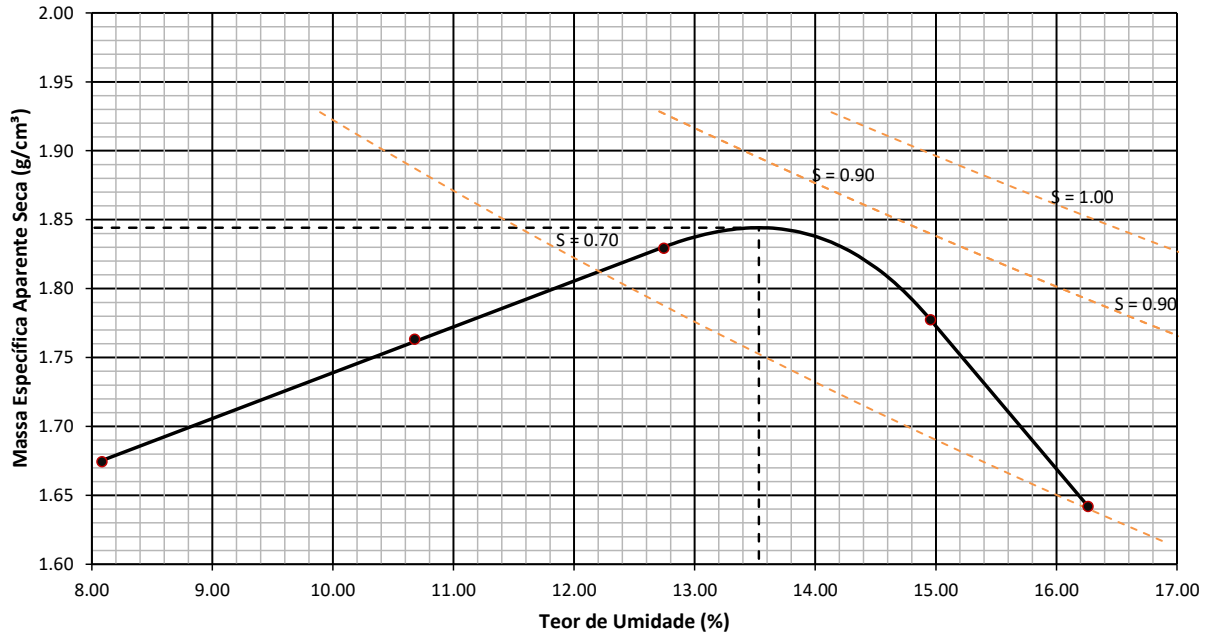
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8976.00	9004.00	9478.00	9229.00	9105.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3817.00	4090.00	4431.00	4228.00	4133.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.06	2.04	1.91		
Cápsula:	301	308	181	87	162		
Peso da Cápsula (g):	11.12	11.26	11.86	9.80	10.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.17	30.54	33.27	35.78	35.52		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.82	28.68	30.85	32.40	32.03		
Teor de Umidade (%):	8.08	10.68	12.74	14.96	16.26		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	107	88	63	122	73		
Peso do Cilindro (g):	5159.00	4914.00	5047.00	5001.00	4972.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2109.03	2095.71	2148.54	2069.35	2165.01		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.7	12.7	15.0	16.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.76**	**1.83**	**1.78**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.45	0.49	0.61		
Porosidade (%)	36.81%	33.46%	30.97%	32.93%	38.04%		
Grau de Saturação (%)	36.77%	56.27%	75.26%	80.72%	70.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.844	Umidade Ótima (%):	13.532	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

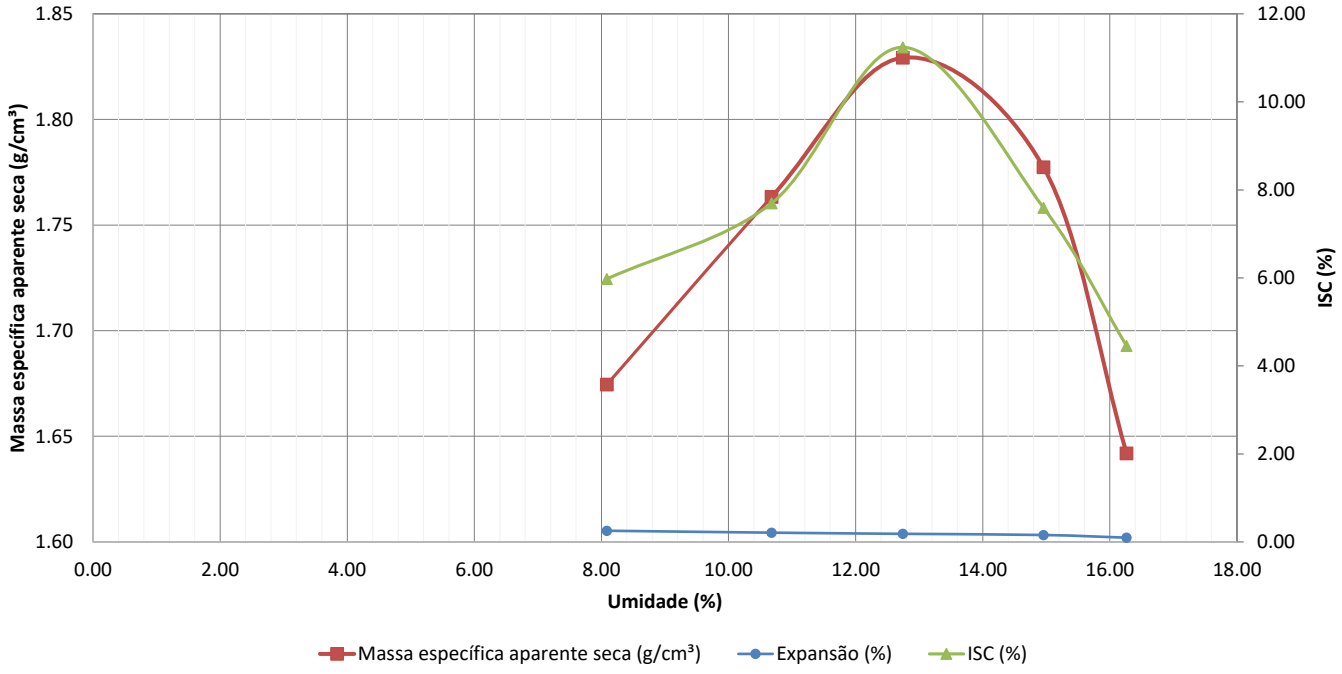
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.67	0.25	5.97
2	10.68	1.76	0.21	7.70
3	12.74	1.83	0.18	11.24
4	14.96	1.78	0.16	7.59
5	16.26	1.64	0.10	4.46

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.844
Umidade ótima:
13.532
ISC (%)
11.239

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

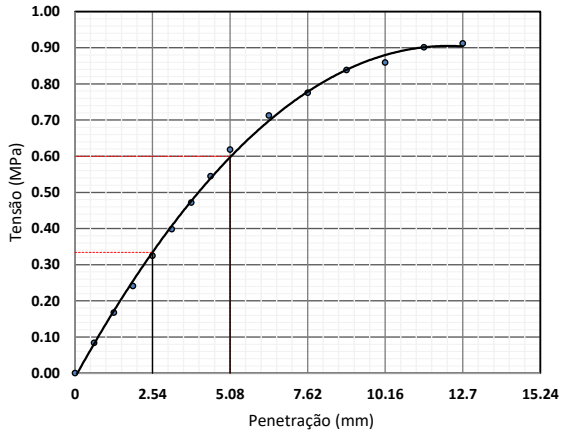
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

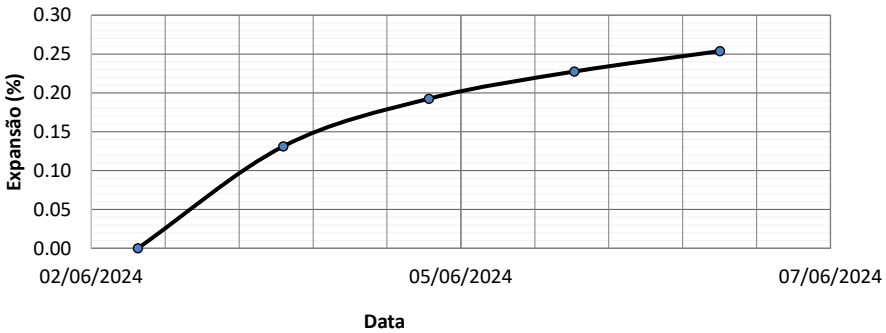
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	82.00	8.59	0.86
9.00	11.43	86.00	9.01	0.90
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:41	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	09:51	2.170		0.13
05/06/2024	11:04	2.240		0.19
06/06/2024	11:19	2.280		0.23
07/06/2024	08:31	2.310		0.25



Labotatorista de Solos

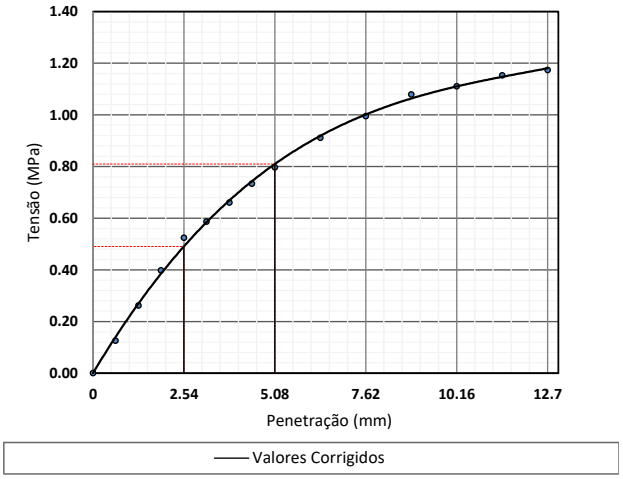
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	87.00	9.12	0.91
6.00	7.62	95.00	9.96	1.00
7.00	8.89	103.00	10.79	1.08
8.00	10.16	106.00	11.11	1.11
9.00	11.43	110.00	11.53	1.15
10.00	12.7	112.00	11.74	1.17

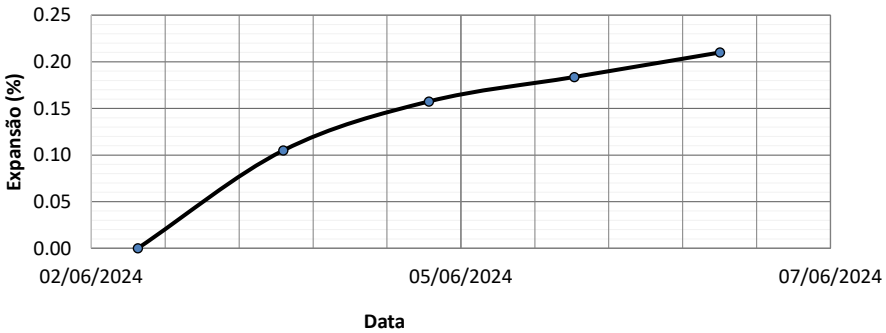


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.524	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	09:41	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:51	2.120		0.10
05/06/2024	11:04	2.180		0.16
06/06/2024	11:19	2.210		0.18
07/06/2024	08:31	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

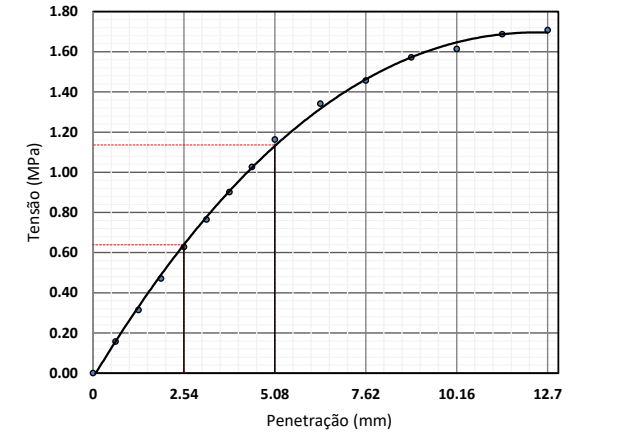
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

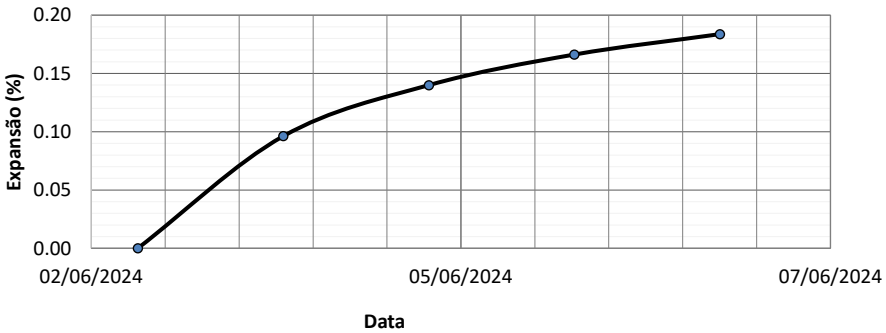
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	73.00	7.65	0.77
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	98.00	10.27	1.03
4.00	5.08	111.00	11.63	1.16
5.00	6.35	128.00	13.41	1.34
6.00	7.62	139.00	14.57	1.46
7.00	8.89	150.00	15.72	1.57
8.00	10.16	154.00	16.14	1.61
9.00	11.43	161.00	16.87	1.69
10.00	12.7	163.00	17.08	1.71



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	0.629	0.629	6.90	9.11
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	09:41	2.030	114.30	0.00
04/06/2024	09:51	2.140		0.10
05/06/2024	11:04	2.190		0.14
06/06/2024	11:19	2.220		0.17
07/06/2024	08:31	2.240		0.18



Labotatorista de Solos

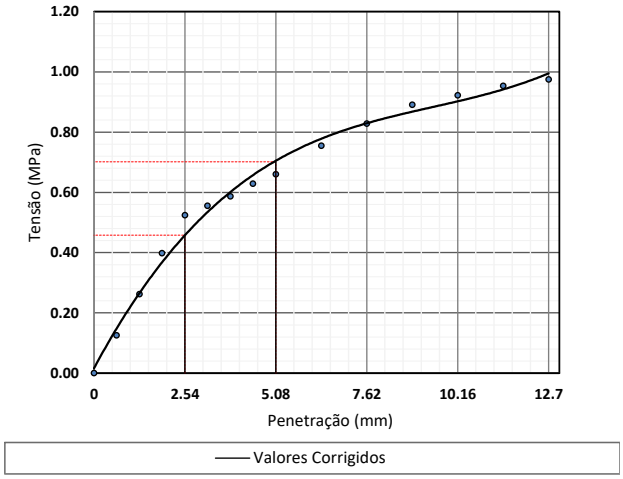
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	85.00	8.91	0.89
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	91.00	9.54	0.95
10.00	12.7	93.00	9.75	0.97

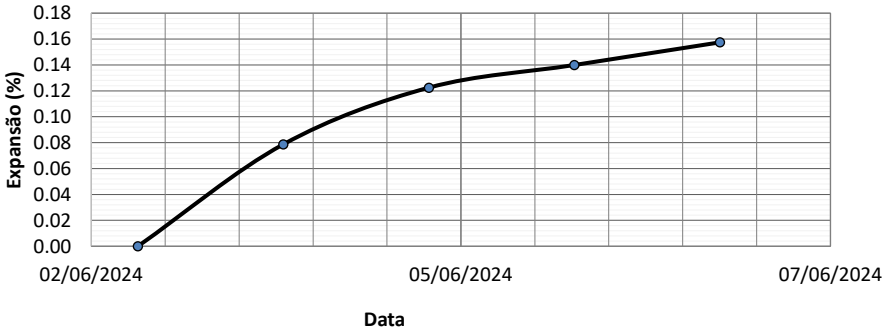


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.524	0.524	6.90	7.59
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	09:41	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	09:51	2.130		0.08
05/06/2024	11:04	2.180		0.12
06/06/2024	11:19	2.200		0.14
07/06/2024	08:31	2.220		0.16



Labotatorista de Solos

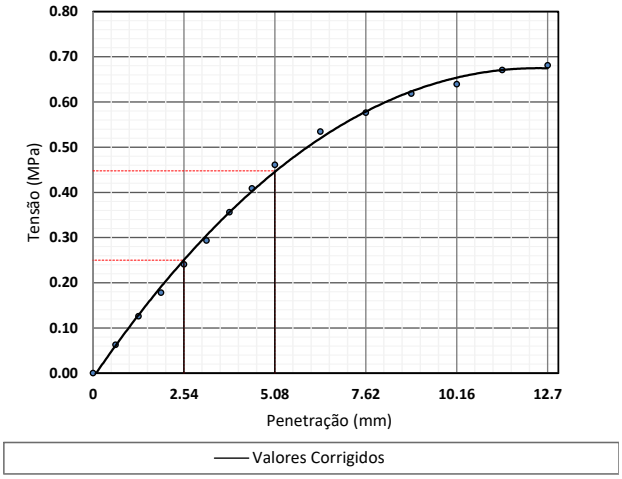
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	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	51.00	5.34	0.53
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	59.00	6.18	0.62
8.00	10.16	61.00	6.39	0.64
9.00	11.43	64.00	6.71	0.67
10.00	12.7	65.00	6.81	0.68

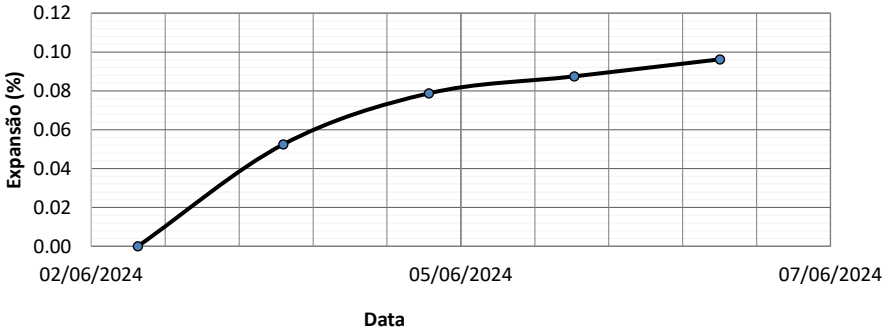


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.241	0.241	6.90	3.49
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	09:41	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	09:51	2.030		0.05
05/06/2024	11:04	2.060		0.08
06/06/2024	11:19	2.070		0.09
07/06/2024	08:31	2.080		0.10



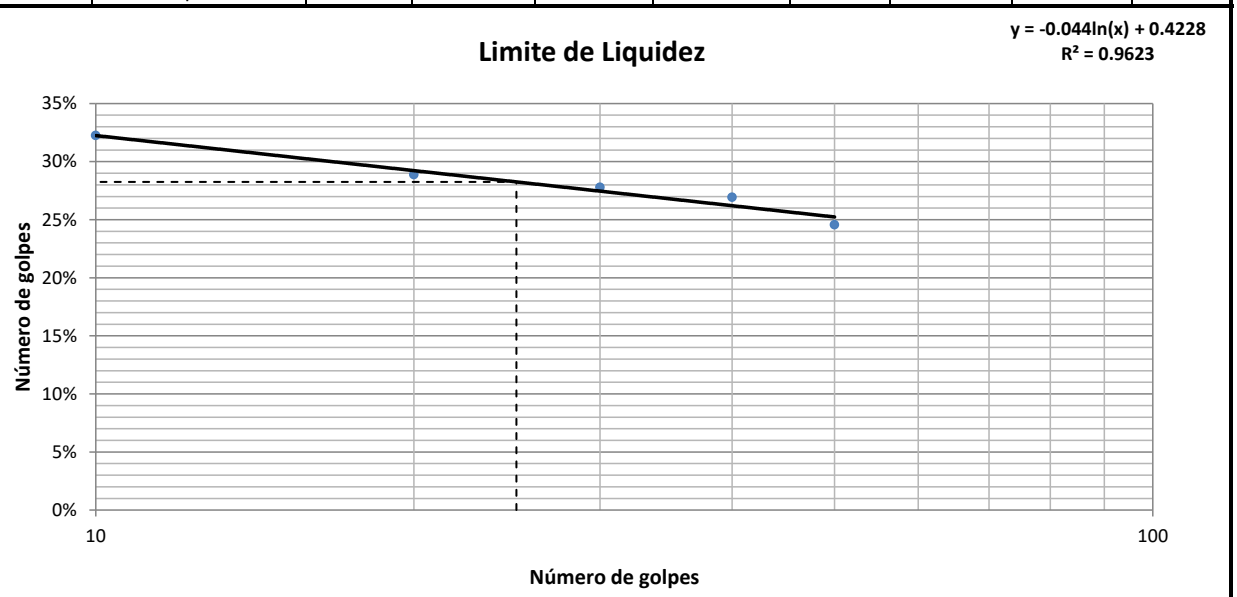
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	32	81	176	155	173			
2	Peso da Cápsula	9.55	9.83	9.40	11.01	8.78			
3	Peso Bruto Úmido	29.48	29.83	26.97	33.50	25.57			
4	Peso Bruto Seco	24.62	25.35	23.15	28.73	22.26			
5	Umidade	32.25%	28.87%	27.78%	26.92%	24.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	132	189	84	67	127			
2	Peso da Cápsula	10.86	12.41	10.70	10.02	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	14.09	15.09	13.98	13.19	13.1			
4	Peso Bruto Seco	13.49	14.59	13.37	12.59	12.48			
5	Umidade	22.81%	22.94%	22.85%	23.35%	24.03%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.25%	Limite de Plasticidade:	23.19%	Índice de Plasticidade:	5.06%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2525-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	140	51	145	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.71	12.57	10.60	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.46	25.90	31.62	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	32.14	25.69	31.61	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	1.60%	0.05%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	1.05%			Argila (<0,002mm)	

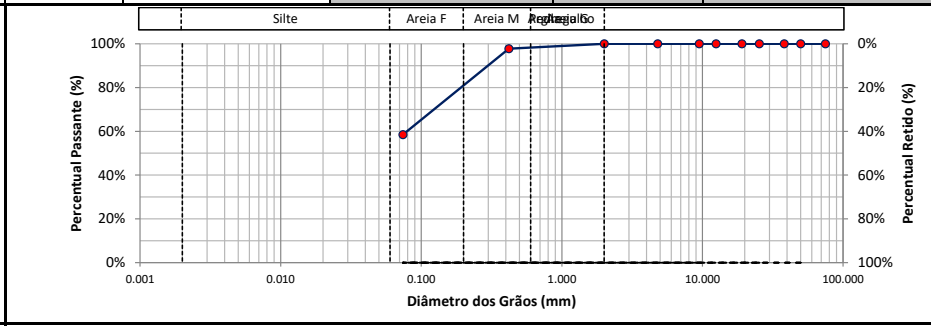
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.76
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	2.61	2.20%	2.20%	97.80%
200	0.074	46.69	39.32%	41.51%	58.49%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

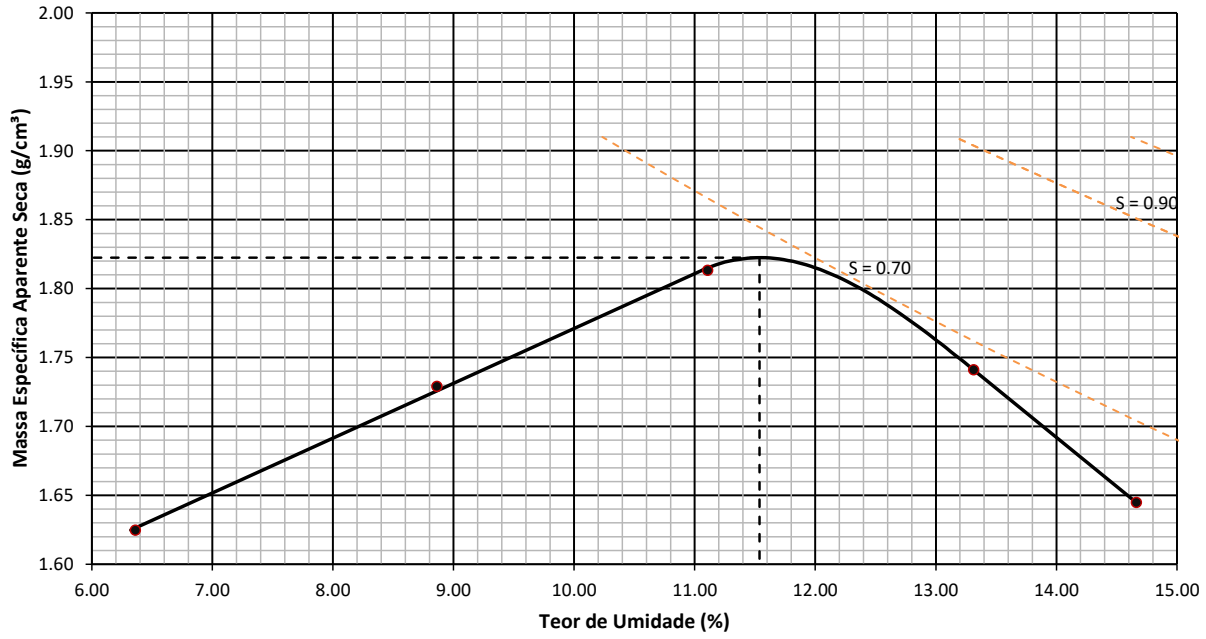
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	8989.00	9334.00	9250.00	8962.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3548.00	3917.00	4362.00	4219.00	3965.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.88	2.01	1.97	1.89		
Cápsula:	306	175	108	103	3		
Peso da Cápsula (g):	11.49	9.40	10.48	11.88	9.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.86	32.25	36.89	30.35	29.42		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.18	30.39	34.25	28.18	26.81		
Teor de Umidade (%):	6.36	8.86	11.11	13.31	14.66		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	49	75	73	114	43		
Peso do Cilindro (g):	5025.00	5072.00	4972.00	5031.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2053.04	2081.06	2165.01	2138.58	2102.37		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.9	11.1	13.3	14.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.81**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.63	0.53	0.46	0.52	0.61		
Porosidade (%)	38.69%	34.75%	31.57%	34.30%	37.93%		
Grau de Saturação (%)	26.72%	44.08%	63.79%	67.57%	63.58%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.822	Umidade Ótima (%):	11.538	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

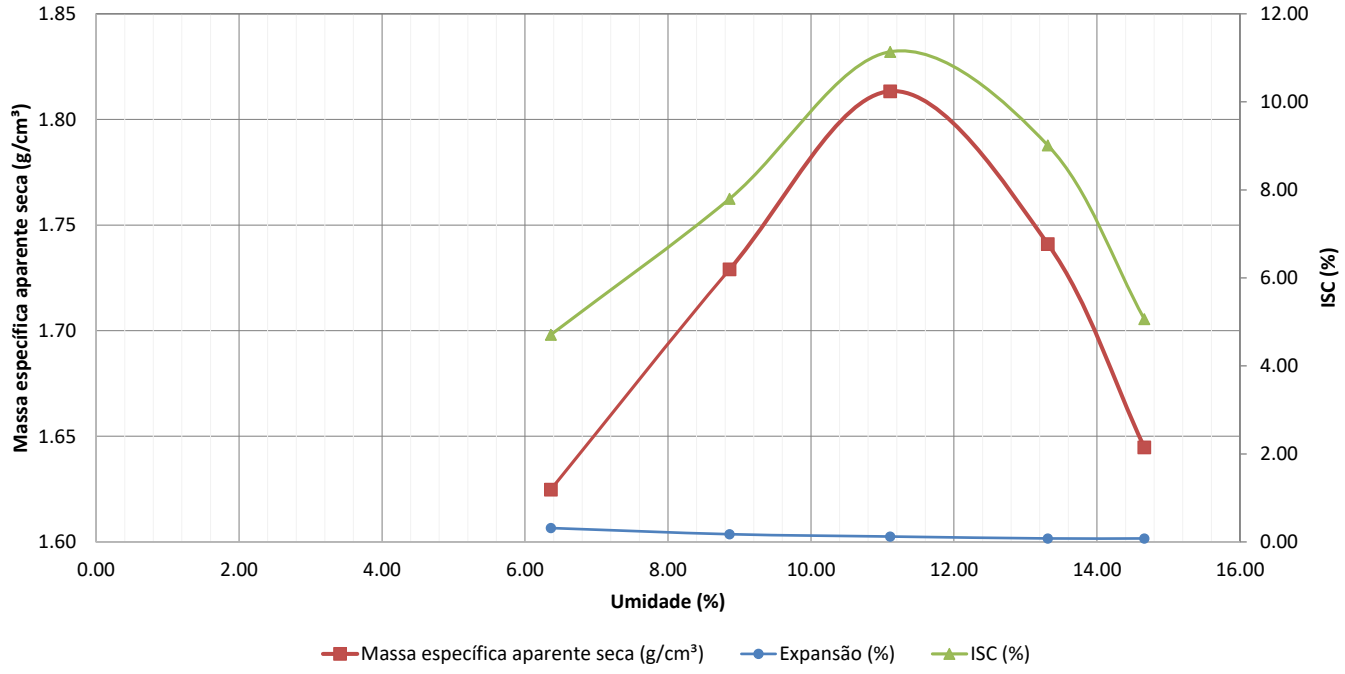
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.36	1.62	0.31	4.71
2	8.86	1.73	0.17	7.80
3	11.11	1.81	0.12	11.14
4	13.31	1.74	0.08	9.01
5	14.66	1.64	0.08	5.06

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.822
Umidade ótima:
11.538
ISC (%)
11.138

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

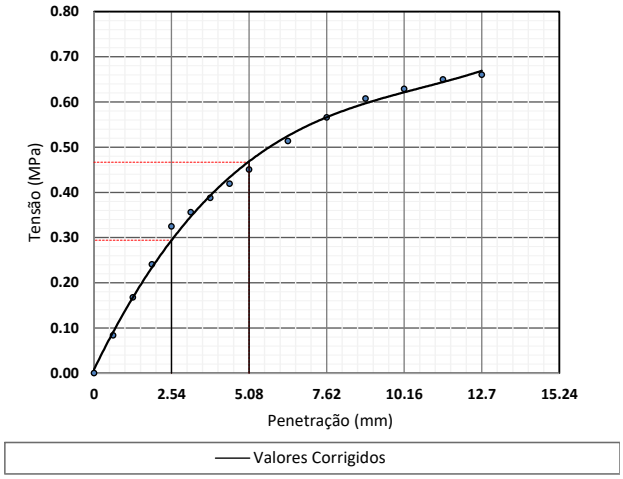
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	54.00	5.66	0.57
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66

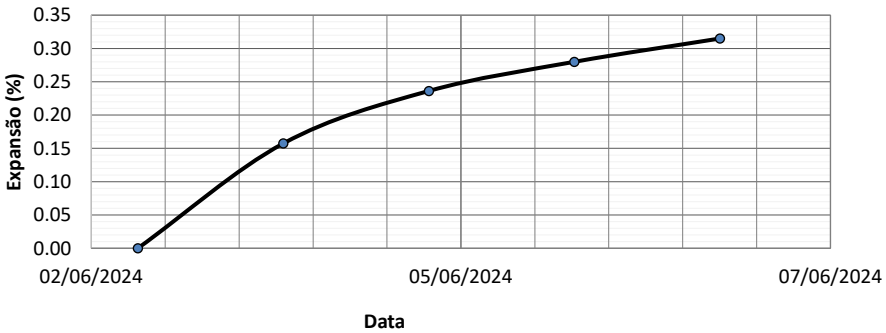


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:30	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	15:57	2.190		0.16
05/06/2024	11:38	2.280		0.24
06/06/2024	16:57	2.330		0.28
07/06/2024	15:39	2.370		0.31



Labotatorista de Solos

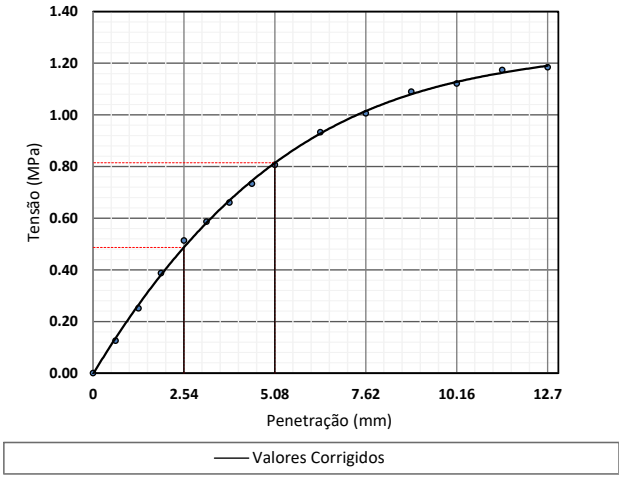
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
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	89.00	9.33	0.93
6.00	7.62	96.00	10.06	1.01
7.00	8.89	104.00	10.90	1.09
8.00	10.16	107.00	11.21	1.12
9.00	11.43	112.00	11.74	1.17
10.00	12.7	113.00	11.84	1.18

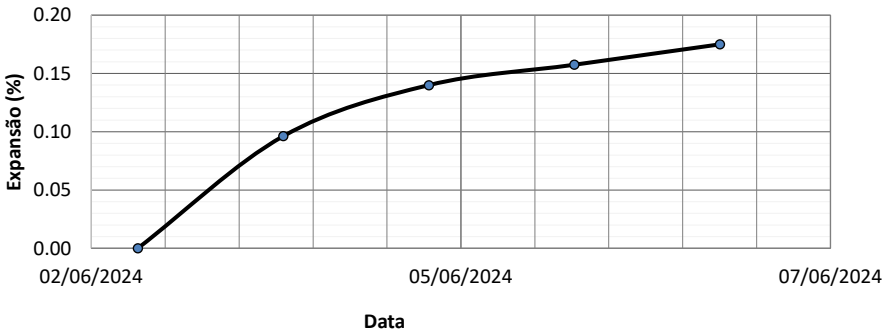


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.514	0.514	6.90	7.44
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	16:30	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	15:57	2.080		0.10
05/06/2024	11:38	2.130		0.14
06/06/2024	16:57	2.150		0.16
07/06/2024	15:39	2.170		0.17



Labotatorista de Solos

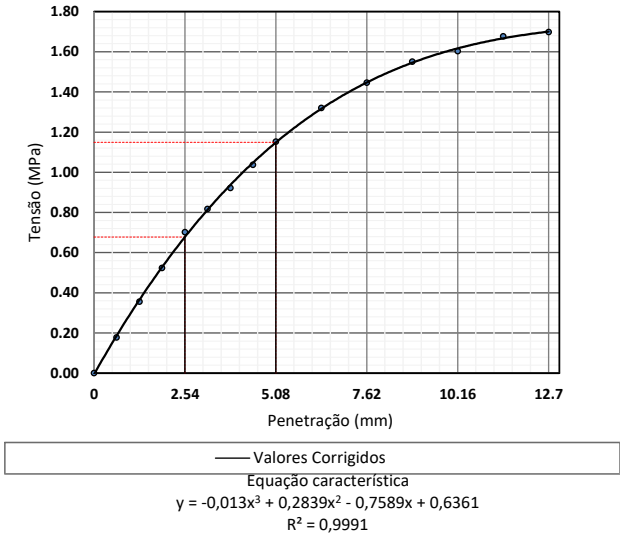
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

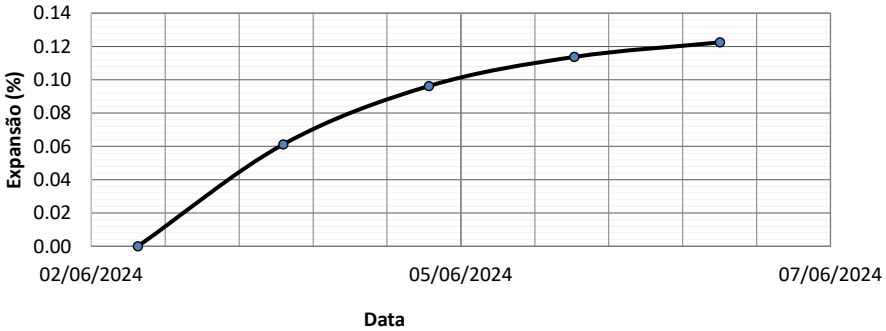
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	1.78	0.18
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	50.00	5.24	0.52
2.00	2.54	67.00	7.02	0.70
2.50	3.17	78.00	8.17	0.82
3.00	3.81	88.00	9.22	0.92
3.50	4.44	99.00	10.38	1.04
4.00	5.08	110.00	11.53	1.15
5.00	6.35	126.00	13.20	1.32
6.00	7.62	138.00	14.46	1.45
7.00	8.89	148.00	15.51	1.55
8.00	10.16	153.00	16.03	1.60
9.00	11.43	160.00	16.77	1.68
10.00	12.7	162.00	16.98	1.70



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.702	0.702	6.90	10.18
5.08	1.153	1.153	10.35	11.14

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:30	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:57	2.070		0.06
05/06/2024	11:38	2.110		0.10
06/06/2024	16:57	2.130		0.11
07/06/2024	15:39	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

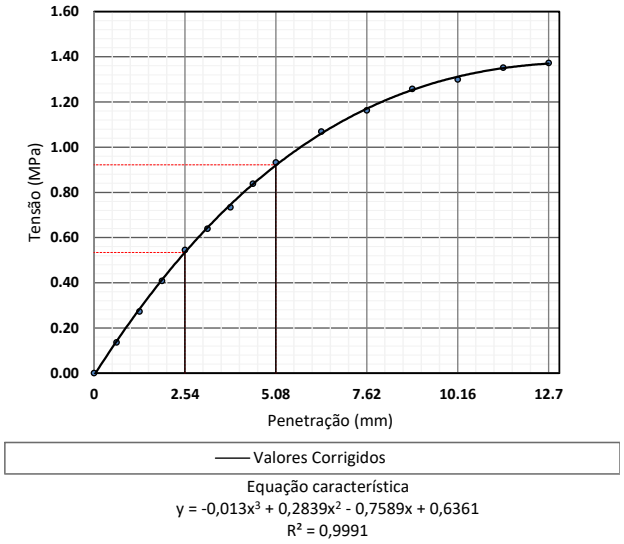
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	61.00	6.39	0.64
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	80.00	8.38	0.84
4.00	5.08	89.00	9.33	0.93
5.00	6.35	102.00	10.69	1.07
6.00	7.62	111.00	11.63	1.16
7.00	8.89	120.00	12.58	1.26
8.00	10.16	124.00	13.00	1.30
9.00	11.43	129.00	13.52	1.35
10.00	12.7	131.00	13.73	1.37

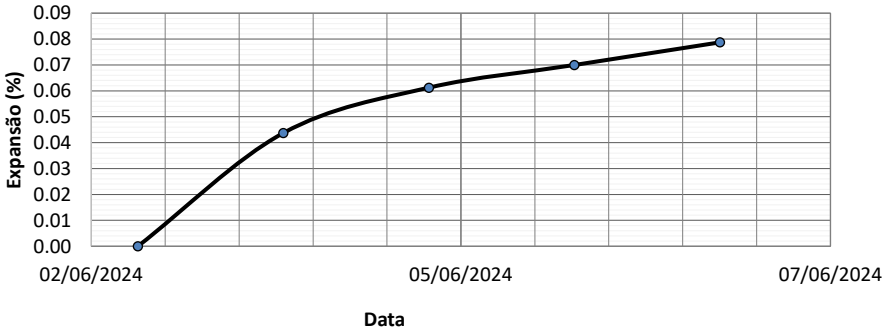


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.933	0.933	10.35	9.01

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:30	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:57	2.050		0.04
05/06/2024	11:38	2.070		0.06
06/06/2024	16:57	2.080		0.07
07/06/2024	15:39	2.090		0.08



Labotatorista de Solos

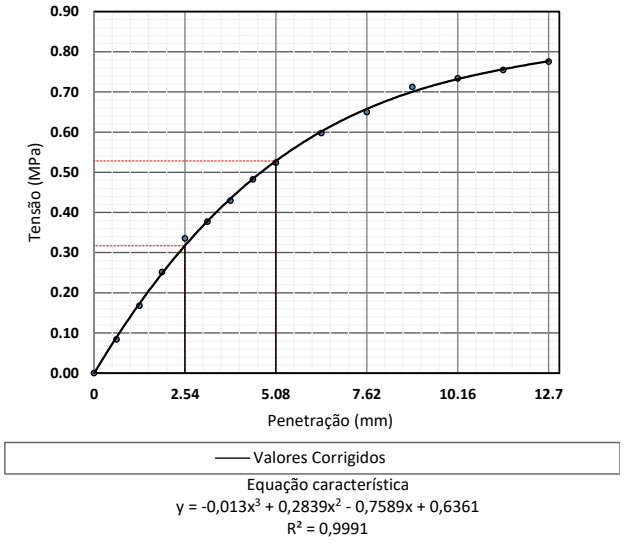
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	41.00	4.30	0.43
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	50.00	5.24	0.52
5.00	6.35	57.00	5.97	0.60
6.00	7.62	62.00	6.50	0.65
7.00	8.89	68.00	7.13	0.71
8.00	10.16	70.00	7.34	0.73
9.00	11.43	72.00	7.55	0.75
10.00	12.7	74.00	7.76	0.78

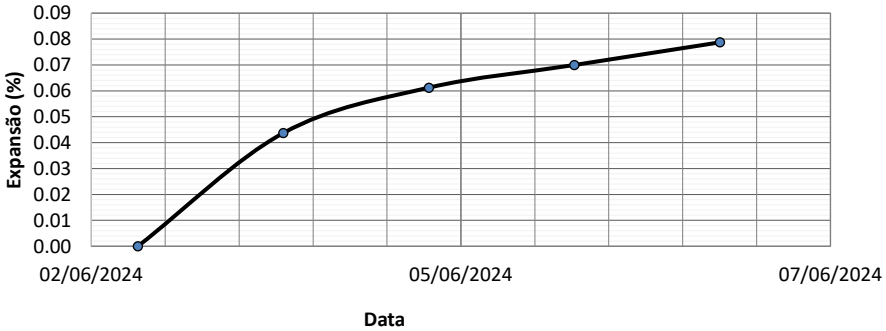


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.335	0.335	6.90	4.86
5.08	0.524	0.524	10.35	5.06

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:30	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	15:57	2.020		0.04
05/06/2024	11:38	2.040		0.06
06/06/2024	16:57	2.050		0.07
07/06/2024	15:39	2.060		0.08



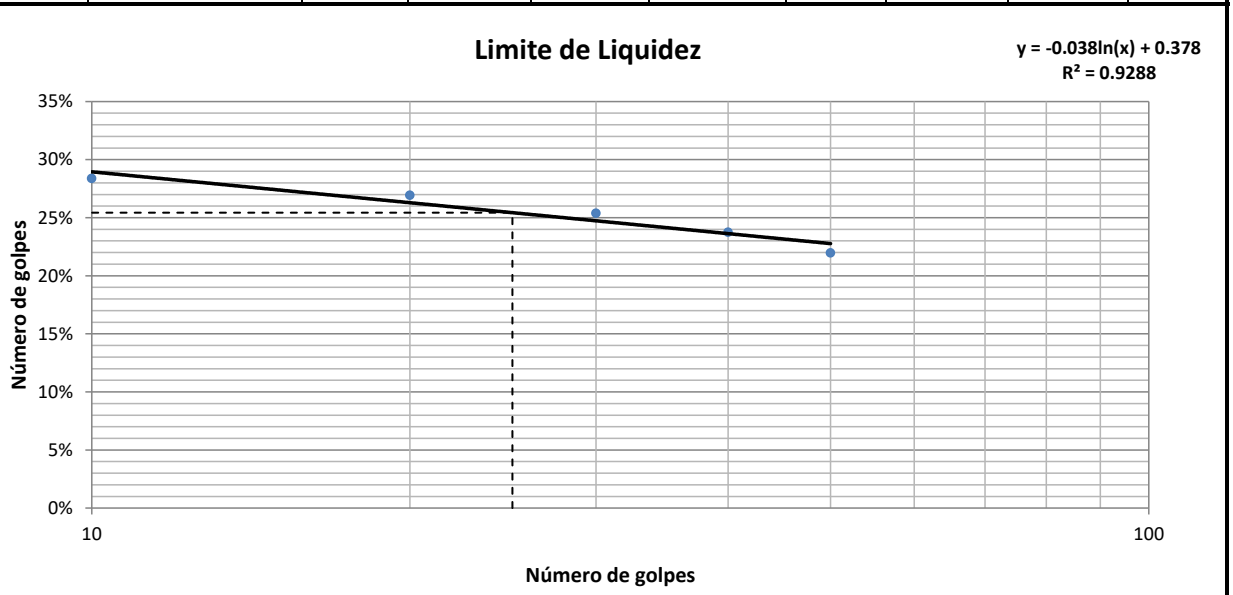
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	1	155	153	58	55			
2	Peso da Cápsula	10.90	11.01	9.26	10.60	11.04			
3	Peso Bruto Úmido	29.45	25.39	24.92	18.26	28.87			
4	Peso Bruto Seco	25.35	22.34	21.75	16.79	25.66			
5	Umidade	28.37%	26.92%	25.38%	23.75%	21.96%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	102	31	2	136	104			
2	Peso da Cápsula	10.95	9.46	9.51	9.90	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	14.15	12.29	12.58	12.94	15.14			
4	Peso Bruto Seco	13.61	11.81	12.04	12.41	14.56			
5	Umidade	20.30%	20.43%	21.34%	21.12%	21.64%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.43%	Limite de Plasticidade:	20.97%	Índice de Plasticidade:	4.47%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2530-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	7	144	177	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.83	9.41	9.95	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.25	21.59	33.99	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	28.87	21.35	33.99	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	2.00%	2.01%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	1.34%			Argila (<0,002mm)	

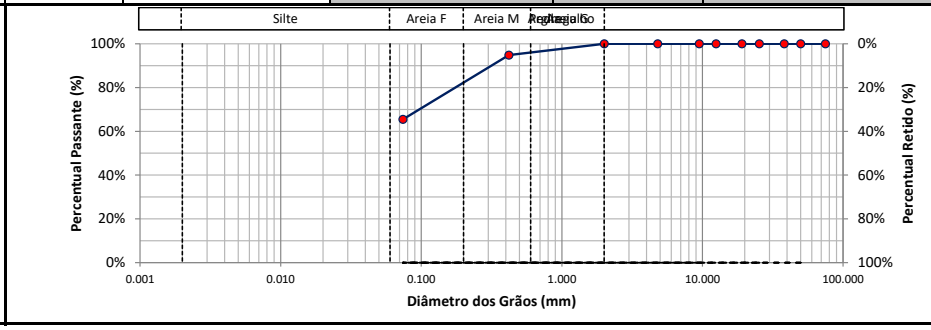
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.42
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.06	5.12%	5.12%	94.88%
200	0.074	34.84	29.42%	34.54%	65.46%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

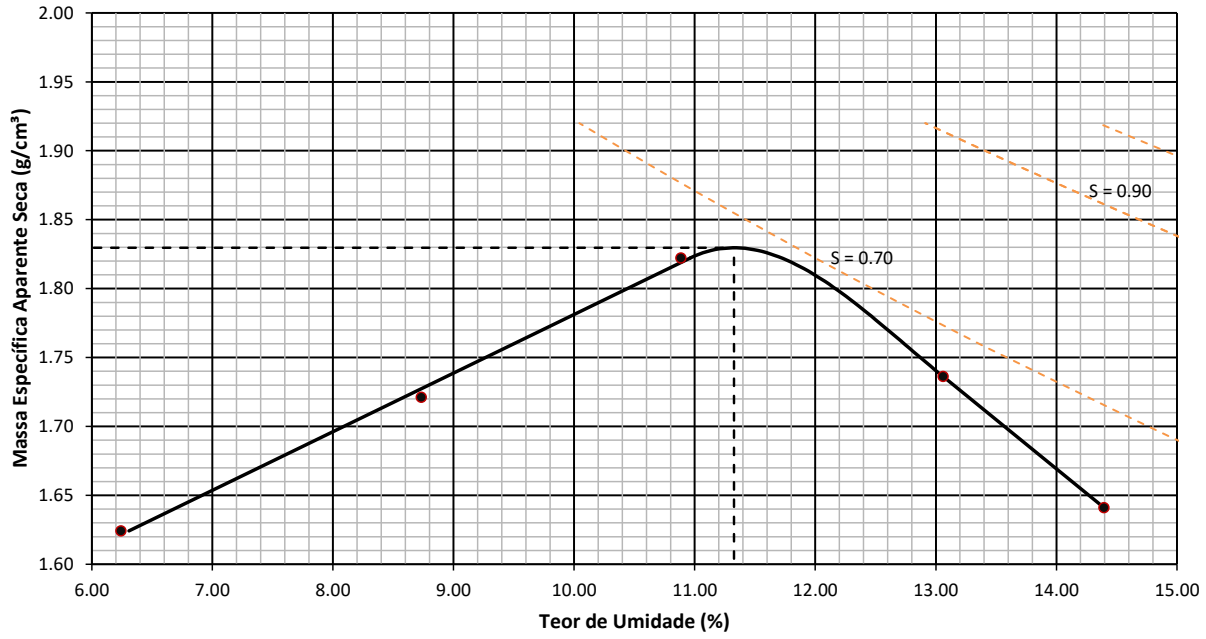
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8596.00	8864.00	9299.00	9112.00	8958.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3664.00	3898.00	4308.00	4141.00	3922.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.87	2.02	1.96	1.88		
Cápsula:	166	39	94	160	73		
Peso da Cápsula (g):	11.01	9.77	10.16	11.49	10.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.82	32.56	30.94	32.70	30.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.95	30.73	28.90	30.25	28.13		
Teor de Umidade (%):	6.24	8.73	10.89	13.06	14.39		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	121	149	85	125	96		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	4966.00	4991.00	4971.00	5036.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.31	2082.92	2132.09	2109.49	2089.07		
Teor de Umidade Médio (%)	6.2	8.7	10.9	13.1	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.72**	**1.82**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.63	0.54	0.45	0.53	0.61		
Porosidade (%)	38.71%	35.05%	31.24%	34.48%	38.07%		
Grau de Saturação (%)	26.19%	42.87%	63.50%	65.76%	62.05%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.830	Umidade Ótima (%):	11.326	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

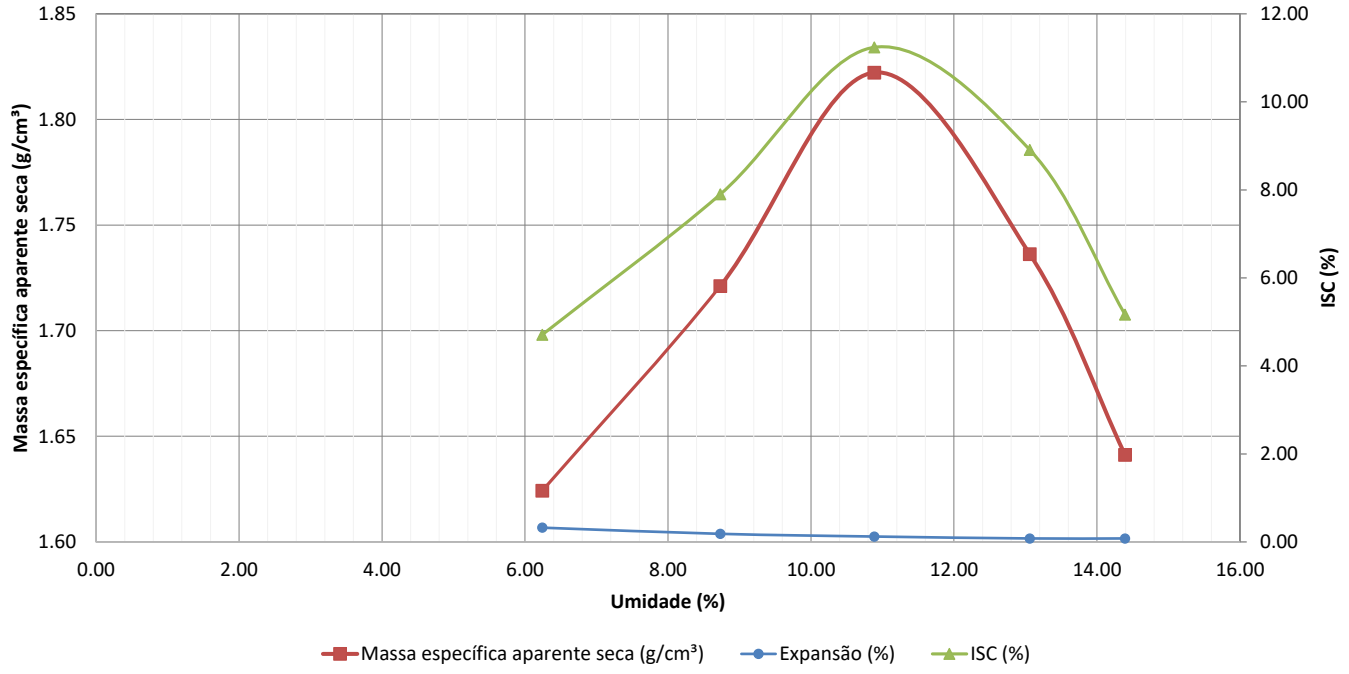
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.24	1.62	0.32	4.71
2	8.73	1.72	0.18	7.90
3	10.89	1.82	0.12	11.24
4	13.06	1.74	0.08	8.91
5	14.39	1.64	0.08	5.16

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.830
Umidade ótima:
11.326
ISC (%)
11.239

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

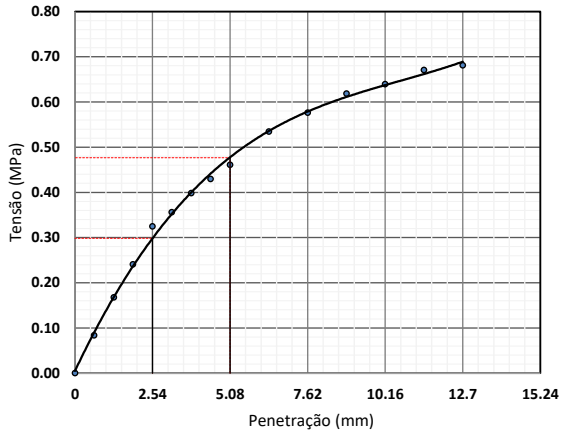
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	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	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	59.00	6.18	0.62
8.00	10.16	61.00	6.39	0.64
9.00	11.43	64.00	6.71	0.67
10.00	12.7	65.00	6.81	0.68

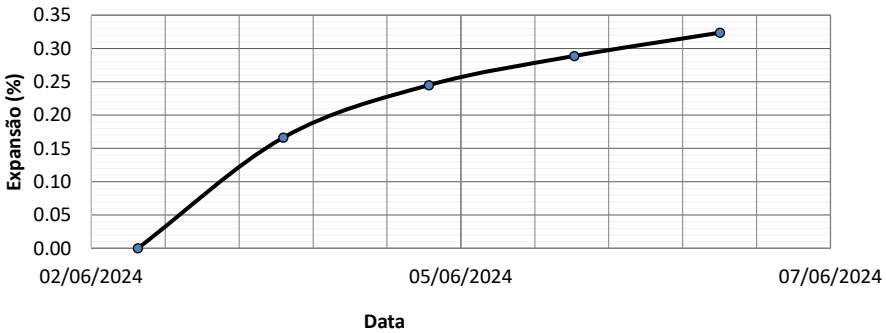


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.325	0.325	6.90	4.71
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	14:44	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	10:31	2.210		0.17
05/06/2024	08:37	2.300		0.24
06/06/2024	15:49	2.350		0.29
07/06/2024	11:40	2.390		0.32



Labotatorista de Solos

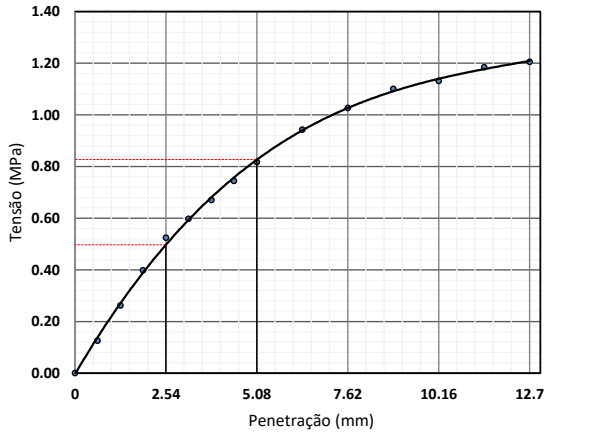
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	71.00	7.44	0.74
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	90.00	9.43	0.94
6.00	7.62	98.00	10.27	1.03
7.00	8.89	105.00	11.00	1.10
8.00	10.16	108.00	11.32	1.13
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	115.00	12.05	1.21

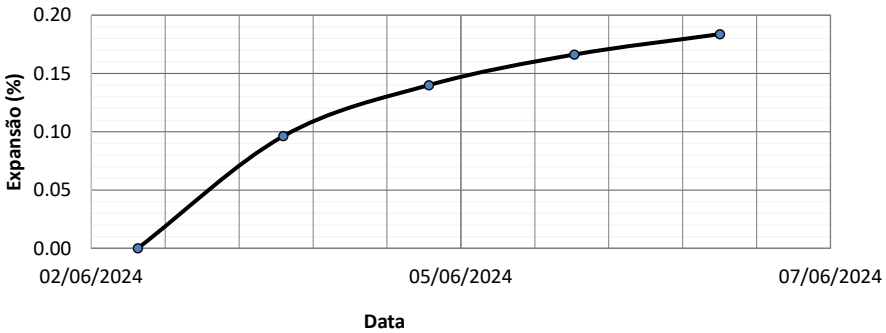


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.817	0.817	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:44	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	10:31	2.100		0.10
05/06/2024	08:37	2.150		0.14
06/06/2024	15:49	2.180		0.17
07/06/2024	11:40	2.200		0.18



Labotatorista de Solos

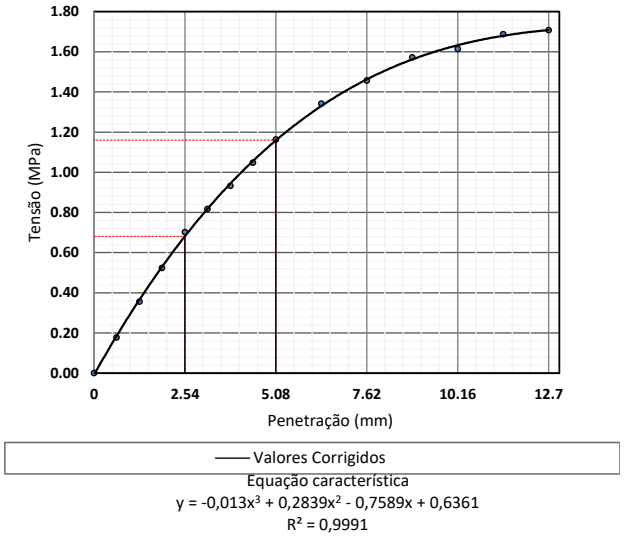
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

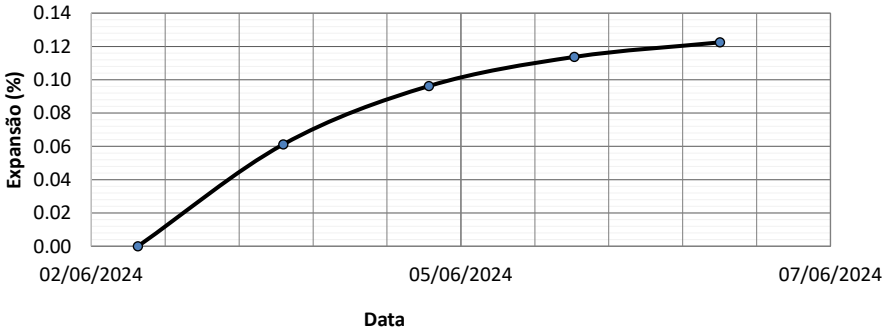
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	1.78	0.18
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	50.00	5.24	0.52
2.00	2.54	67.00	7.02	0.70
2.50	3.17	78.00	8.17	0.82
3.00	3.81	89.00	9.33	0.93
3.50	4.44	100.00	10.48	1.05
4.00	5.08	111.00	11.63	1.16
5.00	6.35	128.00	13.41	1.34
6.00	7.62	139.00	14.57	1.46
7.00	8.89	150.00	15.72	1.57
8.00	10.16	154.00	16.14	1.61
9.00	11.43	161.00	16.87	1.69
10.00	12.7	163.00	17.08	1.71



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	0.702	0.702	6.90	10.18
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	14:44	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	10:31	2.080		0.06
05/06/2024	08:37	2.120		0.10
06/06/2024	15:49	2.140		0.11
07/06/2024	11:40	2.150		0.12



Labotatorista de Solos

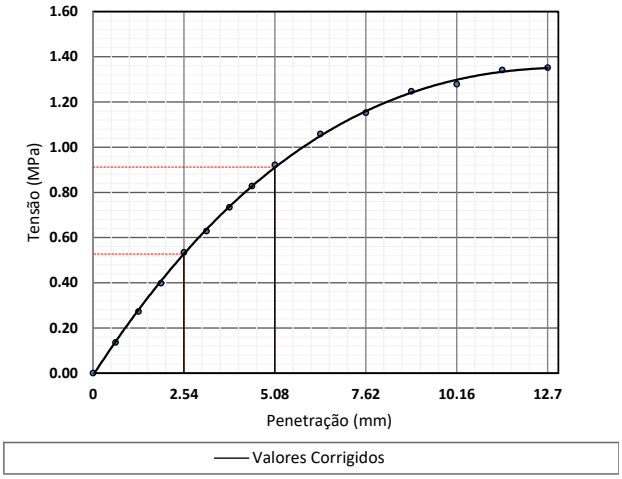
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	79.00	8.28	0.83
4.00	5.08	88.00	9.22	0.92
5.00	6.35	101.00	10.58	1.06
6.00	7.62	110.00	11.53	1.15
7.00	8.89	119.00	12.47	1.25
8.00	10.16	122.00	12.79	1.28
9.00	11.43	128.00	13.41	1.34
10.00	12.7	129.00	13.52	1.35

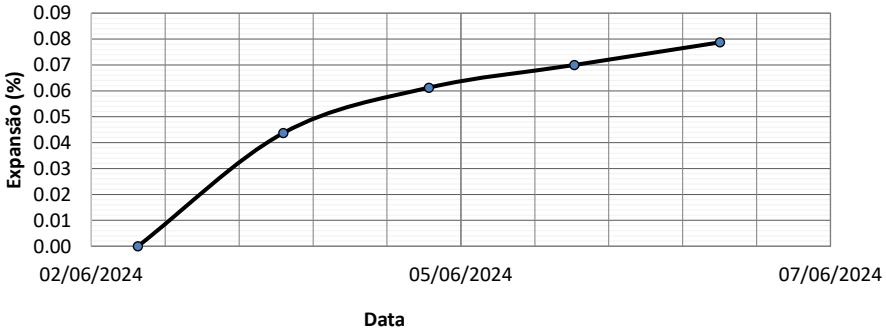


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.922	0.922	10.35	8.91

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:44	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	10:31	2.030		0.04
05/06/2024	08:37	2.050		0.06
06/06/2024	15:49	2.060		0.07
07/06/2024	11:40	2.070		0.08



Labotatorista de Solos

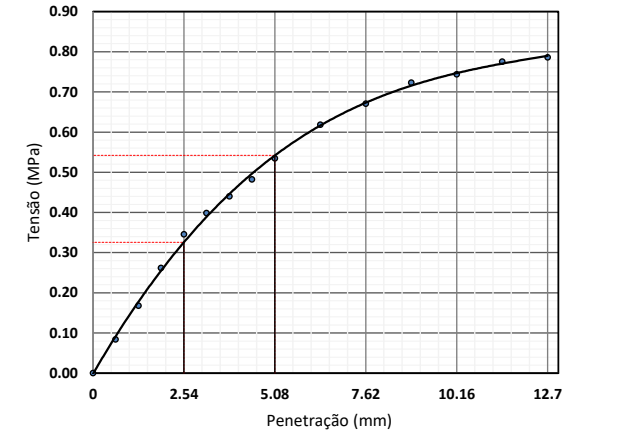
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

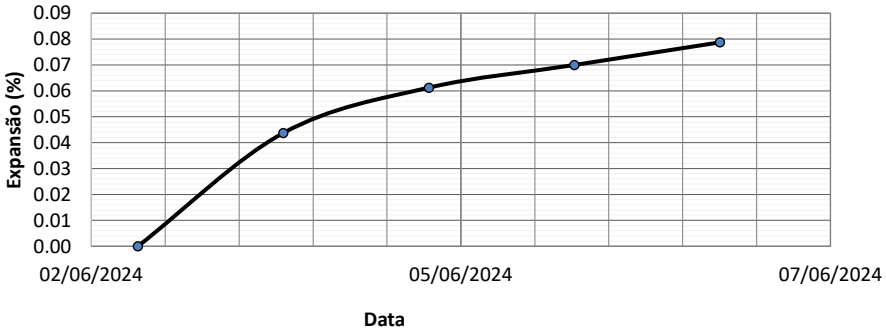
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	59.00	6.18	0.62
6.00	7.62	64.00	6.71	0.67
7.00	8.89	69.00	7.23	0.72
8.00	10.16	71.00	7.44	0.74
9.00	11.43	74.00	7.76	0.78
10.00	12.7	75.00	7.86	0.79



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:44	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	10:31	2.060		0.04
05/06/2024	08:37	2.080		0.06
06/06/2024	15:49	2.090		0.07
07/06/2024	11:40	2.100		0.08



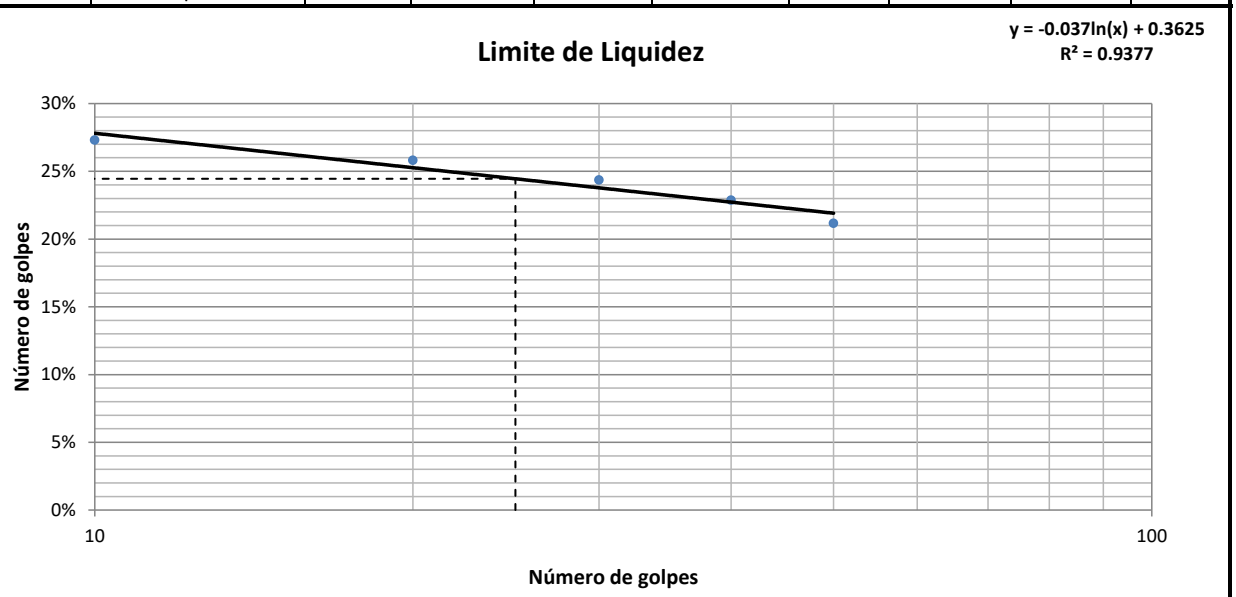
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-118
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	113	174	194	70	76			
2	Peso da Cápsula	8.88	9.36	9.67	9.50	10.44			
3	Peso Bruto Úmido	32.66	27.79	29.84	28.52	33.34			
4	Peso Bruto Seco	27.56	24.01	25.89	24.98	29.34			
5	Umidade	27.30%	25.80%	24.35%	22.87%	21.16%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	23	44	122	320	196			
2	Peso da Cápsula	9.07	9.25	11.10	11.18	9.23			
3	Peso Bruto Úmido	12.1	12.47	14.19	13.75	12.41			
4	Peso Bruto Seco	11.60	11.94	13.67	13.32	11.86			
5	Umidade	19.76%	19.70%	20.23%	20.09%	20.91%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.45%	Limite de Plasticidade:	20.14%	Índice de Plasticidade:	4.31%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2535-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	11	190	158	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.78	10.64	9.74	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.16	23.00	30.89	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	25.88	22.76	30.89	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.85%	1.98%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	

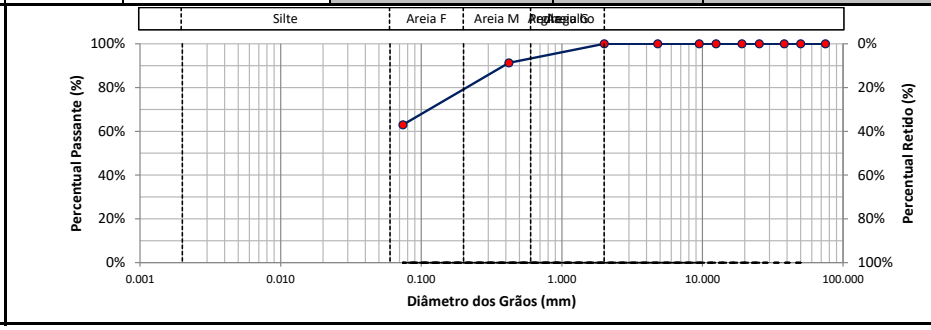
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.49
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	10.31	8.70%	8.70%	91.30%
200	0.074	33.54	28.31%	37.01%	62.99%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

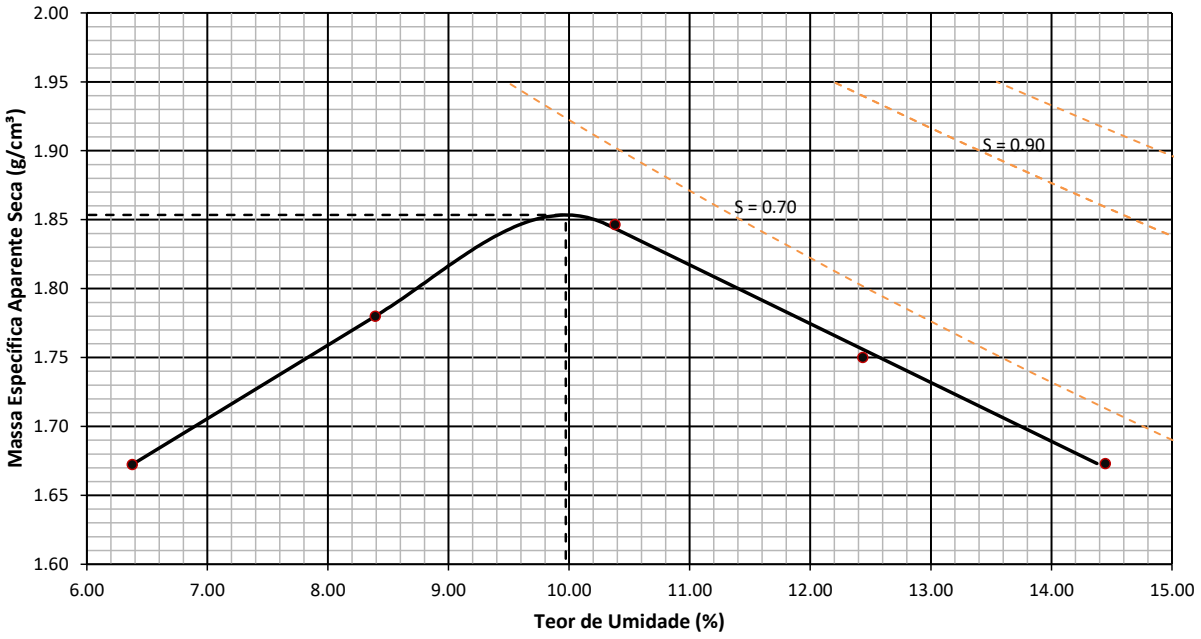
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7858.00	8244.00	9032.00	9657.00	8214.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3688.00	4009.00	4272.00	4142.00	3979.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.93	2.04	1.97	1.91		
Cápsula:	87	183	113	77	163		
Peso da Cápsula (g):	9.93	9.06	8.88	10.20	10.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.78	26.24	26.85	34.34	37.90		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.59	24.91	25.16	31.67	34.45		
Teor de Umidade (%):	6.38	8.39	10.38	12.44	14.45		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	21	35	138	112	35		
Peso do Cilindro (g):	4170.00	4235.00	4760.00	5515.00	4235.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2073.00	2078.00	2096.00	2105.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.4	10.4	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.78**	**1.85**	**1.75**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.58	0.49	0.44	0.51	0.58		
Porosidade (%)	36.89%	32.83%	30.32%	33.96%	36.86%		
Grau de Saturação (%)	28.91%	45.49%	63.22%	64.09%	65.57%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.853	Umidade Ótima (%):	9.972	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

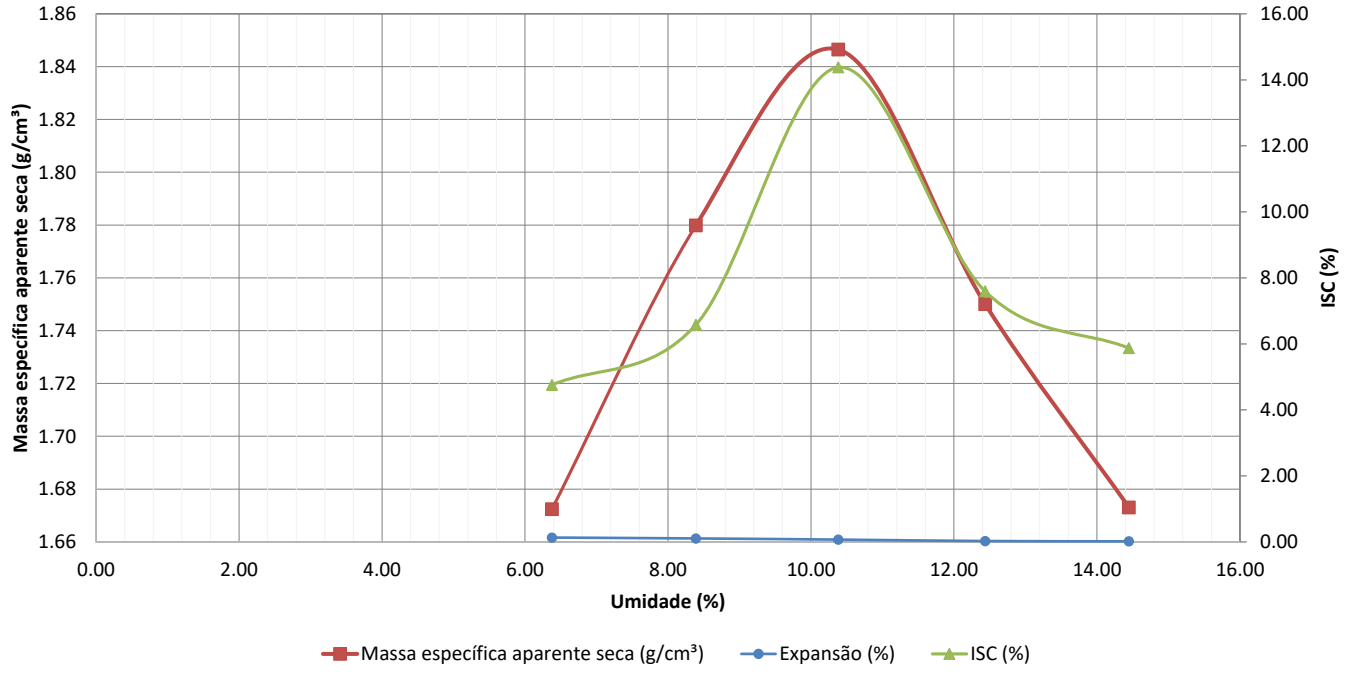
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.67	0.13	4.76
2	8.39	1.78	0.10	6.58
3	10.38	1.85	0.07	14.38
4	12.44	1.75	0.03	7.59
5	14.45	1.67	0.02	5.87

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.853
Umidade ótima:
9.972
ISC (%)
14.378

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

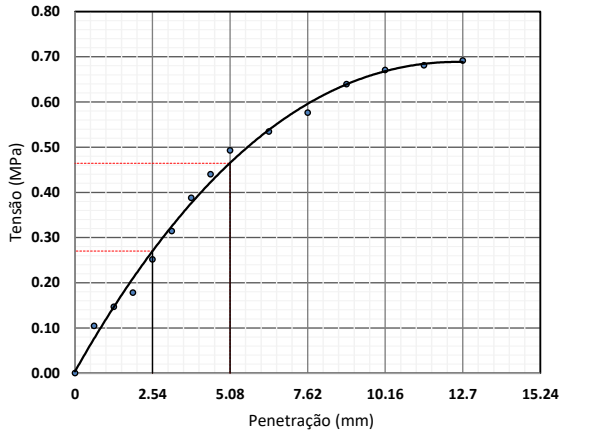
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	24.00	2.52	0.25
2.50	3.17	30.00	3.14	0.31
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	47.00	4.93	0.49
5.00	6.35	51.00	5.34	0.53
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	64.00	6.71	0.67
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

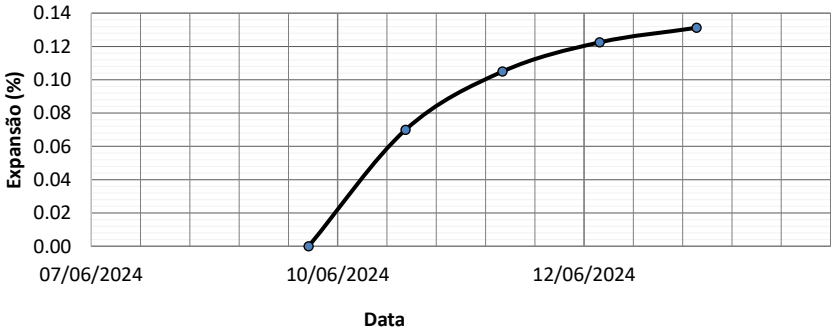


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.252	0.252	6.90	3.65
5.08	0.493	0.493	10.35	4.76

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:45	2.080		0.07
12/06/2024	08:50	2.120		0.10
13/06/2024	11:31	2.140		0.12
14/06/2024	13:32	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

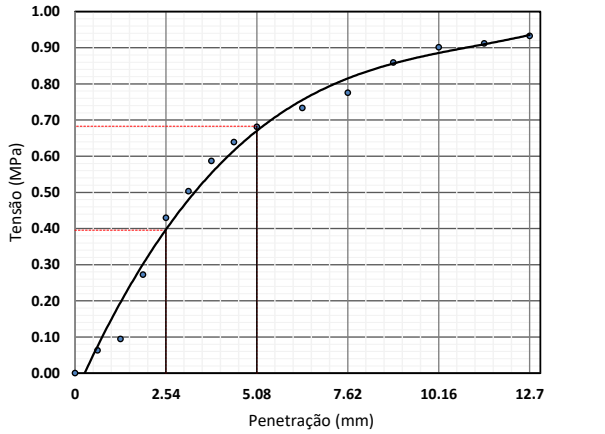
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

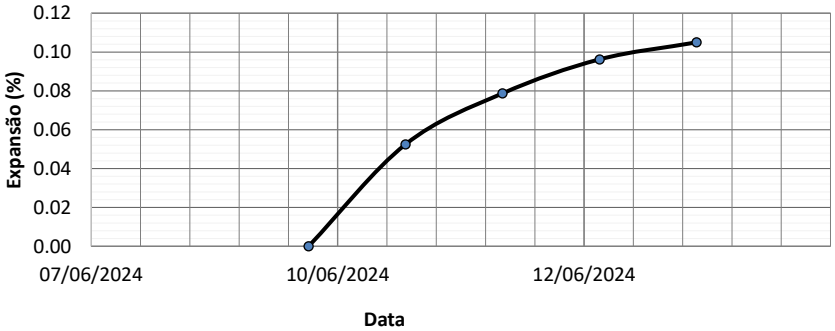
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
5.00	6.35	70.00	7.34	0.73
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	82.00	8.59	0.86
8.00	10.16	86.00	9.01	0.90
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	0.430	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 (%)
10/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:45	2.060		0.05
12/06/2024	08:50	2.090		0.08
13/06/2024	11:31	2.110		0.10
14/06/2024	13:32	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

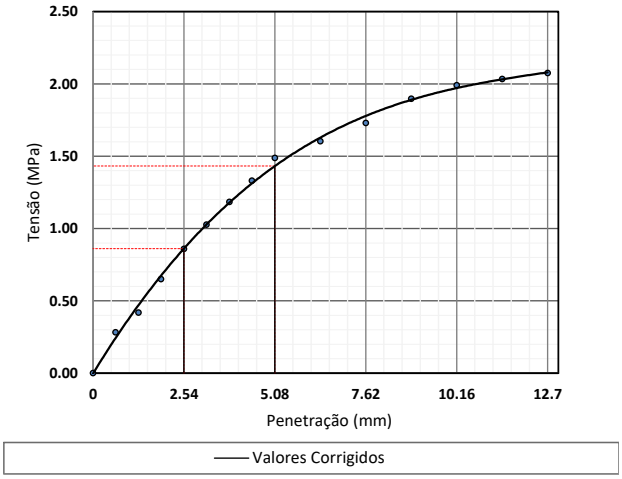
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	27.00	2.83	0.28
1.00	1.27	40.00	4.19	0.42
1.50	1.9	62.00	6.50	0.65
2.00	2.54	82.00	8.59	0.86
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	113.00	11.84	1.18
3.50	4.44	127.00	13.31	1.33
4.00	5.08	142.00	14.88	1.49
5.00	6.35	153.00	16.03	1.60
6.00	7.62	165.00	17.29	1.73
7.00	8.89	181.00	18.97	1.90
8.00	10.16	190.00	19.91	1.99
9.00	11.43	194.00	20.33	2.03
10.00	12.7	198.00	20.75	2.08

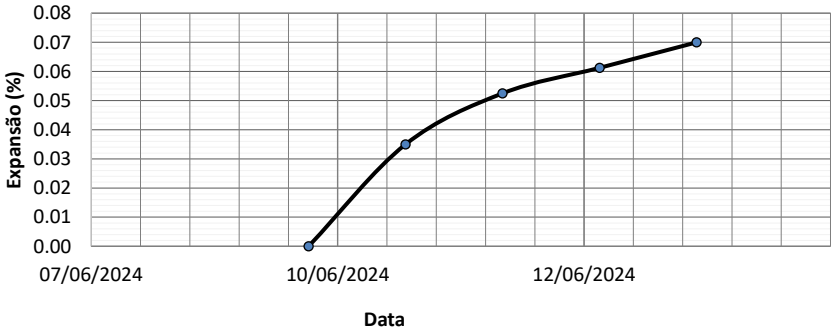


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.488	1.488	10.35	14.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:45	2.040		0.03
12/06/2024	08:50	2.060		0.05
13/06/2024	11:31	2.070		0.06
14/06/2024	13:32	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

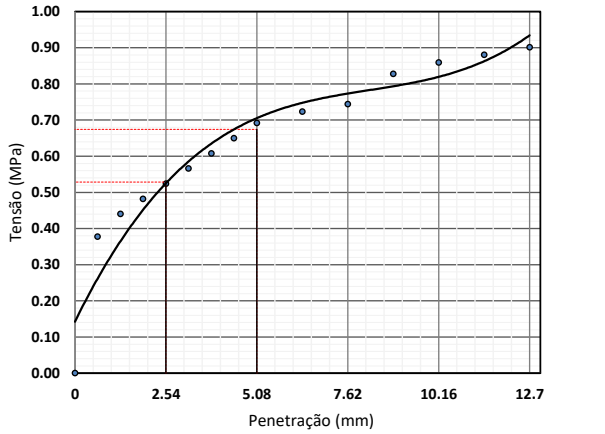
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

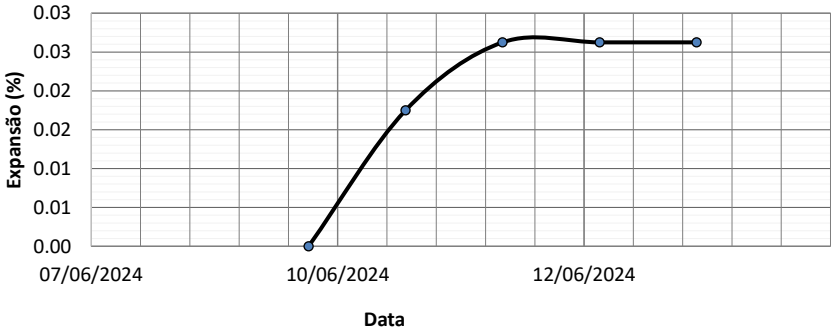
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	3.77	0.38
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	66.00	6.92	0.69
5.00	6.35	69.00	7.23	0.72
6.00	7.62	71.00	7.44	0.74
7.00	8.89	79.00	8.28	0.83
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	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.692	0.692	10.35	6.68

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:45	2.020		0.02
12/06/2024	08:50	2.030		0.03
13/06/2024	11:31	2.030		0.03
14/06/2024	13:32	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

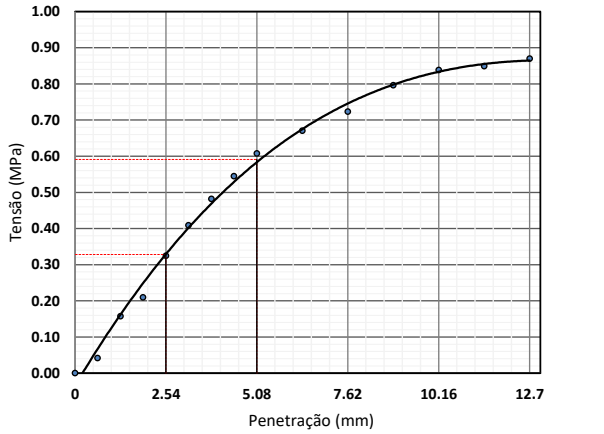
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	39.00	4.09	0.41
3.00	3.81	46.00	4.82	0.48
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

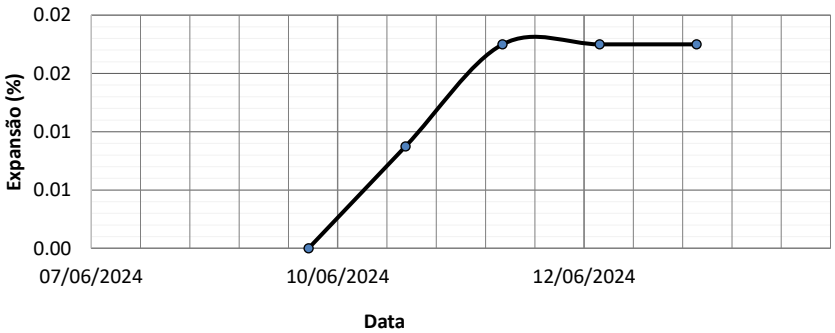


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.608	0.608	10.35	5.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:45	2.010		0.01
12/06/2024	08:50	2.020		0.02
13/06/2024	11:31	2.020		0.02
14/06/2024	13:32	2.020		0.02



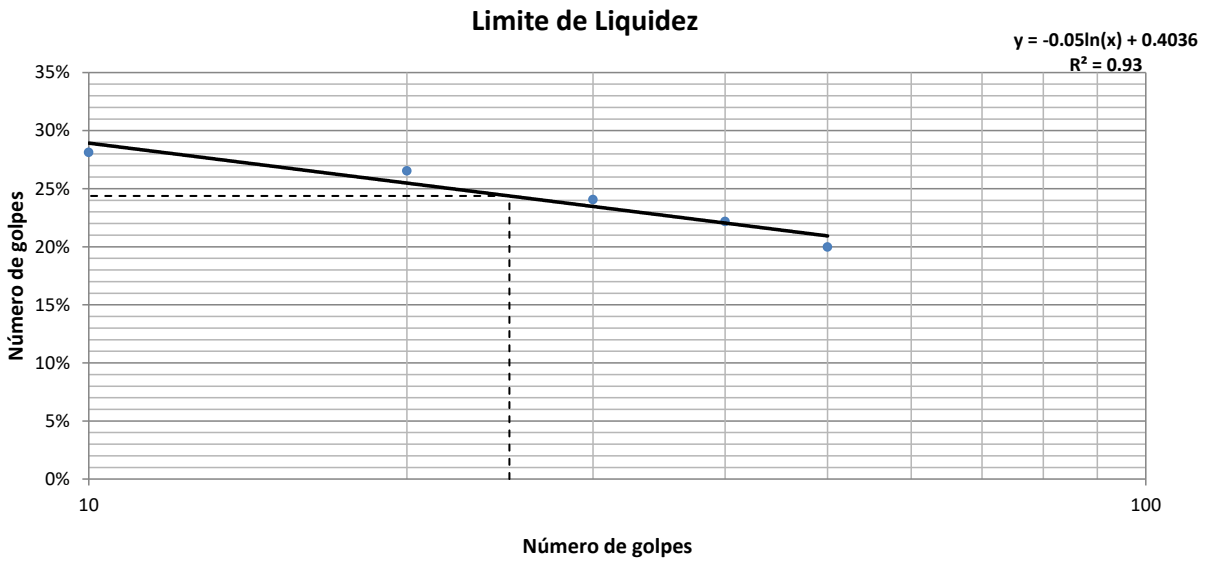
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	88	79	80	86	85			
2	Peso da Cápsula	9.80	11.01	9.87	10.34	9.98			
3	Peso Bruto Úmido	28.84	40.97	22.76	44.12	19.11			
4	Peso Bruto Seco	24.66	34.69	20.26	37.99	17.59			
5	Umidade	28.13%	26.52%	24.06%	22.17%	19.97%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	66	69	68	77	78			
2	Peso da Cápsula	9.66	9.48	9.96	10.20	12.25			
3	Peso Bruto Úmido	13.67	13.5	13.92	14.19	16.29			
4	Peso Bruto Seco	13.03	12.85	13.28	13.53	15.65			
5	Umidade	18.99%	19.29%	19.28%	19.82%	18.82%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.38%	Limite de Plasticidade:	19.24%	Índice de Plasticidade:	5.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2540-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	205	91		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.39	16.45		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	65.58	69.16		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.68%
Peso da Água		PBS	65.18	68.25		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.32%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.76%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.29%			Argila (<0,002mm)	0.00%

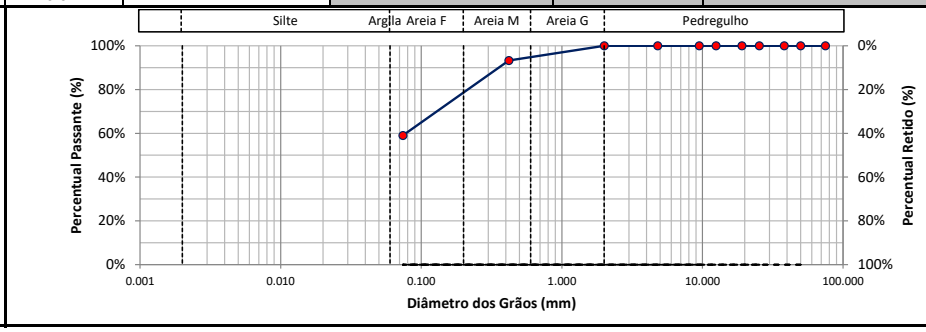
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.47
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.91	6.68%	6.68%	93.32%
200	0.074	40.61	34.28%	40.95%	59.05%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

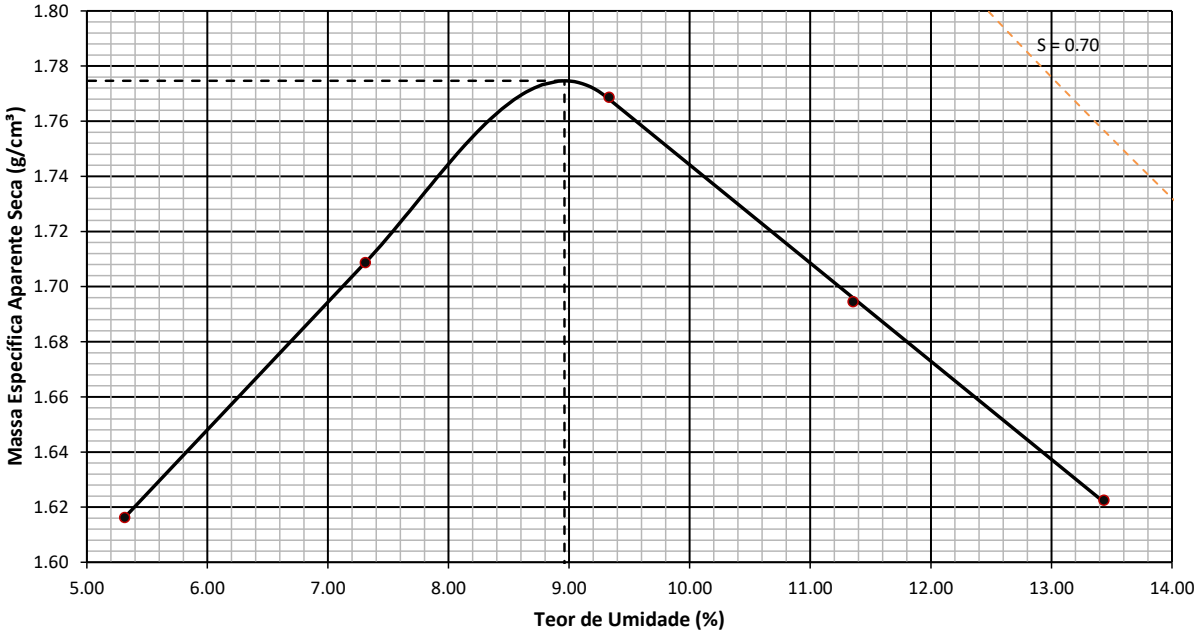
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7832.00	8894.00	9401.00	9171.00	8023.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3537.00	3834.00	4026.00	3906.00	3808.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.83	1.93	1.89	1.84		
Cápsula:	86	313	193	187	70		
Peso da Cápsula (g):	10.34	12.08	12.09	11.97	9.50		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.62	21.33	24.51	29.23	23.60		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.95	20.70	23.45	27.47	21.93		
Teor de Umidade (%):	5.31	7.31	9.33	11.35	13.44		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	110	97	20	120	1		
Peso do Cilindro (g):	4295.00	5060.00	5375.00	5265.00	4215.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2091.00	2082.00	2070.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.3	9.3	11.4	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.71**	**1.77**	**1.69**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.64	0.55	0.50	0.56	0.63		
Porosidade (%)	39.01%	35.52%	33.26%	36.05%	38.77%		
Grau de Saturação (%)	22.01%	35.16%	49.62%	53.37%	56.22%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.775	Umidade Ótima (%):	8.961	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

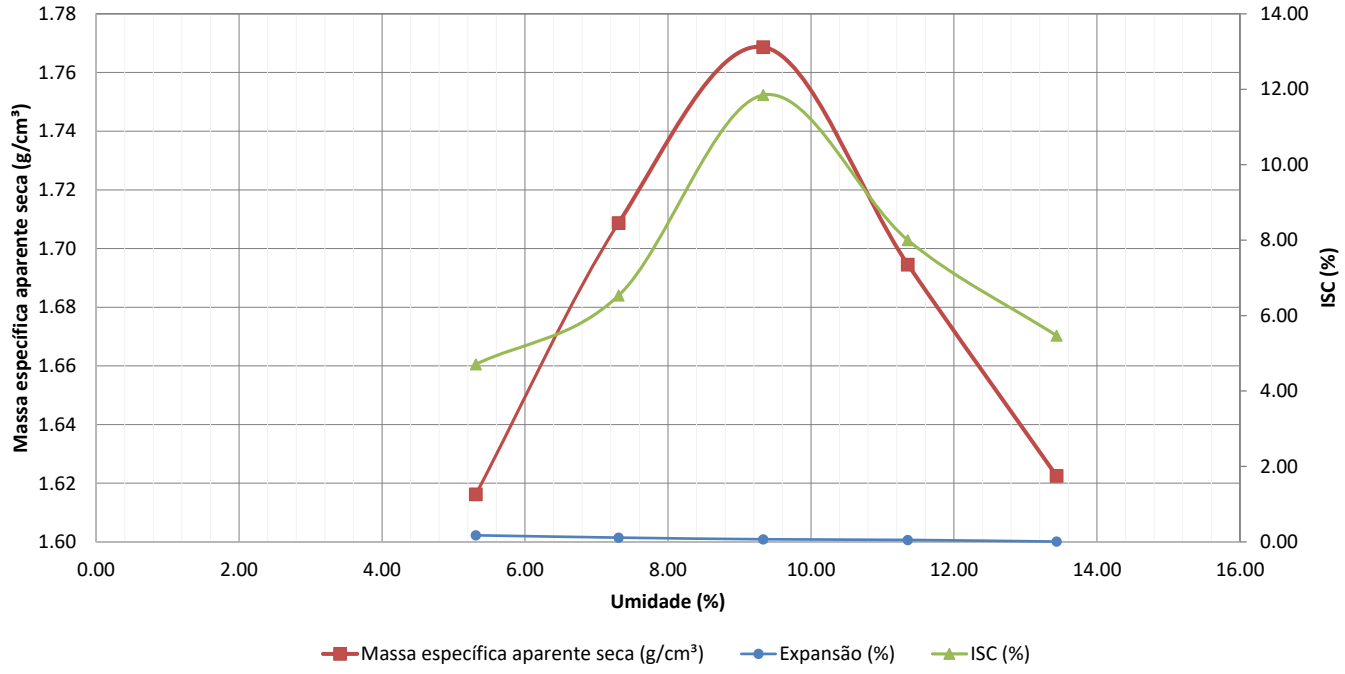
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.31	1.62	0.17	4.71
2	7.31	1.71	0.11	6.53
3	9.33	1.77	0.07	11.85
4	11.35	1.69	0.05	8.00
5	13.44	1.62	0.01	5.47

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.775
Umidade ótima:
8.961
ISC (%)
11.847

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

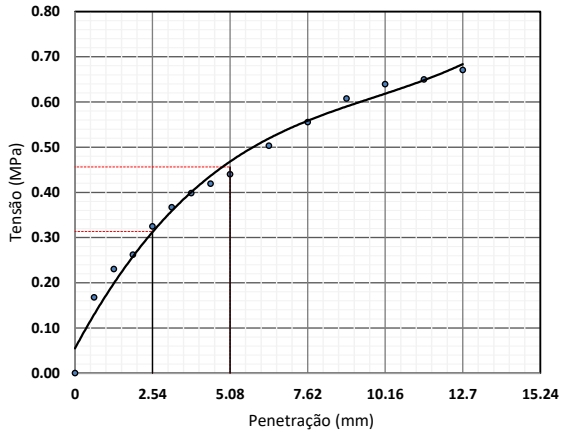
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
6.00	7.62	53.00	5.55	0.56
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	61.00	6.39	0.64
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	64.00	6.71	0.67

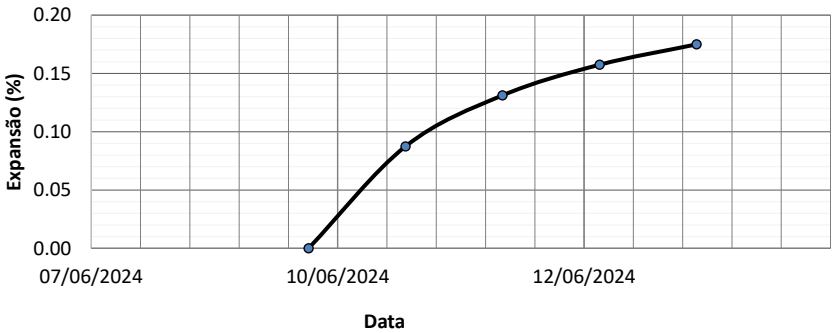


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:32	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	16:53	2.100		0.09
12/06/2024	09:22	2.150		0.13
13/06/2024	11:13	2.180		0.16
14/06/2024	16:12	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

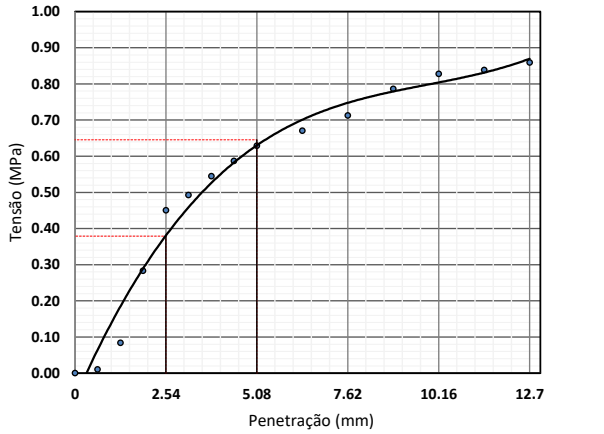
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	52.00	5.45	0.54
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
6.00	7.62	68.00	7.13	0.71
7.00	8.89	75.00	7.86	0.79
8.00	10.16	79.00	8.28	0.83
9.00	11.43	80.00	8.38	0.84
10.00	12.7	82.00	8.59	0.86

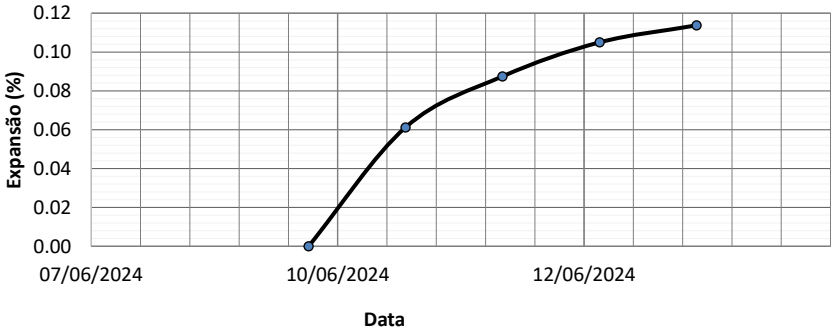


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.451	0.451	6.90	6.53
5.08	0.629	0.629	10.35	6.08

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:32	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	16:53	2.070		0.06
12/06/2024	09:22	2.100		0.09
13/06/2024	11:13	2.120		0.10
14/06/2024	16:12	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

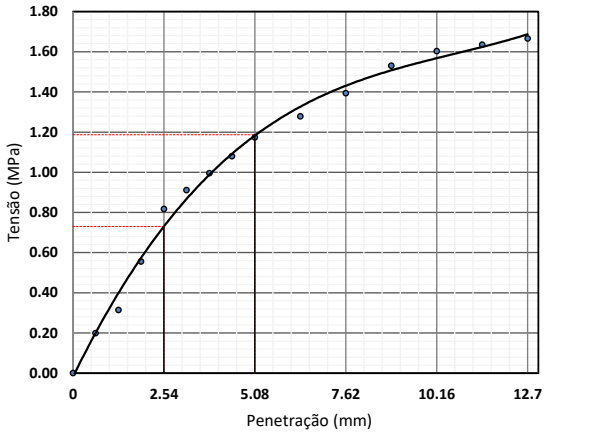
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

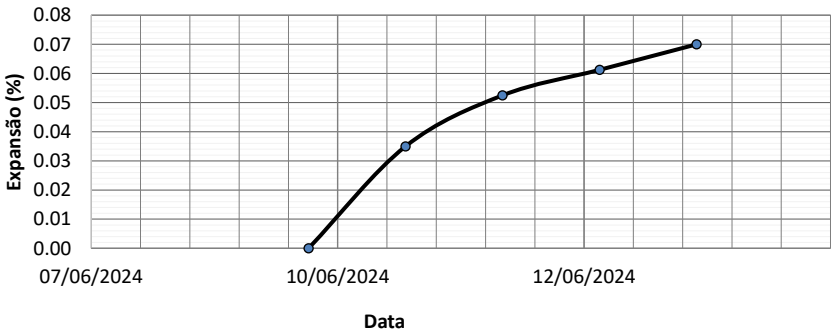
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	1.99	0.20
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	53.00	5.55	0.56
2.00	2.54	78.00	8.17	0.82
2.50	3.17	87.00	9.12	0.91
3.00	3.81	95.00	9.96	1.00
3.50	4.44	103.00	10.79	1.08
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	122.00	12.79	1.28
6.00	7.62	133.00	13.94	1.39
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	153.00	16.03	1.60
9.00	11.43	156.00	16.35	1.63
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	0.817	0.817	6.90	11.85
5.08	1.174	1.174	10.35	11.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:32	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	16:53	2.040		0.03
12/06/2024	09:22	2.060		0.05
13/06/2024	11:13	2.070		0.06
14/06/2024	16:12	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

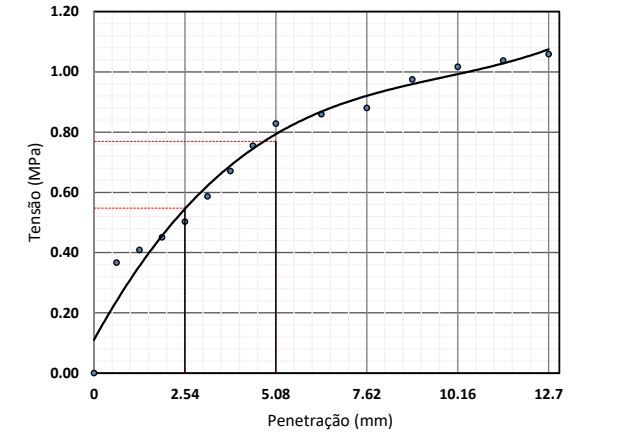
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

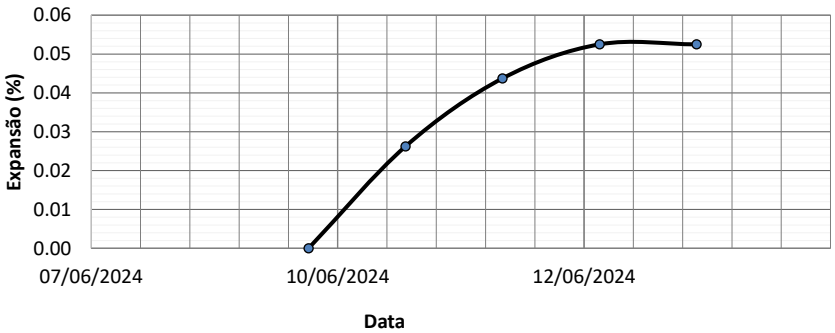
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	3.67	0.37
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	43.00	4.51	0.45
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	72.00	7.55	0.75
4.00	5.08	79.00	8.28	0.83
5.00	6.35	82.00	8.59	0.86
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	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:32	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	16:53	2.030		0.03
12/06/2024	09:22	2.050		0.04
13/06/2024	11:13	2.060		0.05
14/06/2024	16:12	2.060		0.05



Labotatorista de Solos

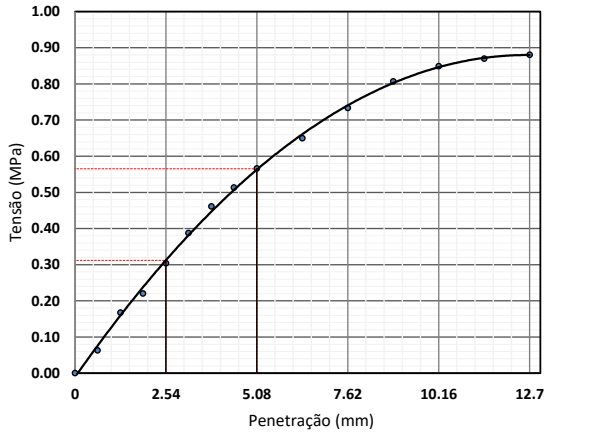
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

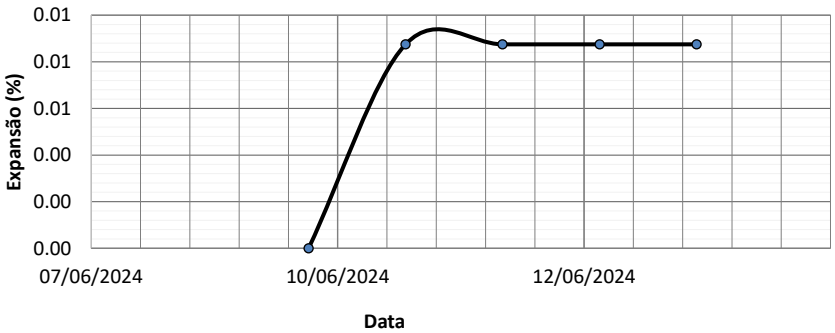
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	54.00	5.66	0.57
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.566	0.566	10.35	5.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:32	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	16:53	2.010		0.01
12/06/2024	09:22	2.010		0.01
13/06/2024	11:13	2.010		0.01
14/06/2024	16:12	2.010		0.01



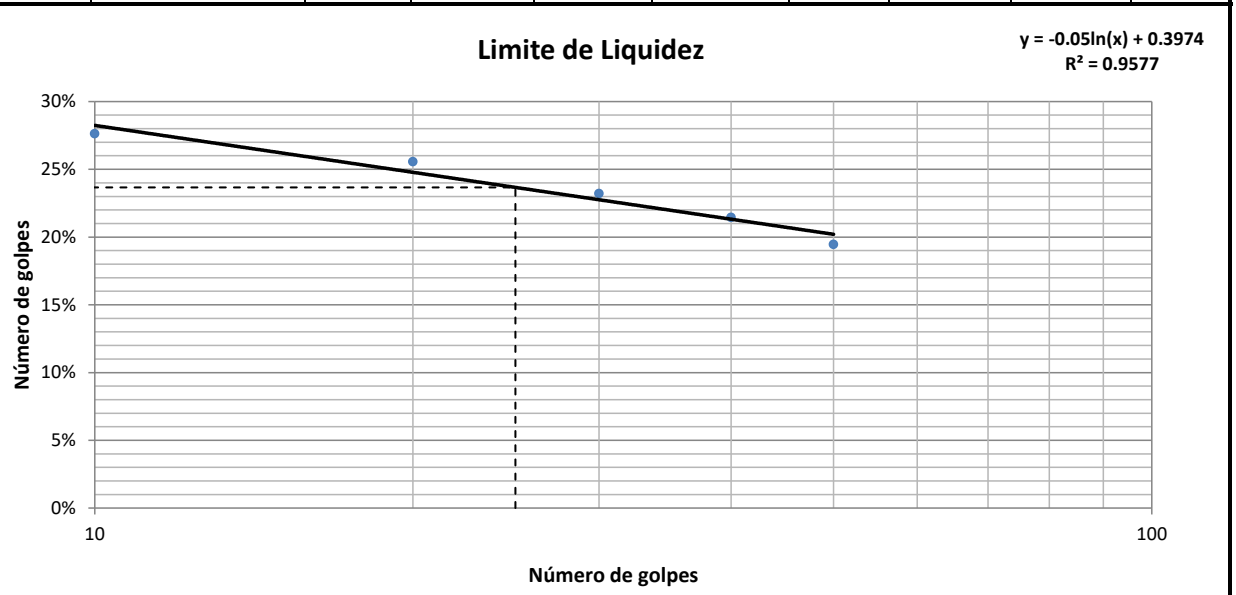
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	63	71	68	46	34			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.43	12.92	13.61	12.44	14.36			
4	Peso Bruto Seco	12.54	11.45	12.12	11.25	12.95			
5	Umidade	27.63%	25.57%	23.21%	21.44%	19.45%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	90	23	78	89	51			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.02	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.28	6.91	6.38	7.13	7.39			
4	Peso Bruto Seco	5.97	6.46	6.06	6.69	6.91			
5	Umidade	18.90%	18.44%	18.50%	18.64%	18.60%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.66%	Limite de Plasticidade:	18.62%	Índice de Plasticidade:	5.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2545-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	219	115		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.07	11.34		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	78.34	77.29		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.05%
Peso da Água		PBS	77.80	76.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.95%
Passado N° 10 Seca		w	0.87%	0.90%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	0.00%

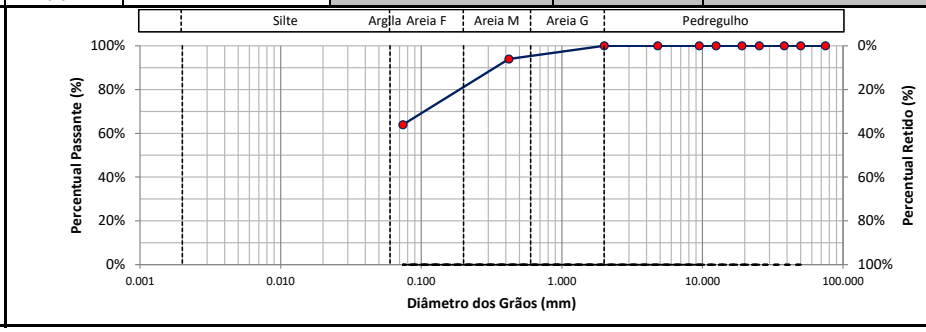
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.94
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.20	6.05%	6.05%	93.95%
200	0.074	35.69	30.01%	36.06%	63.94%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

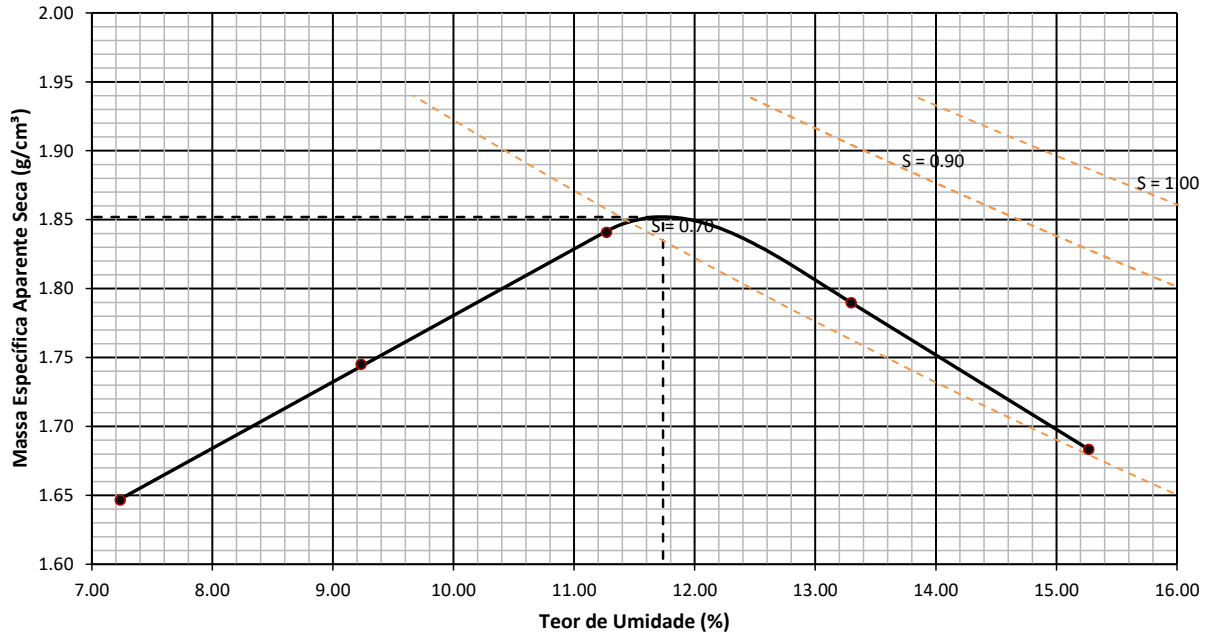
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8752.00	8234.00	9343.00	8542.00	8815.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3692.00	3944.00	4283.00	4232.00	4065.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.91	2.05	2.03	1.94		
Cápsula:	126	7	62	179	104		
Peso da Cápsula (g):	10.69	9.83	12.18	9.09	11.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.66	28.76	35.78	25.96	30.30		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.38	27.16	33.39	23.98	27.86		
Teor de Umidade (%):	7.24	9.23	11.27	13.30	15.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	55	97	81	130		
Peso do Cilindro (g):	5060.00	4290.00	5060.00	4310.00	4750.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2091.00	2069.00	2091.00	2087.00	2095.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.2	9.2	11.3	13.3	15.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.75**	**1.84**	**1.79**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.61	0.52	0.44	0.48	0.57		
Porosidade (%)	37.87%	34.15%	30.53%	32.46%	36.48%		
Grau de Saturação (%)	31.46%	47.18%	67.94%	73.32%	70.46%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.852	Umidade Ótima (%):	11.737	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

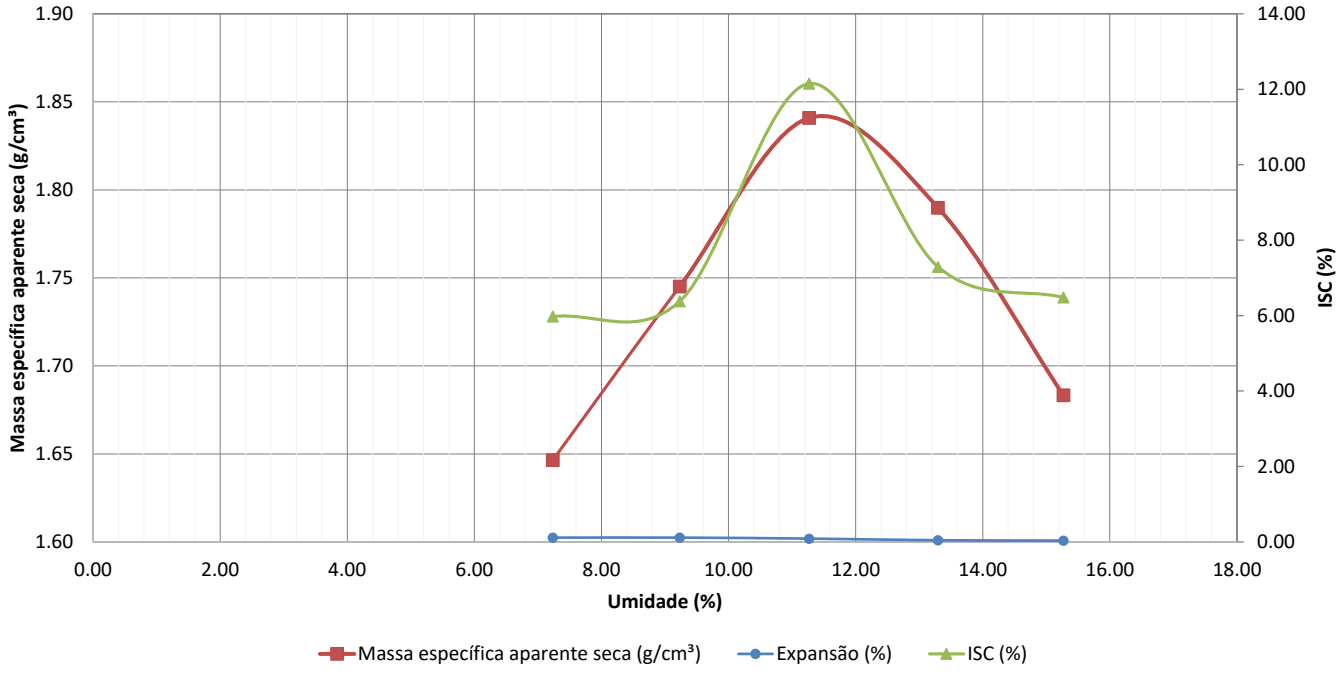
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.24	1.65	0.11	5.97
2	9.23	1.75	0.11	6.38
3	11.27	1.84	0.09	12.15
4	13.30	1.79	0.04	7.29
5	15.27	1.68	0.03	6.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.852
Umidade ótima:
11.737
ISC (%)
12.151

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

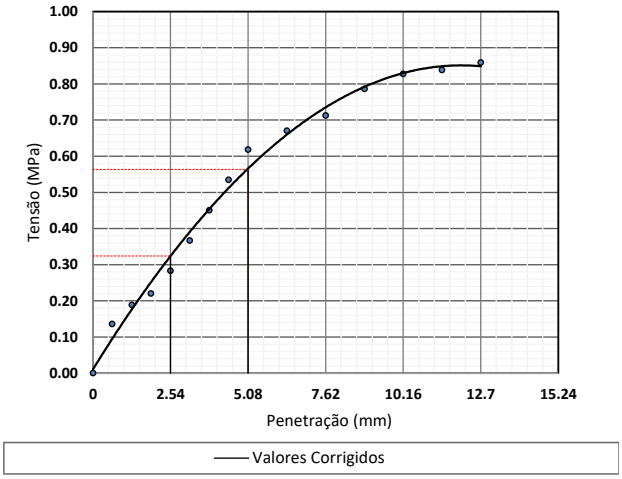
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
6.00	7.62	68.00	7.13	0.71
7.00	8.89	75.00	7.86	0.79
8.00	10.16	79.00	8.28	0.83
9.00	11.43	80.00	8.38	0.84
10.00	12.7	82.00	8.59	0.86

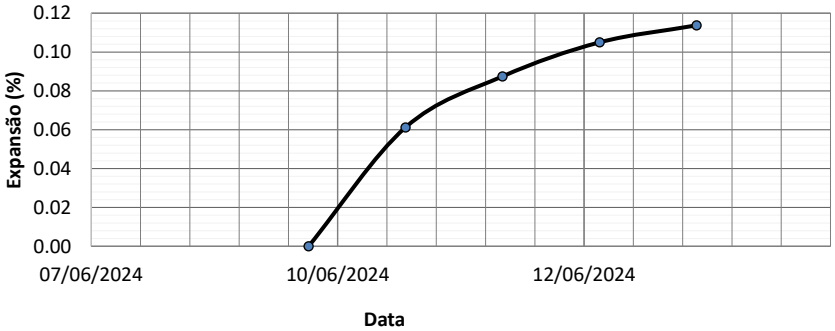


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	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 (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:04	2.070		0.06
12/06/2024	11:14	2.100		0.09
13/06/2024	11:59	2.120		0.10
14/06/2024	10:28	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

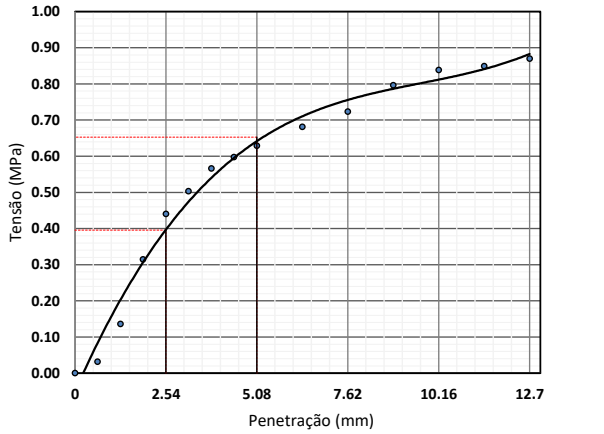
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

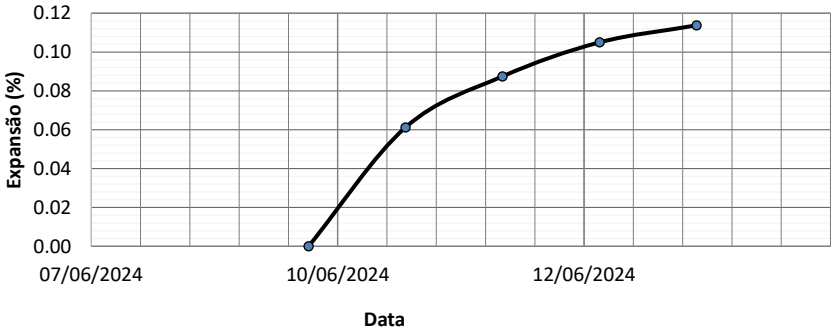
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	57.00	5.97	0.60
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.629	0.629	10.35	6.08

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:04	2.070		0.06
12/06/2024	11:14	2.100		0.09
13/06/2024	11:59	2.120		0.10
14/06/2024	10:28	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

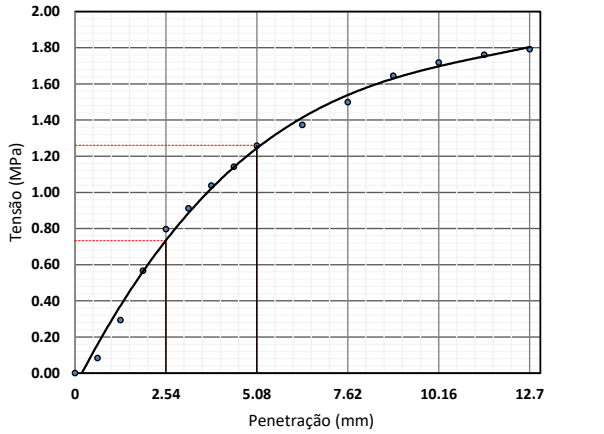
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

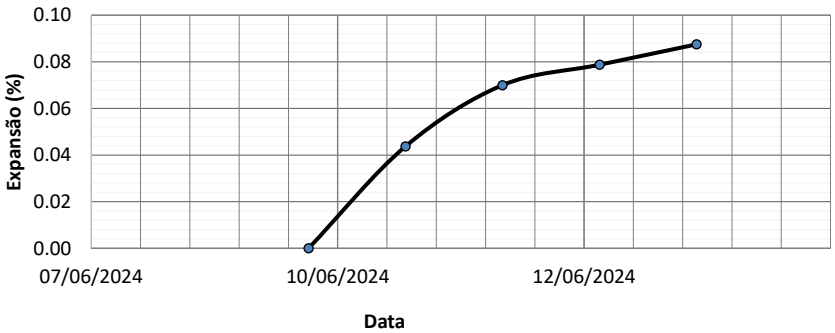
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	28.00	2.93	0.29
1.50	1.9	54.00	5.66	0.57
2.00	2.54	76.00	7.96	0.80
2.50	3.17	87.00	9.12	0.91
3.00	3.81	99.00	10.38	1.04
3.50	4.44	109.00	11.42	1.14
4.00	5.08	120.00	12.58	1.26
5.00	6.35	131.00	13.73	1.37
6.00	7.62	143.00	14.99	1.50
7.00	8.89	157.00	16.45	1.65
8.00	10.16	164.00	17.19	1.72
9.00	11.43	168.00	17.61	1.76
10.00	12.7	171.00	17.92	1.79



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.796	0.796	6.90	11.54
5.08	1.258	1.258	10.35	12.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:04	2.050		0.04
12/06/2024	11:14	2.080		0.07
13/06/2024	11:59	2.090		0.08
14/06/2024	10:28	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

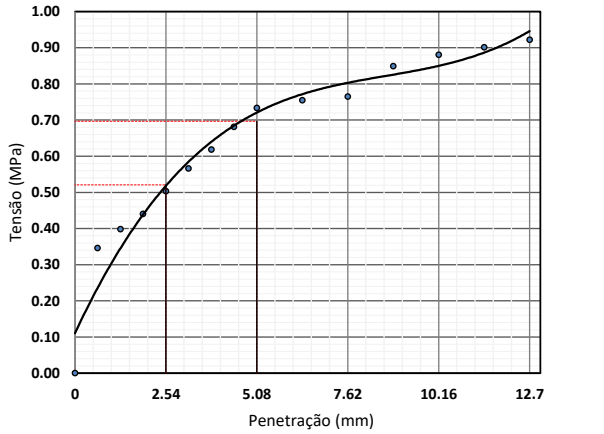
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

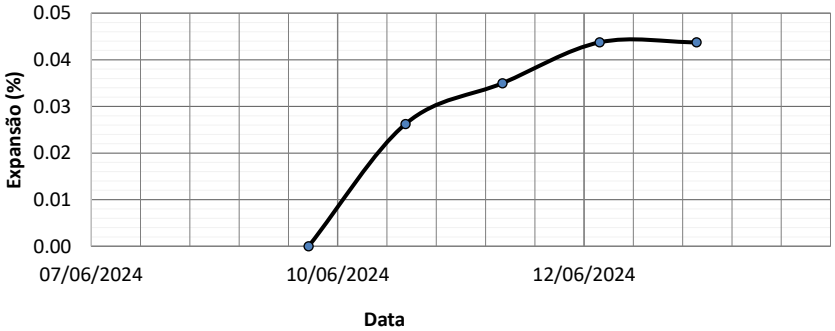
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	3.46	0.35
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	65.00	6.81	0.68
4.00	5.08	70.00	7.34	0.73
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
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	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.734	0.734	10.35	7.09

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:04	2.030		0.03
12/06/2024	11:14	2.040		0.03
13/06/2024	11:59	2.050		0.04
14/06/2024	10:28	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

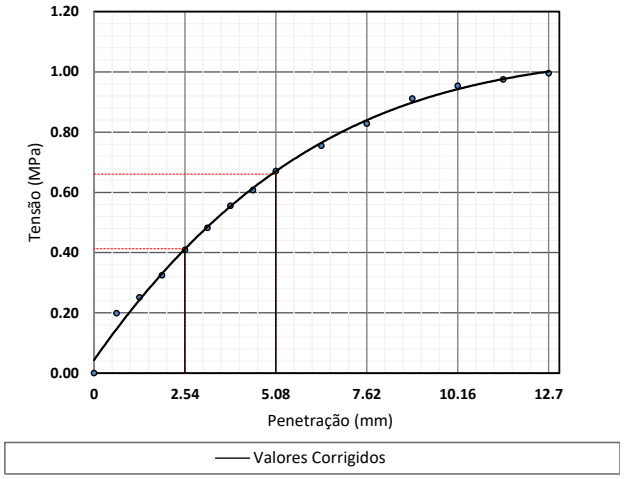
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	19.00	1.99	0.20
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	39.00	4.09	0.41
2.50	3.17	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	87.00	9.12	0.91
8.00	10.16	91.00	9.54	0.95
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	95.00	9.96	1.00

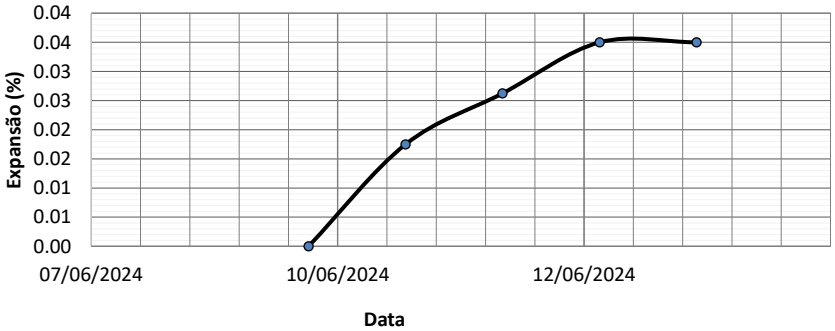


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.92
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:04	2.020		0.02
12/06/2024	11:14	2.030		0.03
13/06/2024	11:59	2.040		0.03
14/06/2024	10:28	2.040		0.03



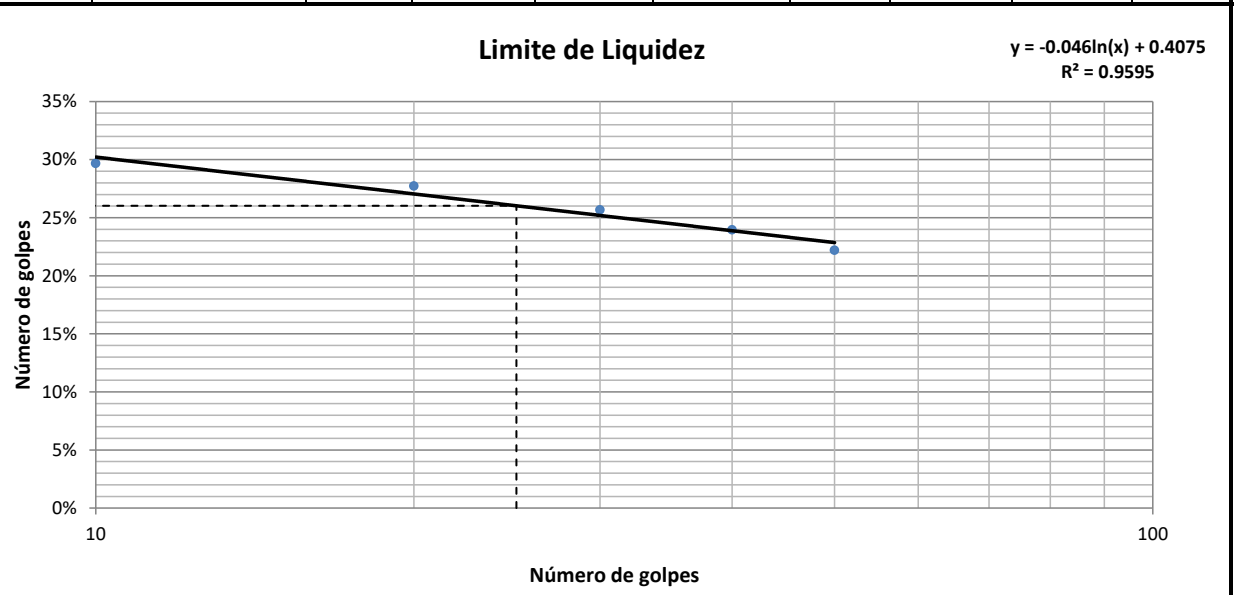
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	73	41	57	80	71			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.92	14.04	13.63	13.62	13.74			
4	Peso Bruto Seco	12.81	12.23	12.01	12.09	12.28			
5	Umidade	29.68%	27.72%	25.67%	23.94%	22.19%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	70	36	34	25	45			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.05	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.04	6.59	6.37	6.14	6.33			
4	Peso Bruto Seco	5.76	6.22	6.04	5.80	6.01			
5	Umidade	19.58%	19.58%	19.30%	19.43%	19.05%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.03%	Limite de Plasticidade:	19.39%	Índice de Plasticidade:	6.64%

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2550-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	129	290		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.76	16.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	67.95	74.42		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.72%
Peso da Água		PBS	67.55	73.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.28%
Passado N° 10 Seca		w	0.77%	1.51%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.14%			Argila (<0,002mm)	0.00%

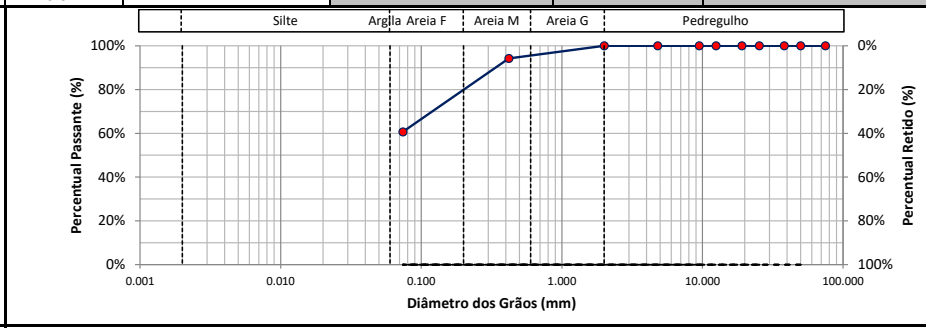
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.64
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.79	5.72%	5.72%	94.28%
200	0.074	39.83	33.57%	39.29%	60.71%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

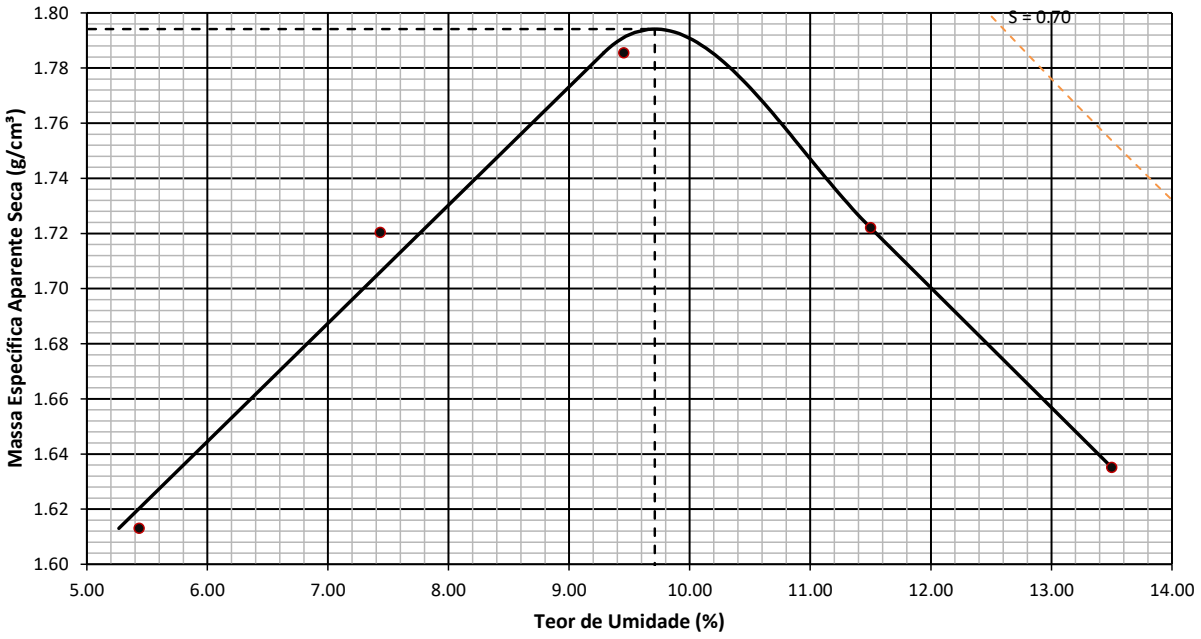
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	8139.00	8371.00	8225.00	8018.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3534.00	3824.00	4061.00	3990.00	3838.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.85	1.95	1.92	1.86		
Cápsula:	148	307	71	306	318		
Peso da Cápsula (g):	10.16	11.49	10.94	11.15	11.28		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.37	29.99	30.16	29.67	35.41		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.38	28.71	28.50	27.76	32.54		
Teor de Umidade (%):	5.43	7.43	9.45	11.50	13.50		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	79	132	84	35	137		
Peso do Cilindro (g):	4385.00	4315.00	4310.00	4235.00	4180.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2069.00	2078.00	2078.00	2068.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.4	9.5	11.5	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.72**	**1.79**	**1.72**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.64	0.54	0.48	0.54	0.62		
Porosidade (%)	39.13%	35.08%	32.62%	35.02%	38.30%		
Grau de Saturação (%)	22.40%	36.45%	51.74%	56.55%	57.64%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.794	Umidade Ótima (%):	9.710	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

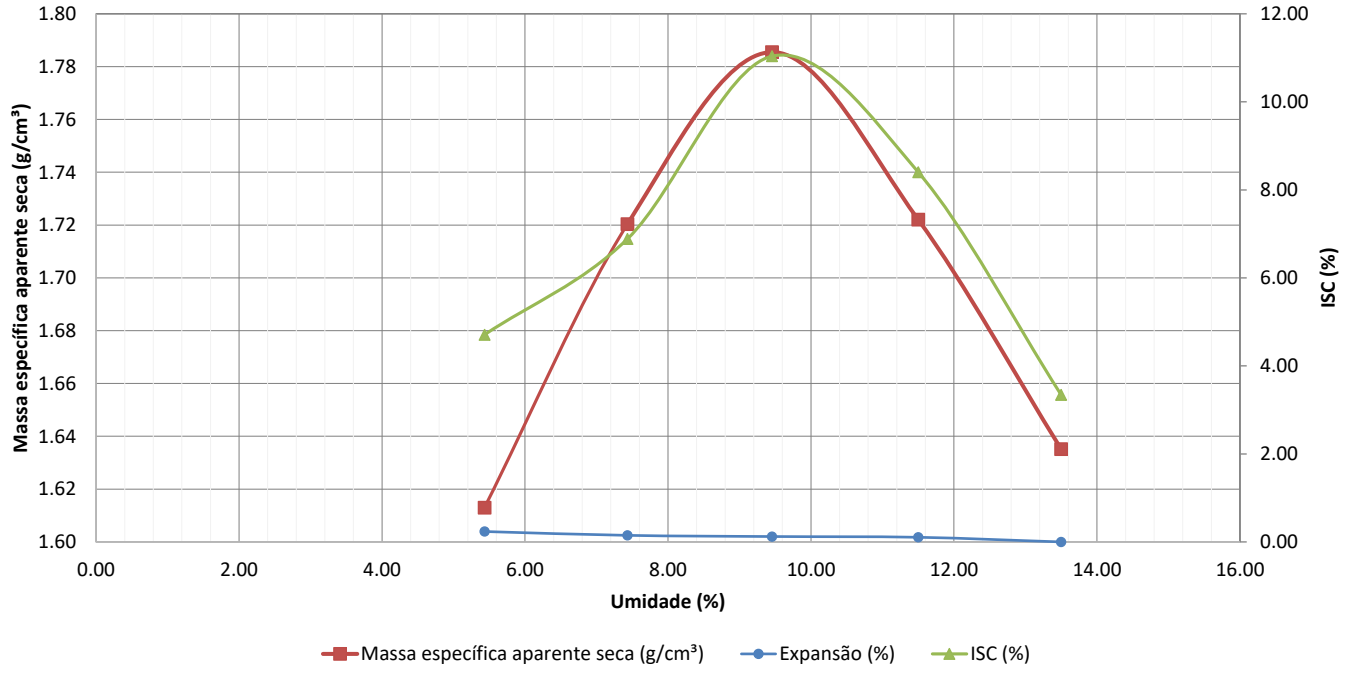
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.43	1.61	0.24	4.71
2	7.43	1.72	0.15	6.89
3	9.45	1.79	0.12	11.04
4	11.50	1.72	0.10	8.40
5	13.50	1.64	0.00	3.34

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.794
Umidade ótima:
9.710
ISC (%)
11.037

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

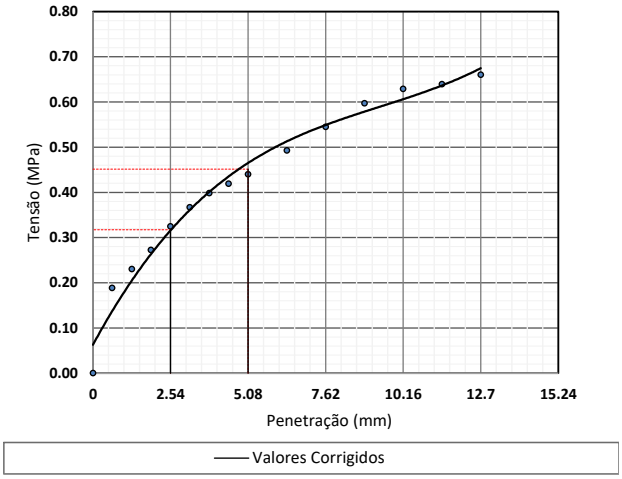
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	18.00	1.89	0.19
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
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

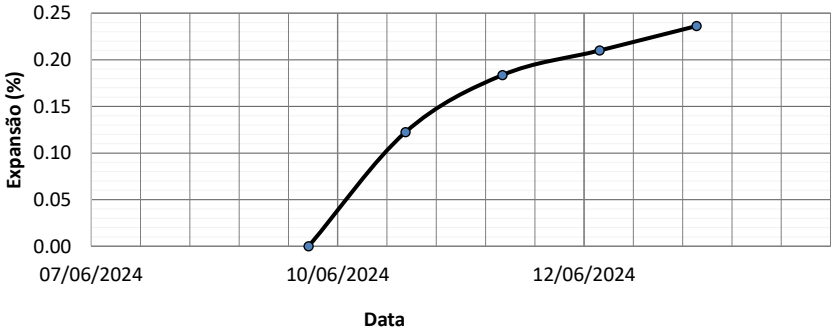


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	13:12	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:17	2.140		0.12
12/06/2024	15:55	2.210		0.18
13/06/2024	10:59	2.240		0.21
14/06/2024	14:56	2.270		0.24



Labotatorista de Solos

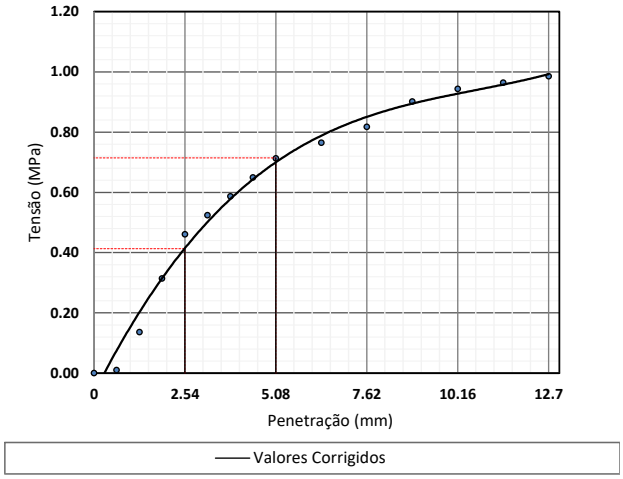
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	30.00	3.14	0.31
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	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
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

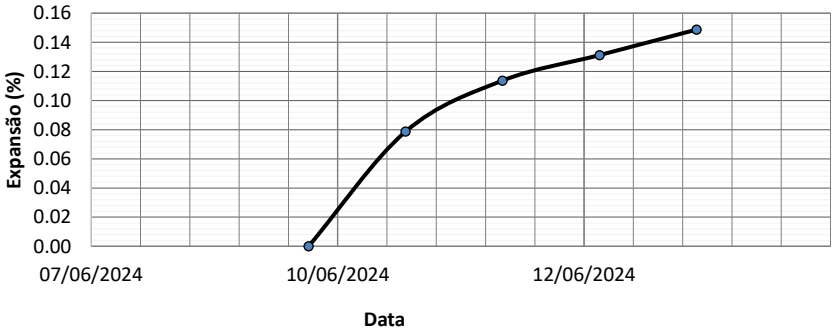


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.713	0.713	10.35	6.89

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	13:12	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:17	2.090		0.08
12/06/2024	15:55	2.130		0.11
13/06/2024	10:59	2.150		0.13
14/06/2024	14:56	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

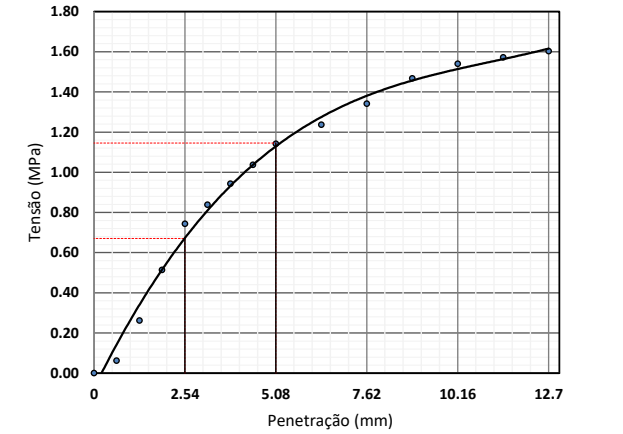
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

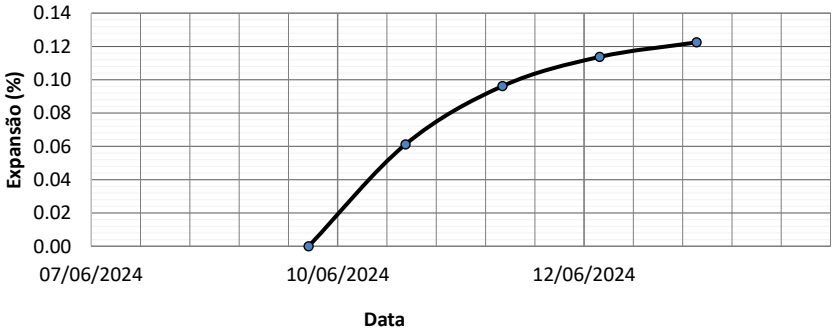
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	71.00	7.44	0.74
2.50	3.17	80.00	8.38	0.84
3.00	3.81	90.00	9.43	0.94
3.50	4.44	99.00	10.38	1.04
4.00	5.08	109.00	11.42	1.14
5.00	6.35	118.00	12.37	1.24
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	0.744	0.744	6.90	10.78
5.08	1.142	1.142	10.35	11.04

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	13:12	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:17	2.070		0.06
12/06/2024	15:55	2.110		0.10
13/06/2024	10:59	2.130		0.11
14/06/2024	14:56	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

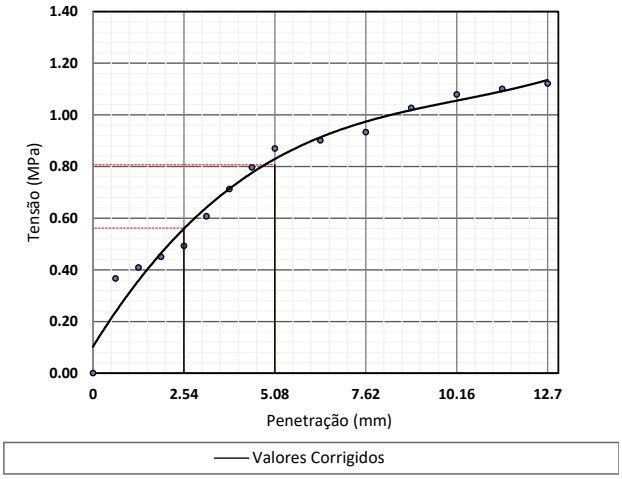
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	3.67	0.37
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	43.00	4.51	0.45
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	68.00	7.13	0.71
3.50	4.44	76.00	7.96	0.80
4.00	5.08	83.00	8.70	0.87
5.00	6.35	86.00	9.01	0.90
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

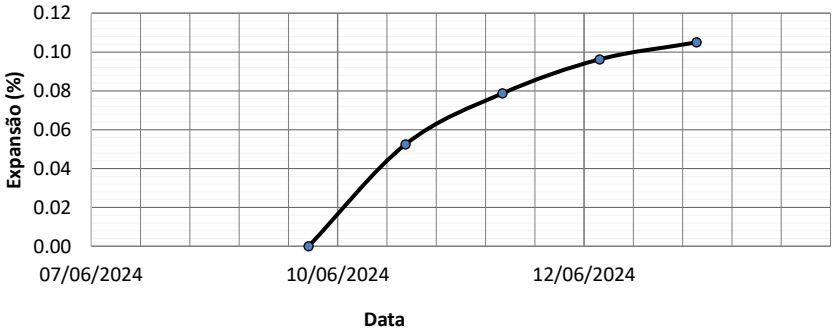


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.870	0.870	10.35	8.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	13:12	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:17	2.060		0.05
12/06/2024	15:55	2.090		0.08
13/06/2024	10:59	2.110		0.10
14/06/2024	14:56	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

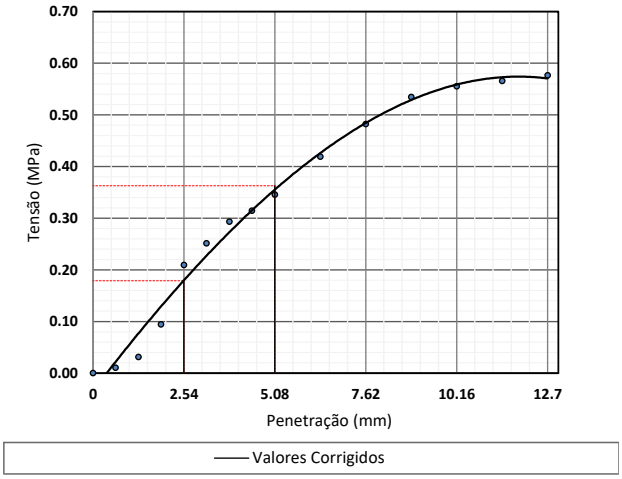
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	3.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.94	0.09
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	33.00	3.46	0.35
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	46.00	4.82	0.48
7.00	8.89	51.00	5.34	0.53
8.00	10.16	53.00	5.55	0.56
9.00	11.43	54.00	5.66	0.57
10.00	12.7	55.00	5.76	0.58

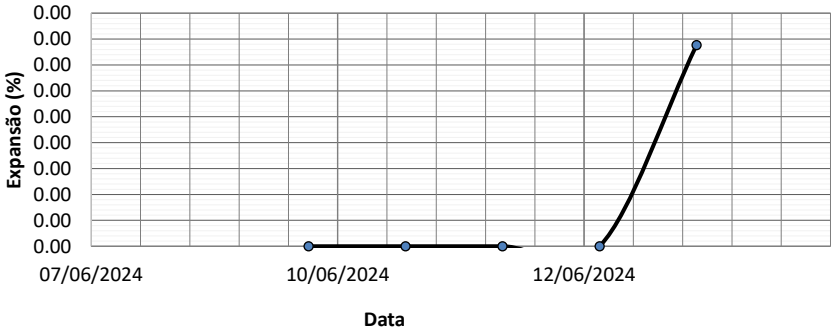


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.346	0.346	10.35	3.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	13:12	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:17	2.000		0.00
12/06/2024	15:55	2.000		0.00
13/06/2024	10:59	2.000		0.00
14/06/2024	14:56	2.000		0.00



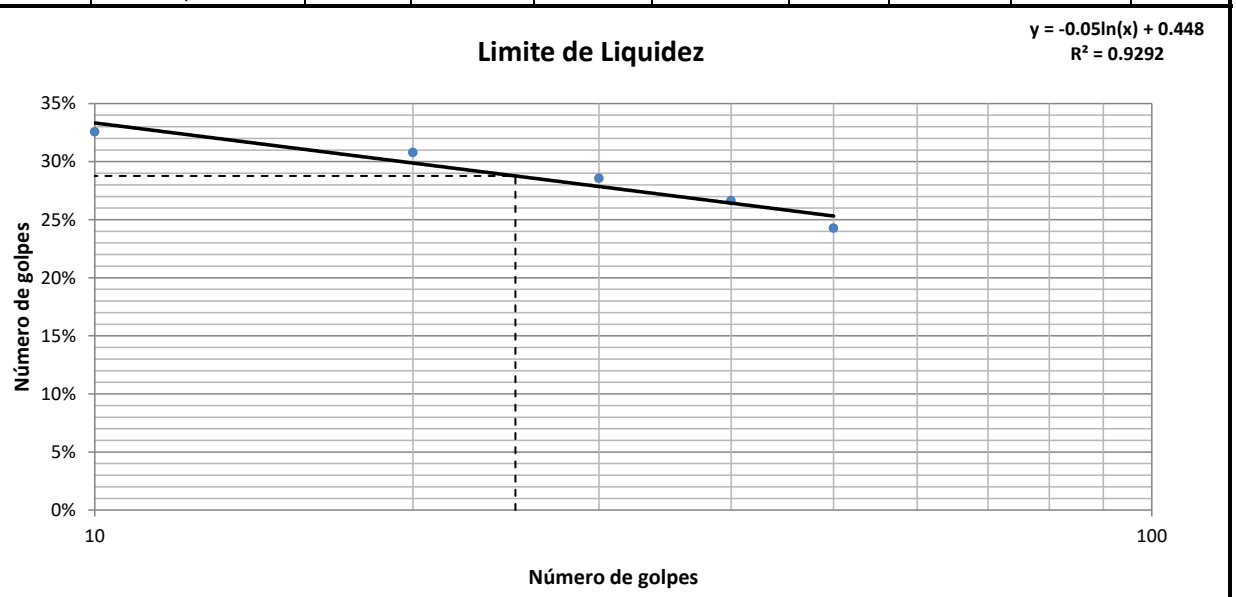
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	17	35	73	2	60			
2	Peso da Cápsula	7.51	5.70	5.70	6.00	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.39	12.88	12.90	14.18	14.61			
4	Peso Bruto Seco	12.70	11.19	11.30	12.46	12.87			
5	Umidade	32.56%	30.78%	28.57%	26.63%	24.27%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	61	89	25	13	59			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.05	3.95	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.54	6.91	7.54	7.5	6.04			
4	Peso Bruto Seco	6.93	6.42	6.88	6.83	5.71			
5	Umidade	23.46%	23.44%	23.32%	23.26%	23.91%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.77%	Limite de Plasticidade:	23.48%	Índice de Plasticidade:	5.29%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2555-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	202	233		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.93	16.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	68.26	67.27		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.59%
Peso da Água		PBS	67.72	66.78		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.41%
Passado N° 10 Seca		w	1.02%	0.97%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	0.00%

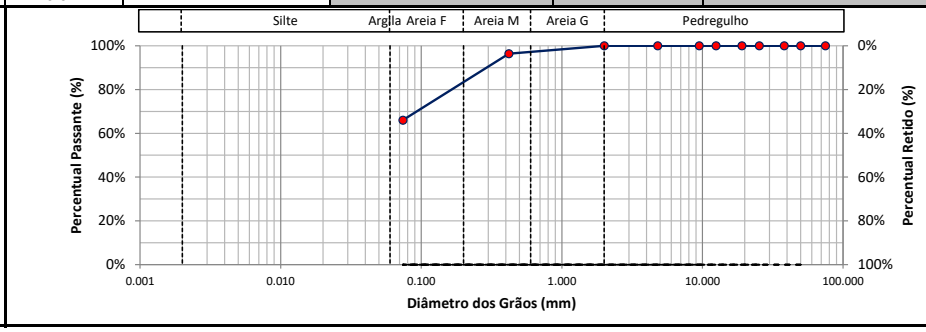
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.81
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.26	3.59%	3.59%	96.41%
200	0.074	36.09	30.38%	33.96%	66.04%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

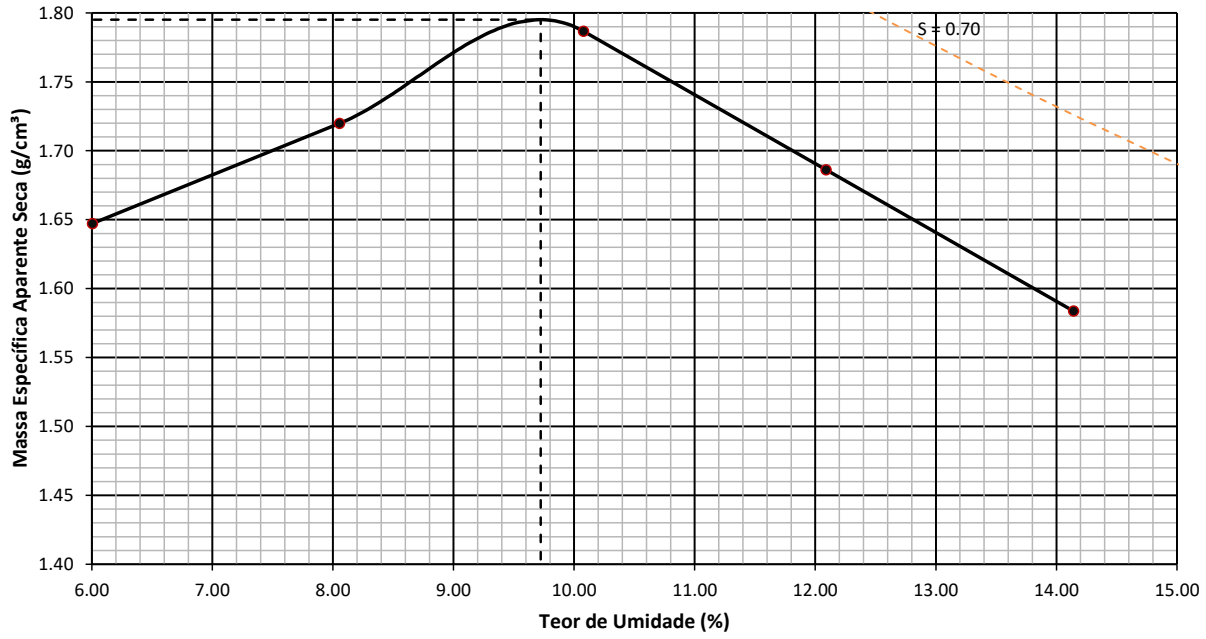
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7657.00	8777.00	9575.00	9012.00	8030.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3597.00	3912.00	4140.00	3952.00	3740.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.86	1.97	1.89	1.81		
Cápsula:	188	101	65	112	115		
Peso da Cápsula (g):	10.92	11.00	9.77	9.07	9.13		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.46	29.11	41.99	29.84	28.50		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.07	27.76	39.04	27.60	26.10		
Teor de Umidade (%):	6.00	8.05	10.08	12.09	14.14		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	24	6	46	97	55		
Peso do Cilindro (g):	4060.00	4865.00	5435.00	5060.00	4290.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2105.00	2105.00	2091.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.1	10.1	12.1	14.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.72**	**1.79**	**1.69**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.61	0.54	0.48	0.57	0.67		
Porosidade (%)	37.84%	35.10%	32.58%	36.37%	40.24%		
Grau de Saturação (%)	26.14%	39.47%	55.27%	56.04%	55.66%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.795	Umidade Ótima (%):	9.723	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

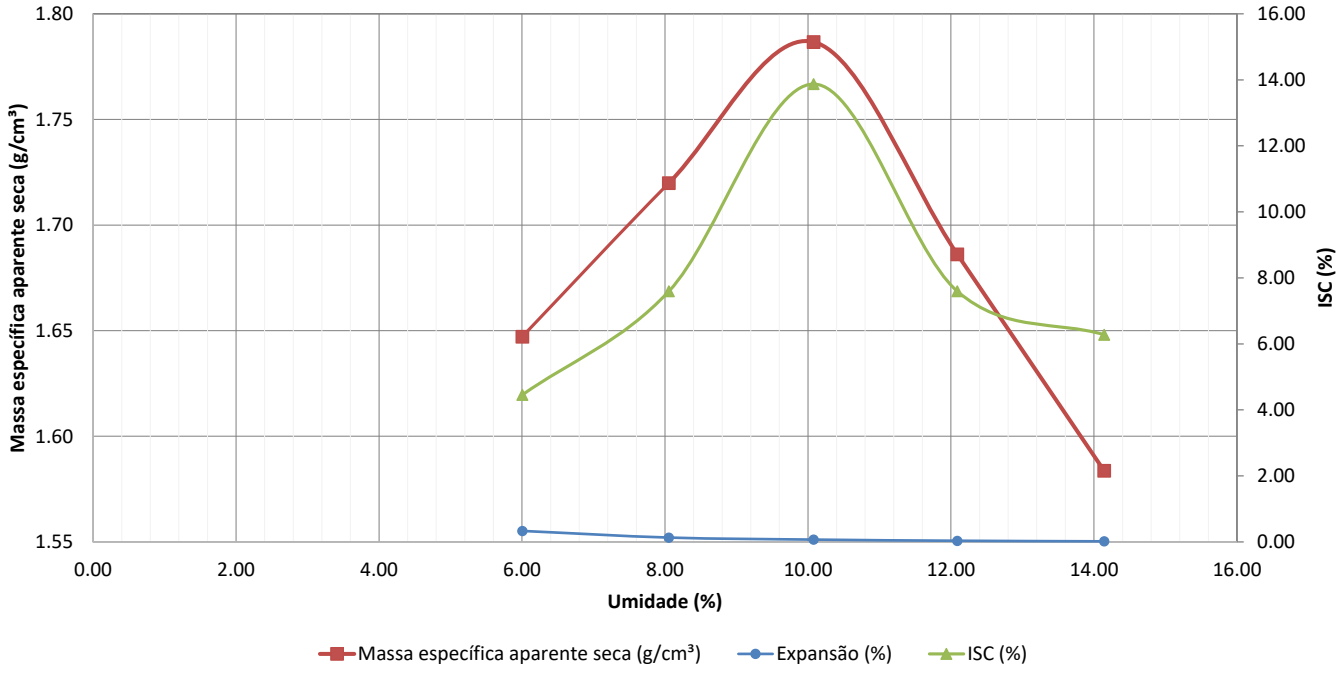
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.00	1.65	0.33	4.46
2	8.05	1.72	0.13	7.59
3	10.08	1.79	0.07	13.87
4	12.09	1.69	0.03	7.59
5	14.14	1.58	0.02	6.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.795
Umidade ótima:
9.723
ISC (%)
13.872

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

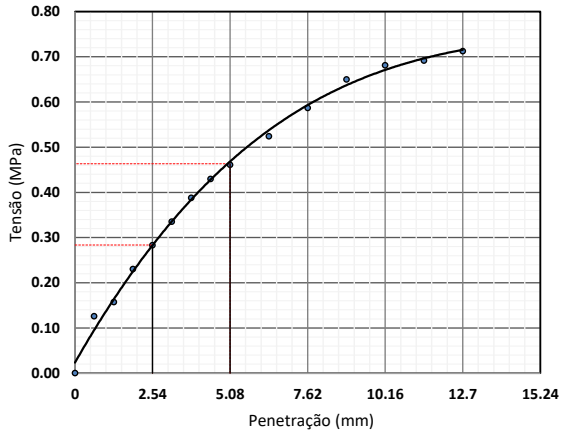
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	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	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

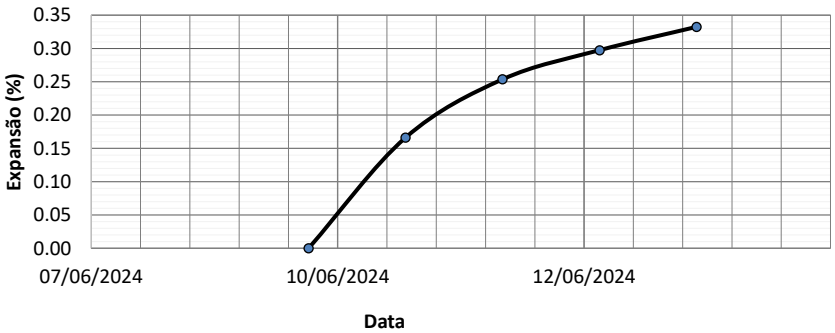


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:55	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:12	2.190		0.17
12/06/2024	11:42	2.290		0.25
13/06/2024	14:51	2.340		0.30
14/06/2024	08:20	2.380		0.33



Labotatorista de Solos

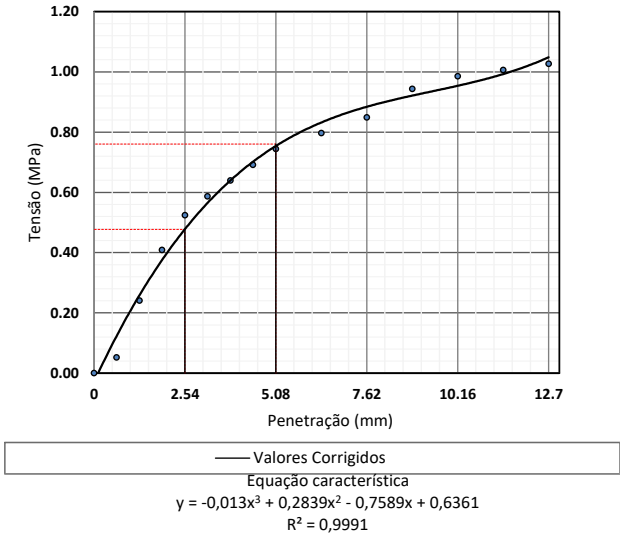
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

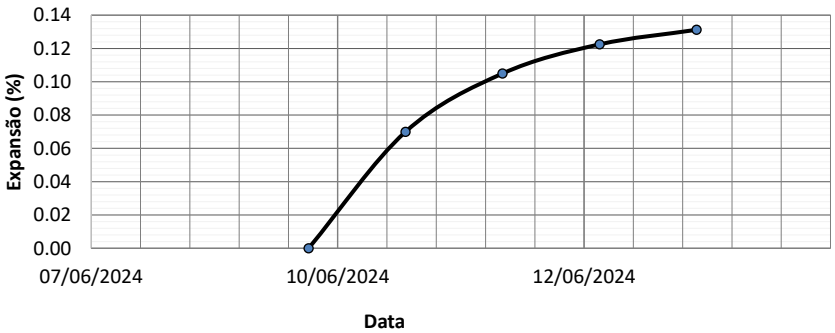
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	61.00	6.39	0.64
3.50	4.44	66.00	6.92	0.69
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:55	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:12	2.080		0.07
12/06/2024	11:42	2.120		0.10
13/06/2024	14:51	2.140		0.12
14/06/2024	08:20	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

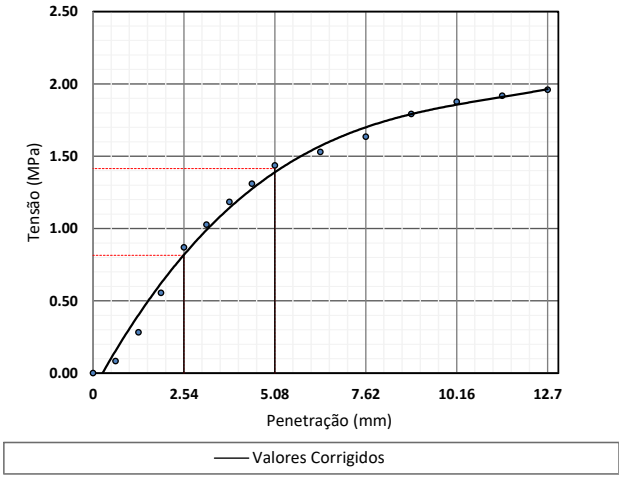
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	27.00	2.83	0.28
1.50	1.9	53.00	5.55	0.56
2.00	2.54	83.00	8.70	0.87
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	113.00	11.84	1.18
3.50	4.44	125.00	13.10	1.31
4.00	5.08	137.00	14.36	1.44
5.00	6.35	146.00	15.30	1.53
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

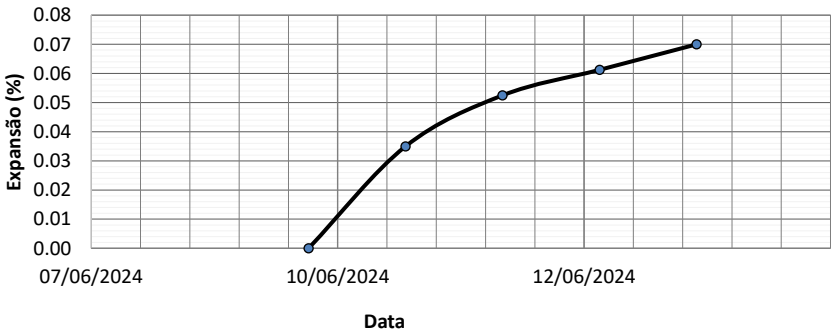


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.870	0.870	6.90	12.61
5.08	1.436	1.436	10.35	13.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:55	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:12	2.040		0.03
12/06/2024	11:42	2.060		0.05
13/06/2024	14:51	2.070		0.06
14/06/2024	08:20	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

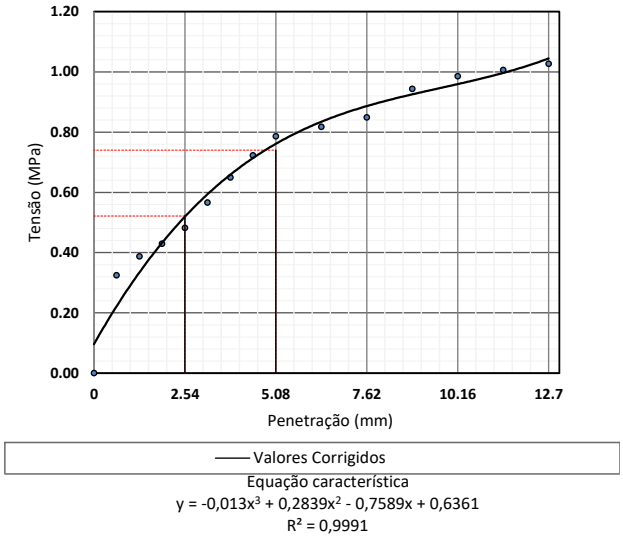
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

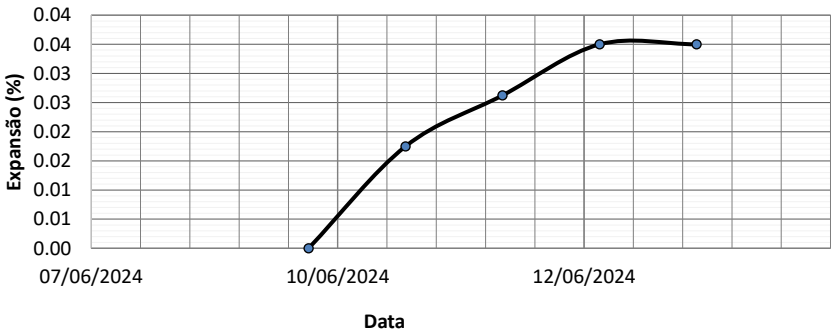
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	90.00	9.43	0.94
8.00	10.16	94.00	9.85	0.99
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	98.00	10.27	1.03



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:55	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:12	2.020		0.02
12/06/2024	11:42	2.030		0.03
13/06/2024	14:51	2.040		0.03
14/06/2024	08:20	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

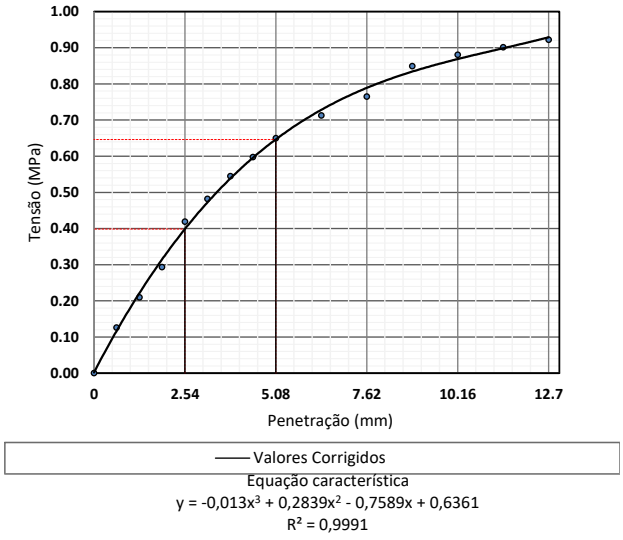
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

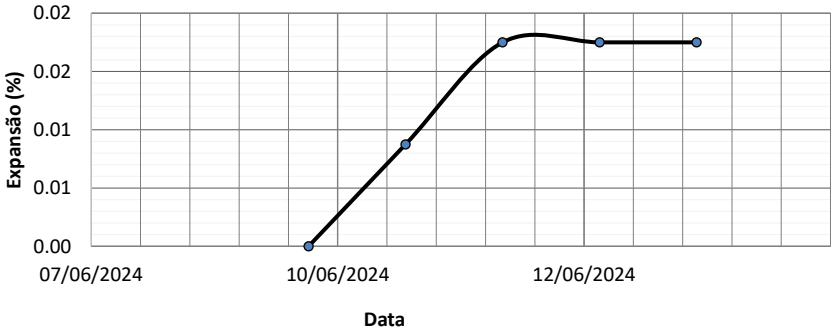
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	52.00	5.45	0.54
3.50	4.44	57.00	5.97	0.60
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:55	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:12	2.010		0.01
12/06/2024	11:42	2.020		0.02
13/06/2024	14:51	2.020		0.02
14/06/2024	08:20	2.020		0.02



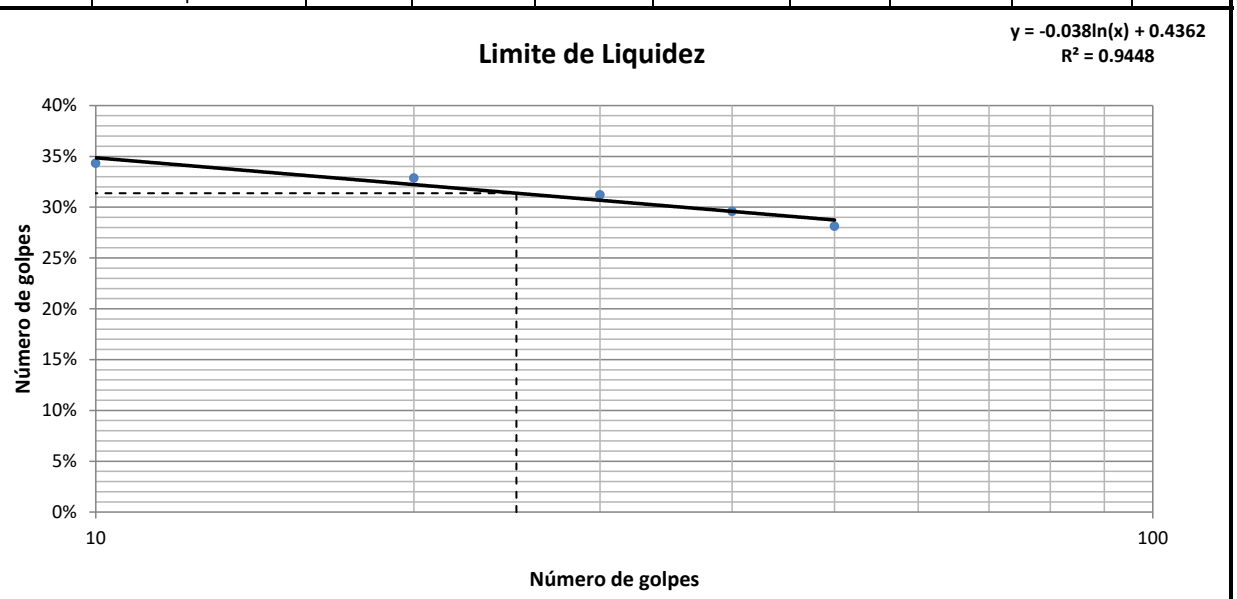
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	52	90	53	25	7			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	6.71	6.03			
3	Peso Bruto Úmido	13.80	14.23	14.11	13.28	12.73			
4	Peso Bruto Seco	11.73	12.12	12.11	11.78	11.26			
5	Umidade	34.33%	32.87%	31.20%	29.59%	28.11%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	85	89	77	34	42			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	8.04	7.23	6.4	6.56	8.09			
4	Peso Bruto Seco	7.28	6.63	5.97	6.10	7.32			
5	Umidade	25.76%	26.09%	26.22%	25.99%	25.75%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.37%	Limite de Plasticidade:	25.96%	Índice de Plasticidade:	5.41%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2560-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	159	5		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.93	14.82		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	65.34	70.71		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.10%
Peso da Água		PBS	64.77	69.85		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.90%
Passado N° 10 Seca		w	1.14%	1.56%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.35%			Argila (<0,002mm)	0.00%

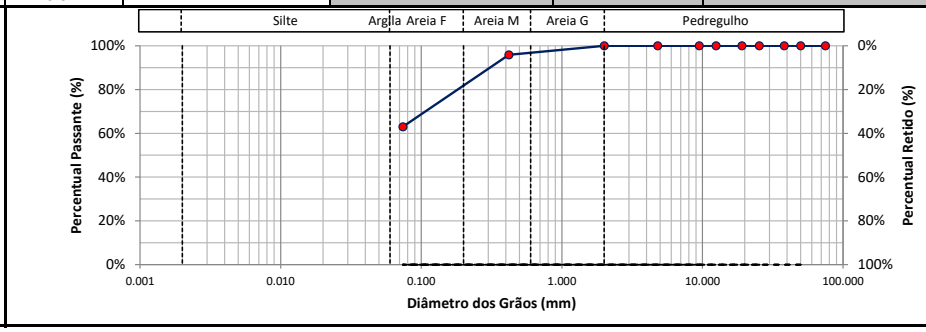
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.40
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.86	4.10%	4.10%	95.90%
200	0.074	38.92	32.87%	36.98%	63.02%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

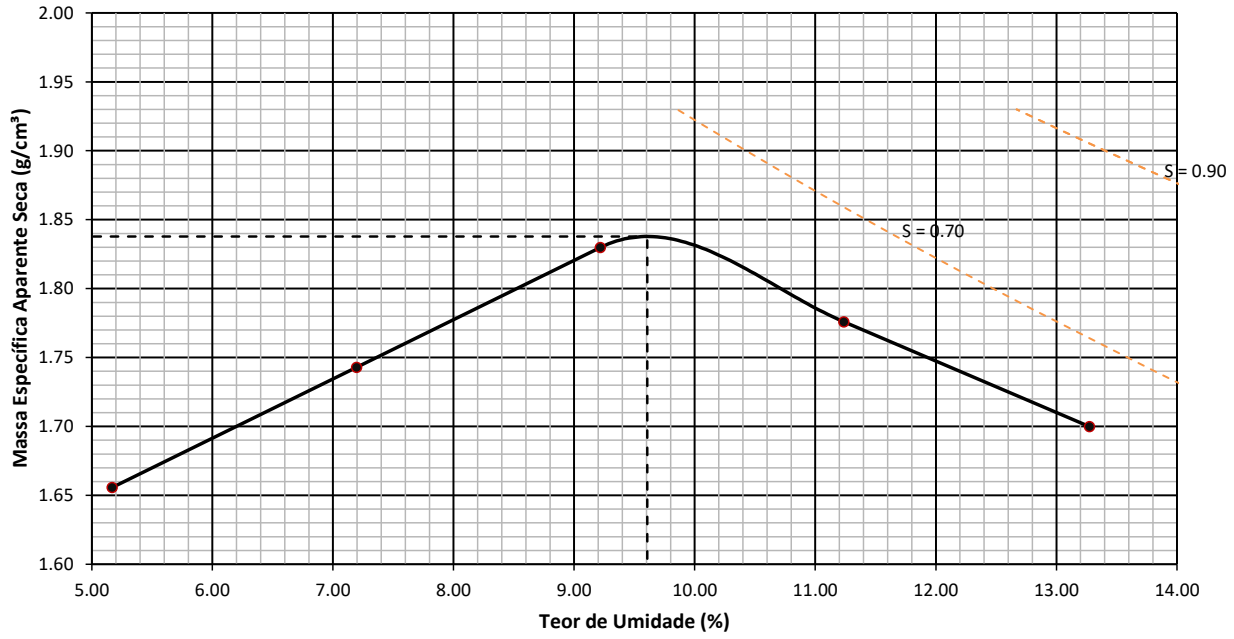
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8701.00	8664.00	8425.00	8340.00	8784.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3641.00	3914.00	4135.00	4105.00	4034.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.87	2.00	1.98	1.93		
Cápsula:	200	57	301	140	109		
Peso da Cápsula (g):	10.02	10.30	11.16	10.71	10.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.83	33.54	32.25	27.34	30.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.66	31.98	30.47	25.66	28.26		
Teor de Umidade (%):	5.17	7.20	9.22	11.24	13.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	144	61	149	144		
Peso do Cilindro (g):	5060.00	4750.00	4290.00	4235.00	4750.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2091.00	2095.00	2069.00	2078.00	2095.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.2	9.2	11.2	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.74**	**1.83**	**1.78**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.60	0.52	0.45	0.49	0.56		
Porosidade (%)	37.52%	34.23%	30.95%	32.99%	35.85%		
Grau de Saturação (%)	22.80%	36.63%	54.50%	60.50%	62.93%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.838	Umidade Ótima (%):	9.607	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

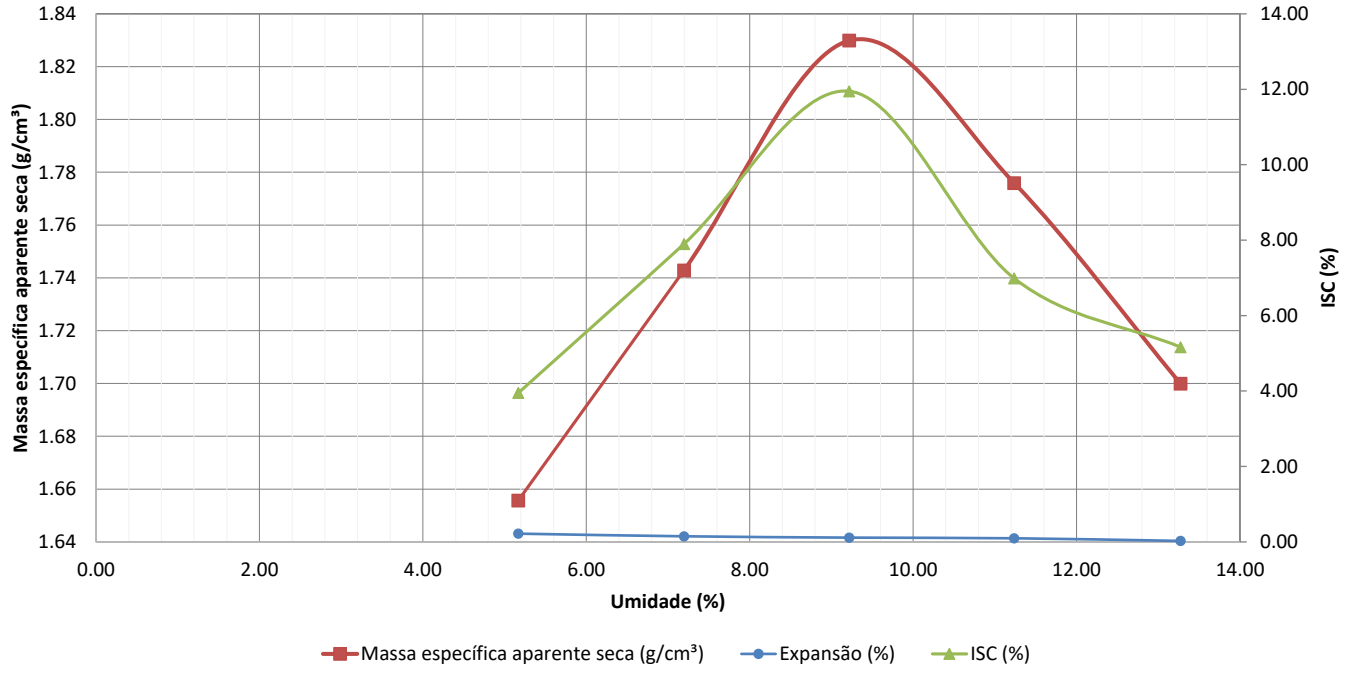
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.66	0.22	3.95
2	7.20	1.74	0.15	7.90
3	9.22	1.83	0.11	11.95
4	11.24	1.78	0.10	6.99
5	13.27	1.70	0.03	5.16

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.838
Umidade ótima:
9.607
ISC (%)
11.948

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

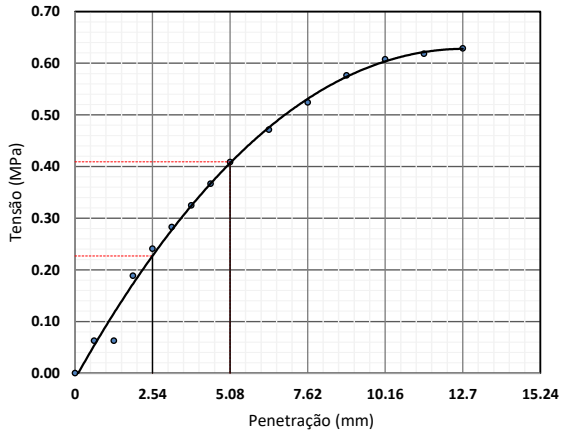
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	35.00	3.67	0.37
4.00	5.08	39.00	4.09	0.41
5.00	6.35	45.00	4.72	0.47
6.00	7.62	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

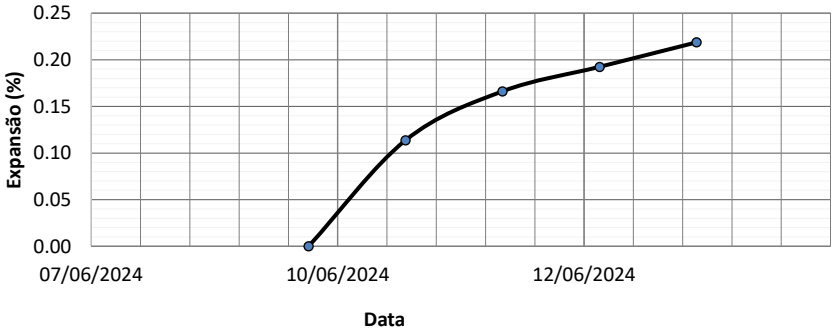


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:37	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	15:18	2.130		0.11
12/06/2024	15:11	2.190		0.17
13/06/2024	14:23	2.220		0.19
14/06/2024	08:29	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

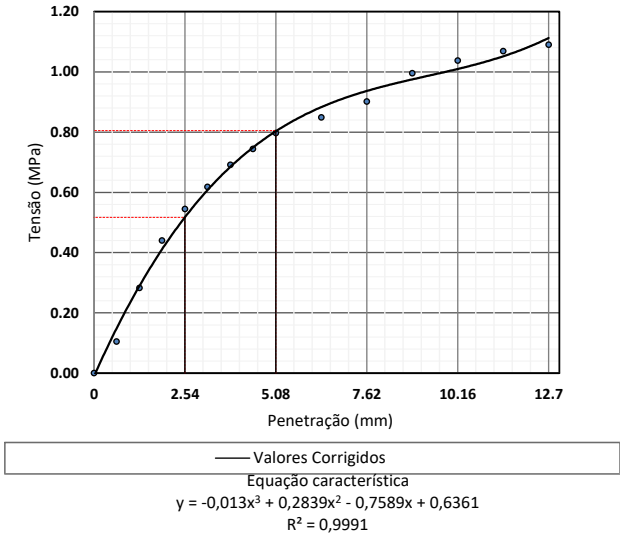
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

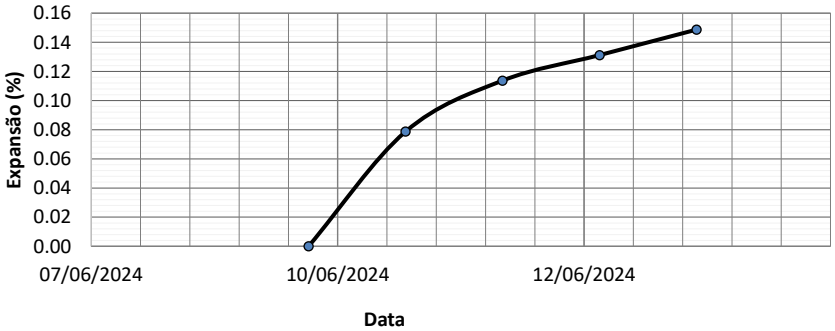
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	27.00	2.83	0.28
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	71.00	7.44	0.74
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	81.00	8.49	0.85
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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.796	0.796	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:37	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	15:18	2.090		0.08
12/06/2024	15:11	2.130		0.11
13/06/2024	14:23	2.150		0.13
14/06/2024	08:29	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

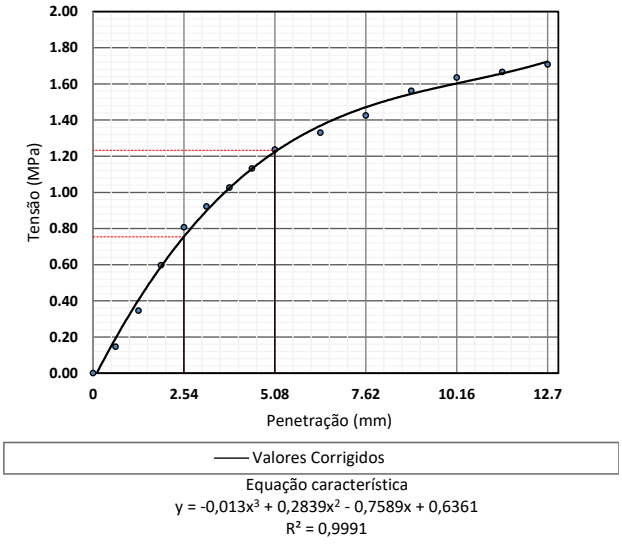
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	33.00	3.46	0.35
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	77.00	8.07	0.81
2.50	3.17	88.00	9.22	0.92
3.00	3.81	98.00	10.27	1.03
3.50	4.44	108.00	11.32	1.13
4.00	5.08	118.00	12.37	1.24
5.00	6.35	127.00	13.31	1.33
6.00	7.62	136.00	14.25	1.43
7.00	8.89	149.00	15.62	1.56
8.00	10.16	156.00	16.35	1.63
9.00	11.43	159.00	16.66	1.67
10.00	12.7	163.00	17.08	1.71

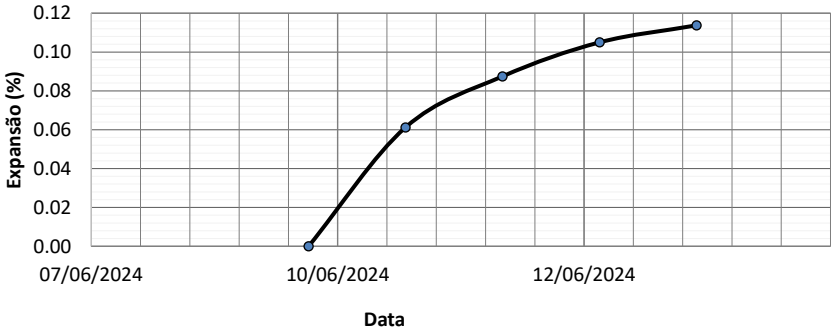


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.237	1.237	10.35	11.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:37	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	15:18	2.070		0.06
12/06/2024	15:11	2.100		0.09
13/06/2024	14:23	2.120		0.10
14/06/2024	08:29	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

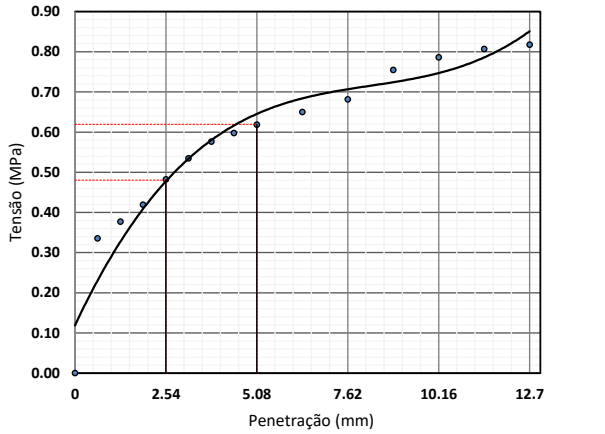
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

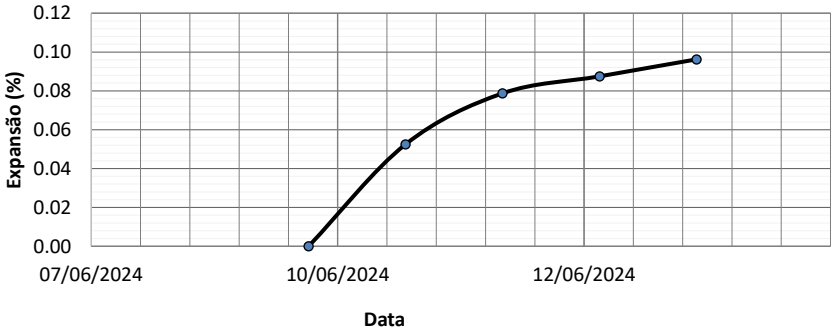
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	57.00	5.97	0.60
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
6.00	7.62	65.00	6.81	0.68
7.00	8.89	72.00	7.55	0.75
8.00	10.16	75.00	7.86	0.79
9.00	11.43	77.00	8.07	0.81
10.00	12.7	78.00	8.17	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:37	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	15:18	2.060		0.05
12/06/2024	15:11	2.090		0.08
13/06/2024	14:23	2.100		0.09
14/06/2024	08:29	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

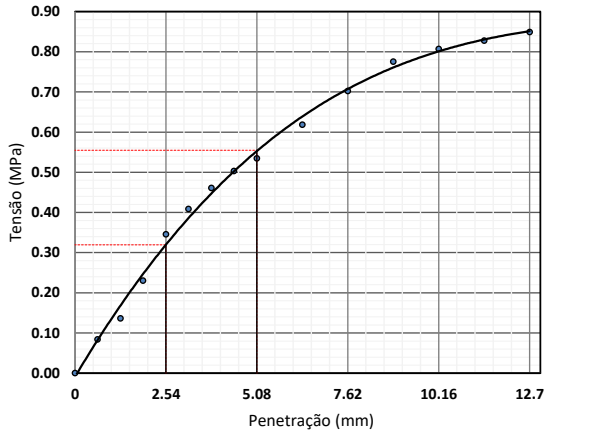
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

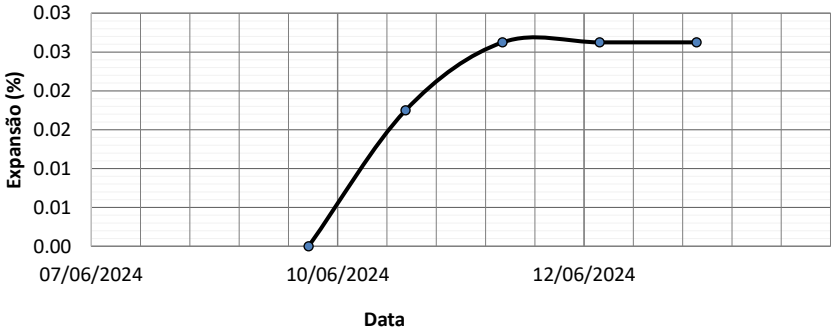
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	39.00	4.09	0.41
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	48.00	5.03	0.50
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	59.00	6.18	0.62
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	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:37	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	15:18	2.020		0.02
12/06/2024	15:11	2.030		0.03
13/06/2024	14:23	2.030		0.03
14/06/2024	08:29	2.030		0.03



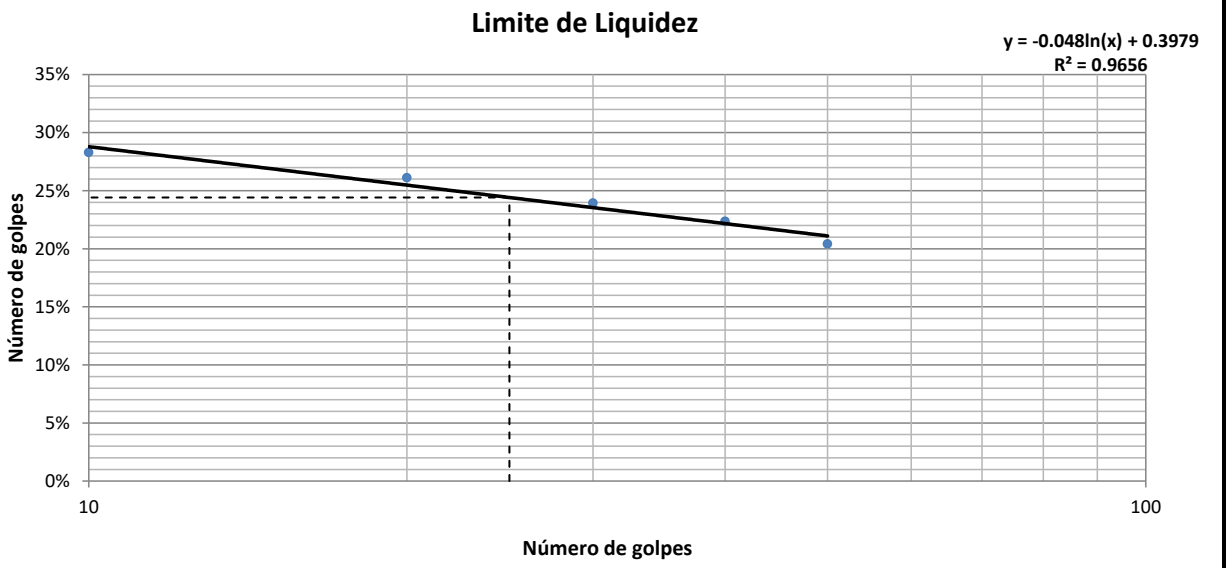
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	81	25	54	69	56			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.71	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.77	13.86	12.95	12.54	12.84			
4	Peso Bruto Seco	12.77	12.38	11.55	11.29	11.63			
5	Umidade	28.29%	26.10%	23.93%	22.36%	20.40%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	48	85	56	75	52			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.61	7.87	7.6	7.38	5.97			
4	Peso Bruto Seco	7.09	7.30	7.07	6.88	5.70			
5	Umidade	18.84%	19.19%	19.34%	19.61%	19.71%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.41%	Limite de Plasticidade:	19.34%	Índice de Plasticidade:	5.08%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2565-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	96	263		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.16	16.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	78.15	74.96		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.01%
Peso da Água		PBS	77.27	74.06		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.99%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	1.55%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.50%			Argila (<0,002mm)	0.00%

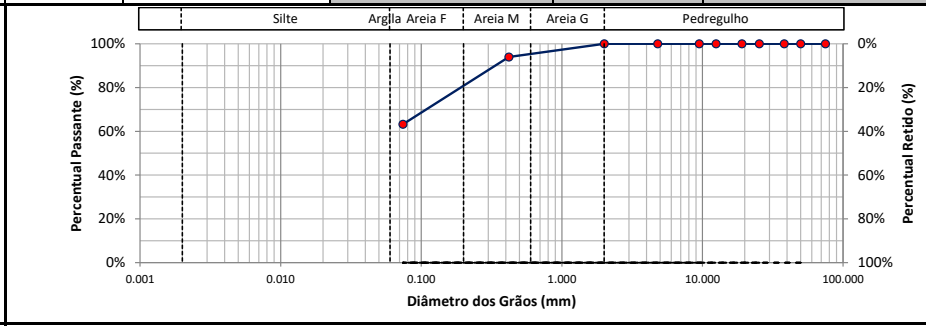
Peneiramento da Amostra Total

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	7.11	6.01%	6.01%	93.99%
200	0.074	36.38	30.77%	36.78%	63.22%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

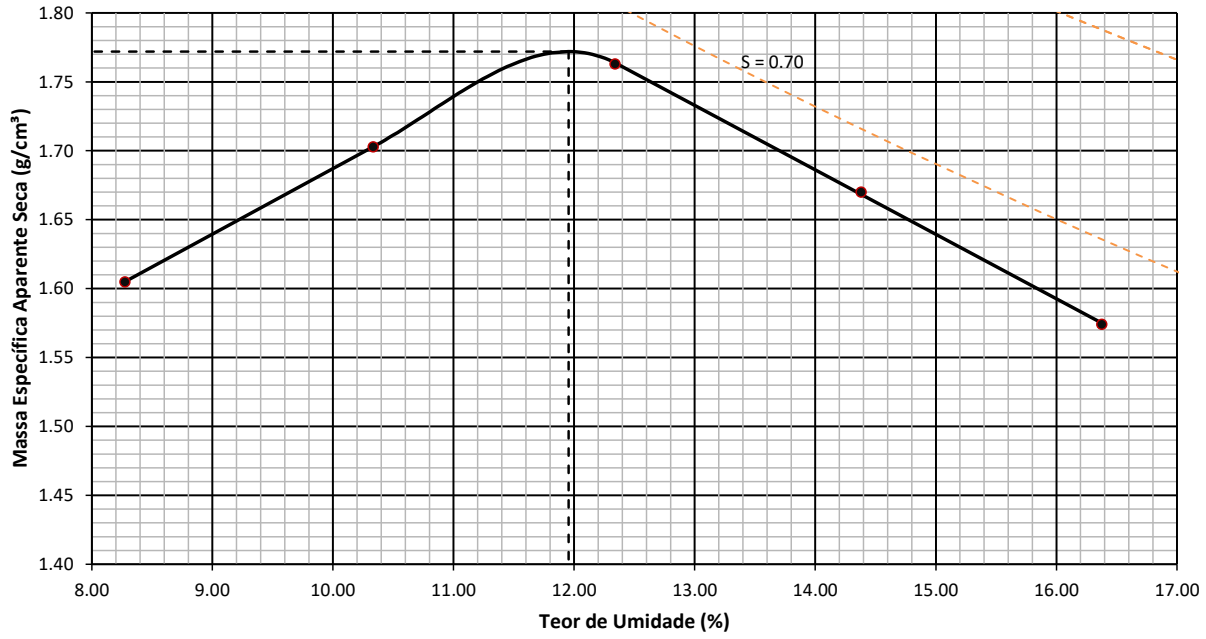
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7771.00	8678.00	8435.00	8222.00	8980.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3611.00	3938.00	4070.00	3952.00	3805.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.88	1.98	1.91	1.83		
Cápsula:	83	316	176	51	158		
Peso da Cápsula (g):	9.74	10.80	9.40	12.57	9.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.26	25.75	33.07	29.75	39.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.31	24.35	30.47	27.59	34.96		
Teor de Umidade (%):	8.27	10.33	12.34	14.38	16.38		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	39	83	91	187	191		
Peso do Cilindro (g):	4160.00	4740.00	4365.00	4270.00	5175.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2096.00	2055.00	2069.00	2077.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.3	12.3	14.4	16.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.76**	**1.67**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.65	0.56	0.50	0.59	0.68		
Porosidade (%)	39.44%	35.74%	33.47%	36.98%	40.60%		
Grau de Saturação (%)	33.67%	49.23%	64.99%	64.94%	63.50%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.772	Umidade Ótima (%):	11.954	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

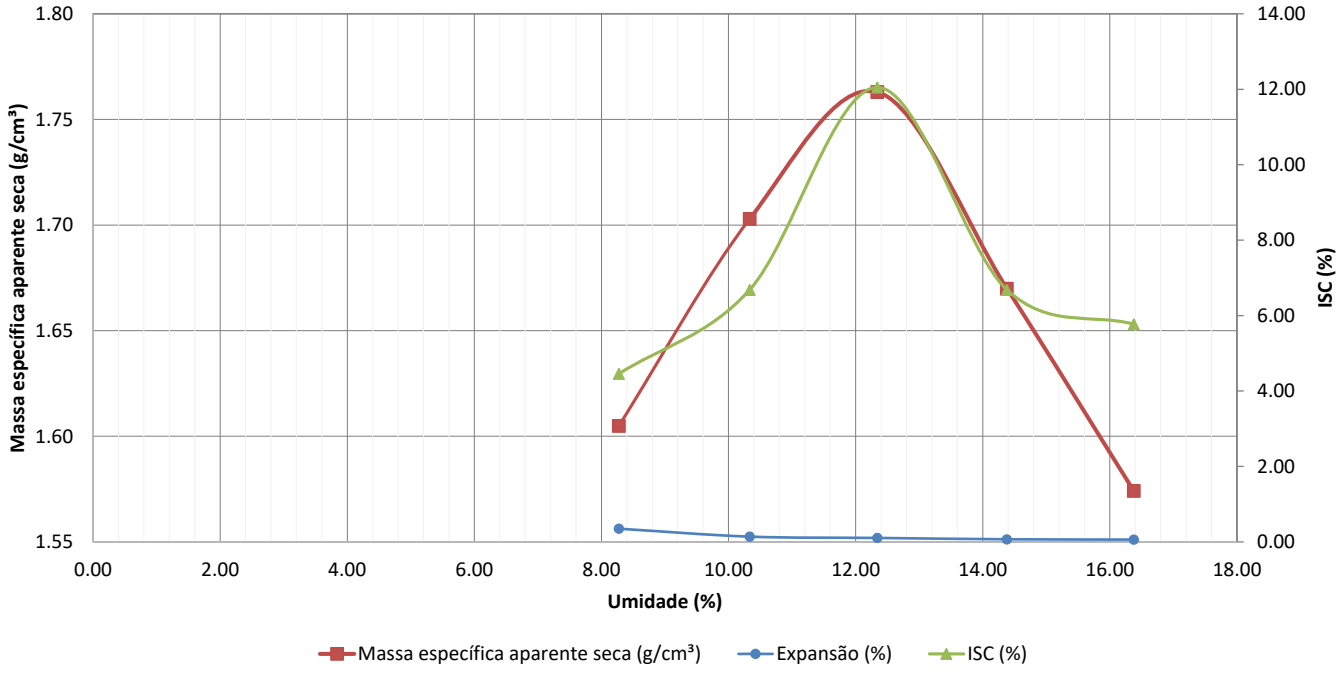
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	0.35	4.46
2	10.33	1.70	0.14	6.68
3	12.34	1.76	0.10	12.05
4	14.38	1.67	0.07	6.68
5	16.38	1.57	0.06	5.77

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.772
Umidade ótima:
11.954
ISC (%)
12.049

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

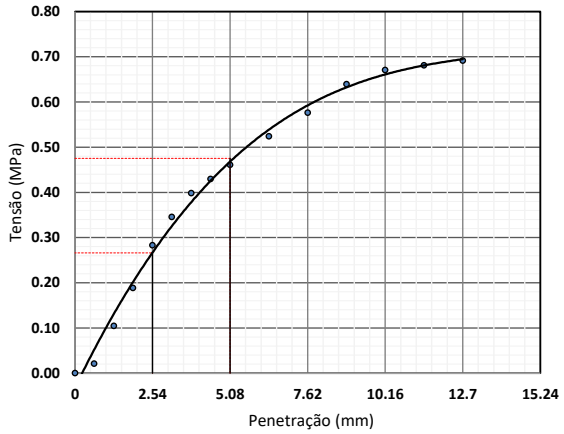
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	50.00	5.24	0.52
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	64.00	6.71	0.67
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

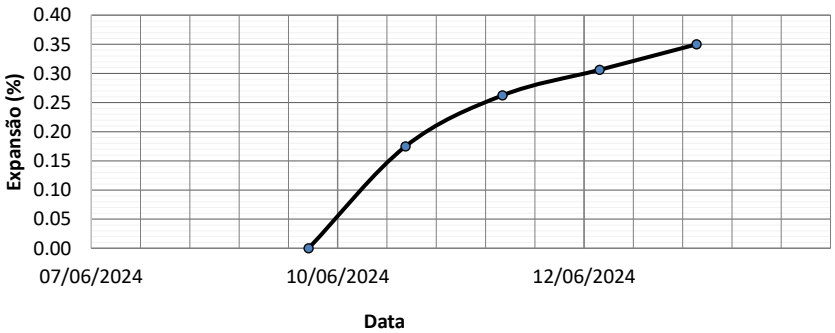


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:35	2.200		0.17
12/06/2024	09:50	2.300		0.26
13/06/2024	13:44	2.350		0.31
14/06/2024	14:34	2.400		0.35



Labotatorista de Solos

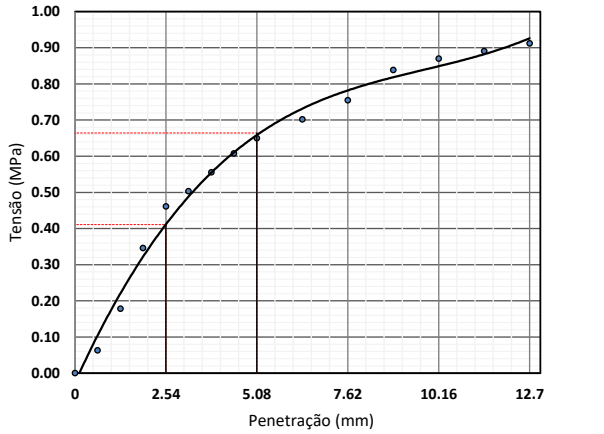
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

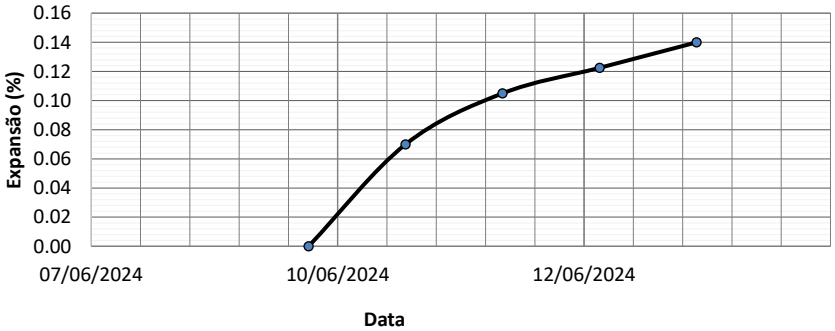
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	83.00	8.70	0.87
9.00	11.43	85.00	8.91	0.89
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:35	2.080		0.07
12/06/2024	09:50	2.120		0.10
13/06/2024	13:44	2.140		0.12
14/06/2024	14:34	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

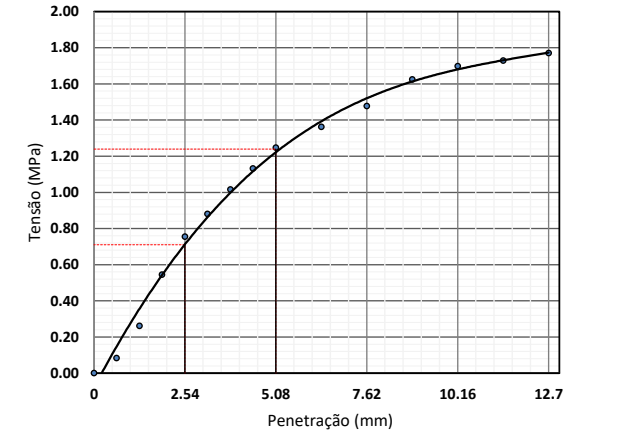
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

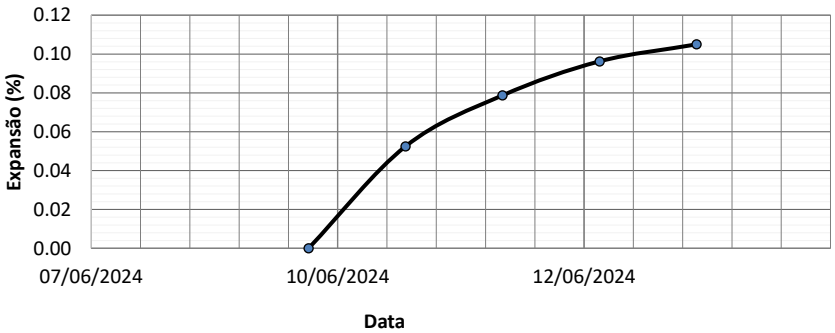
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	52.00	5.45	0.54
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	84.00	8.80	0.88
3.00	3.81	97.00	10.17	1.02
3.50	4.44	108.00	11.32	1.13
4.00	5.08	119.00	12.47	1.25
5.00	6.35	130.00	13.62	1.36
6.00	7.62	141.00	14.78	1.48
7.00	8.89	155.00	16.24	1.62
8.00	10.16	162.00	16.98	1.70
9.00	11.43	165.00	17.29	1.73
10.00	12.7	169.00	17.71	1.77



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	0.755	0.755	6.90	10.94
5.08	1.247	1.247	10.35	12.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:35	2.060		0.05
12/06/2024	09:50	2.090		0.08
13/06/2024	13:44	2.110		0.10
14/06/2024	14:34	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

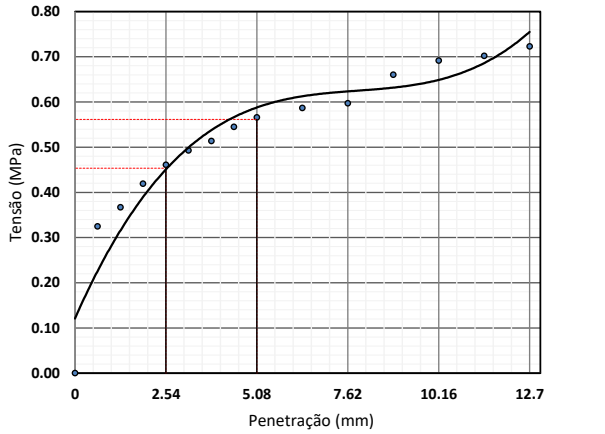
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	54.00	5.66	0.57
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
6.00	7.62	57.00	5.97	0.60
7.00	8.89	63.00	6.60	0.66
8.00	10.16	66.00	6.92	0.69
9.00	11.43	67.00	7.02	0.70
10.00	12.7	69.00	7.23	0.72

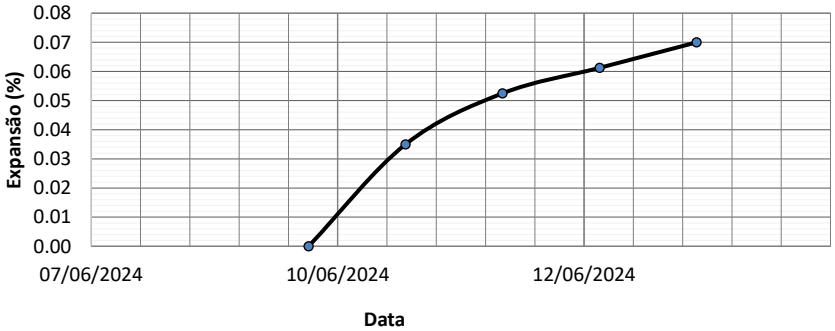


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.566	0.566	10.35	5.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:35	2.040		0.03
12/06/2024	09:50	2.060		0.05
13/06/2024	13:44	2.070		0.06
14/06/2024	14:34	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

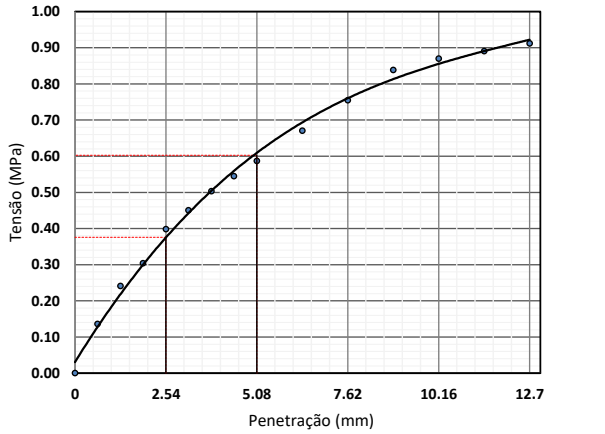
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

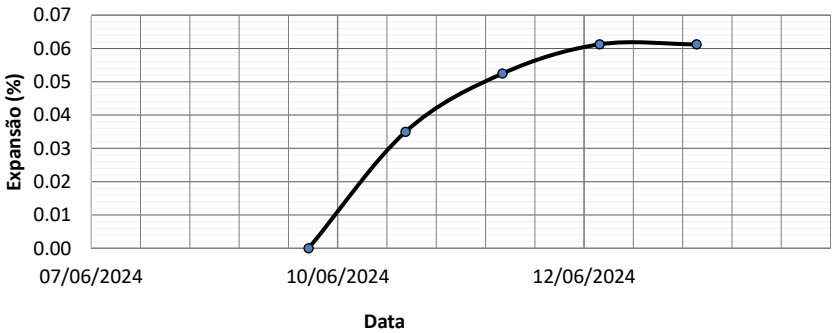
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	48.00	5.03	0.50
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
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	0.587	0.587	10.35	5.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	15:19	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:35	2.040		0.03
12/06/2024	09:50	2.060		0.05
13/06/2024	13:44	2.070		0.06
14/06/2024	14:34	2.070		0.06



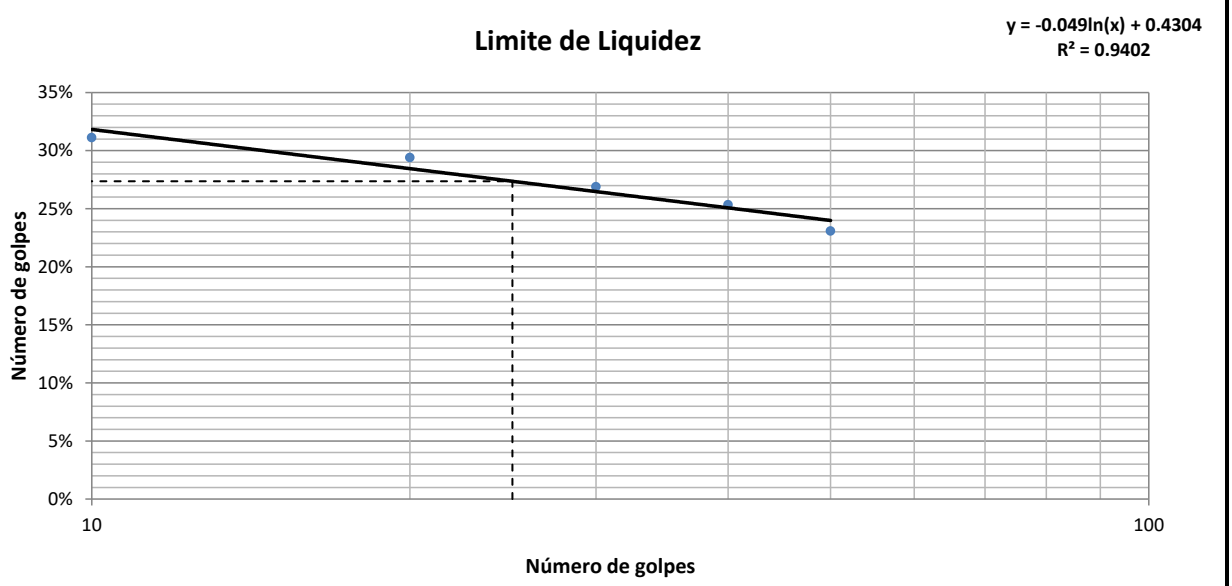
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	76	28	35	76	11			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.00	5.70	5.70	6.11			
3	Peso Bruto Úmido	12.82	13.22	14.15	13.12	13.15			
4	Peso Bruto Seco	11.13	11.58	12.36	11.62	11.83			
5	Umidade	31.12%	29.39%	26.88%	25.34%	23.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	34	51	84	82	41			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.03	6.3	7.82	6.47	7.97			
4	Peso Bruto Seco	5.73	5.94	7.19	6.08	7.30			
5	Umidade	21.43%	22.36%	22.03%	22.29%	22.56%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.36%	Limite de Plasticidade:	22.13%	Índice de Plasticidade:	5.23%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2570-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	293	127		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.97	16.37		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	80.19	79.34		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.41%
Peso da Água		PBS	79.42	78.37		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.59%
Passado N° 10 Seca		w	1.21%	1.56%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	0.00%

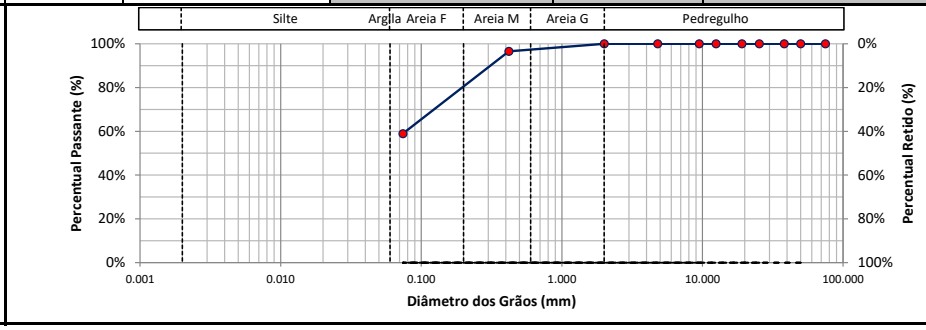
Peneiramento da Amostra Total

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	4.04	3.41%	3.41%	96.59%
200	0.074	44.52	37.62%	41.03%	58.97%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

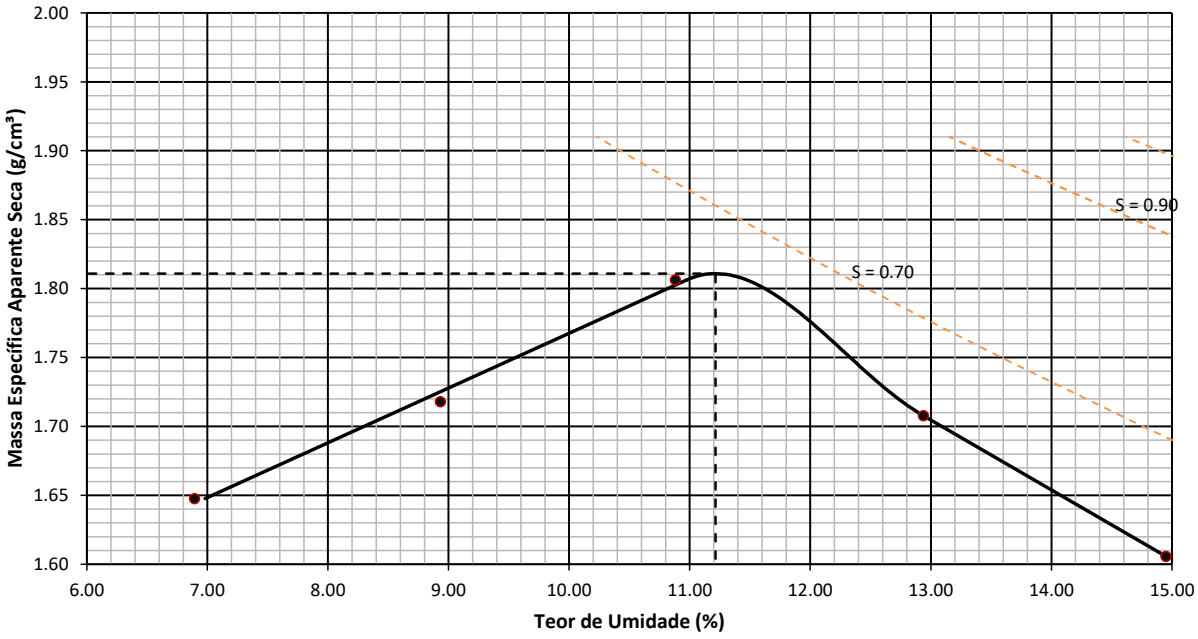
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7959.00	9147.00	8983.00	8216.00	8089.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3644.00	3872.00	4198.00	4006.00	3819.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.87	2.00	1.93	1.85		
Cápsula:	58	75	42	69	181		
Peso da Cápsula (g):	10.60	11.75	9.68	9.48	10.68		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.04	21.75	29.04	29.47	26.75		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.98	20.93	27.14	27.18	24.66		
Teor de Umidade (%):	6.89	8.93	10.88	12.94	14.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	129	104	3	50	108		
Peso do Cilindro (g):	4315.00	5275.00	4785.00	4210.00	4270.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2069.00	2096.00	2077.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.9	8.9	10.9	12.9	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.72**	**1.81**	**1.71**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.61	0.54	0.47	0.55	0.65		
Porosidade (%)	37.82%	35.17%	31.84%	35.56%	39.41%		
Grau de Saturação (%)	30.02%	43.63%	61.74%	62.14%	60.92%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.811	Umidade Ótima (%):	11.214	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

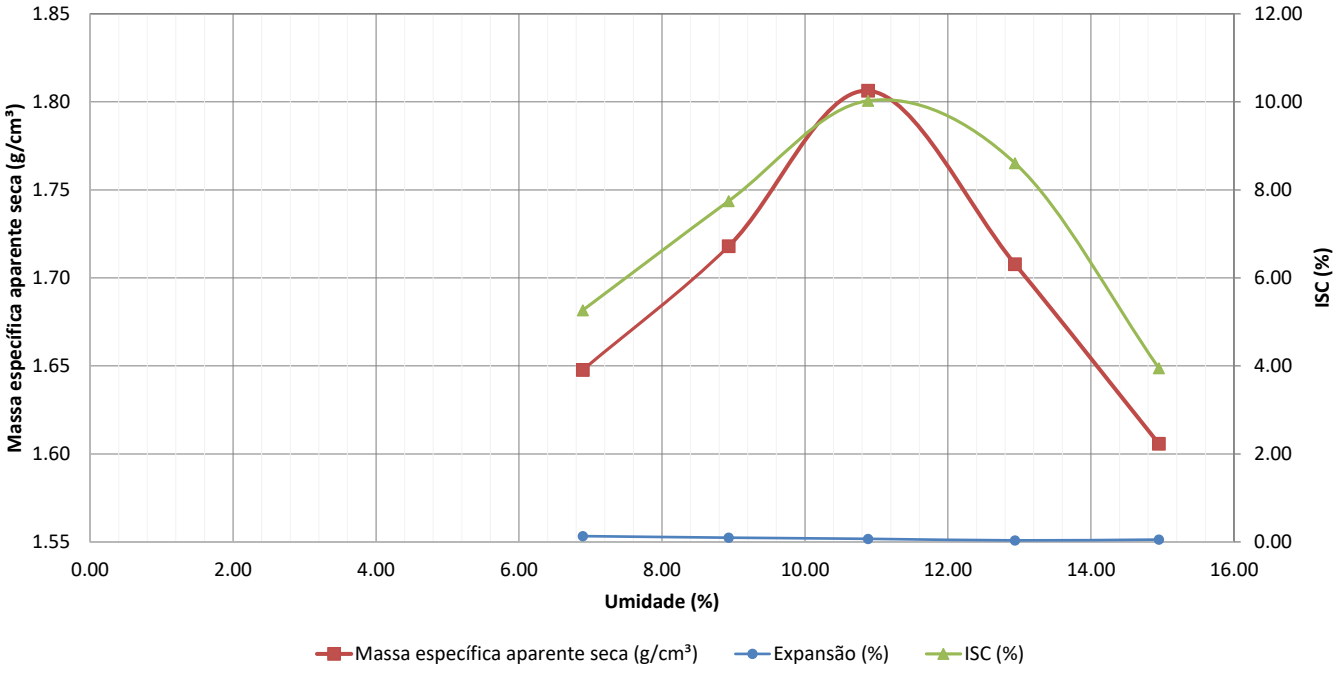
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.89	1.65	0.13	5.27
2	8.93	1.72	0.10	7.75
3	10.88	1.81	0.07	10.02
4	12.94	1.71	0.03	8.61
5	14.95	1.61	0.05	3.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.811
Umidade ótima:
11.214
ISC (%)
10.024

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

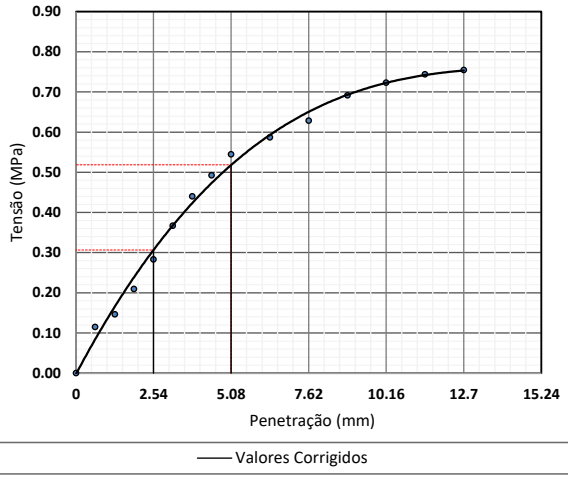
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	47.00	4.93	0.49
4.00	5.08	52.00	5.45	0.54
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
6.00	7.62	60.00	6.29	0.63
7.00	8.89	66.00	6.92	0.69
8.00	10.16	69.00	7.23	0.72
9.00	11.43	71.00	7.44	0.74
10.00	12.7	72.00	7.55	0.75

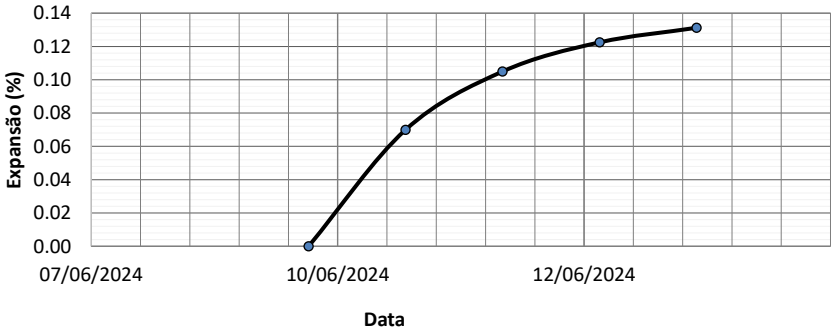


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.545	0.545	10.35	5.27

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:36	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:25	2.080		0.07
12/06/2024	15:20	2.120		0.10
13/06/2024	09:07	2.140		0.12
14/06/2024	13:36	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

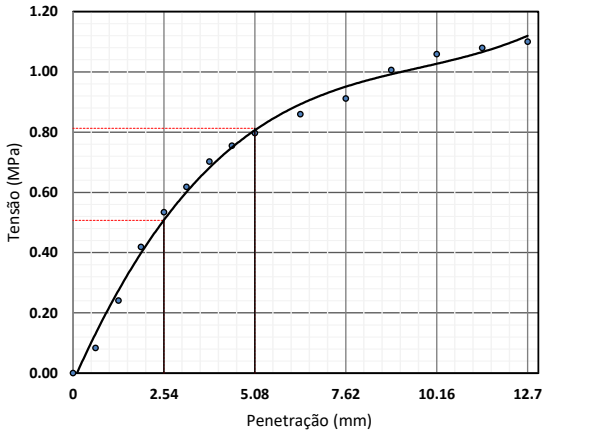
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

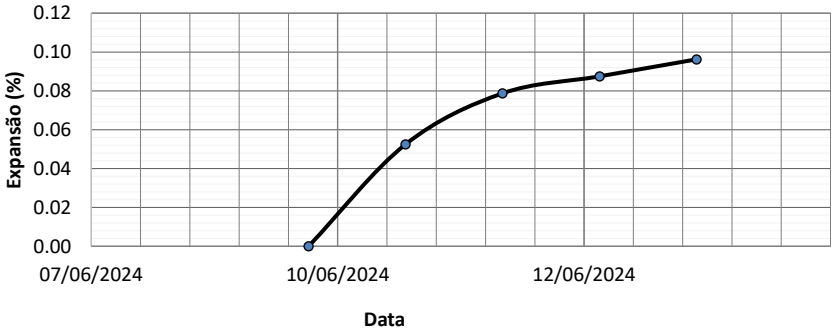
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	67.00	7.02	0.70
3.50	4.44	72.00	7.55	0.75
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.796	0.796	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:36	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:25	2.060		0.05
12/06/2024	15:20	2.090		0.08
13/06/2024	09:07	2.100		0.09
14/06/2024	13:36	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

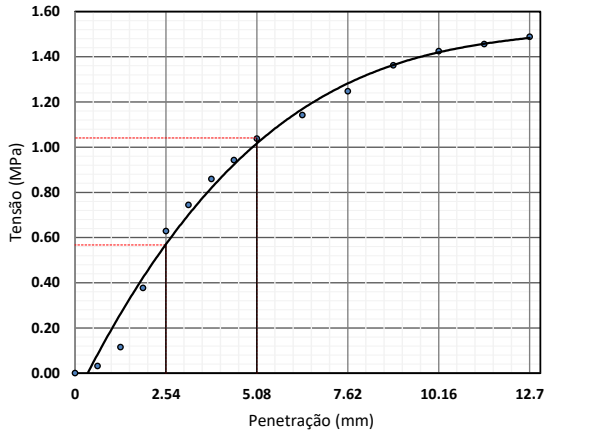
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

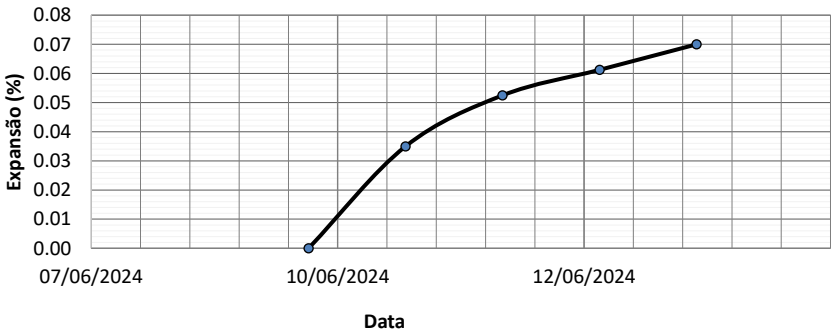
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	71.00	7.44	0.74
3.00	3.81	82.00	8.59	0.86
3.50	4.44	90.00	9.43	0.94
4.00	5.08	99.00	10.38	1.04
5.00	6.35	109.00	11.42	1.14
6.00	7.62	119.00	12.47	1.25
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	0.629	0.629	6.90	9.11
5.08	1.038	1.038	10.35	10.02

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:36	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:25	2.040		0.03
12/06/2024	15:20	2.060		0.05
13/06/2024	09:07	2.070		0.06
14/06/2024	13:36	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

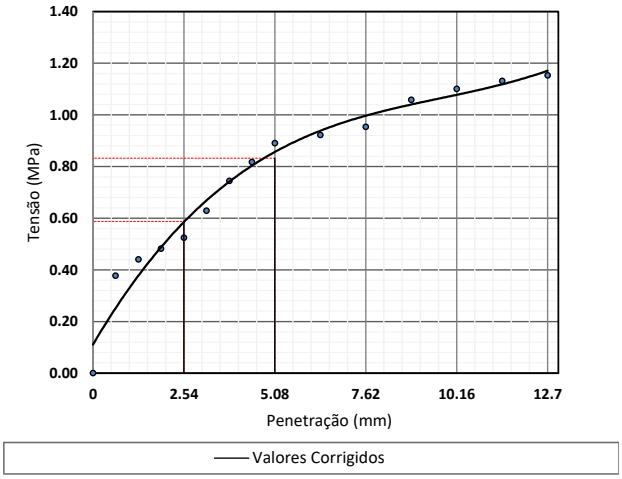
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	71.00	7.44	0.74
3.50	4.44	78.00	8.17	0.82
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	101.00	10.58	1.06
8.00	10.16	105.00	11.00	1.10
9.00	11.43	108.00	11.32	1.13
10.00	12.7	110.00	11.53	1.15

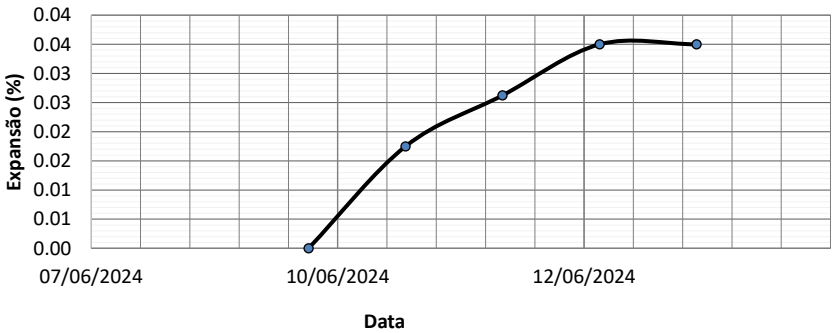


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.891	0.891	10.35	8.61

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:36	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:25	2.020		0.02
12/06/2024	15:20	2.030		0.03
13/06/2024	09:07	2.040		0.03
14/06/2024	13:36	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

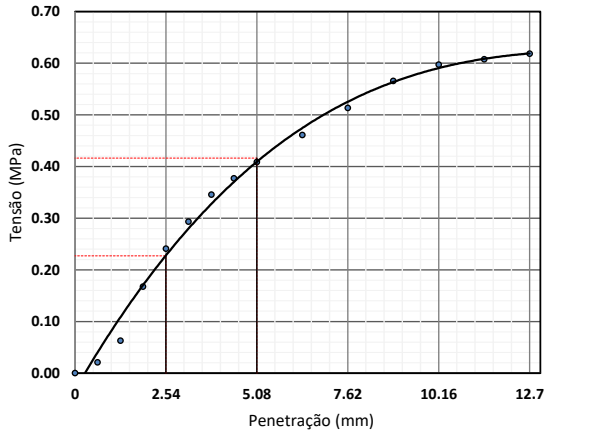
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

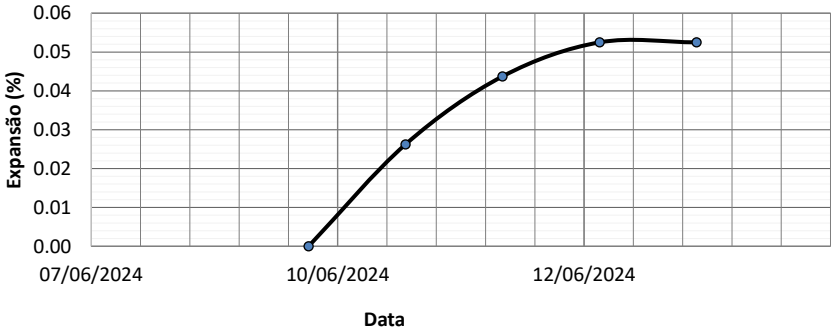
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	39.00	4.09	0.41
5.00	6.35	44.00	4.61	0.46
6.00	7.62	49.00	5.14	0.51
7.00	8.89	54.00	5.66	0.57
8.00	10.16	57.00	5.97	0.60
9.00	11.43	58.00	6.08	0.61
10.00	12.7	59.00	6.18	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:36	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:25	2.030		0.03
12/06/2024	15:20	2.050		0.04
13/06/2024	09:07	2.060		0.05
14/06/2024	13:36	2.060		0.05



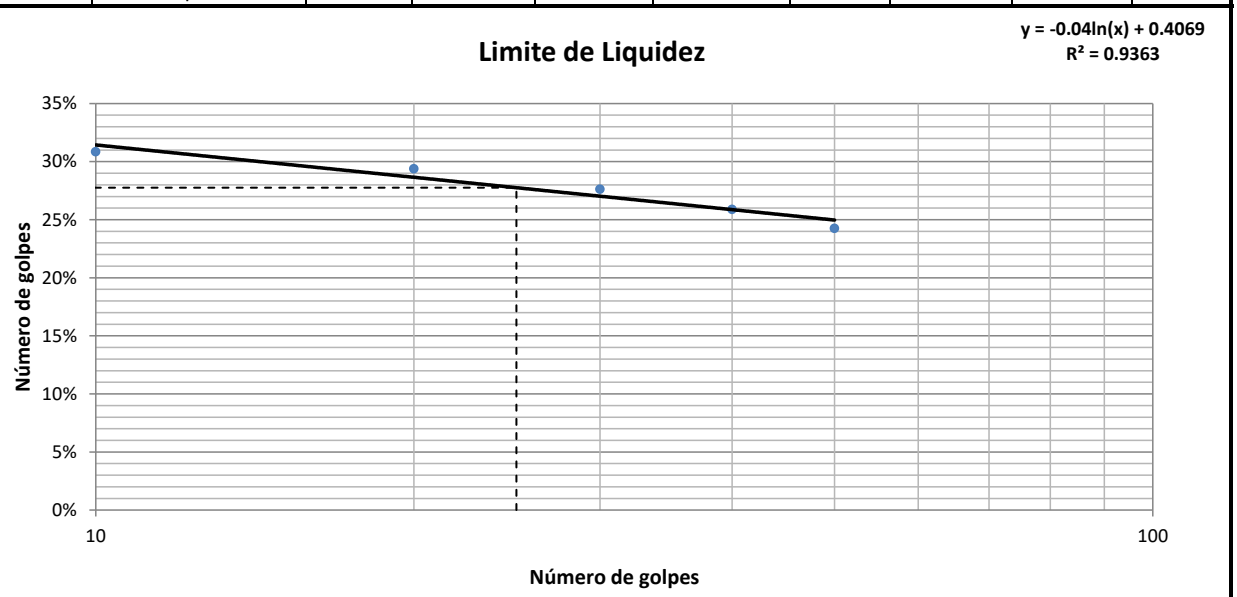
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-118
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	40	57	74	26	62			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	6.07	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.38	13.01	13.51	14.63	13.08			
4	Peso Bruto Seco	11.57	11.35	11.82	12.87	11.64			
5	Umidade	30.83%	29.38%	27.61%	25.88%	24.24%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	40	46	29	18	36			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.22	4.25	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.08	6.7	5.82	7.28	7.48			
4	Peso Bruto Seco	5.76	6.26	5.52	6.71	6.89			
5	Umidade	22.38%	22.80%	23.08%	23.17%	23.05%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.76%	Limite de Plasticidade:	22.89%	Índice de Plasticidade:	4.86%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2575-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	2000.00	Cap.	62	214		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	23.25	17.63		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	68.39	69.74		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.93%
Peso da Água		PBS	67.97	69.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.07%
Passado N° 10 Seca		w	0.94%	1.07%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	0.00%

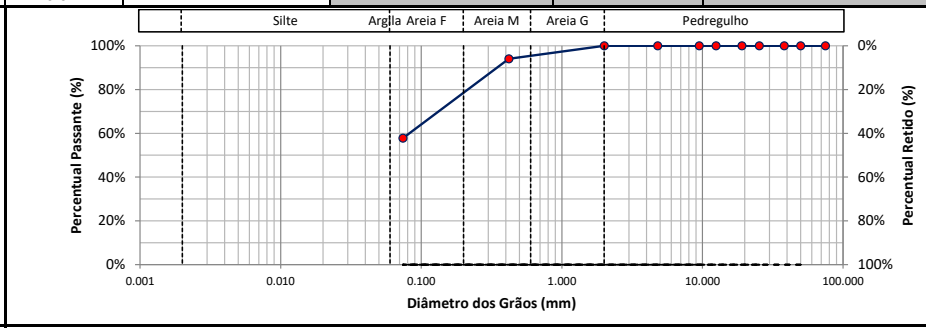
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.81
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.05	5.93%	5.93%	94.07%
200	0.074	43.11	36.29%	42.22%	57.78%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

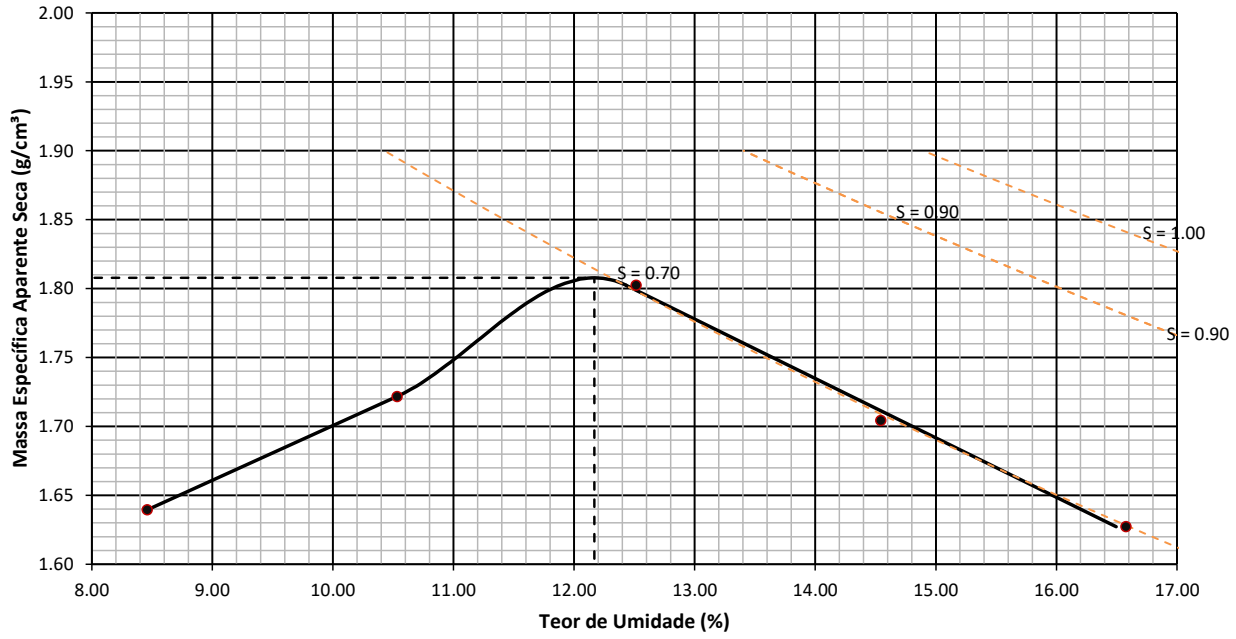
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8005.00	9216.00	9644.00	8329.00	8177.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3695.00	4006.00	4214.00	4039.00	3942.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.90	2.03	1.95	1.90		
Cápsula:	320	199	308	17	96		
Peso da Cápsula (g):	11.18	9.57	10.59	10.98	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.90	32.03	31.90	30.04	34.99		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.44	29.89	29.53	27.62	31.58		
Teor de Umidade (%):	8.46	10.53	12.51	14.54	16.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	84	2	15	58	143		
Peso do Cilindro (g):	4310.00	5210.00	5430.00	4290.00	4235.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2105.00	2078.00	2069.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.5	10.5	12.5	14.5	16.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.80**	**1.70**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.47	0.55	0.63		
Porosidade (%)	38.13%	35.03%	31.99%	35.69%	38.59%		
Grau de Saturação (%)	36.37%	51.77%	70.51%	69.45%	69.90%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.808	Umidade Ótima (%):	12.168	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

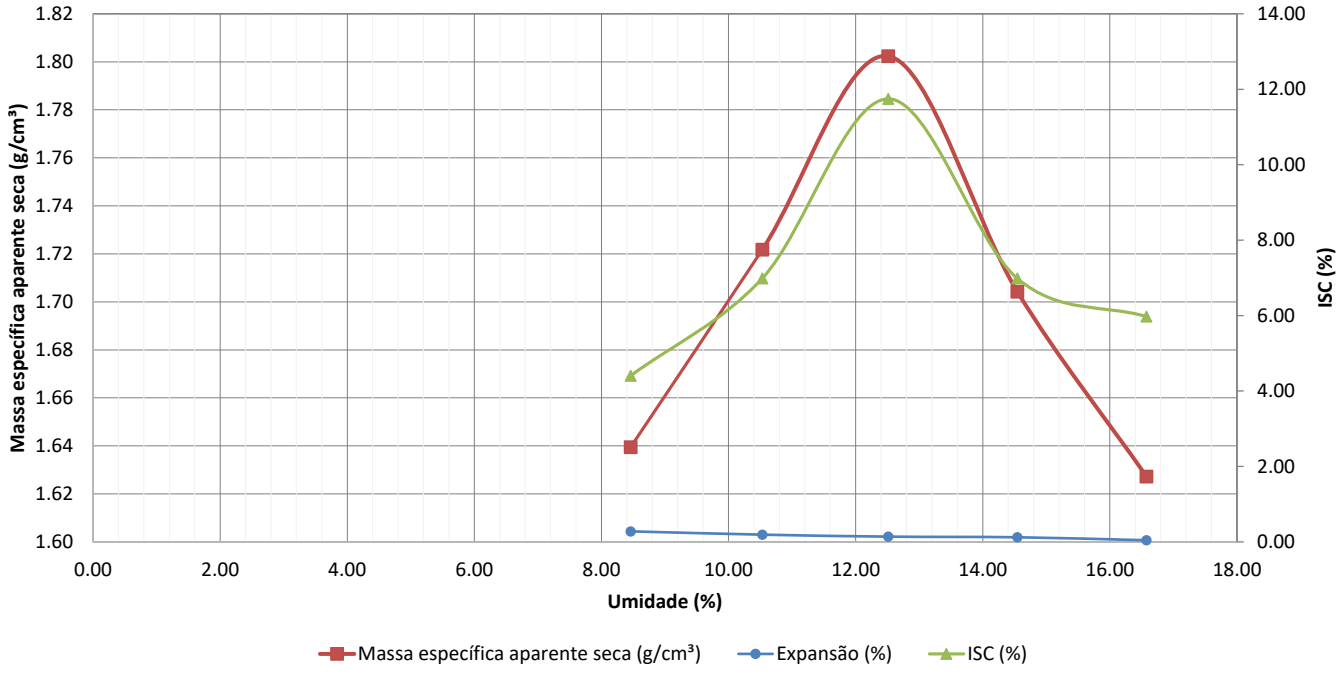
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.46	1.64	0.28	4.40
2	10.53	1.72	0.19	6.99
3	12.51	1.80	0.14	11.75
4	14.54	1.70	0.12	6.99
5	16.58	1.63	0.04	5.97

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.808
Umidade ótima:
12.168
ISC (%)
11.746

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

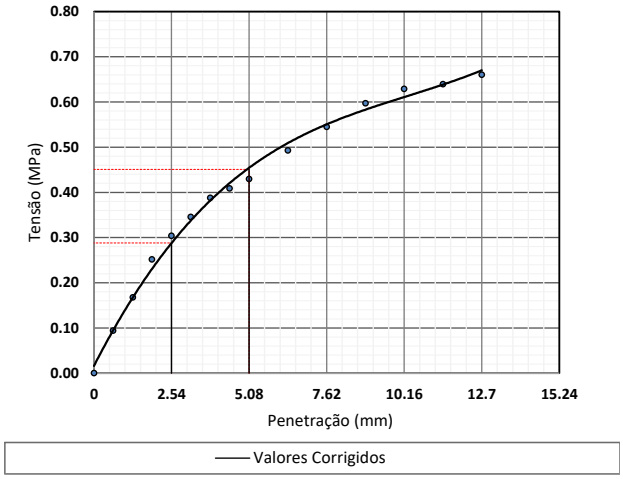
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
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	39.00	4.09	0.41
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

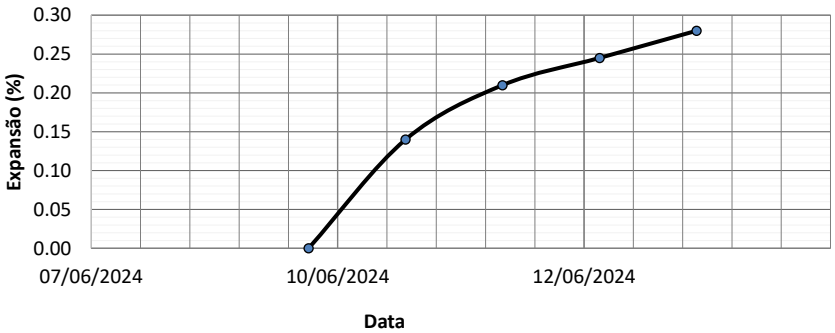


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:04	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:24	2.160		0.14
12/06/2024	09:32	2.240		0.21
13/06/2024	08:33	2.280		0.24
14/06/2024	13:54	2.320		0.28



Labotatorista de Solos

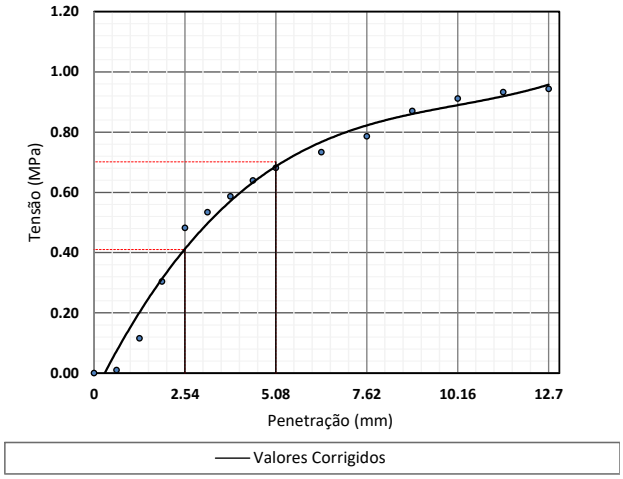
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
5.00	6.35	70.00	7.34	0.73
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

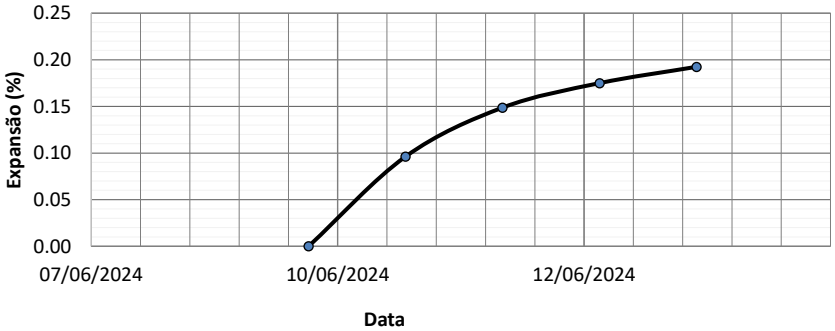


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:04	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:24	2.110		0.10
12/06/2024	09:32	2.170		0.15
13/06/2024	08:33	2.200		0.17
14/06/2024	13:54	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

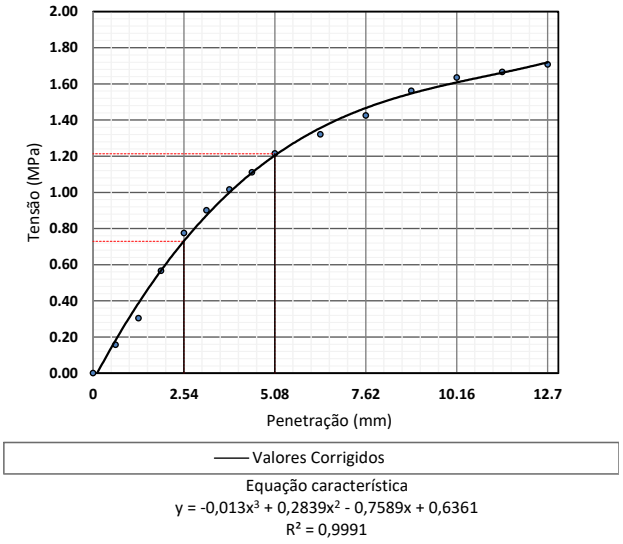
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	29.00	3.04	0.30
1.50	1.9	54.00	5.66	0.57
2.00	2.54	74.00	7.76	0.78
2.50	3.17	86.00	9.01	0.90
3.00	3.81	97.00	10.17	1.02
3.50	4.44	106.00	11.11	1.11
4.00	5.08	116.00	12.16	1.22
5.00	6.35	126.00	13.20	1.32
6.00	7.62	136.00	14.25	1.43
7.00	8.89	149.00	15.62	1.56
8.00	10.16	156.00	16.35	1.63
9.00	11.43	159.00	16.66	1.67
10.00	12.7	163.00	17.08	1.71

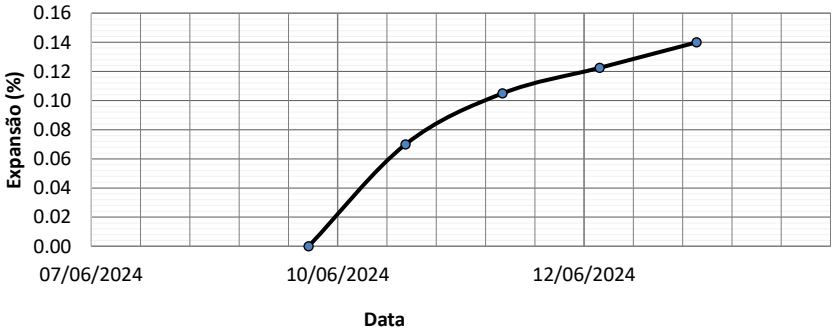


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.216	1.216	10.35	11.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:04	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:24	2.080		0.07
12/06/2024	09:32	2.120		0.10
13/06/2024	08:33	2.140		0.12
14/06/2024	13:54	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

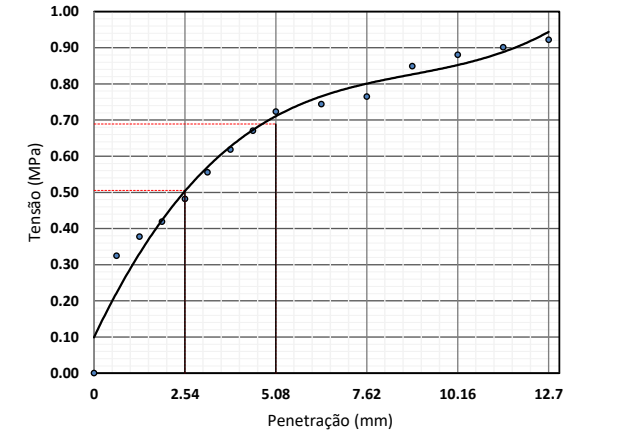
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

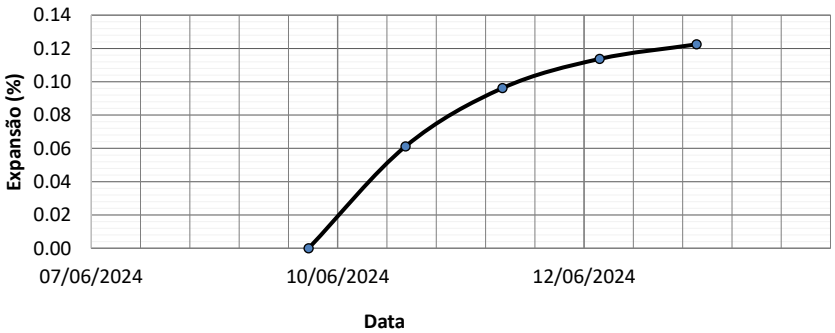
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
6.00	7.62	73.00	7.65	0.77
7.00	8.89	81.00	8.49	0.85
8.00	10.16	84.00	8.80	0.88
9.00	11.43	86.00	9.01	0.90
10.00	12.7	88.00	9.22	0.92



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:04	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:24	2.070		0.06
12/06/2024	09:32	2.110		0.10
13/06/2024	08:33	2.130		0.11
14/06/2024	13:54	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

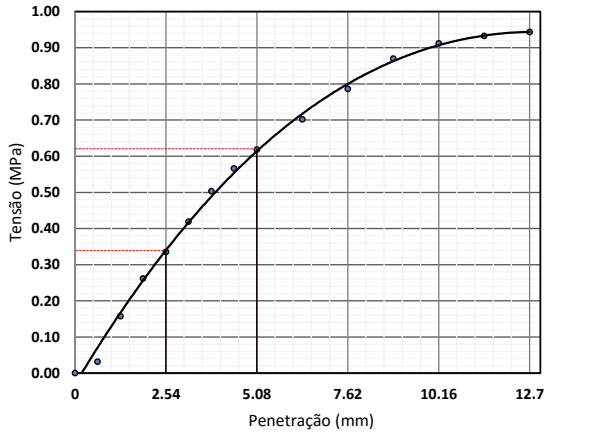
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

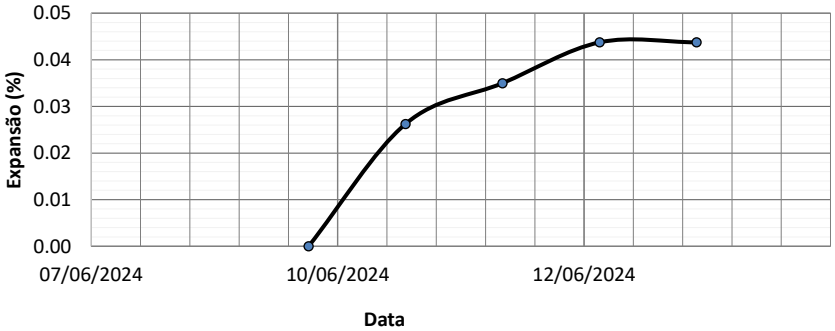
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	40.00	4.19	0.42
3.00	3.81	48.00	5.03	0.50
3.50	4.44	54.00	5.66	0.57
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:04	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:24	2.030		0.03
12/06/2024	09:32	2.040		0.03
13/06/2024	08:33	2.050		0.04
14/06/2024	13:54	2.050		0.04



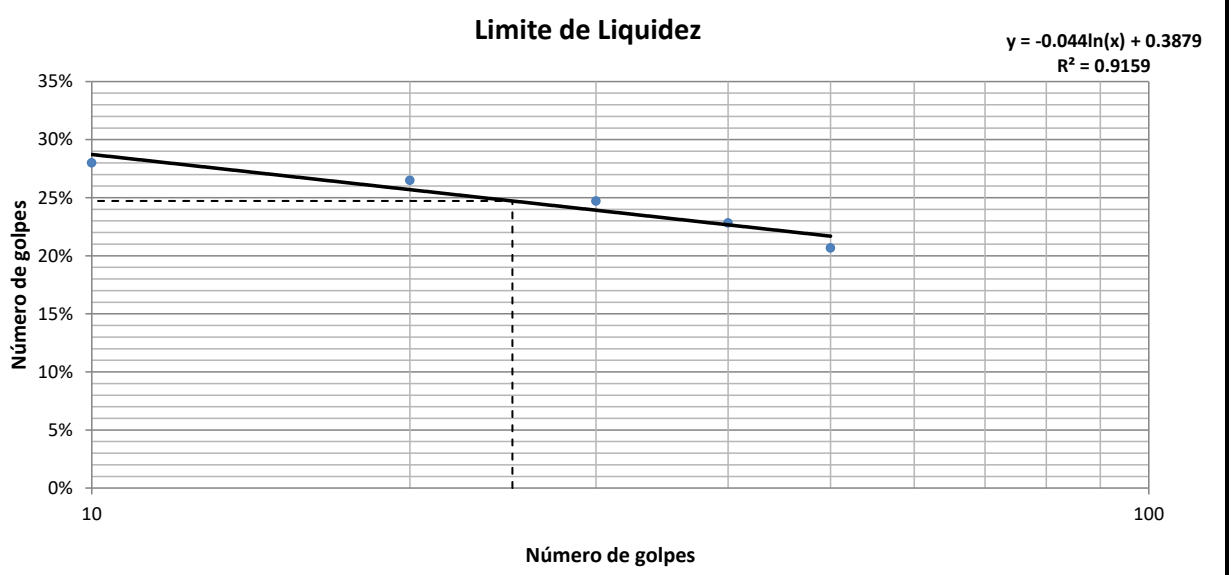
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	33	41	35	28	52			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	6.00	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.06	13.77	13.07	14.34	13.99			
4	Peso Bruto Seco	11.45	12.08	11.61	12.79	12.57			
5	Umidade	28.00%	26.49%	24.70%	22.83%	20.67%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	38	42	65	33	67			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.83	7.69	6.11	7.14	5.91			
4	Peso Bruto Seco	7.29	7.17	5.83	6.69	5.65			
5	Umidade	18.24%	18.31%	18.67%	19.07%	19.70%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.72%	Limite de Plasticidade:	18.80%	Índice de Plasticidade:	5.92%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2580-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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	173		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.61	14.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	66.62	77.32		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.47%
Peso da Água		PBS	65.82	76.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.53%
Passado N° 10 Seca		w	1.63%	1.15%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	0.00%

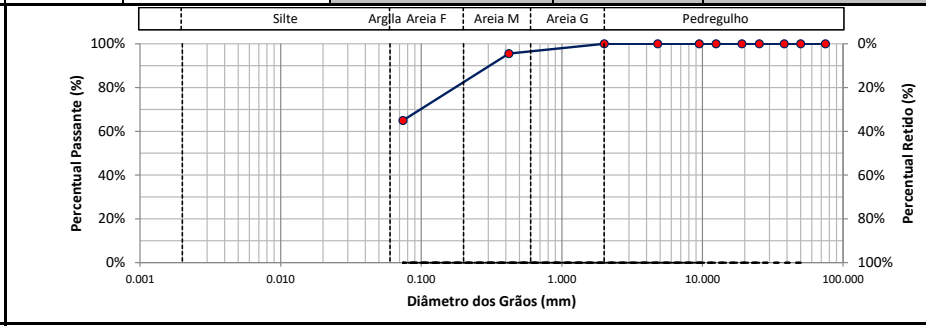
Peneiramento da Amostra Total

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	5.29	4.47%	4.47%	95.53%
200	0.074	36.19	30.58%	35.05%	64.95%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

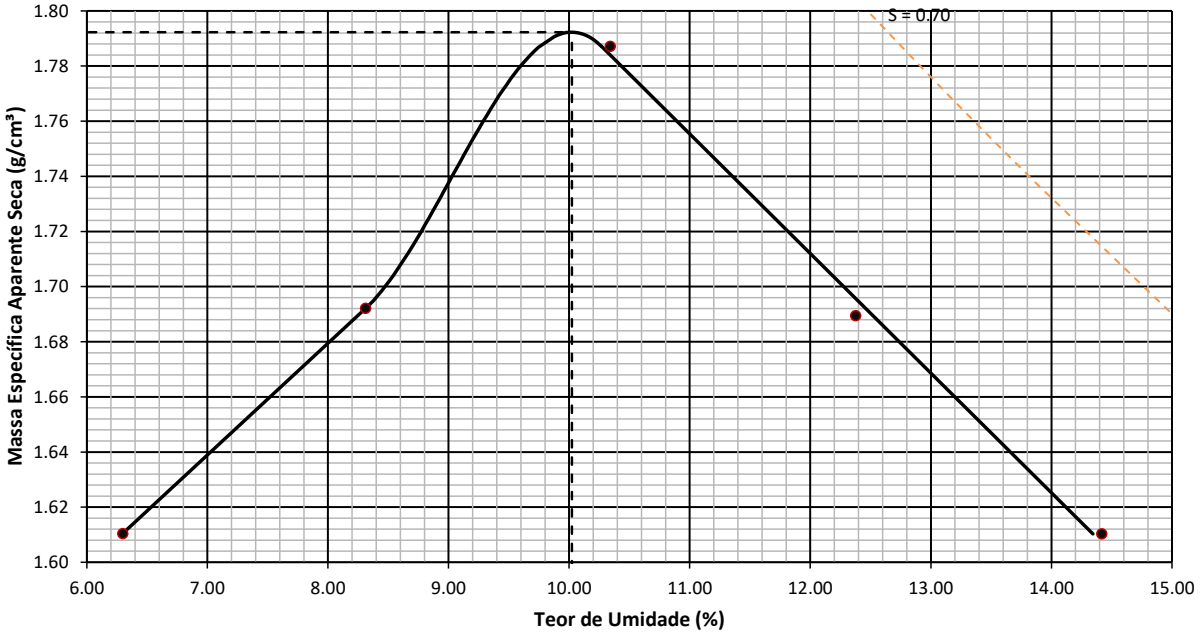
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8628.00	8718.00	8370.00	8183.00	8082.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3588.00	3858.00	4080.00	3928.00	3812.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.97	1.90	1.84		
Cápsula:	138	311	67	50	144		
Peso da Cápsula (g):	10.79	11.19	10.02	9.85	9.41		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.84	36.99	35.63	23.38	28.14		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.83	35.01	33.23	21.89	25.78		
Teor de Umidade (%):	6.30	8.31	10.34	12.38	14.42		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	76	25	54	90	127		
Peso do Cilindro (g):	5040.00	4860.00	4290.00	4255.00	4270.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2105.00	2069.00	2069.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.3	10.3	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.69**	**1.79**	**1.69**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.65	0.57	0.48	0.57	0.65		
Porosidade (%)	39.23%	36.15%	32.56%	36.25%	39.23%		
Grau de Saturação (%)	25.85%	38.91%	56.76%	57.68%	59.17%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.792	Umidade Ótima (%):	10.023	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

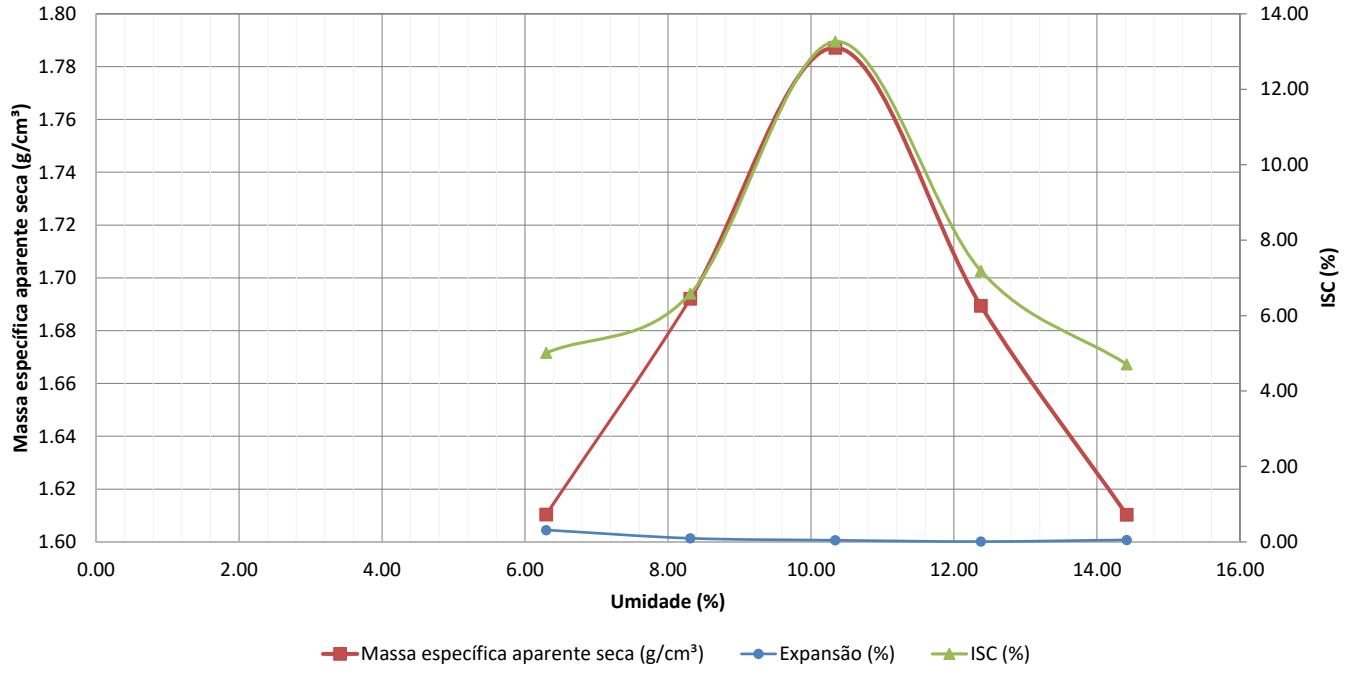
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.30	1.61	0.31	5.01
2	8.31	1.69	0.10	6.58
3	10.34	1.79	0.04	13.26
4	12.38	1.69	0.01	7.19
5	14.42	1.61	0.05	4.71

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.792
Umidade ótima:
10.023
ISC (%)
13.265

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

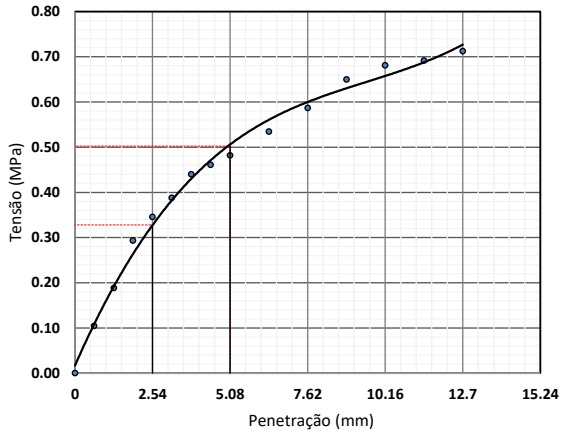
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	44.00	4.61	0.46
4.00	5.08	46.00	4.82	0.48
5.00	6.35	51.00	5.34	0.53
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

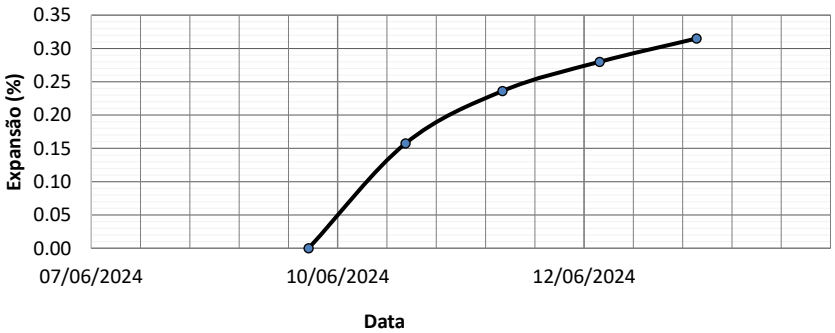


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.482	0.482	10.35	4.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:28	2.180		0.16
12/06/2024	10:37	2.270		0.24
13/06/2024	13:18	2.320		0.28
14/06/2024	16:39	2.360		0.31



Labotatorista de Solos

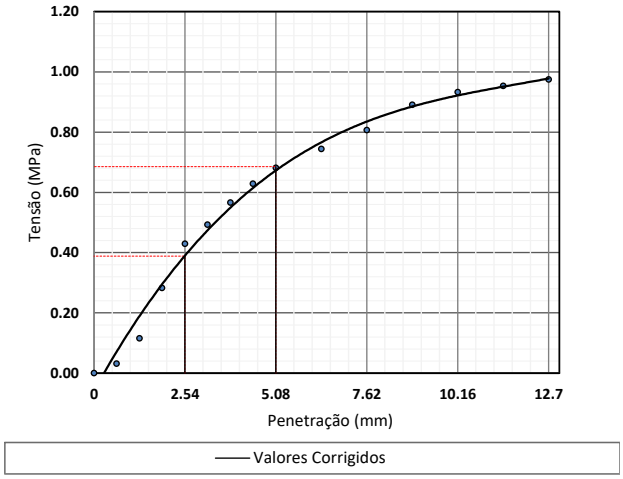
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
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	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
6.00	7.62	77.00	8.07	0.81
7.00	8.89	85.00	8.91	0.89
8.00	10.16	89.00	9.33	0.93
9.00	11.43	91.00	9.54	0.95
10.00	12.7	93.00	9.75	0.97

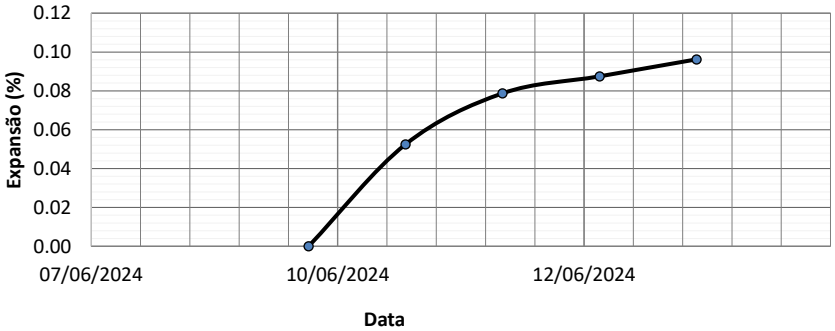


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.430	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 (%)
10/06/2024	09:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:28	2.060		0.05
12/06/2024	10:37	2.090		0.08
13/06/2024	13:18	2.100		0.09
14/06/2024	16:39	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

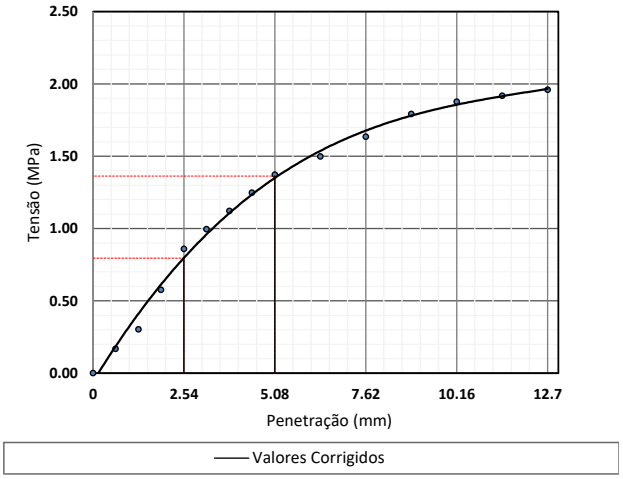
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	29.00	3.04	0.30
1.50	1.9	55.00	5.76	0.58
2.00	2.54	82.00	8.59	0.86
2.50	3.17	95.00	9.96	1.00
3.00	3.81	107.00	11.21	1.12
3.50	4.44	119.00	12.47	1.25
4.00	5.08	131.00	13.73	1.37
5.00	6.35	143.00	14.99	1.50
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

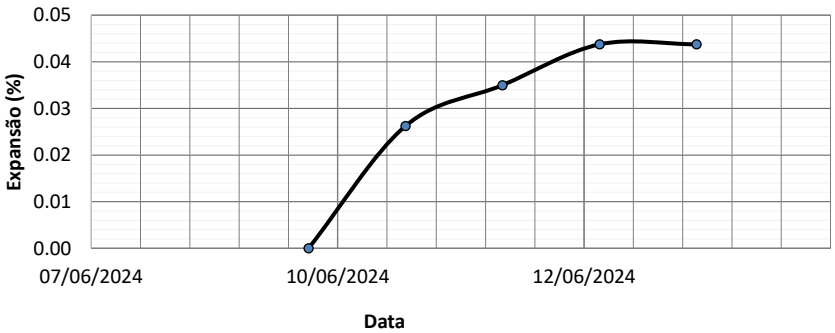


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.373	1.373	10.35	13.26

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:28	2.030		0.03
12/06/2024	10:37	2.040		0.03
13/06/2024	13:18	2.050		0.04
14/06/2024	16:39	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

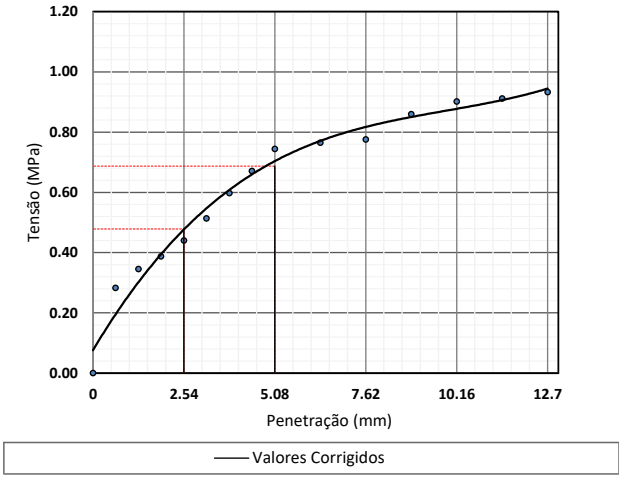
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	27.00	2.83	0.28
1.00	1.27	33.00	3.46	0.35
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
5.00	6.35	73.00	7.65	0.77
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	82.00	8.59	0.86
8.00	10.16	86.00	9.01	0.90
9.00	11.43	87.00	9.12	0.91
10.00	12.7	89.00	9.33	0.93

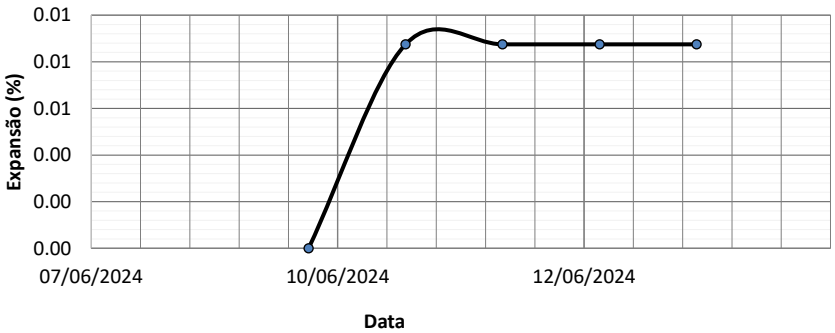


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:28	2.010		0.01
12/06/2024	10:37	2.010		0.01
13/06/2024	13:18	2.010		0.01
14/06/2024	16:39	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

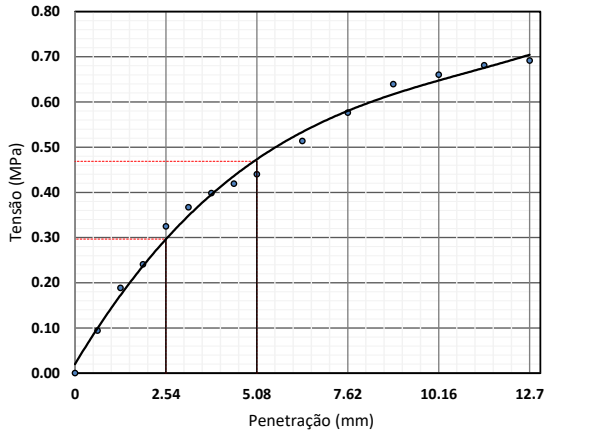
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	63.00	6.60	0.66
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

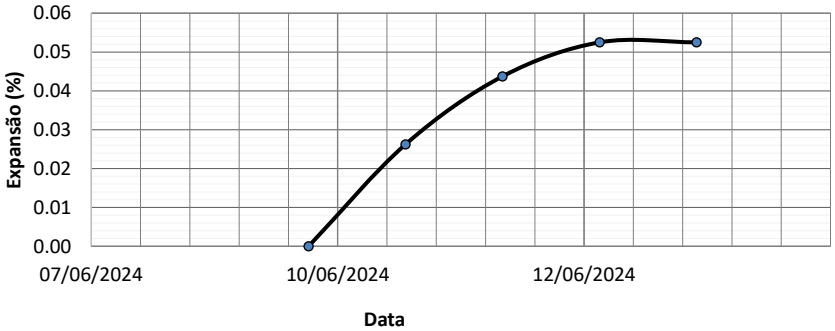


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:28	2.030		0.03
12/06/2024	10:37	2.050		0.04
13/06/2024	13:18	2.060		0.05
14/06/2024	16:39	2.060		0.05



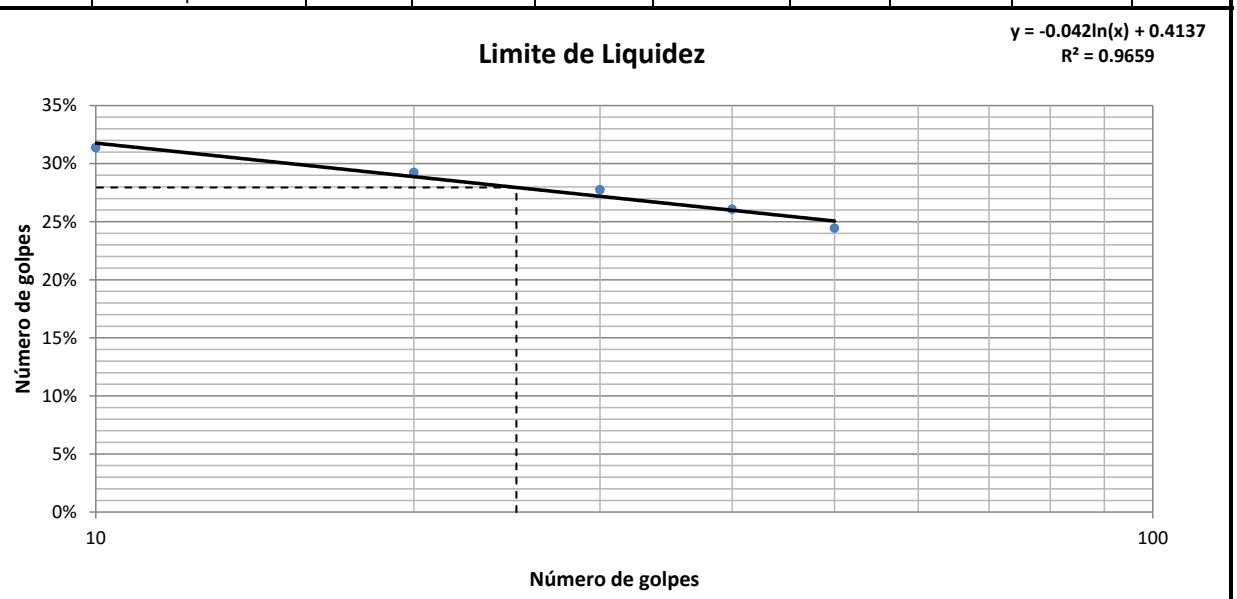
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	73	65	9	68	79			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.14	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.07	12.95	14.61	14.79	13.49			
4	Peso Bruto Seco	11.31	11.31	12.77	12.91	11.96			
5	Umidade	31.37%	29.23%	27.75%	26.07%	24.44%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	8	77	34	12	65			
2	Peso da Cápsula	4.20	4.33	4.33	4.04	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	5.73	6.93	5.73	6.24	6.97			
4	Peso Bruto Seco	5.46	6.48	5.49	5.86	6.51			
5	Umidade	21.43%	20.93%	20.69%	20.88%	21.10%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.95%	Limite de Plasticidade:	21.01%	Índice de Plasticidade:	6.94%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2585-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	236	57		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.38	23.09		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	67.24	67.10		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.26%
Peso da Água		PBS	66.25	66.24		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.74%
Passado N° 10 Seca		w	1.99%	1.99%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.99%			Argila (<0,002mm)	0.00%

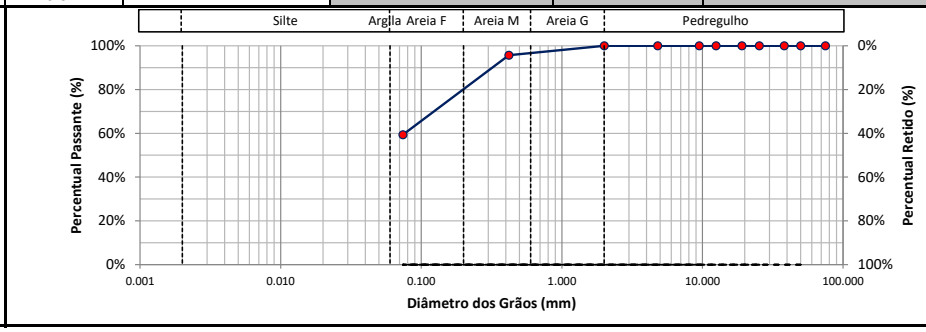
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.66
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.01	4.26%	4.26%	95.74%
200	0.074	42.80	36.38%	40.63%	59.37%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

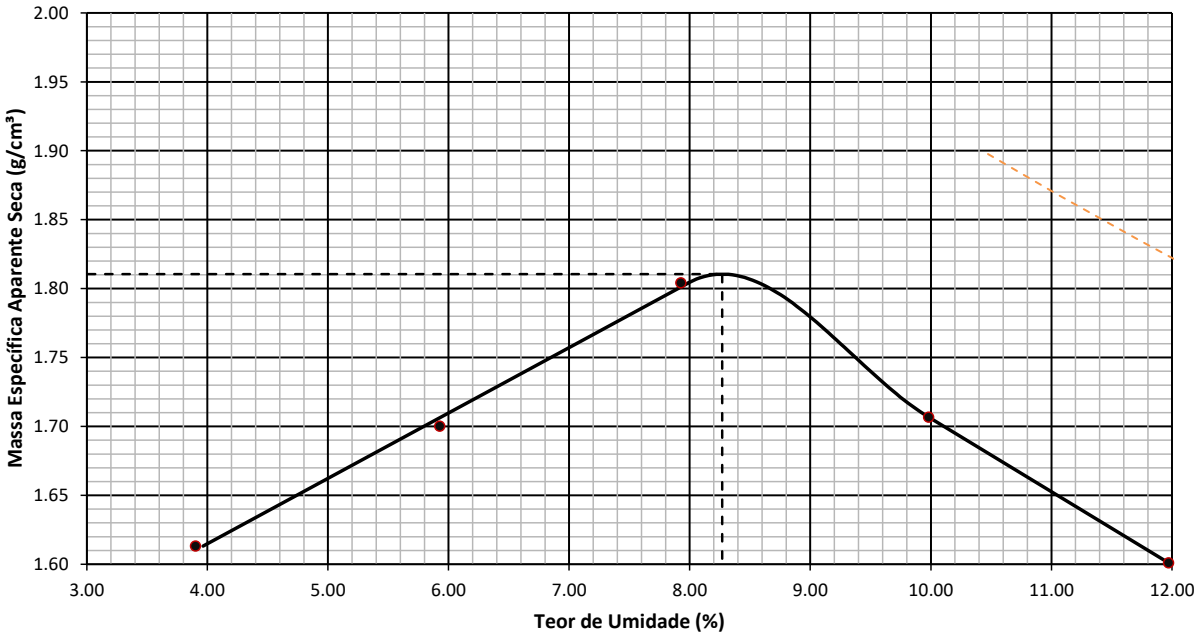
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7628.00	8035.00	7752.00	7927.00	7823.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3483.00	3710.00	4052.00	3942.00	3693.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.80	1.95	1.88	1.79		
Cápsula:	177	19	147	92	103		
Peso da Cápsula (g):	9.95	10.67	11.44	10.07	11.14		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.13	34.44	33.50	21.42	31.53		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.41	33.11	31.88	20.39	29.35		
Teor de Umidade (%):	3.90	5.93	7.93	9.98	11.97		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	99	28	134	48	43		
Peso do Cilindro (g):	4145.00	4325.00	3700.00	3985.00	4130.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2060.00	2081.00	2100.00	2060.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	5.9	7.9	10.0	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.70**	**1.80**	**1.71**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.47	0.55	0.66		
Porosidade (%)	39.12%	35.84%	31.92%	35.59%	39.58%		
Grau de Saturação (%)	16.08%	28.12%	44.80%	47.86%	48.42%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.811	Umidade Ótima (%):	8.269	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

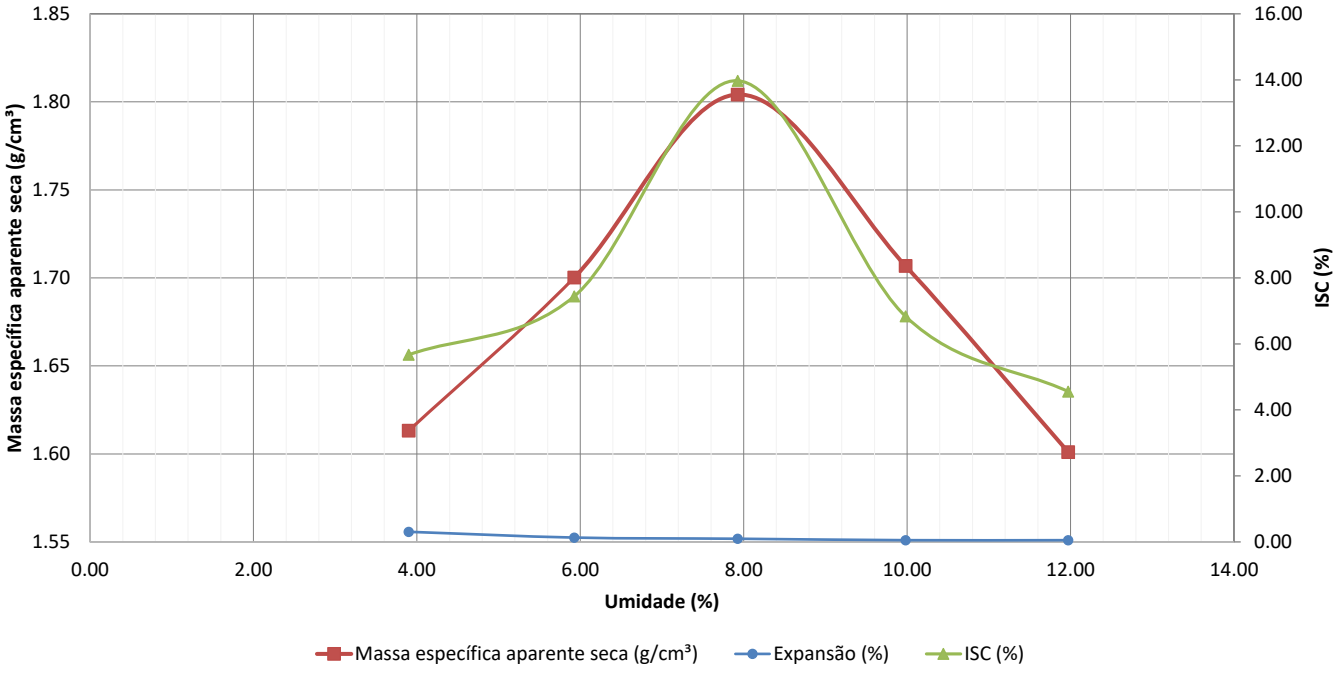
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.61	0.31	5.67
2	5.93	1.70	0.13	7.44
3	7.93	1.80	0.10	13.97
4	9.98	1.71	0.05	6.83
5	11.97	1.60	0.05	4.56

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.811
Umidade ótima:
8.269
ISC (%)
13.973

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

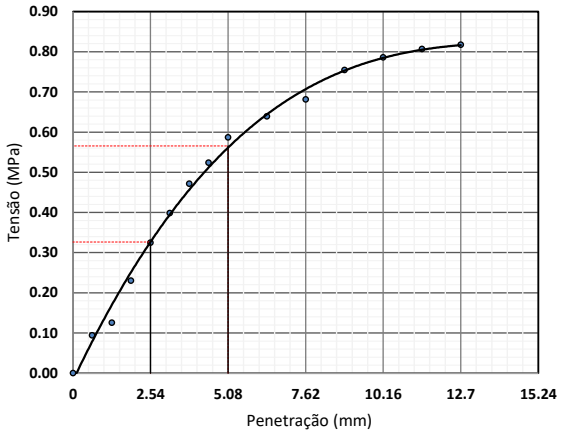
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

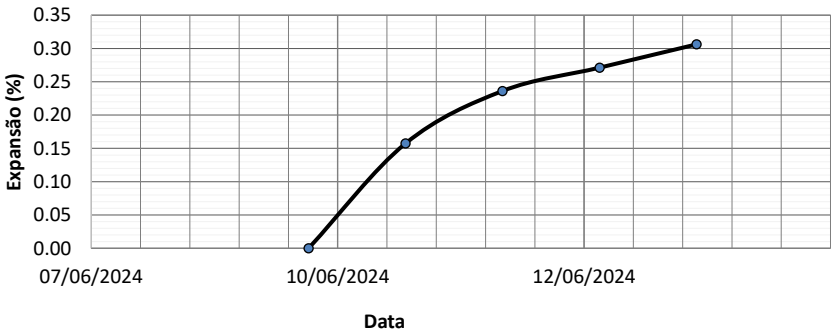
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	61.00	6.39	0.64
6.00	7.62	65.00	6.81	0.68
7.00	8.89	72.00	7.55	0.75
8.00	10.16	75.00	7.86	0.79
9.00	11.43	77.00	8.07	0.81
10.00	12.7	78.00	8.17	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.587	0.587	10.35	5.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:20	2.180		0.16
12/06/2024	16:01	2.270		0.24
13/06/2024	13:12	2.310		0.27
14/06/2024	15:29	2.350		0.31



Labotatorista de Solos

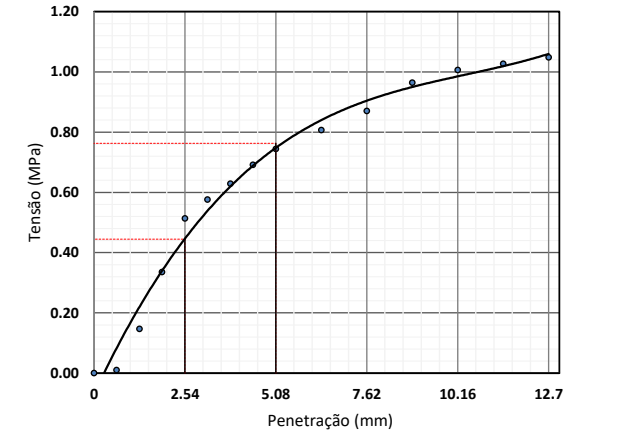
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

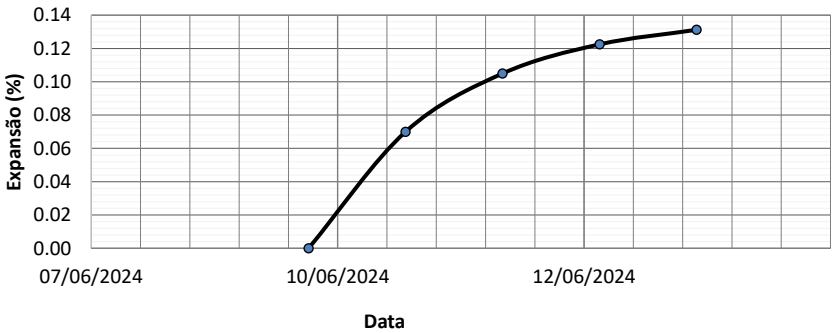
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	66.00	6.92	0.69
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
6.00	7.62	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	0.514	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 (%)
10/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:20	2.080		0.07
12/06/2024	16:01	2.120		0.10
13/06/2024	13:12	2.140		0.12
14/06/2024	15:29	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

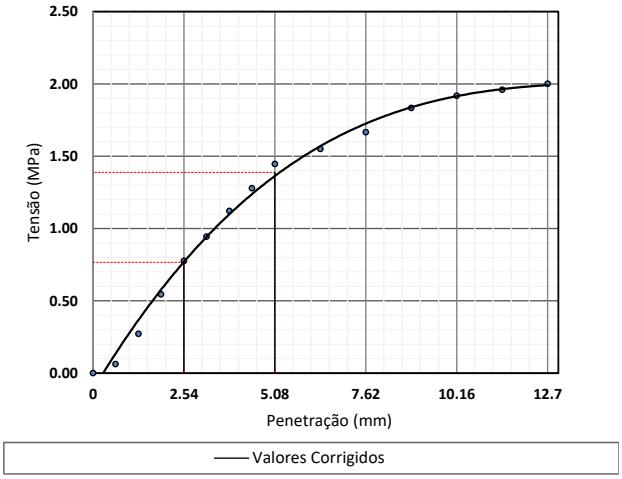
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	52.00	5.45	0.54
2.00	2.54	74.00	7.76	0.78
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	107.00	11.21	1.12
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	138.00	14.46	1.45
5.00	6.35	148.00	15.51	1.55
6.00	7.62	159.00	16.66	1.67
7.00	8.89	175.00	18.34	1.83
8.00	10.16	183.00	19.18	1.92
9.00	11.43	187.00	19.60	1.96
10.00	12.7	191.00	20.02	2.00

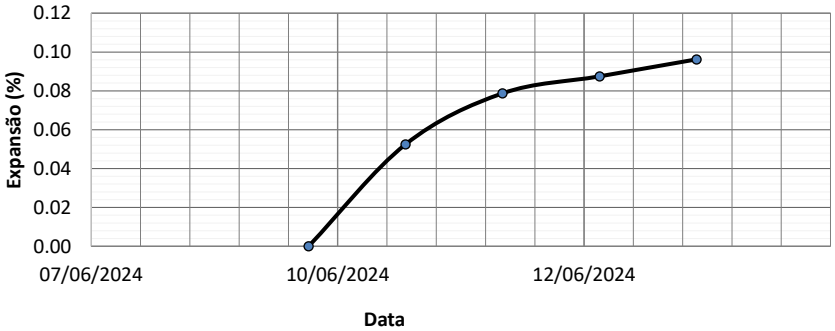


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.24
5.08	1.446	1.446	10.35	13.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:20	2.060		0.05
12/06/2024	16:01	2.090		0.08
13/06/2024	13:12	2.100		0.09
14/06/2024	15:29	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

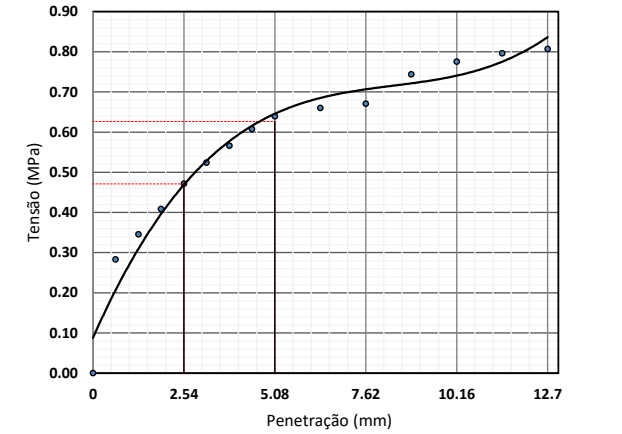
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

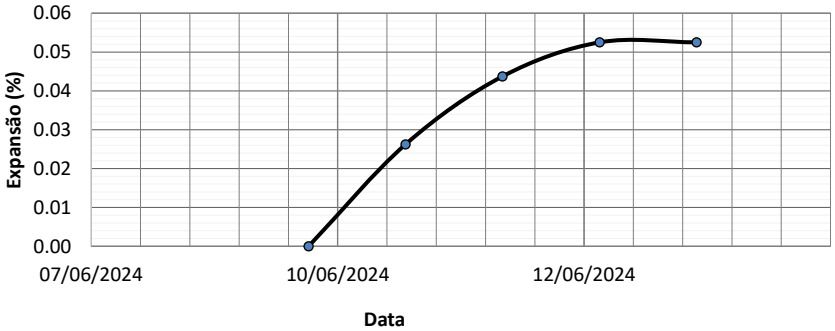
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	2.83	0.28
1.00	1.27	33.00	3.46	0.35
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
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	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.639	0.639	10.35	6.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:20	2.030		0.03
12/06/2024	16:01	2.050		0.04
13/06/2024	13:12	2.060		0.05
14/06/2024	15:29	2.060		0.05



Labotatorista de Solos

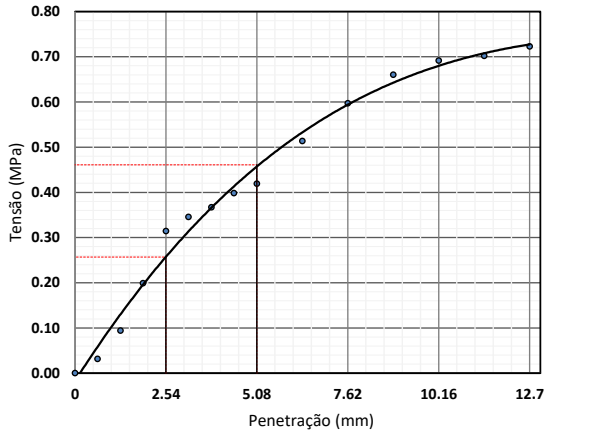
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	19.00	1.99	0.20
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
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	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	57.00	5.97	0.60
7.00	8.89	63.00	6.60	0.66
8.00	10.16	66.00	6.92	0.69
9.00	11.43	67.00	7.02	0.70
10.00	12.7	69.00	7.23	0.72

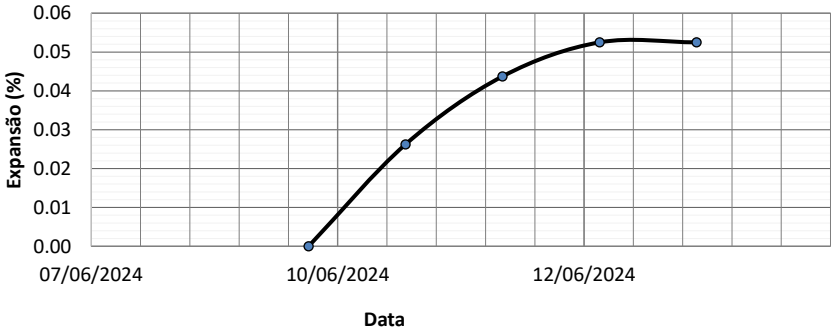


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	13:20	2.030		0.03
12/06/2024	16:01	2.050		0.04
13/06/2024	13:12	2.060		0.05
14/06/2024	15:29	2.060		0.05



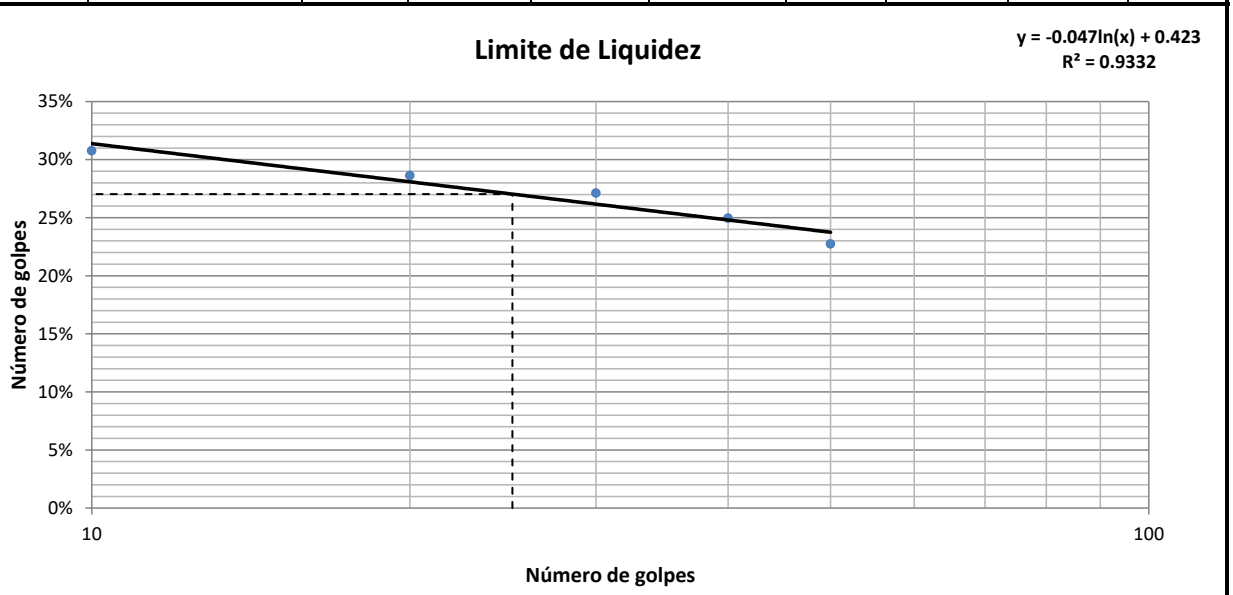
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	59	48	7	11	50			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.03	6.11	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.48	14.06	14.28	13.17	14.39			
4	Peso Bruto Seco	11.65	12.20	12.52	11.76	12.78			
5	Umidade	30.76%	28.62%	27.12%	24.96%	22.74%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	21	83	63	2	30			
2	Peso da Cápsula	4.22	4.33	4.33	3.93	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.85	7.14	5.79	6.95	6.92			
4	Peso Bruto Seco	6.38	6.64	5.53	6.41	6.45			
5	Umidade	21.76%	21.65%	21.67%	21.77%	22.17%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.03%	Limite de Plasticidade:	21.80%	Índice de Plasticidade:	5.23%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2590-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	238	149		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.21	16.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	69.20	77.78		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.68%
Peso da Água		PBS	68.67	77.32		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.32%
Passado N° 10 Seca		w	1.01%	0.76%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.88%			Argila (<0,002mm)	0.00%

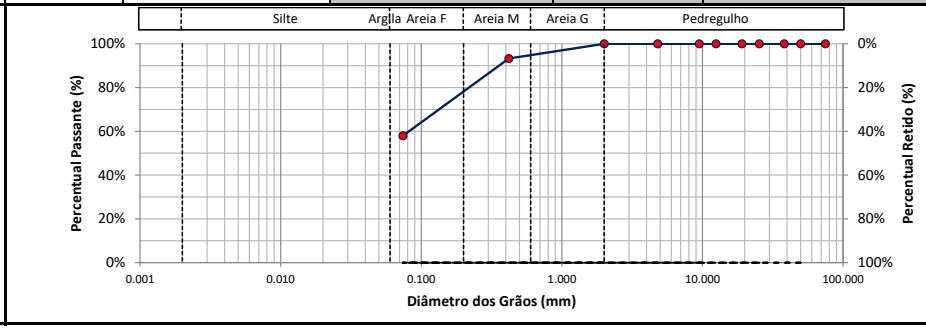
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.95
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.95	6.68%	6.68%	93.32%
200	0.074	42.04	35.34%	42.03%	57.97%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

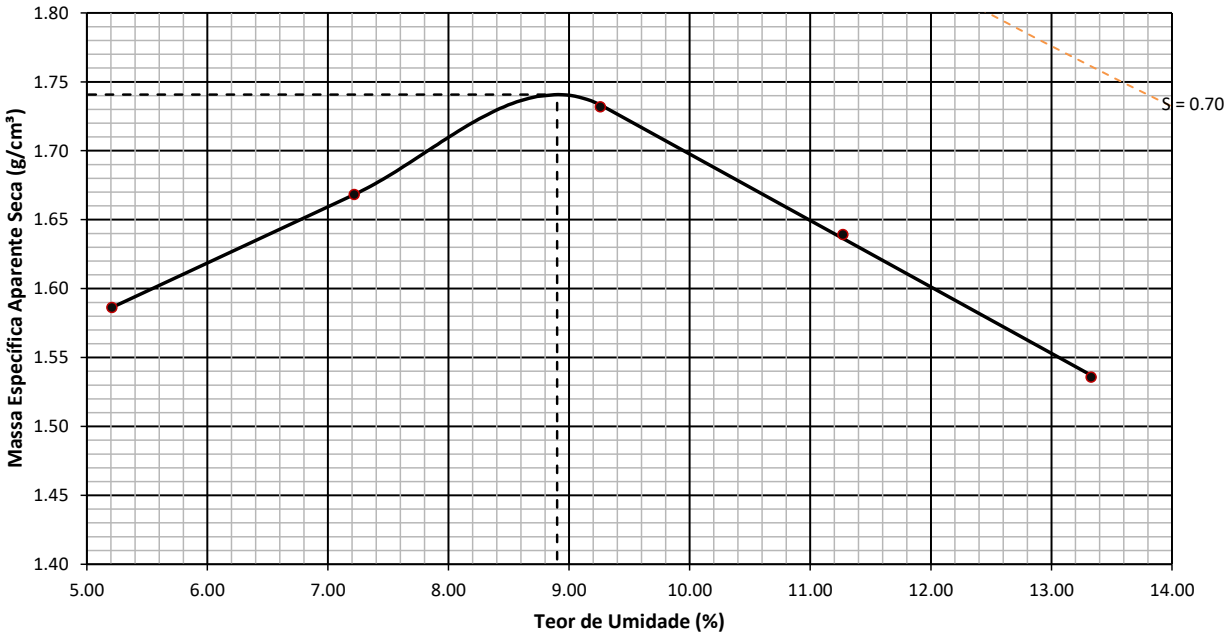
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7743.00	7805.00	9362.00	8874.00	8798.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3453.00	3740.00	3932.00	3814.00	3648.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.79	1.89	1.82	1.74		
Cápsula:	164	159	78	197	161		
Peso da Cápsula (g):	11.74	10.16	12.25	10.46	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.69	26.65	31.13	37.71	29.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.95	25.54	29.53	34.95	27.02		
Teor de Umidade (%):	5.21	7.22	9.26	11.27	13.33		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	52	32	15	93	150		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	4065.00	5430.00	5060.00	5150.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2091.00	2078.00	2091.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.2	9.3	11.3	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.73**	**1.64**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.67	0.59	0.53	0.62	0.73		
Porosidade (%)	40.14%	37.05%	34.65%	38.14%	42.05%		
Grau de Saturação (%)	20.58%	32.50%	46.28%	48.44%	48.68%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.741	Umidade Ótima (%):	8.900	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

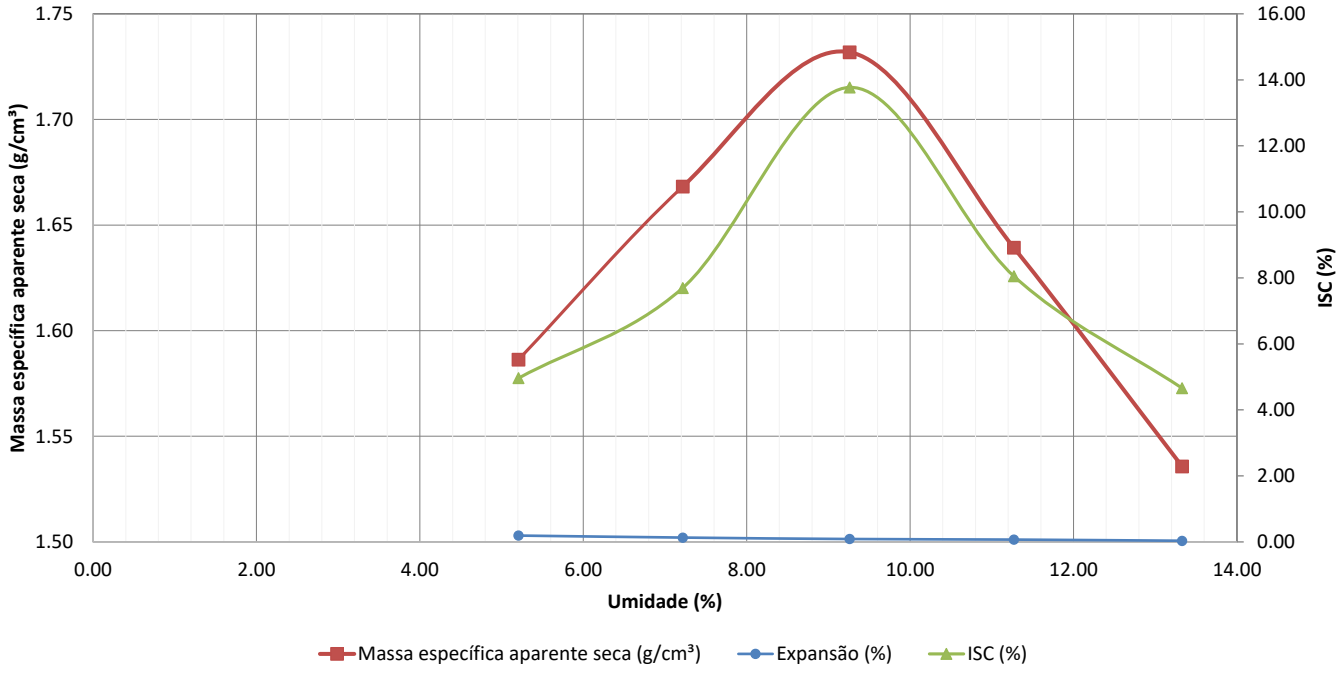
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.21	1.59	0.19	4.96
2	7.22	1.67	0.13	7.70
3	9.26	1.73	0.09	13.77
4	11.27	1.64	0.07	8.05
5	13.33	1.54	0.03	4.66

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.741
Umidade ótima:
8.900
ISC (%)
13.771

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

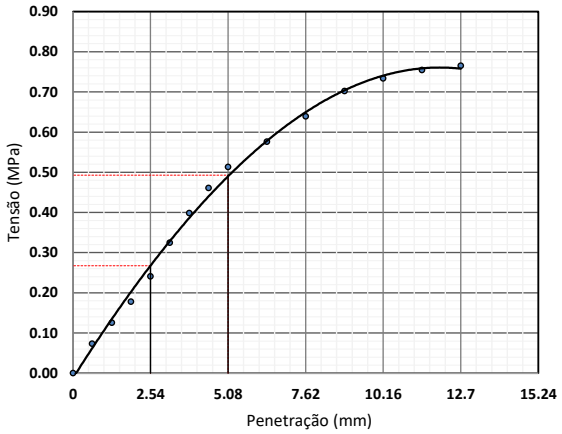
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	44.00	4.61	0.46
4.00	5.08	49.00	5.14	0.51
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
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

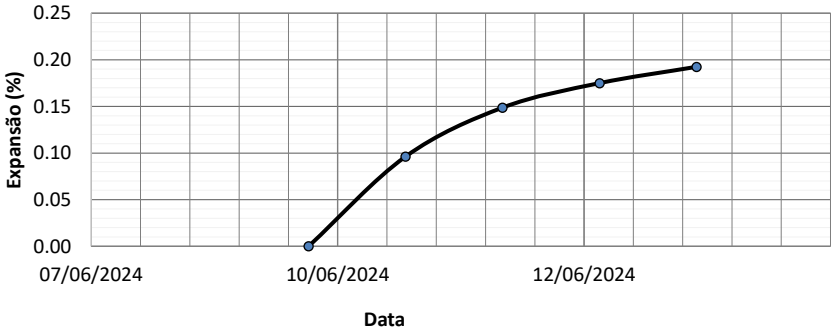


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.514	0.514	10.35	4.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:27	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:42	2.110		0.10
12/06/2024	13:32	2.170		0.15
13/06/2024	16:59	2.200		0.17
14/06/2024	09:33	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

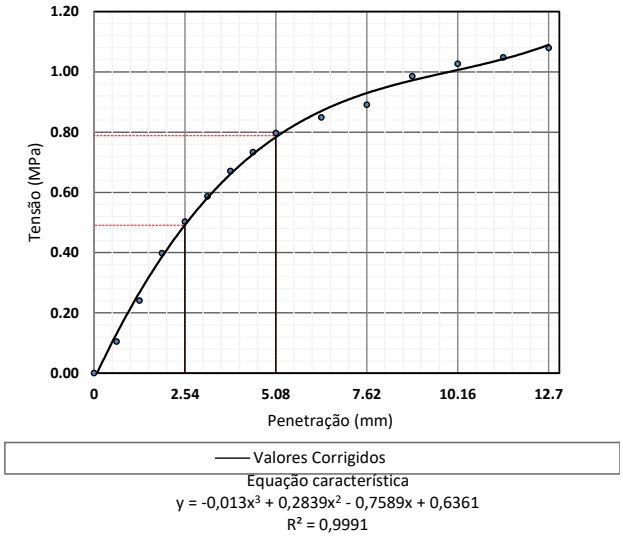
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

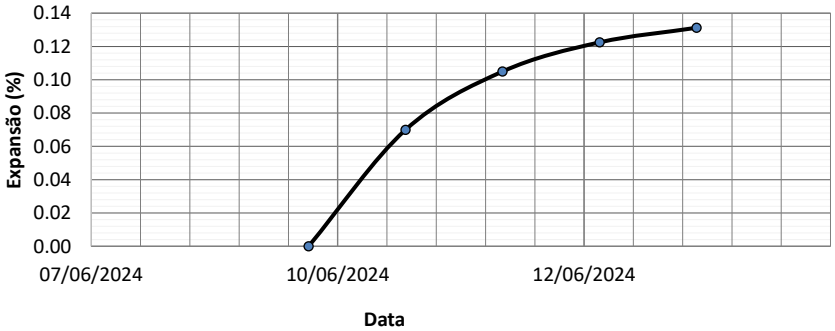
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	81.00	8.49	0.85
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	94.00	9.85	0.99
8.00	10.16	98.00	10.27	1.03
9.00	11.43	100.00	10.48	1.05
10.00	12.7	103.00	10.79	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.796	0.796	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:27	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:42	2.080		0.07
12/06/2024	13:32	2.120		0.10
13/06/2024	16:59	2.140		0.12
14/06/2024	09:33	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

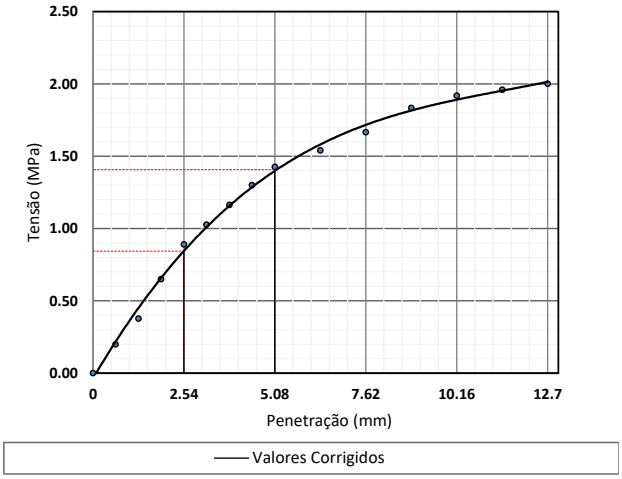
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	62.00	6.50	0.65
2.00	2.54	85.00	8.91	0.89
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	111.00	11.63	1.16
3.50	4.44	124.00	13.00	1.30
4.00	5.08	136.00	14.25	1.43
5.00	6.35	147.00	15.41	1.54
6.00	7.62	159.00	16.66	1.67
7.00	8.89	175.00	18.34	1.83
8.00	10.16	183.00	19.18	1.92
9.00	11.43	187.00	19.60	1.96
10.00	12.7	191.00	20.02	2.00

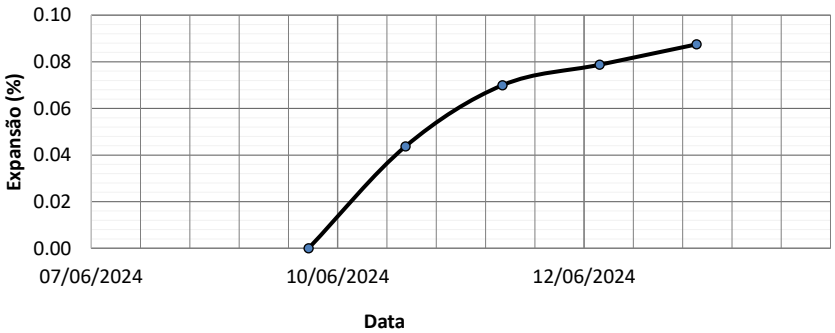


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.891	0.891	6.90	12.91
5.08	1.425	1.425	10.35	13.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:27	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:42	2.050		0.04
12/06/2024	13:32	2.080		0.07
13/06/2024	16:59	2.090		0.08
14/06/2024	09:33	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

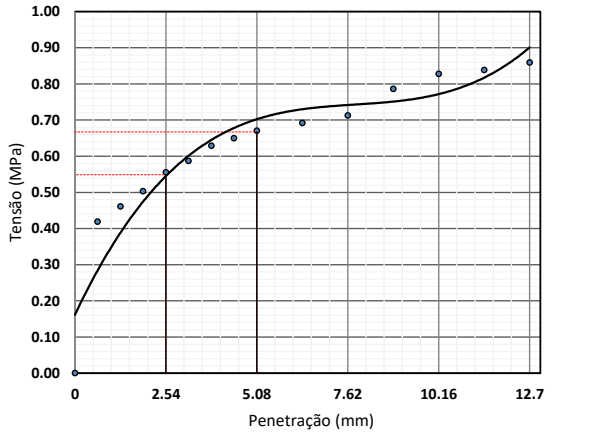
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	44.00	4.61	0.46
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	66.00	6.92	0.69
6.00	7.62	68.00	7.13	0.71
7.00	8.89	75.00	7.86	0.79
8.00	10.16	79.00	8.28	0.83
9.00	11.43	80.00	8.38	0.84
10.00	12.7	82.00	8.59	0.86

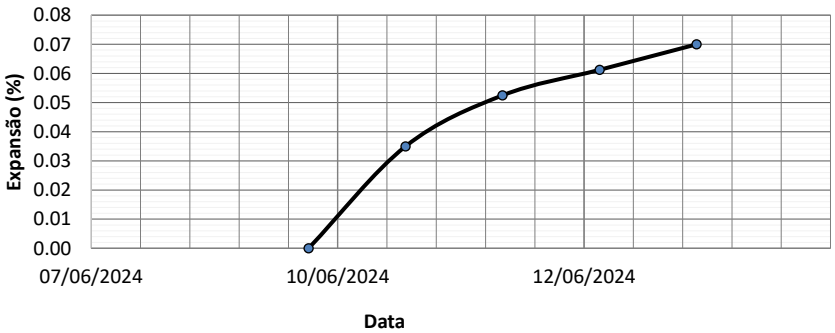


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.555	0.555	6.90	8.05
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:27	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:42	2.040		0.03
12/06/2024	13:32	2.060		0.05
13/06/2024	16:59	2.070		0.06
14/06/2024	09:33	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

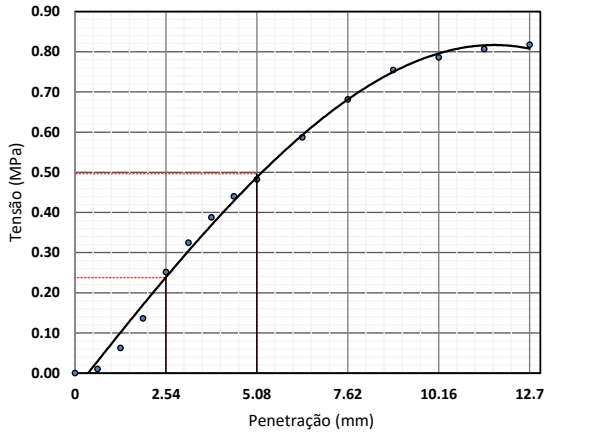
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

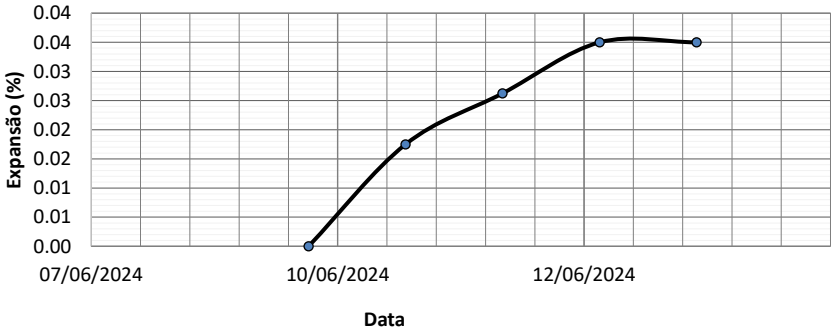
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	24.00	2.52	0.25
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	46.00	4.82	0.48
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
6.00	7.62	65.00	6.81	0.68
7.00	8.89	72.00	7.55	0.75
8.00	10.16	75.00	7.86	0.79
9.00	11.43	77.00	8.07	0.81
10.00	12.7	78.00	8.17	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.252	0.252	6.90	3.65
5.08	0.482	0.482	10.35	4.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:27	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	11:42	2.020		0.02
12/06/2024	13:32	2.030		0.03
13/06/2024	16:59	2.040		0.03
14/06/2024	09:33	2.040		0.03



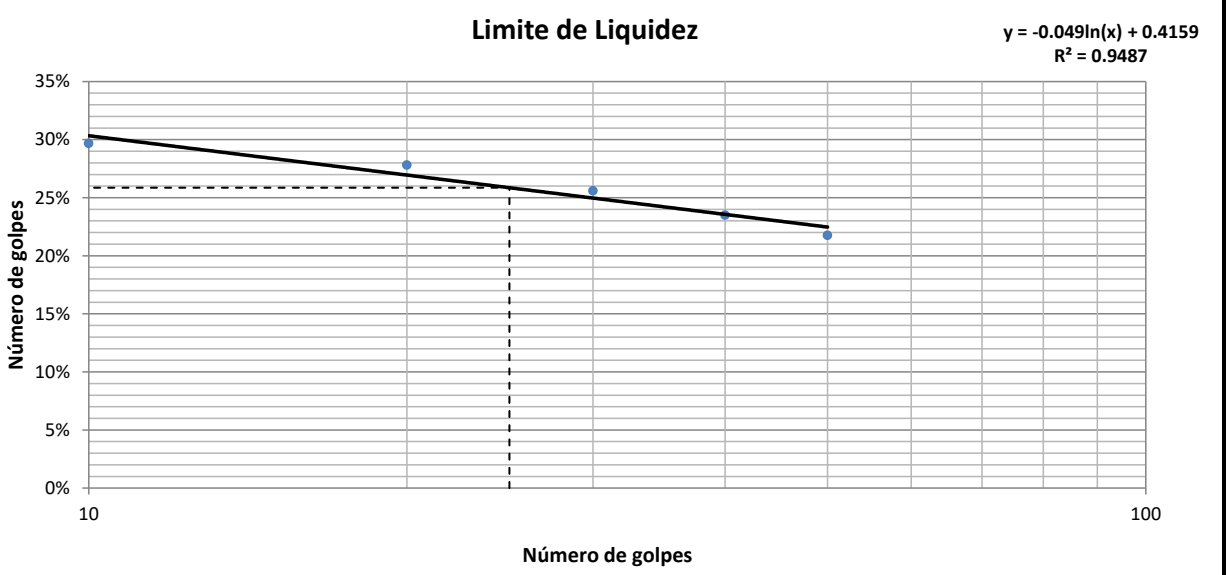
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	64	90	5	36	14			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.07	5.70	6.12			
3	Peso Bruto Úmido	13.48	12.78	12.99	14.69	14.35			
4	Peso Bruto Seco	11.70	11.24	11.58	12.98	12.88			
5	Umidade	29.67%	27.80%	25.59%	23.49%	21.75%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	85	69	26	21	37			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.11	4.22	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.22	7	7.61	7.11	7.29			
4	Peso Bruto Seco	5.90	6.54	7.02	6.62	6.78			
5	Umidade	20.38%	20.81%	20.27%	20.42%	20.82%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.86%	Limite de Plasticidade:	20.54%	Índice de Plasticidade:	5.32%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2595-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	288	100		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.13	15.78		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	74.50	75.10		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.69%
Peso da Água		PBS	73.63	74.60		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.31%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	0.85%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	0.00%

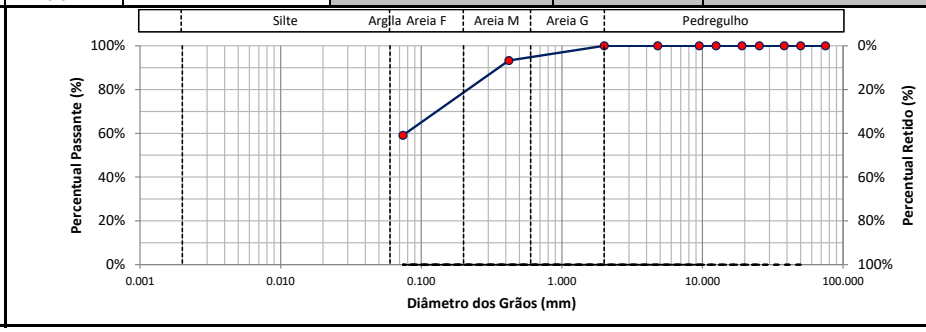
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.61
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.93	6.69%	6.69%	93.31%
200	0.074	40.61	34.24%	40.92%	59.08%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

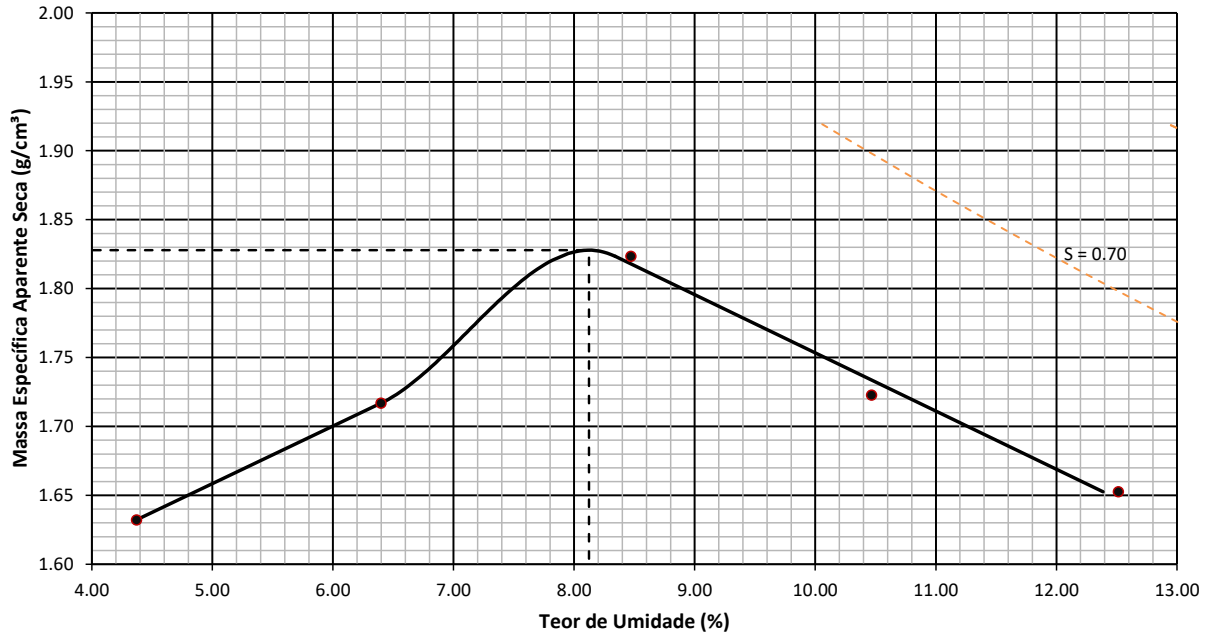
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7955.00	7991.00	8738.00	9216.00	8948.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3540.00	3796.00	4118.00	4006.00	3888.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.83	1.98	1.90	1.86		
Cápsula:	98	171	304	160	38		
Peso da Cápsula (g):	11.44	9.41	10.87	9.72	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.74	26.04	22.01	27.98	29.12		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.89	25.04	21.14	26.25	26.93		
Teor de Umidade (%):	4.37	6.40	8.47	10.47	12.51		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	65	106	70	2	93		
Peso do Cilindro (g):	4415.00	4195.00	4620.00	5210.00	5060.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2078.00	2082.00	2105.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.4	8.5	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.72**	**1.82**	**1.72**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.45	0.54	0.60		
Porosidade (%)	38.41%	35.21%	31.19%	34.99%	37.64%		
Grau de Saturação (%)	18.57%	31.20%	49.52%	51.53%	54.95%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.828	Umidade Ótima (%):	8.123	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

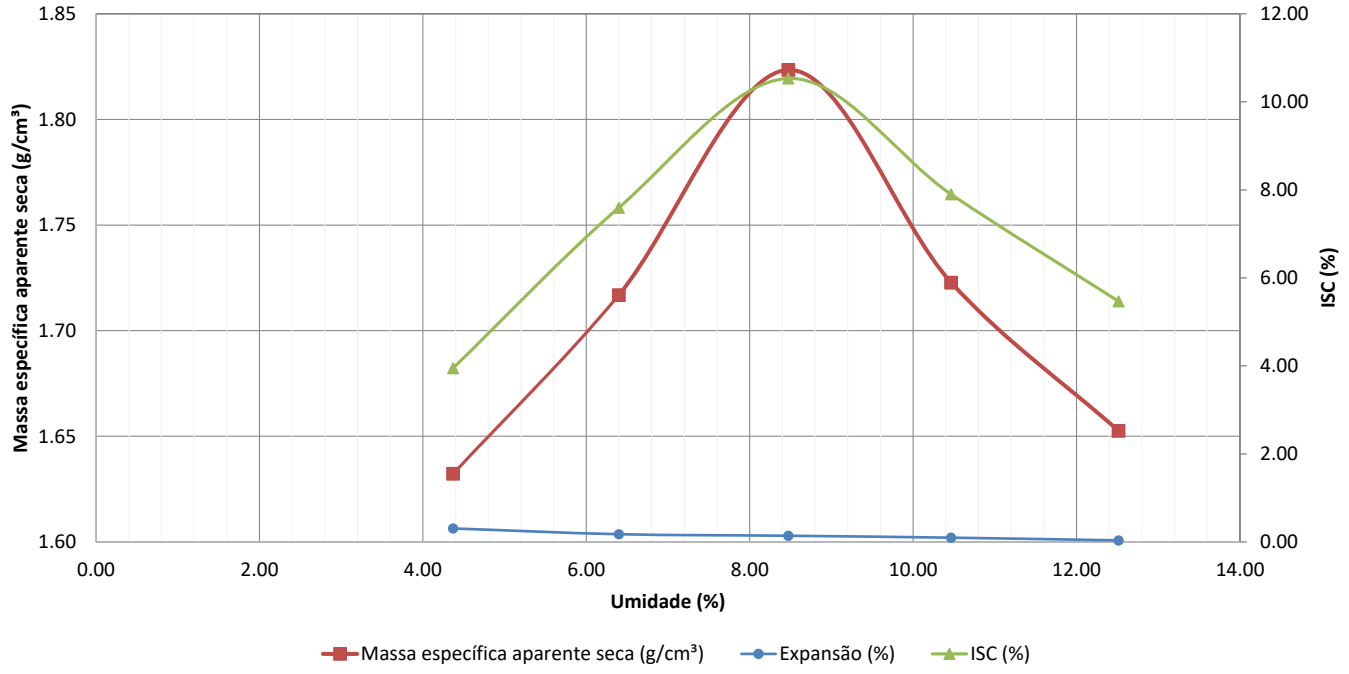
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.37	1.63	0.31	3.95
2	6.40	1.72	0.17	7.59
3	8.47	1.82	0.14	10.53
4	10.47	1.72	0.10	7.90
5	12.51	1.65	0.03	5.47

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.828
Umidade ótima:
8.123
ISC (%)
10.531

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

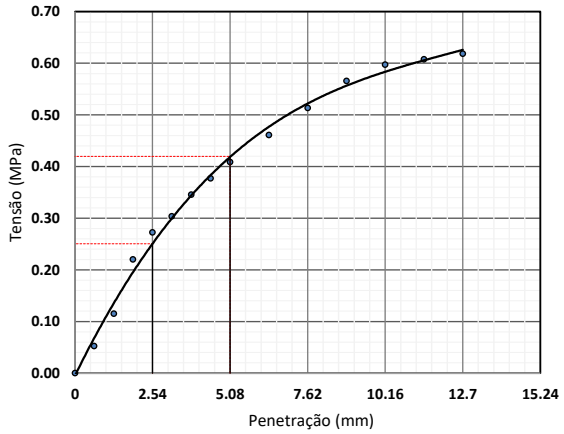
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

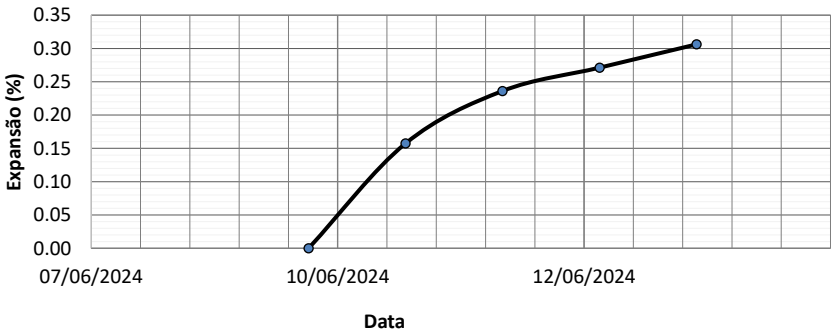
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	26.00	2.72	0.27
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	39.00	4.09	0.41
5.00	6.35	44.00	4.61	0.46
6.00	7.62	49.00	5.14	0.51
7.00	8.89	54.00	5.66	0.57
8.00	10.16	57.00	5.97	0.60
9.00	11.43	58.00	6.08	0.61
10.00	12.7	59.00	6.18	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.272	0.272	6.90	3.95
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:27	2.180		0.16
12/06/2024	14:40	2.270		0.24
13/06/2024	13:06	2.310		0.27
14/06/2024	09:10	2.350		0.31



Labotatorista de Solos

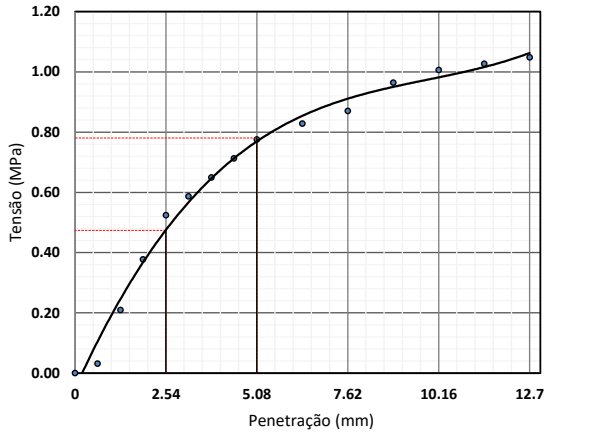
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

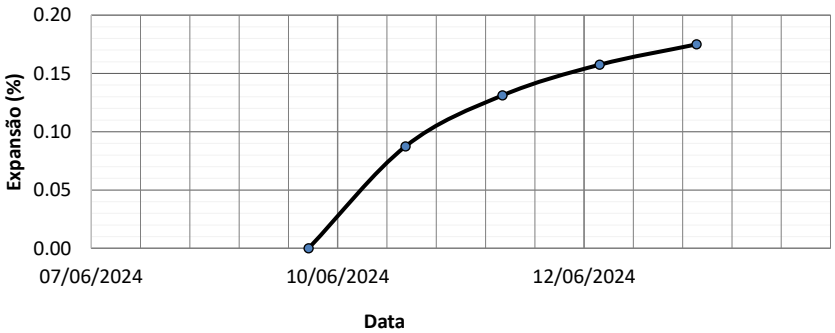
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	74.00	7.76	0.78
5.00	6.35	79.00	8.28	0.83
6.00	7.62	83.00	8.70	0.87
7.00	8.89	92.00	9.64	0.96
8.00	10.16	96.00	10.06	1.01
9.00	11.43	98.00	10.27	1.03
10.00	12.7	100.00	10.48	1.05



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.776	0.776	10.35	7.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:27	2.100		0.09
12/06/2024	14:40	2.150		0.13
13/06/2024	13:06	2.180		0.16
14/06/2024	09:10	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

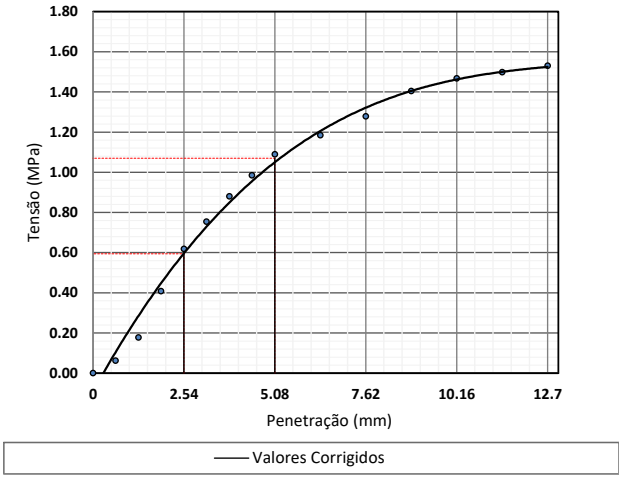
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	59.00	6.18	0.62
2.50	3.17	72.00	7.55	0.75
3.00	3.81	84.00	8.80	0.88
3.50	4.44	94.00	9.85	0.99
4.00	5.08	104.00	10.90	1.09
5.00	6.35	113.00	11.84	1.18
6.00	7.62	122.00	12.79	1.28
7.00	8.89	134.00	14.04	1.40
8.00	10.16	140.00	14.67	1.47
9.00	11.43	143.00	14.99	1.50
10.00	12.7	146.00	15.30	1.53

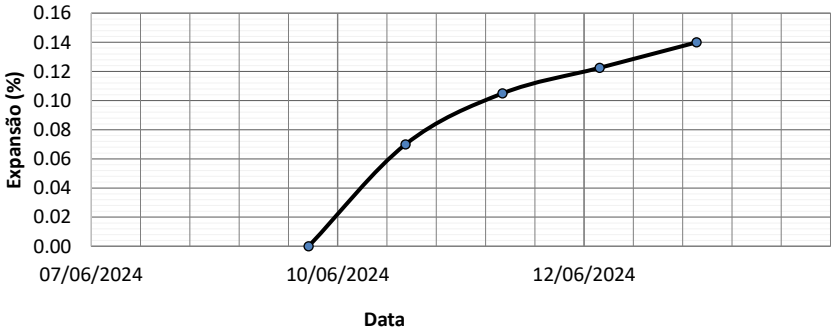


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.618	0.618	6.90	8.96
5.08	1.090	1.090	10.35	10.53

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:27	2.080		0.07
12/06/2024	14:40	2.120		0.10
13/06/2024	13:06	2.140		0.12
14/06/2024	09:10	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

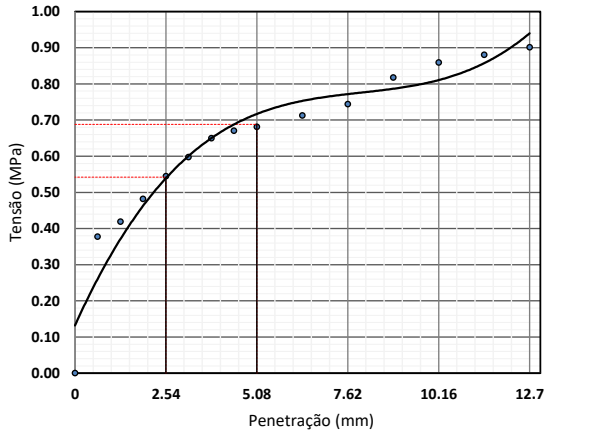
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
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

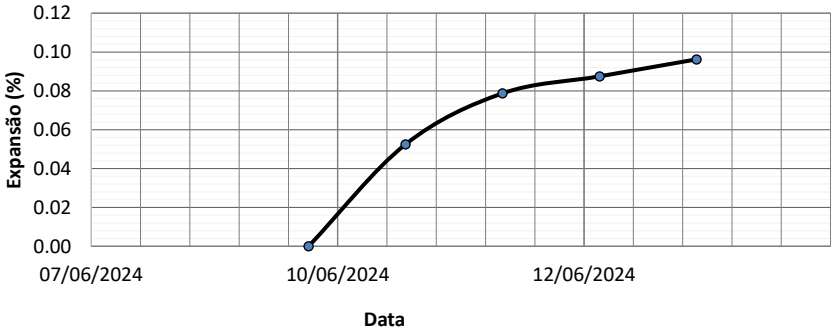


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:27	2.060		0.05
12/06/2024	14:40	2.090		0.08
13/06/2024	13:06	2.100		0.09
14/06/2024	09:10	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

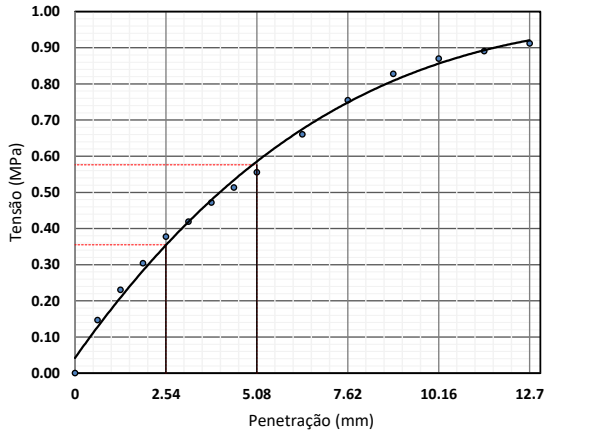
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

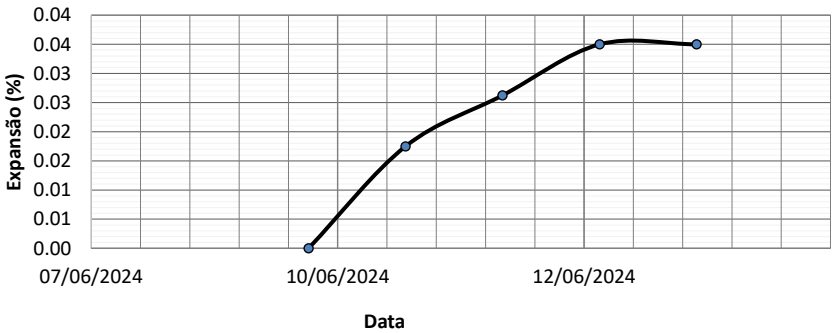
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	1.47	0.15
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	36.00	3.77	0.38
2.50	3.17	40.00	4.19	0.42
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	53.00	5.55	0.56
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	79.00	8.28	0.83
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	0.377	0.377	6.90	5.47
5.08	0.555	0.555	10.35	5.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:27	2.020		0.02
12/06/2024	14:40	2.030		0.03
13/06/2024	13:06	2.040		0.03
14/06/2024	09:10	2.040		0.03



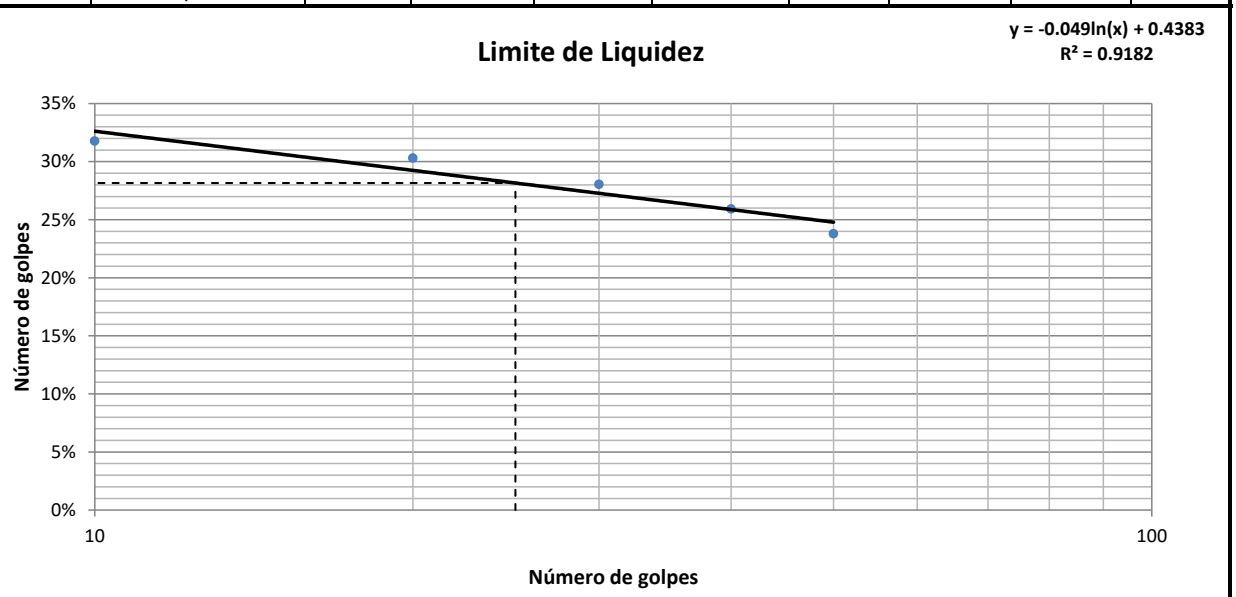
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	44	7	7	72	10			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.03	6.03	5.70	6.67			
3	Peso Bruto Úmido	12.75	13.17	14.57	14.64	14.27			
4	Peso Bruto Seco	11.05	11.51	12.70	12.80	12.81			
5	Umidade	31.78%	30.29%	28.04%	25.92%	23.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	50	49	47	52	10			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.67			
3	Peso Bruto Úmido	5.89	6.45	7.51	6.26	7.43			
4	Peso Bruto Seco	5.60	6.05	6.91	5.90	6.92			
5	Umidade	22.83%	23.26%	23.26%	22.93%	22.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.16%	Limite de Plasticidade:	22.99%	Índice de Plasticidade:	5.17%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2600-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	275	82		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.56	11.88		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	74.96	68.69		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.21%
Peso da Água		PBS	74.11	67.95		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.79%
Passado N° 10 Seca		w	1.36%	1.32%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.34%			Argila (<0,002mm)	0.00%

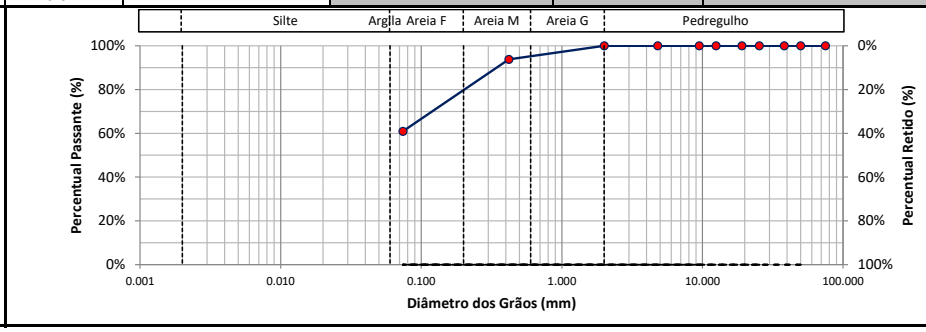
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.41
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.35	6.21%	6.21%	93.79%
200	0.074	38.92	32.87%	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

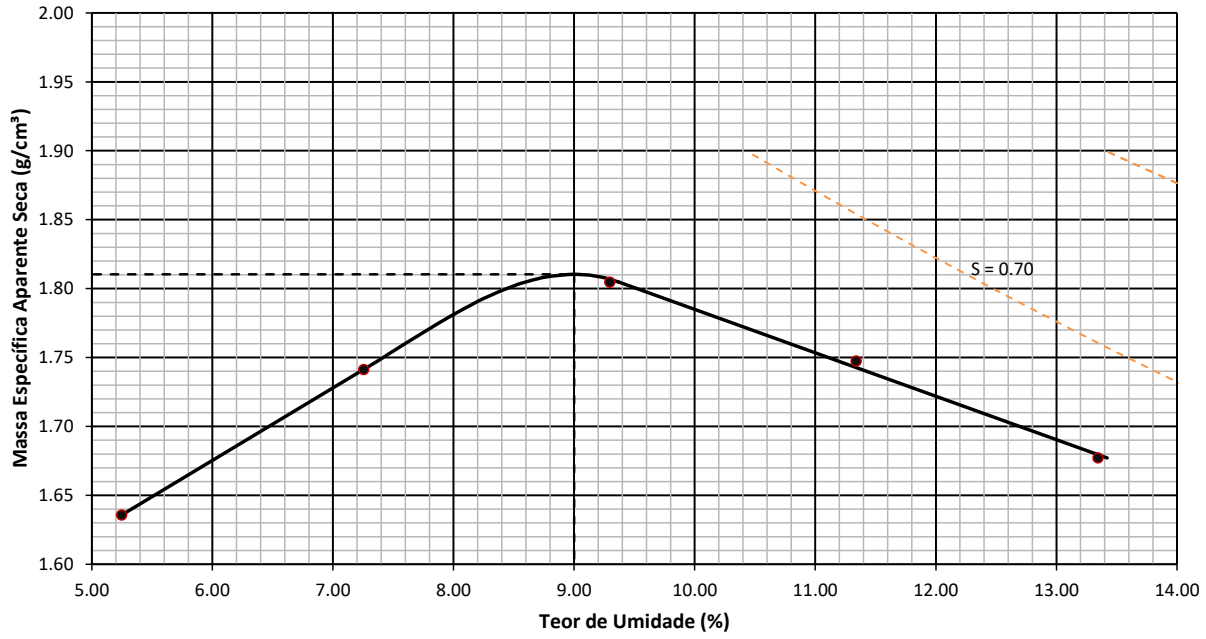
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7852.00	8146.00	9044.00	8892.00	8188.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3562.00	3881.00	4089.00	4047.00	3933.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	1.97	1.95	1.90		
Cápsula:	73	59	100	61	29		
Peso da Cápsula (g):	10.58	11.50	10.93	11.98	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.23	21.85	41.15	28.77	37.93		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.35	21.15	38.58	27.06	34.59		
Teor de Umidade (%):	5.25	7.25	9.29	11.34	13.34		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	58	23	131	10	90		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	4265.00	4955.00	4845.00	4255.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2078.00	2073.00	2080.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.3	9.3	11.3	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.74**	**1.80**	**1.75**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.62	0.52	0.47	0.52	0.58		
Porosidade (%)	38.27%	34.29%	31.90%	34.06%	36.71%		
Grau de Saturação (%)	22.43%	36.84%	52.59%	58.19%	60.96%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.810	Umidade Ótima (%):	9.000	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

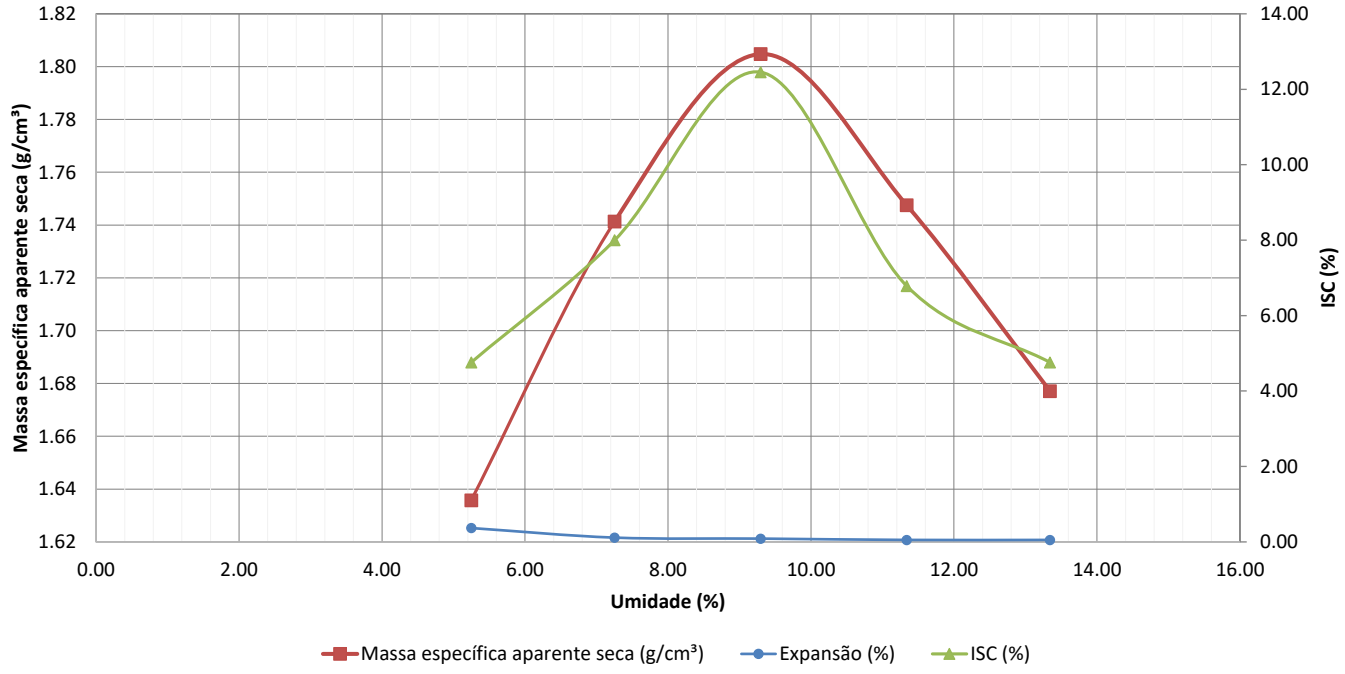
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.25	1.64	0.37	4.76
2	7.25	1.74	0.11	8.00
3	9.29	1.80	0.09	12.45
4	11.34	1.75	0.05	6.78
5	13.34	1.68	0.05	4.76

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.810
Umidade ótima:
9.000
ISC (%)
12.454

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

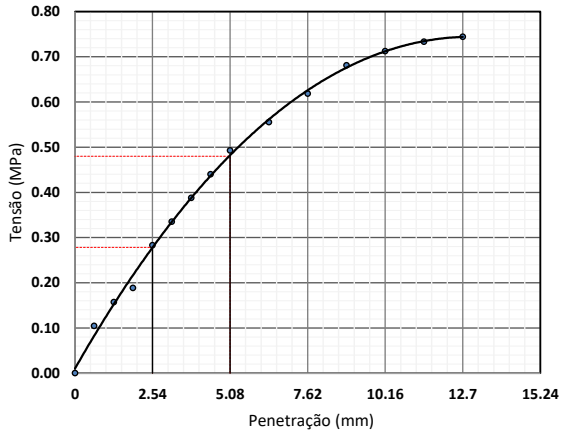
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	18.00	1.89	0.19
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	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	47.00	4.93	0.49
5.00	6.35	53.00	5.55	0.56
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

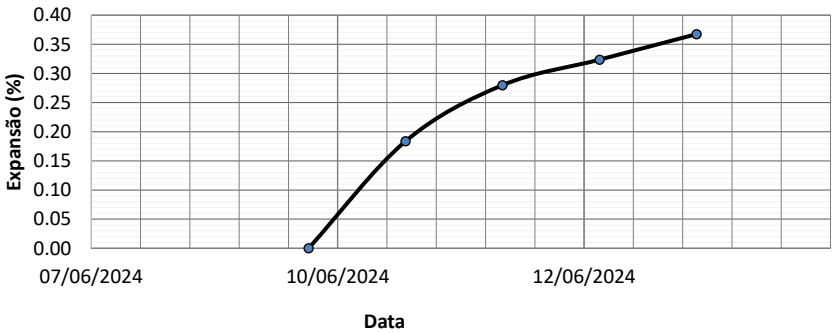


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.493	0.493	10.35	4.76

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	14:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:00	2.210		0.18
12/06/2024	13:07	2.320		0.28
13/06/2024	10:51	2.370		0.32
14/06/2024	14:26	2.420		0.37



Labotatorista de Solos

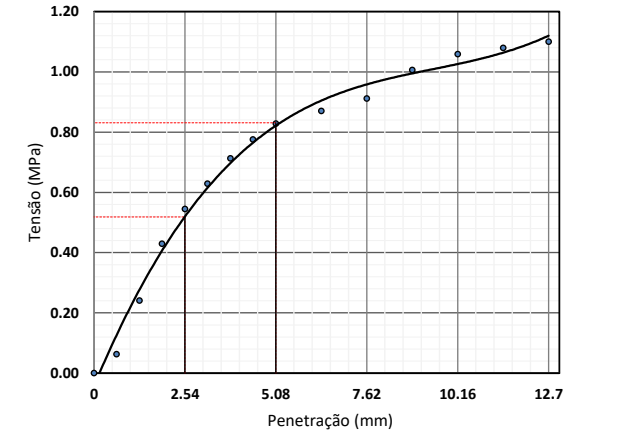
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

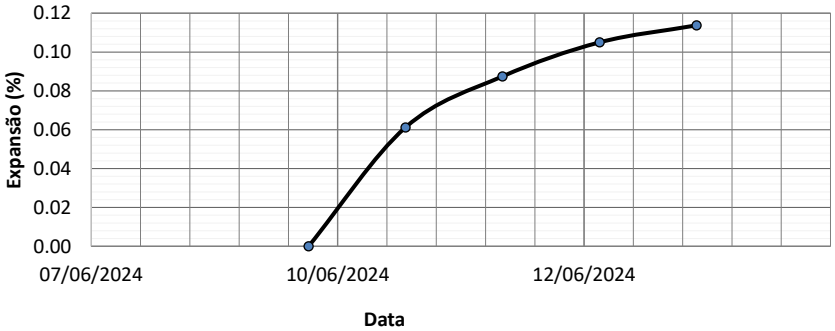
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	68.00	7.13	0.71
3.50	4.44	74.00	7.76	0.78
4.00	5.08	79.00	8.28	0.83
5.00	6.35	83.00	8.70	0.87
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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	14:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:00	2.070		0.06
12/06/2024	13:07	2.100		0.09
13/06/2024	10:51	2.120		0.10
14/06/2024	14:26	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

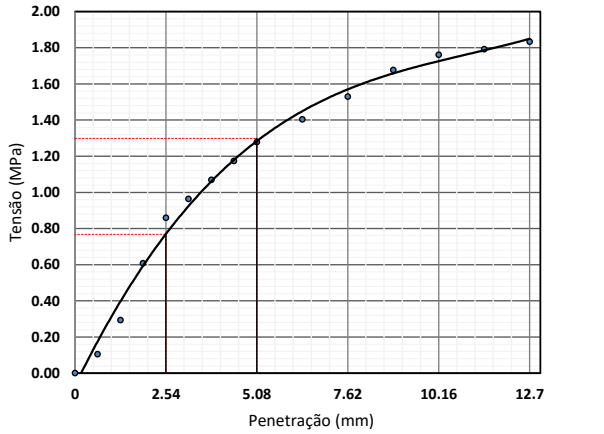
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

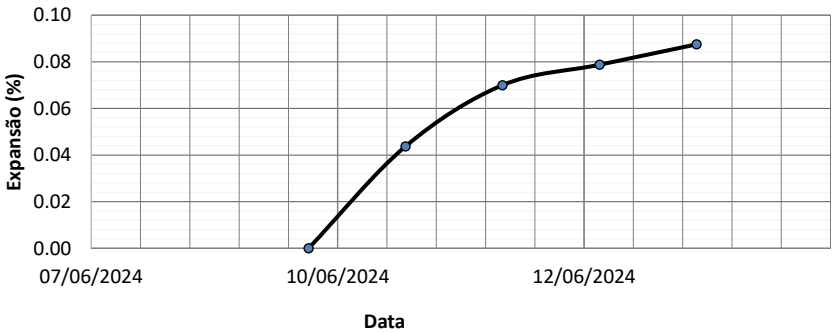
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	28.00	2.93	0.29
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	82.00	8.59	0.86
2.50	3.17	92.00	9.64	0.96
3.00	3.81	102.00	10.69	1.07
3.50	4.44	112.00	11.74	1.17
4.00	5.08	122.00	12.79	1.28
5.00	6.35	134.00	14.04	1.40
6.00	7.62	146.00	15.30	1.53
7.00	8.89	160.00	16.77	1.68
8.00	10.16	168.00	17.61	1.76
9.00	11.43	171.00	17.92	1.79
10.00	12.7	175.00	18.34	1.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	1.279	1.279	10.35	12.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	14:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:00	2.050		0.04
12/06/2024	13:07	2.080		0.07
13/06/2024	10:51	2.090		0.08
14/06/2024	14:26	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

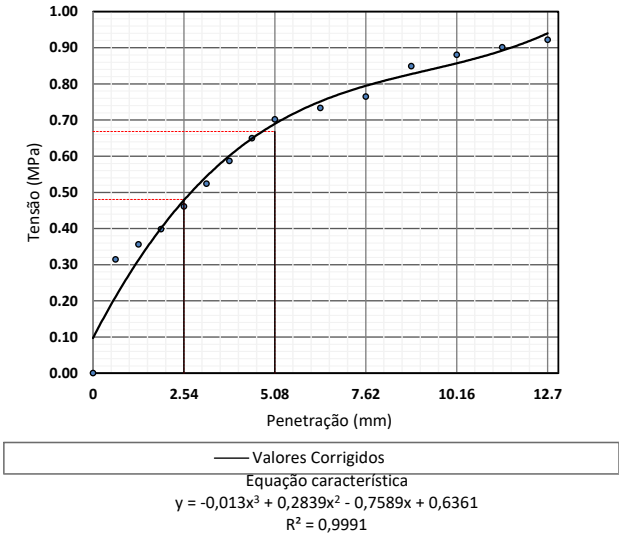
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

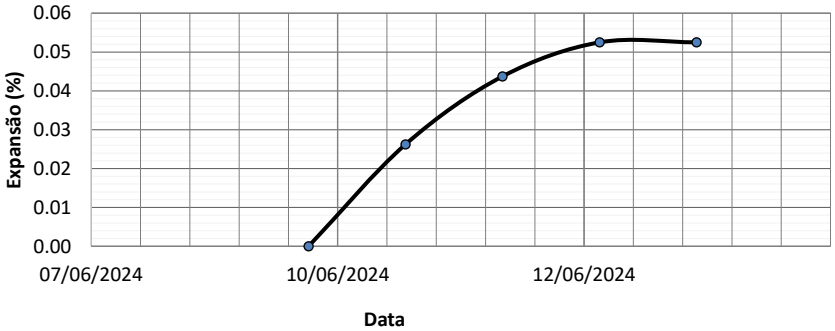
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	3.14	0.31
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	70.00	7.34	0.73
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	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	14:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:00	2.030		0.03
12/06/2024	13:07	2.050		0.04
13/06/2024	10:51	2.060		0.05
14/06/2024	14:26	2.060		0.05



Labotatorista de Solos

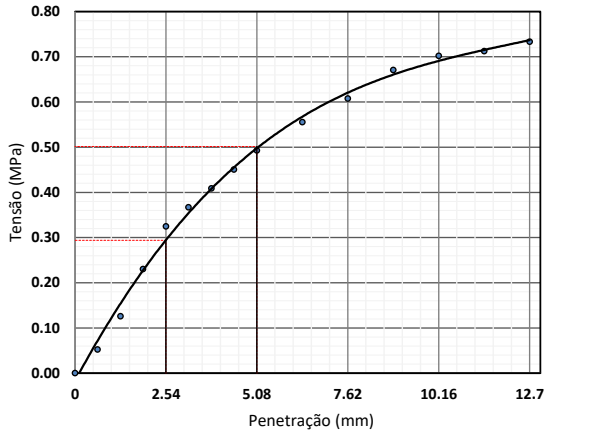
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

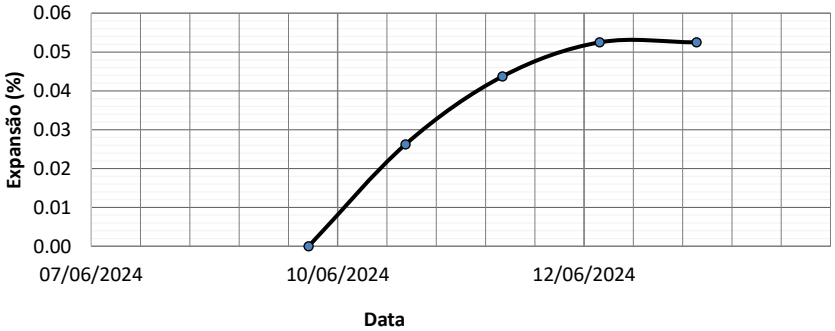
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	43.00	4.51	0.45
4.00	5.08	47.00	4.93	0.49
5.00	6.35	53.00	5.55	0.56
6.00	7.62	58.00	6.08	0.61
7.00	8.89	64.00	6.71	0.67
8.00	10.16	67.00	7.02	0.70
9.00	11.43	68.00	7.13	0.71
10.00	12.7	70.00	7.34	0.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.493	0.493	10.35	4.76

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	14:38	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	08:00	2.030		0.03
12/06/2024	13:07	2.050		0.04
13/06/2024	10:51	2.060		0.05
14/06/2024	14:26	2.060		0.05



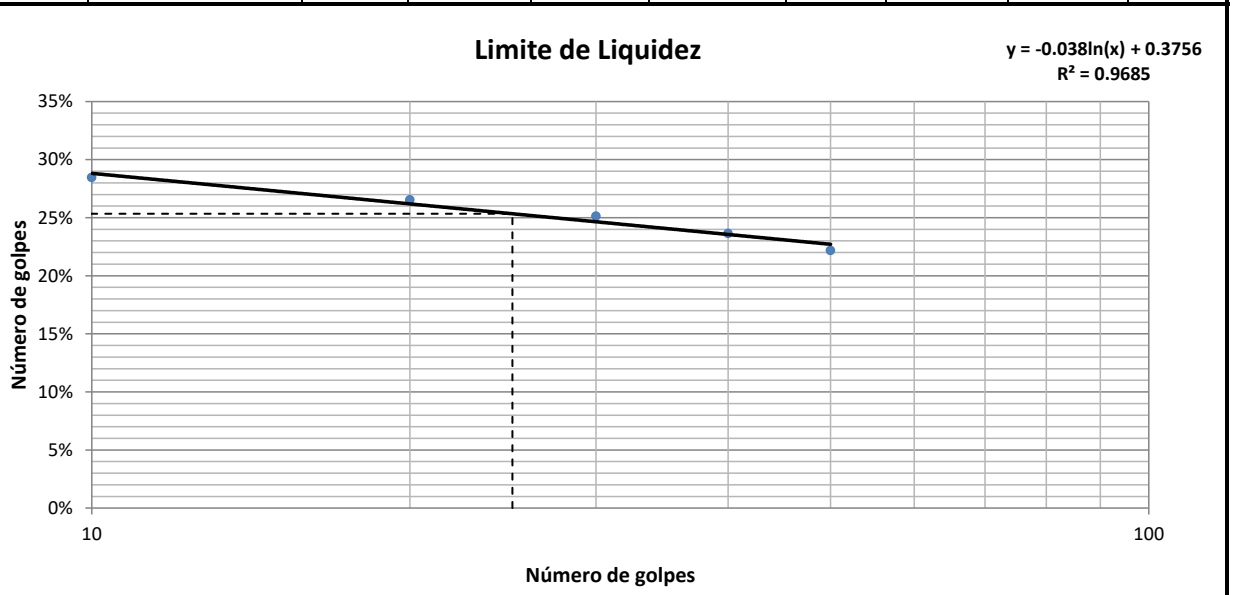
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	75	33	58	8	60			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	6.00	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.74	13.38	13.12	13.01	14.24			
4	Peso Bruto Seco	11.18	11.77	11.63	11.67	12.69			
5	Umidade	28.47%	26.52%	25.13%	23.63%	22.17%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	37	4	18	77	70			
2	Peso da Cápsula	4.33	3.83	4.25	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.37	7.33	5.95	7.07	6.07			
4	Peso Bruto Seco	6.89	6.78	5.68	6.64	5.80			
5	Umidade	18.75%	18.64%	18.88%	18.61%	18.37%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.34%	Limite de Plasticidade:	18.65%	Índice de Plasticidade:	6.69%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2605-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	206	99		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.41	15.84		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	67.92	77.29		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.19%
Peso da Água		PBS	67.39	76.47		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.81%
Passado N° 10 Seca		w	1.04%	1.35%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.20%			Argila (<0,002mm)	0.00%

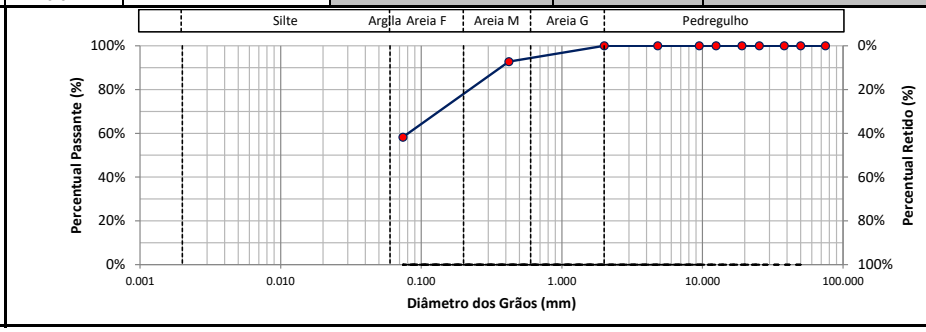
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.58
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.53	7.19%	7.19%	92.81%
200	0.074	40.94	34.52%	41.72%	58.28%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

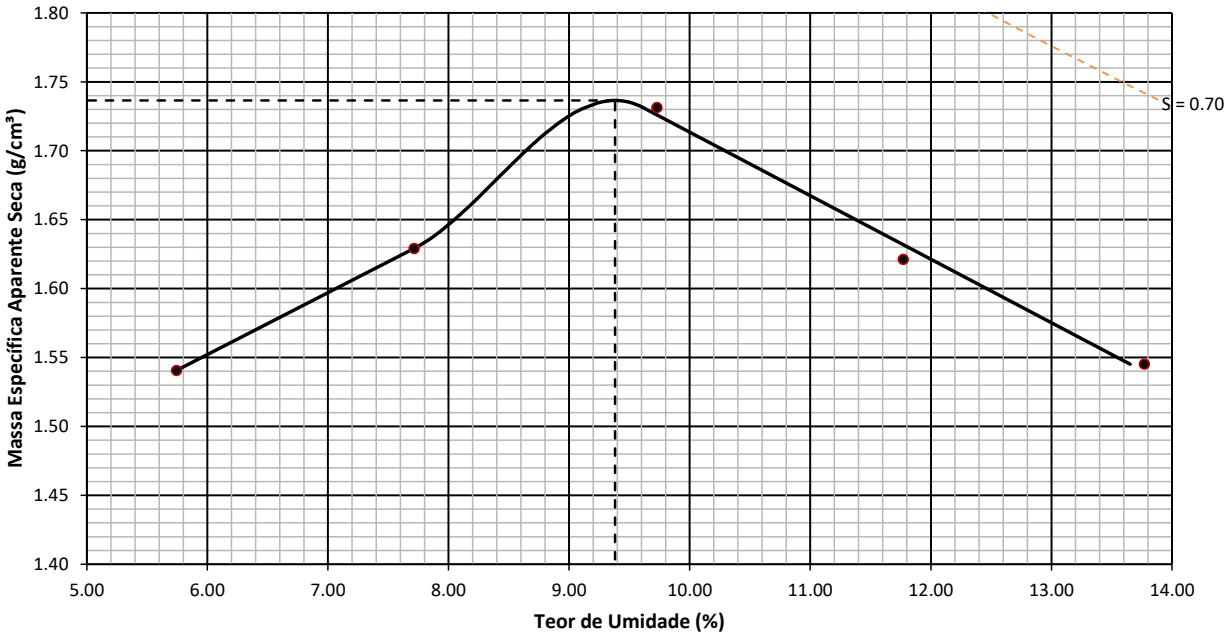
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8163.00	8404.00	8144.00	8064.00	7883.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3413.00	3629.00	3904.00	3749.00	3653.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.63	1.75	1.90	1.81	1.76		
Cápsula:	28	194	180	192	23		
Peso da Cápsula (g):	9.43	9.67	9.21	12.01	9.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.29	28.38	27.71	22.55	29.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.32	27.04	26.07	21.44	27.37		
Teor de Umidade (%):	5.74	7.71	9.73	11.77	13.77		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	117	9	27	128	4		
Peso do Cilindro (g):	4750.00	4775.00	4240.00	4315.00	4230.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.00	2068.00	2055.00	2069.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.7	7.7	9.7	11.8	13.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.54**	**1.63**	**1.73**	**1.62**	**1.55**		
Índice de Vazios	0.72	0.63	0.53	0.63	0.72		
Porosidade (%)	41.86%	38.52%	34.67%	38.82%	41.69%		
Grau de Saturação (%)	21.14%	32.63%	48.58%	49.15%	51.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.736	Umidade Ótima (%):	9.381	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

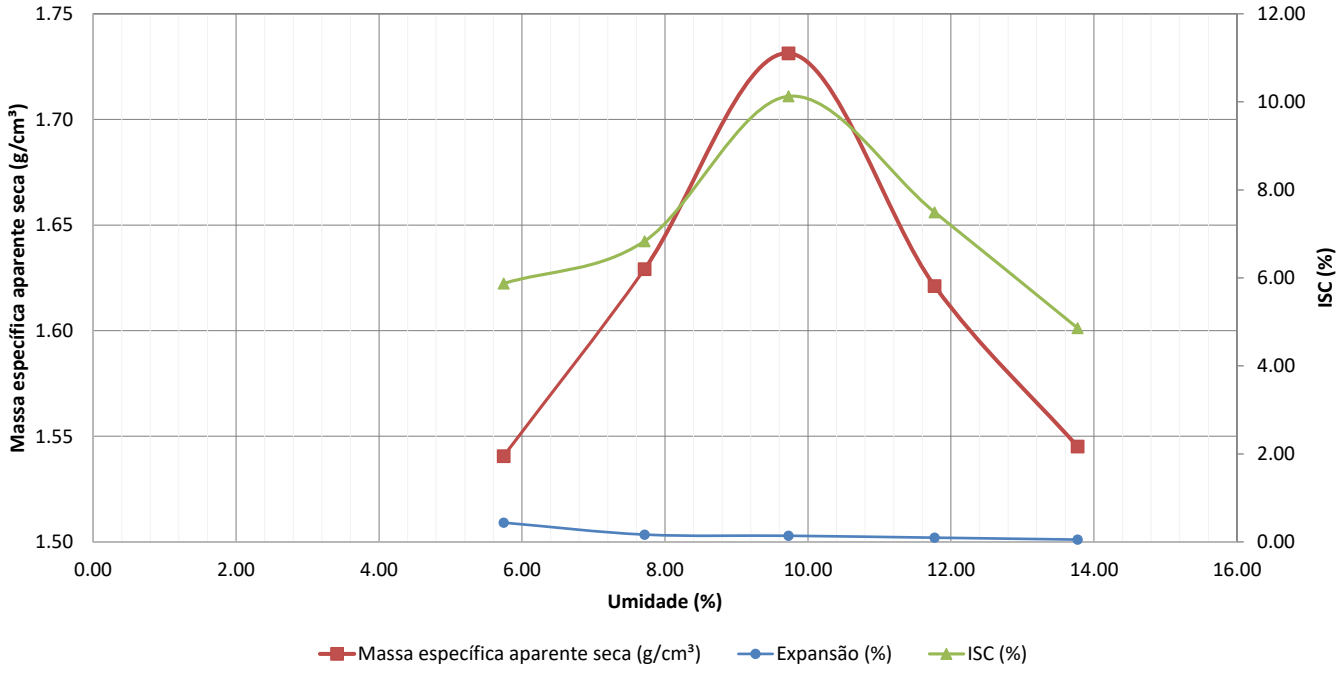
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.74	1.54	0.44	5.87
2	7.71	1.63	0.17	6.83
3	9.73	1.73	0.14	10.13
4	11.77	1.62	0.10	7.49
5	13.77	1.55	0.05	4.86

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.736
Umidade ótima:
9.381
ISC (%)
10.126

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

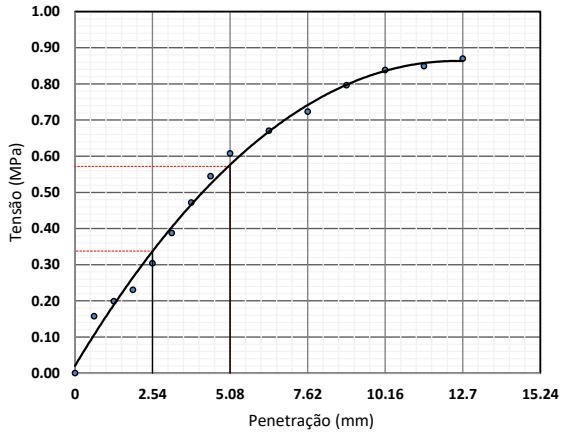
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
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

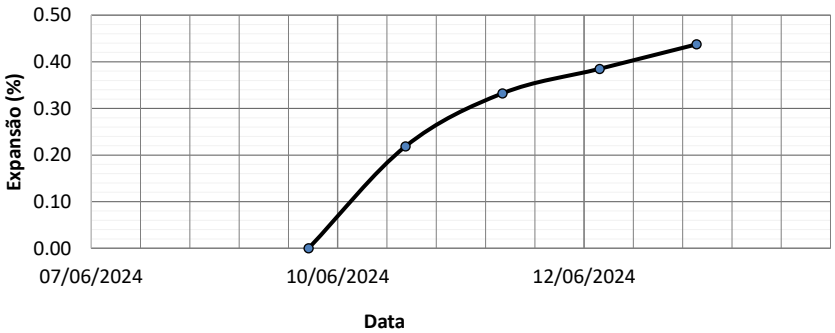


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.608	0.608	10.35	5.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	16:13	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:32	2.250		0.22
12/06/2024	10:12	2.380		0.33
13/06/2024	09:26	2.440		0.38
14/06/2024	16:50	2.500		0.44



Labotatorista de Solos

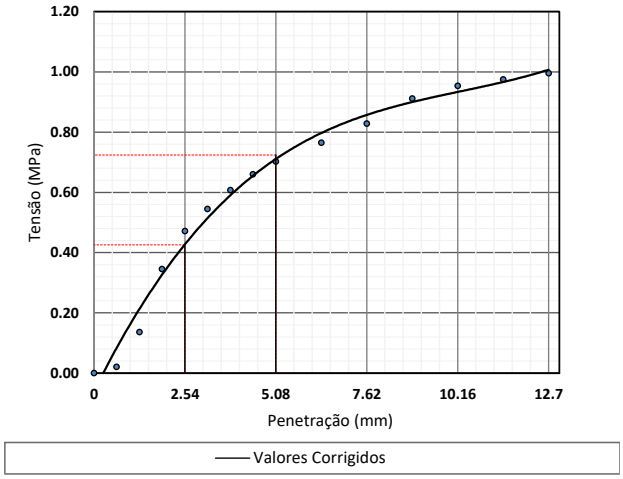
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	63.00	6.60	0.66
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	73.00	7.65	0.77
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	87.00	9.12	0.91
8.00	10.16	91.00	9.54	0.95
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	95.00	9.96	1.00

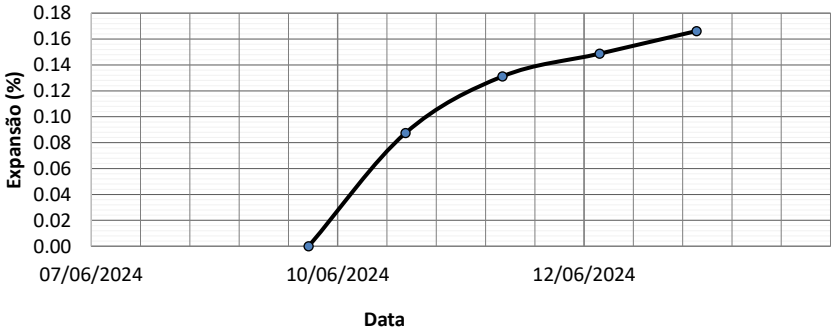


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	16:13	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:32	2.100		0.09
12/06/2024	10:12	2.150		0.13
13/06/2024	09:26	2.170		0.15
14/06/2024	16:50	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

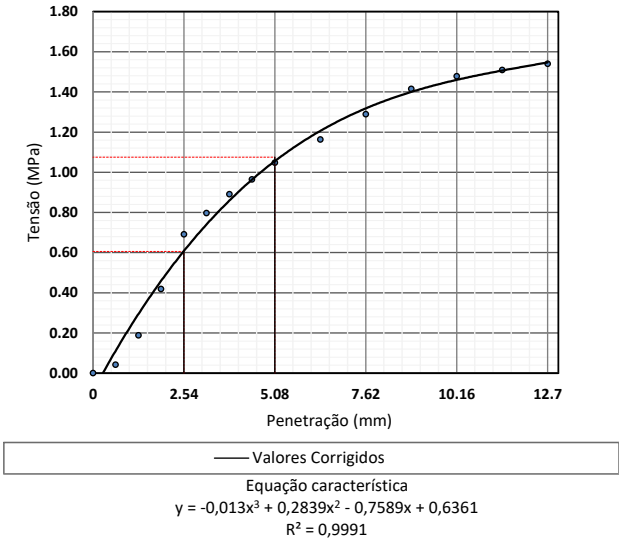
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	66.00	6.92	0.69
2.50	3.17	76.00	7.96	0.80
3.00	3.81	85.00	8.91	0.89
3.50	4.44	92.00	9.64	0.96
4.00	5.08	100.00	10.48	1.05
5.00	6.35	111.00	11.63	1.16
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	144.00	15.09	1.51
10.00	12.7	147.00	15.41	1.54

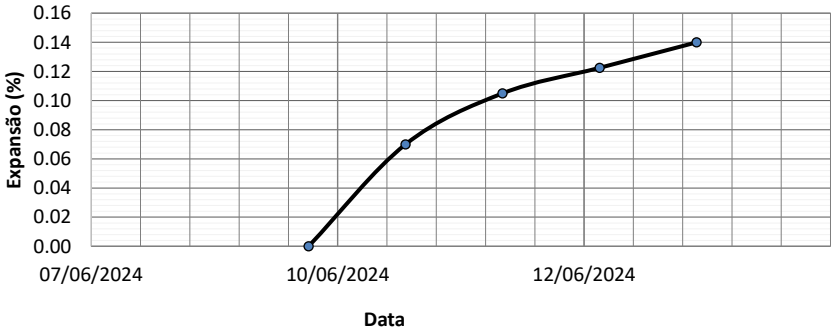


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.692	0.692	6.90	10.02
5.08	1.048	1.048	10.35	10.13

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	16:13	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:32	2.080		0.07
12/06/2024	10:12	2.120		0.10
13/06/2024	09:26	2.140		0.12
14/06/2024	16:50	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

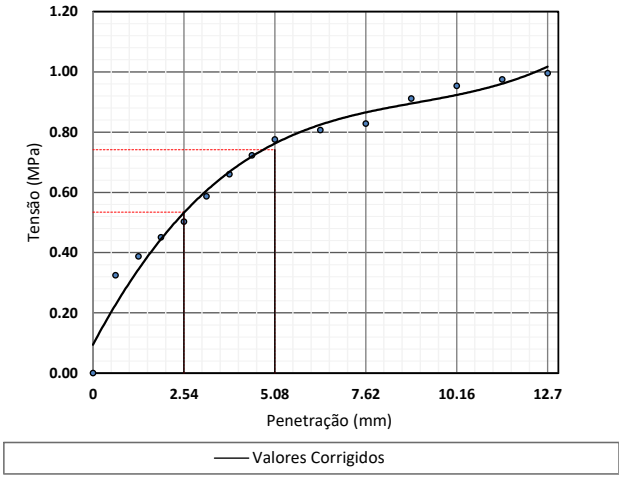
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	43.00	4.51	0.45
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	74.00	7.76	0.78
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	87.00	9.12	0.91
8.00	10.16	91.00	9.54	0.95
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	95.00	9.96	1.00

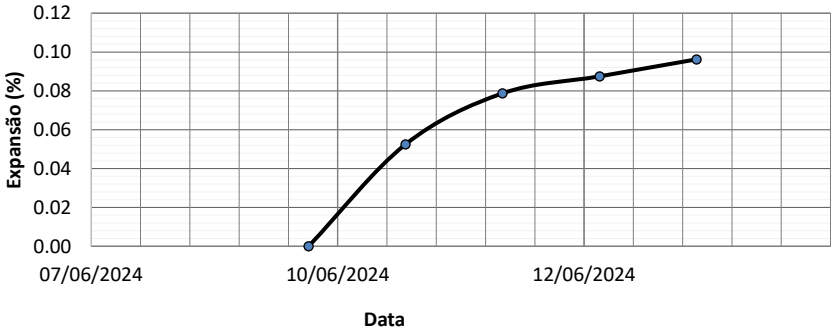


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.776	0.776	10.35	7.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	16:13	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:32	2.060		0.05
12/06/2024	10:12	2.090		0.08
13/06/2024	09:26	2.100		0.09
14/06/2024	16:50	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

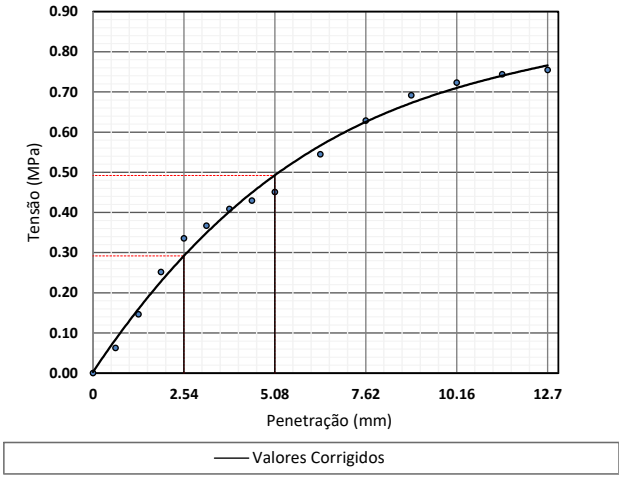
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	52.00	5.45	0.54
6.00	7.62	60.00	6.29	0.63
7.00	8.89	66.00	6.92	0.69
8.00	10.16	69.00	7.23	0.72
9.00	11.43	71.00	7.44	0.74
10.00	12.7	72.00	7.55	0.75

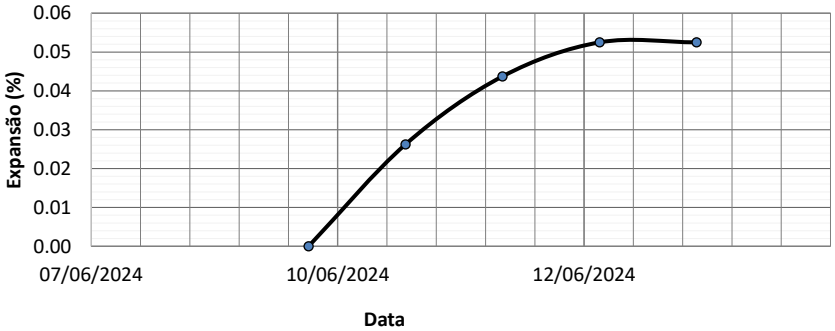


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	16:13	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	09:32	2.030		0.03
12/06/2024	10:12	2.050		0.04
13/06/2024	09:26	2.060		0.05
14/06/2024	16:50	2.060		0.05



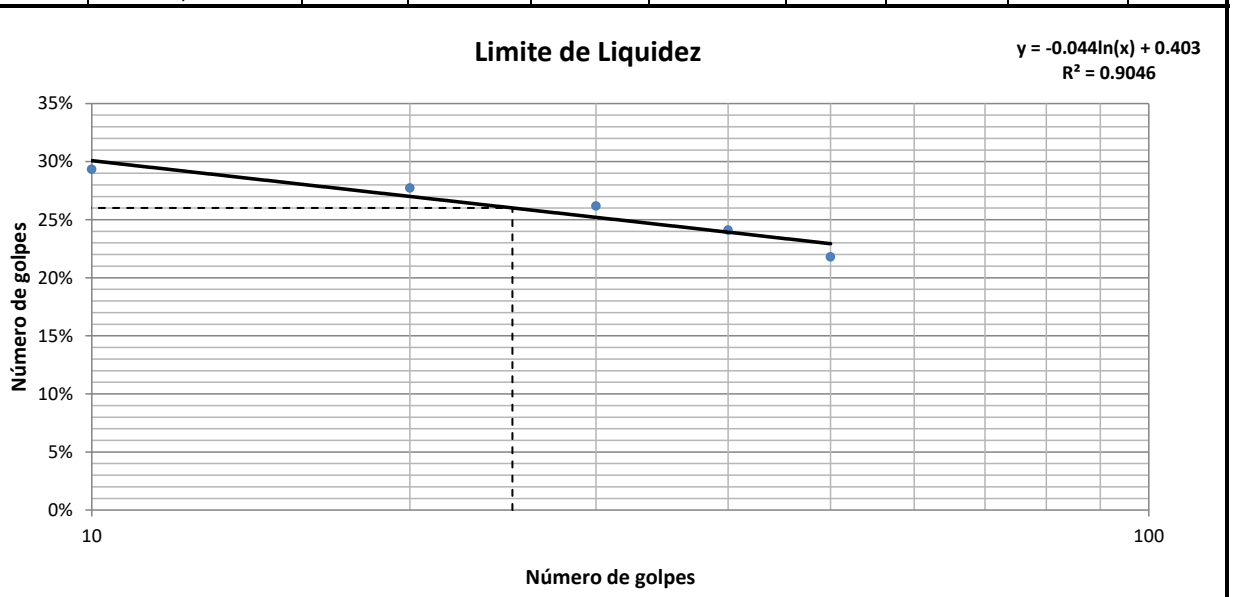
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	53	13	37	85	42			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.04	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.46	12.72	13.70	14.35	14.36			
4	Peso Bruto Seco	11.70	11.27	12.04	12.67	12.81			
5	Umidade	29.33%	27.72%	26.18%	24.10%	21.80%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	3	3	16	66	26			
2	Peso da Cápsula	3.86	3.86	3.56	4.33	4.11			
3	Peso Bruto Úmido	5.14	6.58	6.83	7.5	6.4			
4	Peso Bruto Seco	4.93	6.12	6.28	6.96	6.01			
5	Umidade	19.63%	20.35%	20.22%	20.53%	20.53%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.01%	Limite de Plasticidade:	20.25%	Índice de Plasticidade:	5.76%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2610-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	27	179		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.89	17.63		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.59	80.75		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.24%
Peso da Água		PBS	79.00	80.23		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.76%
Passado N° 10 Seca		w	0.92%	0.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.88%			Argila (<0,002mm)	0.00%

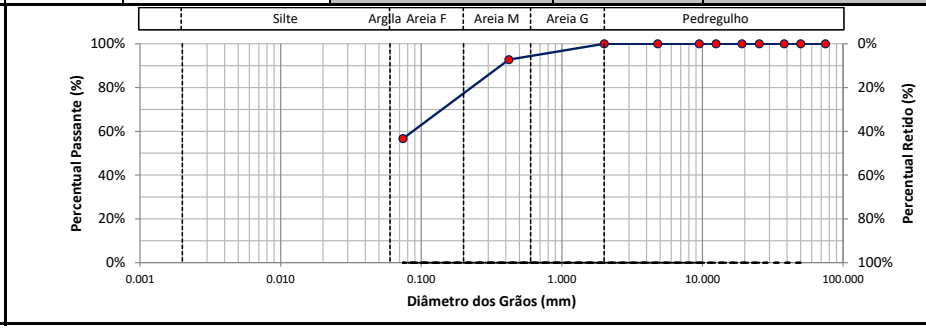
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.96
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.61	7.24%	7.24%	92.76%
200	0.074	42.95	36.11%	43.34%	56.66%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

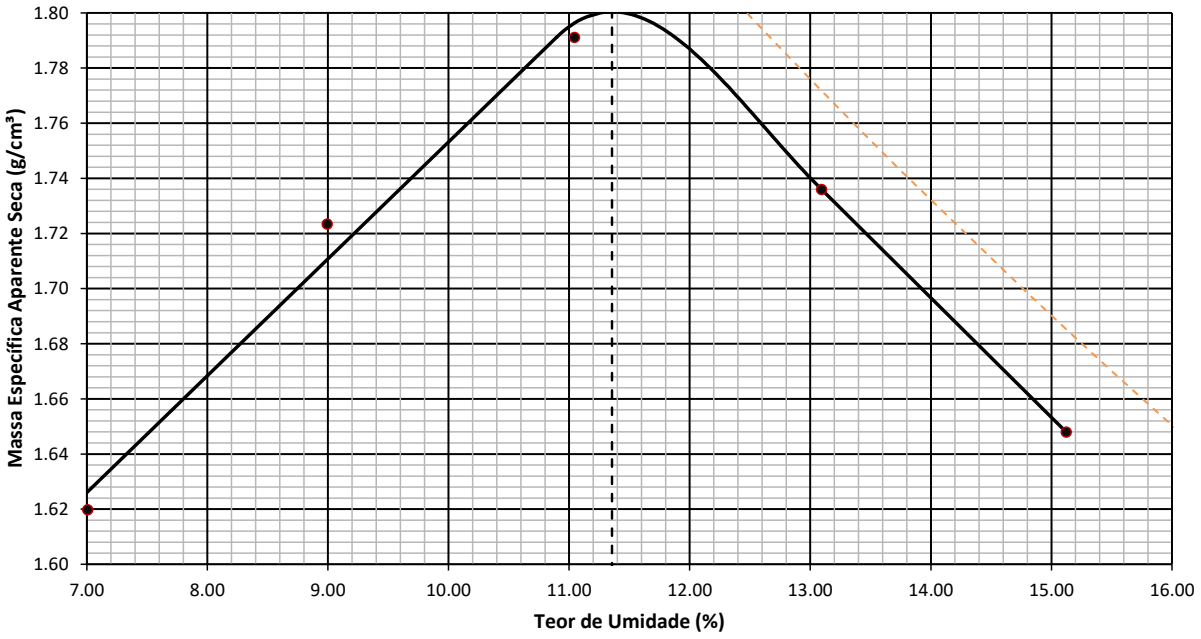
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7901.00	9389.00	8931.00	9020.00	8032.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3586.00	3954.00	4151.00	4115.00	3967.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.88	1.99	1.96	1.90		
Cápsula:	43	101	155	145	314		
Peso da Cápsula (g):	9.30	11.00	11.01	10.60	10.71		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.85	21.06	29.71	31.07	33.70		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.57	20.23	27.85	28.70	30.68		
Teor de Umidade (%):	7.01	8.99	11.05	13.09	15.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	128	46	195	163	32		
Peso do Cilindro (g):	4315.00	5435.00	4780.00	4905.00	4065.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2105.00	2087.00	2096.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.0	9.0	11.0	13.1	15.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.72**	**1.79**	**1.74**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.64	0.54	0.48	0.53	0.61		
Porosidade (%)	38.88%	34.97%	32.41%	34.49%	37.81%		
Grau de Saturação (%)	29.19%	44.32%	61.04%	65.90%	65.91%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.800	Umidade Ótima (%):	11.355	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

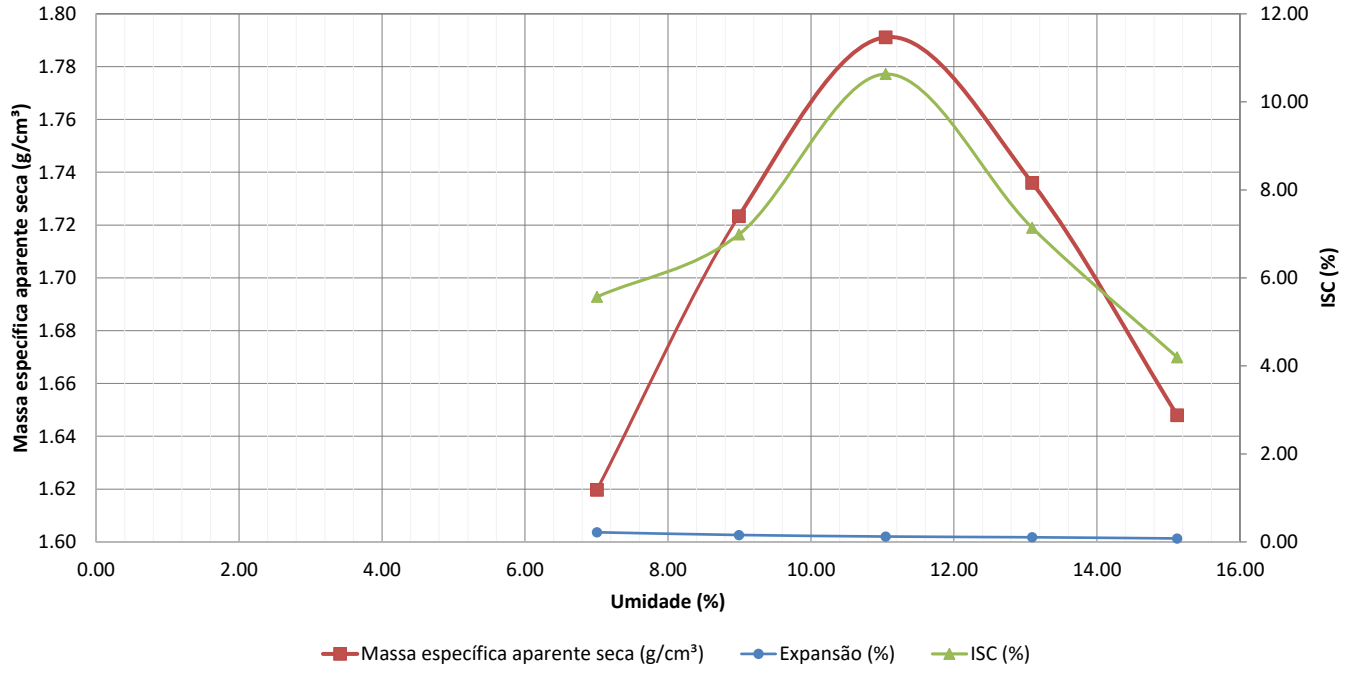
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.01	1.62	0.22	5.57
2	8.99	1.72	0.16	6.99
3	11.05	1.79	0.12	10.63
4	13.09	1.74	0.10	7.14
5	15.12	1.65	0.08	4.19

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.800
Umidade ótima:
11.355
ISC (%)
10.632

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

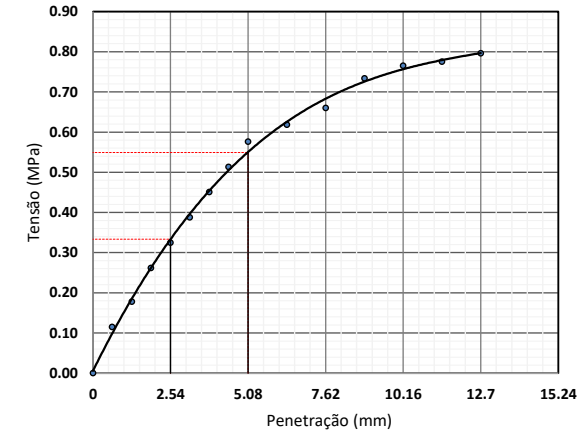
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

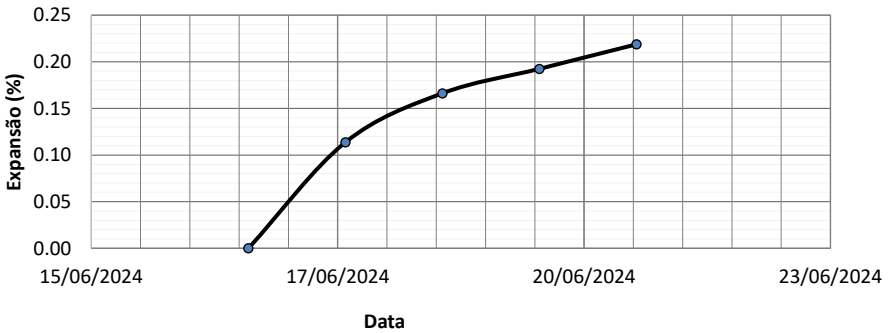
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
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 (%)
17/06/2024	16:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:41	2.130		0.11
19/06/2024	11:55	2.190		0.17
20/06/2024	16:00	2.220		0.19
21/06/2024	09:13	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

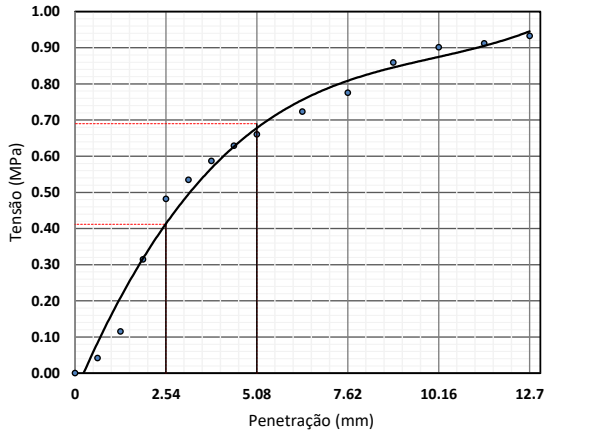
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

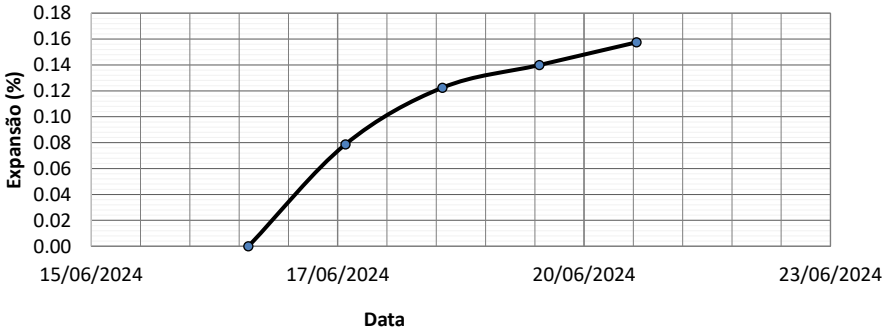
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	69.00	7.23	0.72
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	82.00	8.59	0.86
8.00	10.16	86.00	9.01	0.90
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	0.482	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 (%)
17/06/2024	16:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:41	2.090		0.08
19/06/2024	11:55	2.140		0.12
20/06/2024	16:00	2.160		0.14
21/06/2024	09:13	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

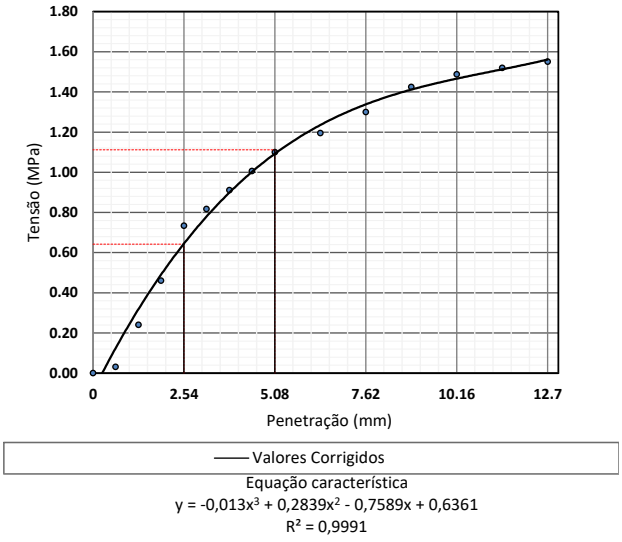
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	78.00	8.17	0.82
3.00	3.81	87.00	9.12	0.91
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	105.00	11.00	1.10
5.00	6.35	114.00	11.95	1.19
6.00	7.62	124.00	13.00	1.30
7.00	8.89	136.00	14.25	1.43
8.00	10.16	142.00	14.88	1.49
9.00	11.43	145.00	15.20	1.52
10.00	12.7	148.00	15.51	1.55

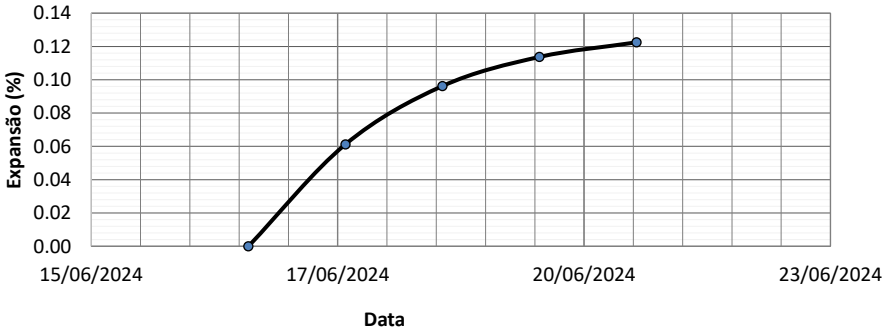


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.734	0.734	6.90	10.63
5.08	1.100	1.100	10.35	10.63

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:41	2.070		0.06
19/06/2024	11:55	2.110		0.10
20/06/2024	16:00	2.130		0.11
21/06/2024	09:13	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

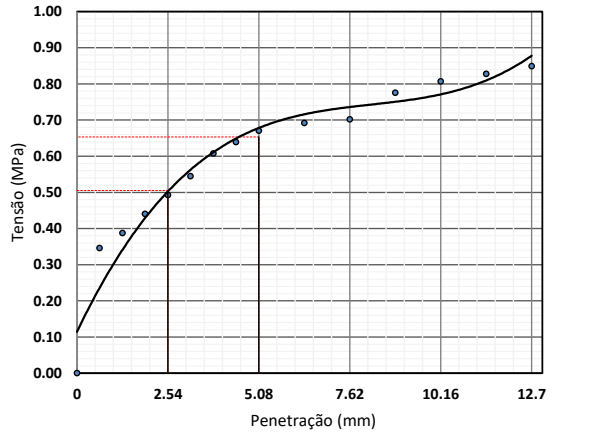
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

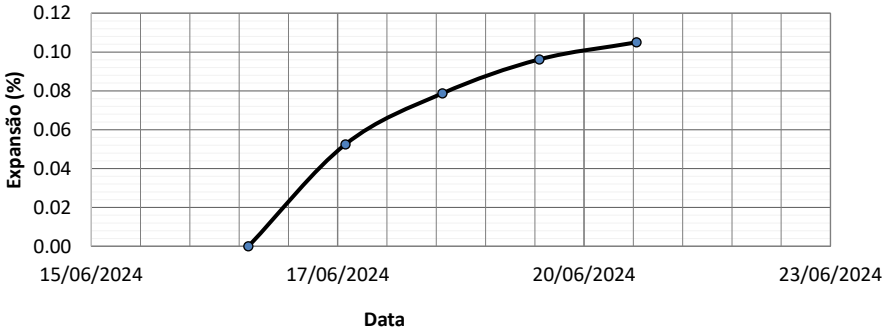
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	3.46	0.35
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	66.00	6.92	0.69
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	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:41	2.060		0.05
19/06/2024	11:55	2.090		0.08
20/06/2024	16:00	2.110		0.10
21/06/2024	09:13	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

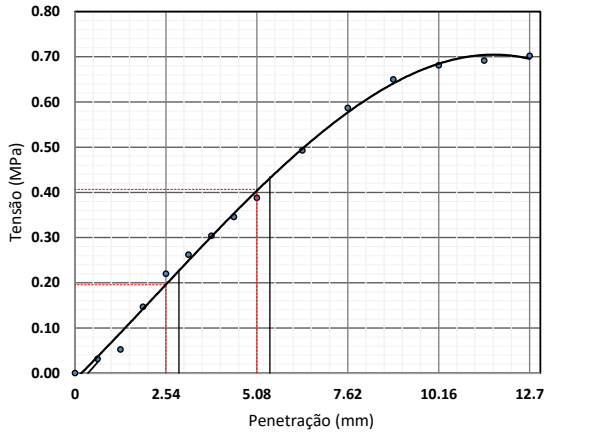
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
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	5.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	1.47	0.15
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	25.00	2.62	0.26
3.00	3.81	29.00	3.04	0.30
3.50	4.44	33.00	3.46	0.35
4.00	5.08	37.00	3.88	0.39
5.00	6.35	47.00	4.93	0.49
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	67.00	7.02	0.70

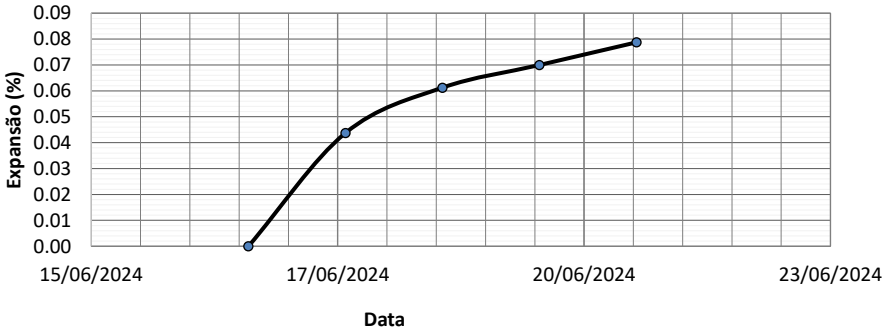


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.365
Costante do 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	0.228	6.90	3.30
5.08	0.388	0.434	10.35	4.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:41	2.050		0.04
19/06/2024	11:55	2.070		0.06
20/06/2024	16:00	2.080		0.07
21/06/2024	09:13	2.090		0.08



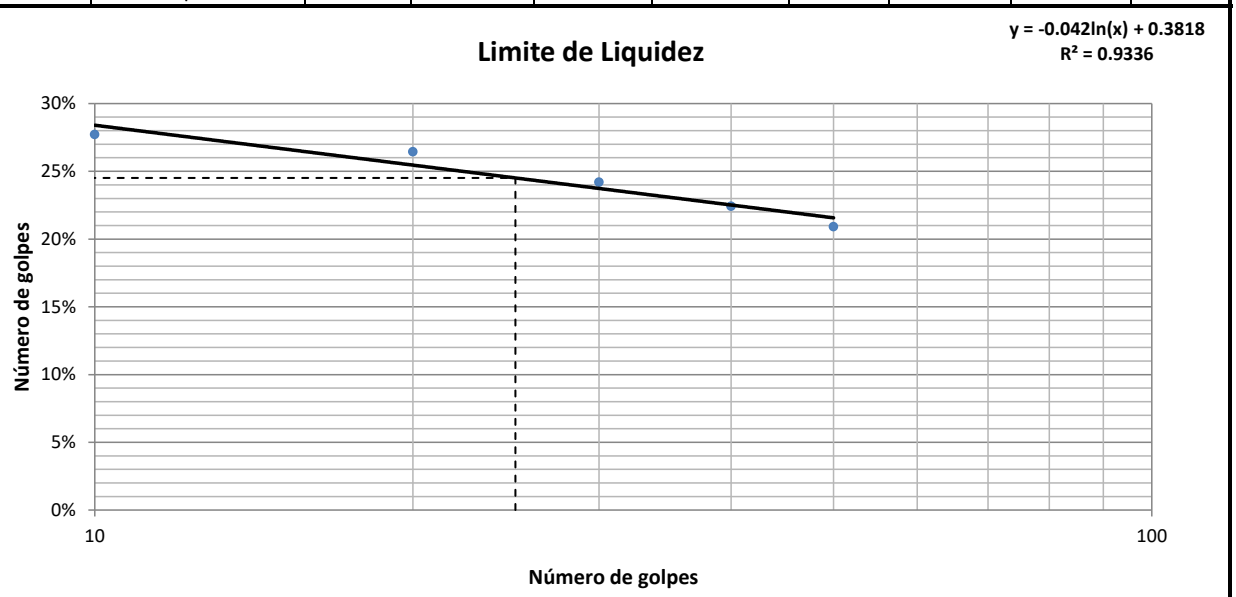
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	68	39	40	19	9			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	7.07	6.14			
3	Peso Bruto Úmido	13.35	13.21	14.63	14.06	13.02			
4	Peso Bruto Seco	11.69	11.64	12.89	12.78	11.83			
5	Umidade	27.71%	26.43%	24.20%	22.42%	20.91%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	87	70	4	9	38			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	3.83	3.76	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.56	7.69	6.16	6.89	6.93			
4	Peso Bruto Seco	7.06	7.18	5.80	6.41	6.53			
5	Umidade	18.32%	17.89%	18.27%	18.11%	18.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.51%	Limite de Plasticidade:	18.16%	Índice de Plasticidade:	6.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2615-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-118
Obra:	GO-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.	64	158		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	23.19	16.05		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.35	70.59		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.47%
Peso da Água		PBS	78.43	69.67		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.53%
Passado N° 10 Seca		w	1.67%	1.72%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.69%			Argila (<0,002mm)	0.00%

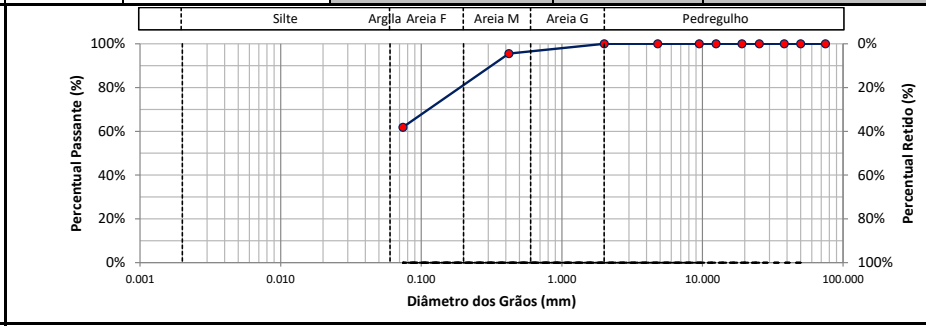
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.00
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.27	4.47%	4.47%	95.53%
200	0.074	39.71	33.65%	38.12%	61.88%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

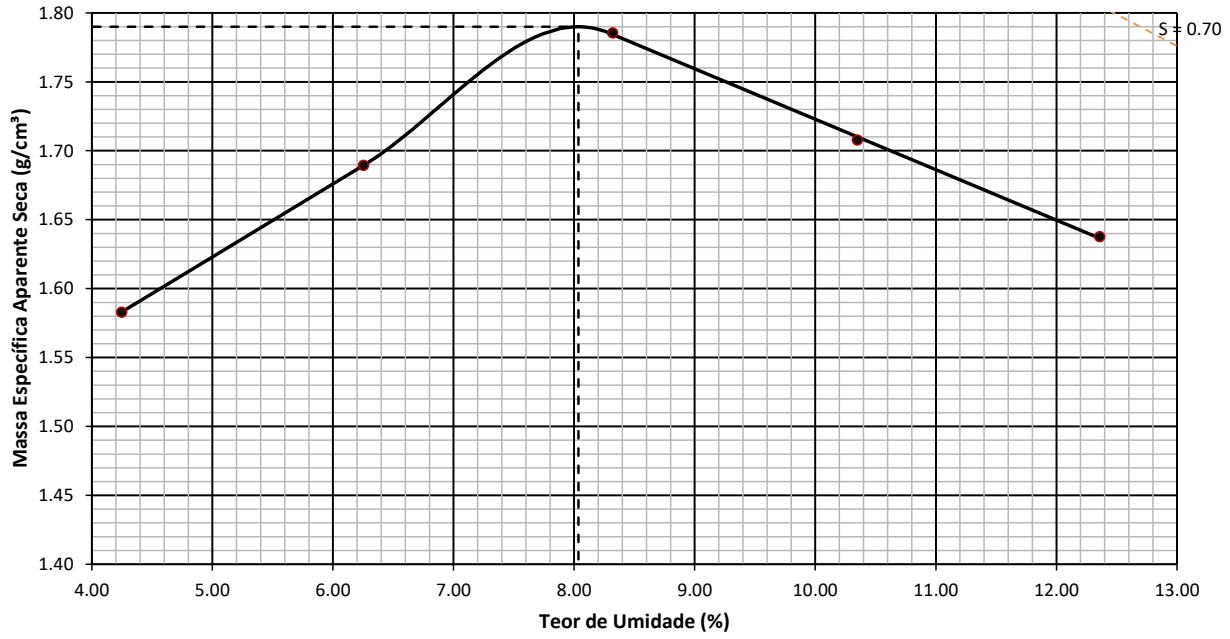
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7664.00	8894.00	8379.00	8189.00	9190.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3429.00	3714.00	4019.00	3899.00	3890.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.80	1.93	1.88	1.84		
Cápsula:	60	140	23	316	200		
Peso da Cápsula (g):	11.95	10.71	9.07	10.80	10.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.19	29.91	36.54	29.78	32.84		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.61	28.78	34.43	28.00	30.33		
Teor de Umidade (%):	4.25	6.25	8.32	10.35	12.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	136	95	56	55	37		
Peso do Cilindro (g):	4235.00	5180.00	4360.00	4290.00	5300.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2069.00	2078.00	2069.00	2114.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.3	8.3	10.3	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.69**	**1.79**	**1.71**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.67	0.57	0.48	0.55	0.62		
Porosidade (%)	40.27%	36.25%	32.62%	35.56%	38.20%		
Grau de Saturação (%)	16.69%	29.15%	45.54%	49.70%	52.98%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.790	Umidade Ótima (%):	8.035	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

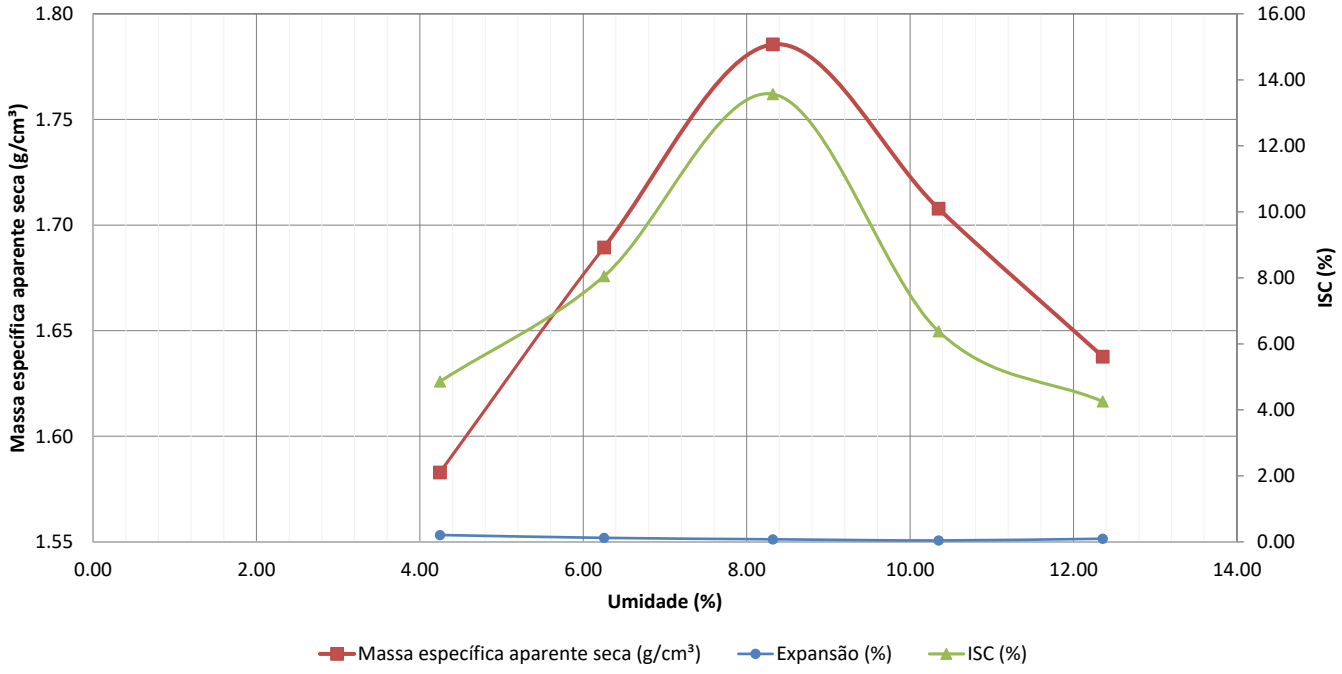
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.25	1.58	0.21	4.86
2	6.25	1.69	0.12	8.05
3	8.32	1.79	0.08	13.57
4	10.35	1.71	0.04	6.38
5	12.36	1.64	0.10	4.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.790
Umidade ótima:
8.035
ISC (%)
13.568

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

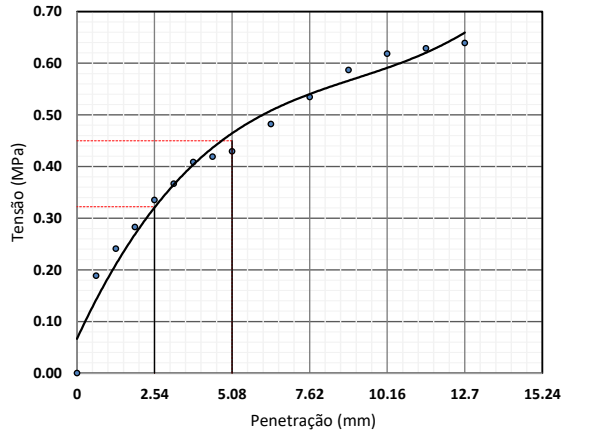
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

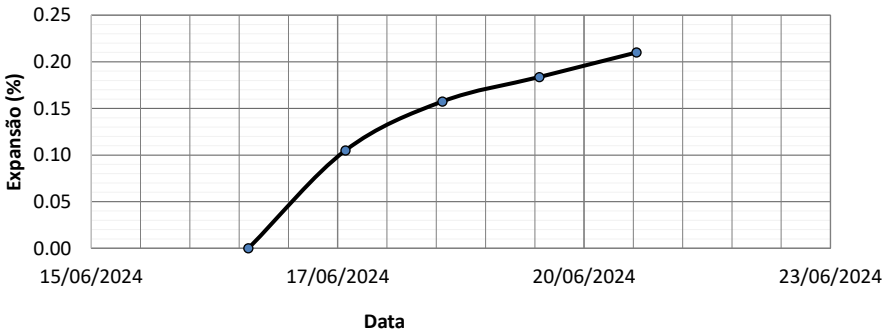
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	1.89	0.19
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
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	0.335	0.335	6.90	4.86
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:40	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:19	2.120		0.10
19/06/2024	09:27	2.180		0.16
20/06/2024	16:13	2.210		0.18
21/06/2024	10:33	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

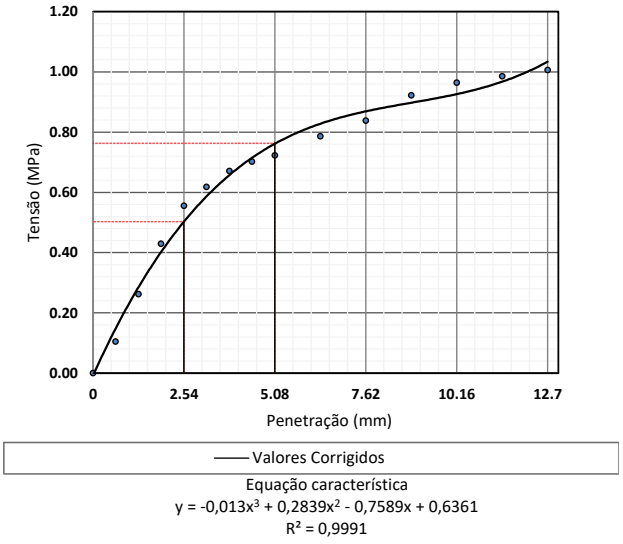
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
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	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	67.00	7.02	0.70
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

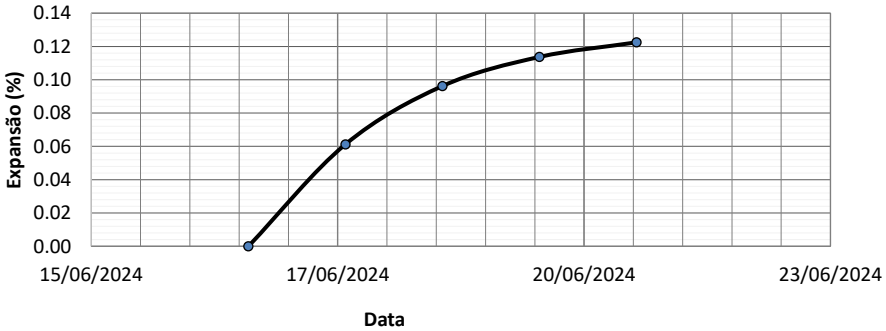


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.555	0.555	6.90	8.05
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:40	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:19	2.070		0.06
19/06/2024	09:27	2.110		0.10
20/06/2024	16:13	2.130		0.11
21/06/2024	10:33	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

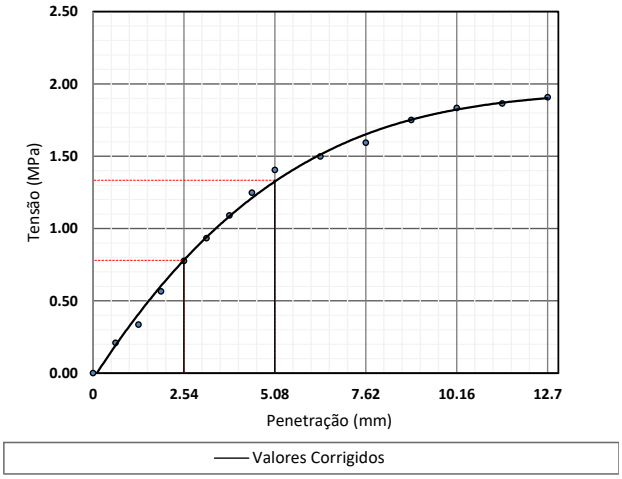
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
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	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	54.00	5.66	0.57
2.00	2.54	74.00	7.76	0.78
2.50	3.17	89.00	9.33	0.93
3.00	3.81	104.00	10.90	1.09
3.50	4.44	119.00	12.47	1.25
4.00	5.08	134.00	14.04	1.40
5.00	6.35	143.00	14.99	1.50
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	178.00	18.65	1.87
10.00	12.7	182.00	19.07	1.91

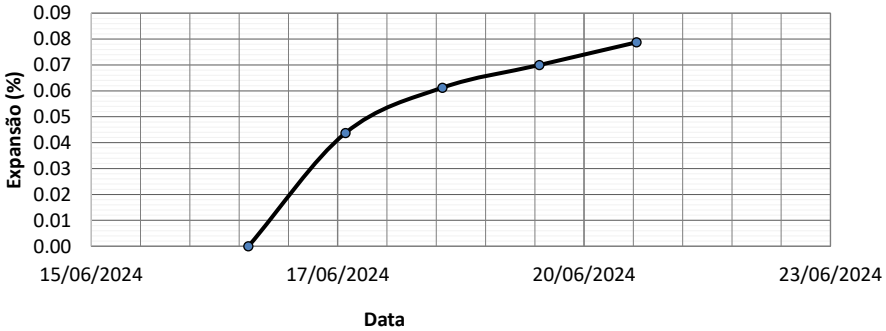


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.776	0.776	6.90	11.24
5.08	1.404	1.404	10.35	13.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:40	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:19	2.050		0.04
19/06/2024	09:27	2.070		0.06
20/06/2024	16:13	2.080		0.07
21/06/2024	10:33	2.090		0.08



Labotatorista de Solos

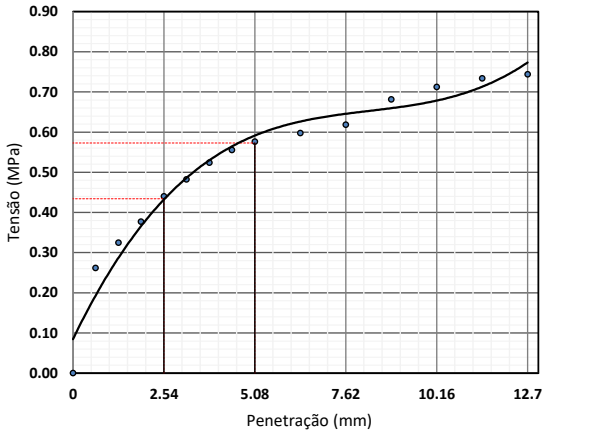
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	2.62	0.26
1.00	1.27	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	53.00	5.55	0.56
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
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

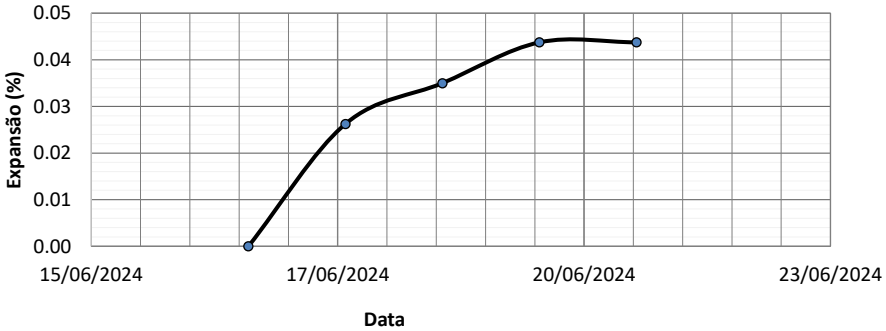


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:40	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:19	2.030		0.03
19/06/2024	09:27	2.040		0.03
20/06/2024	16:13	2.050		0.04
21/06/2024	10:33	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

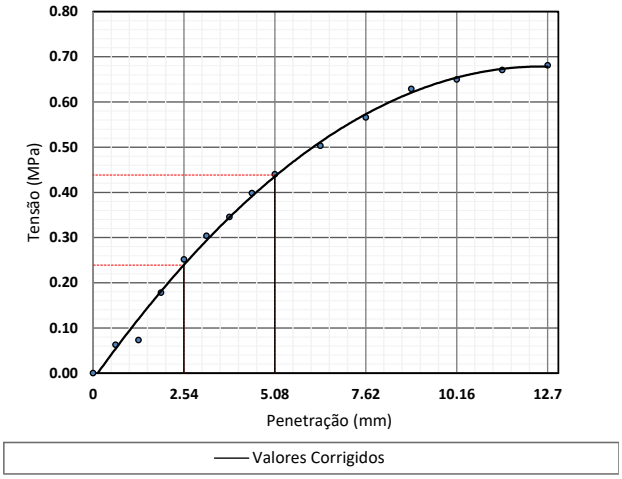
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
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	48.00	5.03	0.50
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

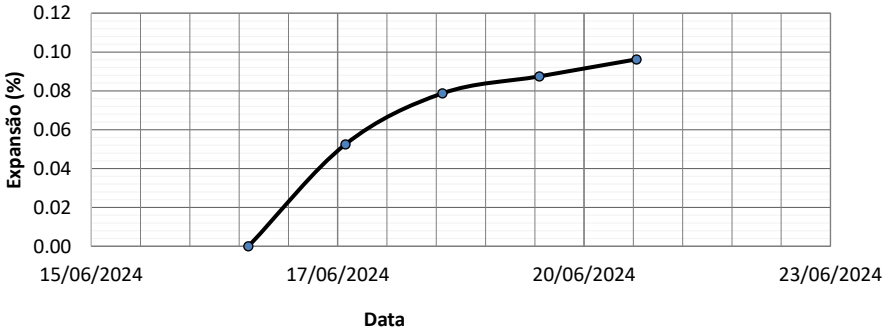


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.252	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 (%)
17/06/2024	10:40	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:19	2.060		0.05
19/06/2024	09:27	2.090		0.08
20/06/2024	16:13	2.100		0.09
21/06/2024	10:33	2.110		0.10



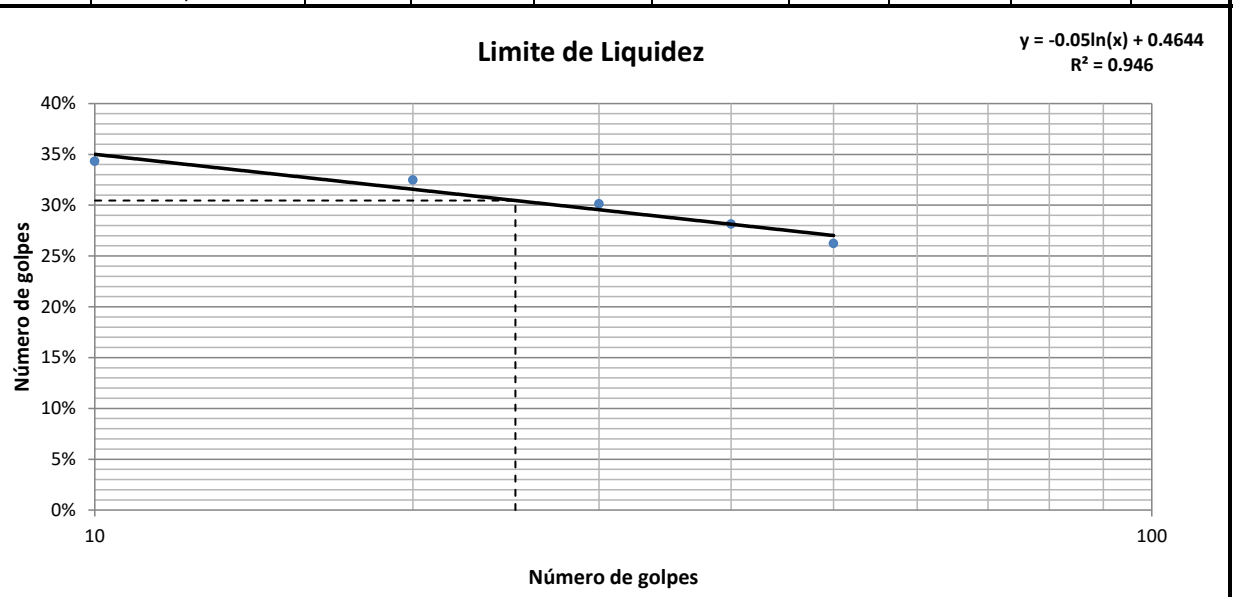
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	85	64	16	87	7			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.10	5.70	6.03			
3	Peso Bruto Úmido	14.43	12.80	13.01	13.03	14.6			
4	Peso Bruto Seco	12.20	11.06	11.41	11.42	12.82			
5	Umidade	34.31%	32.46%	30.13%	28.15%	26.22%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	13	60	74	7	23			
2	Peso da Cápsula	3.95	4.33	4.33	4.10	4.02			
3	Peso Bruto Úmido	6.2	7.25	6.27	7	7.41			
4	Peso Bruto Seco	5.76	6.68	5.89	6.43	6.75			
5	Umidade	24.31%	24.26%	24.36%	24.46%	24.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.46%	Limite de Plasticidade:	24.31%	Índice de Plasticidade:	6.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2620-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-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.	34	85		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	19.77	16.47		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	67.70	70.43		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.45%
Peso da Água		PBS	67.07	69.84		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.55%
Passado N° 10 Seca		w	1.33%	1.11%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	0.00%

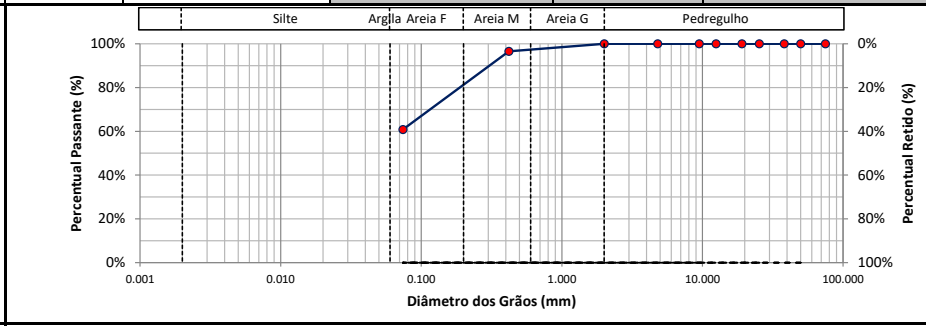
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.56
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.09	3.45%	3.45%	96.55%
200	0.074	42.36	35.73%	39.18%	60.82%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

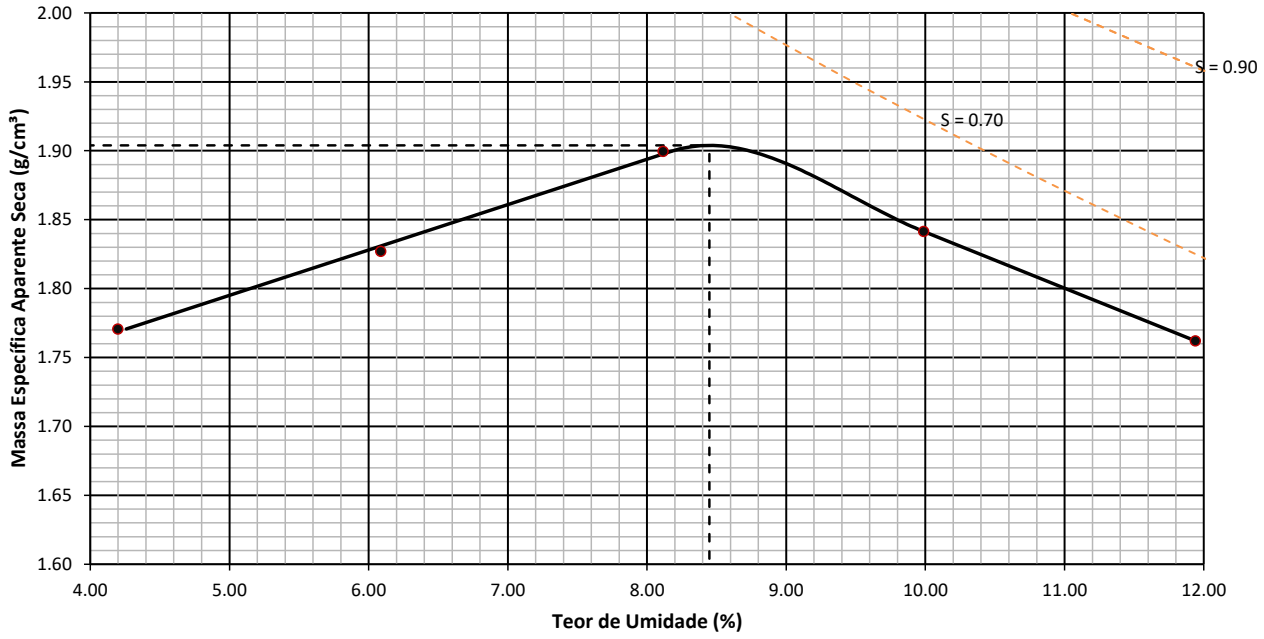
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
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	9085.00	9328.00	9328.00	9168.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3865.00	4049.00	4328.00	4307.00	4180.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.94	2.05	2.03	1.97		
Cápsula:	137	147	38	66	142		
Peso da Cápsula (g):	10.79	10.16	9.12	10.02	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.91	27.59	31.90	27.53	33.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.18	26.59	30.19	25.94	31.04		
Teor de Umidade (%):	4.20	6.09	8.12	9.99	11.94		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	114	97	94	45	72		
Peso do Cilindro (g):	5013.00	5036.00	5000.00	5021.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2094.81	2089.07	2107.42	2126.54	2119.15		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.1	8.1	10.0	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.83**	**1.90**	**1.84**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.50	0.45	0.40	0.44	0.50		
Porosidade (%)	33.18%	31.06%	28.32%	30.51%	33.51%		
Grau de Saturação (%)	22.40%	35.80%	54.44%	60.28%	62.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.904	Umidade Ótima (%):	8.448	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

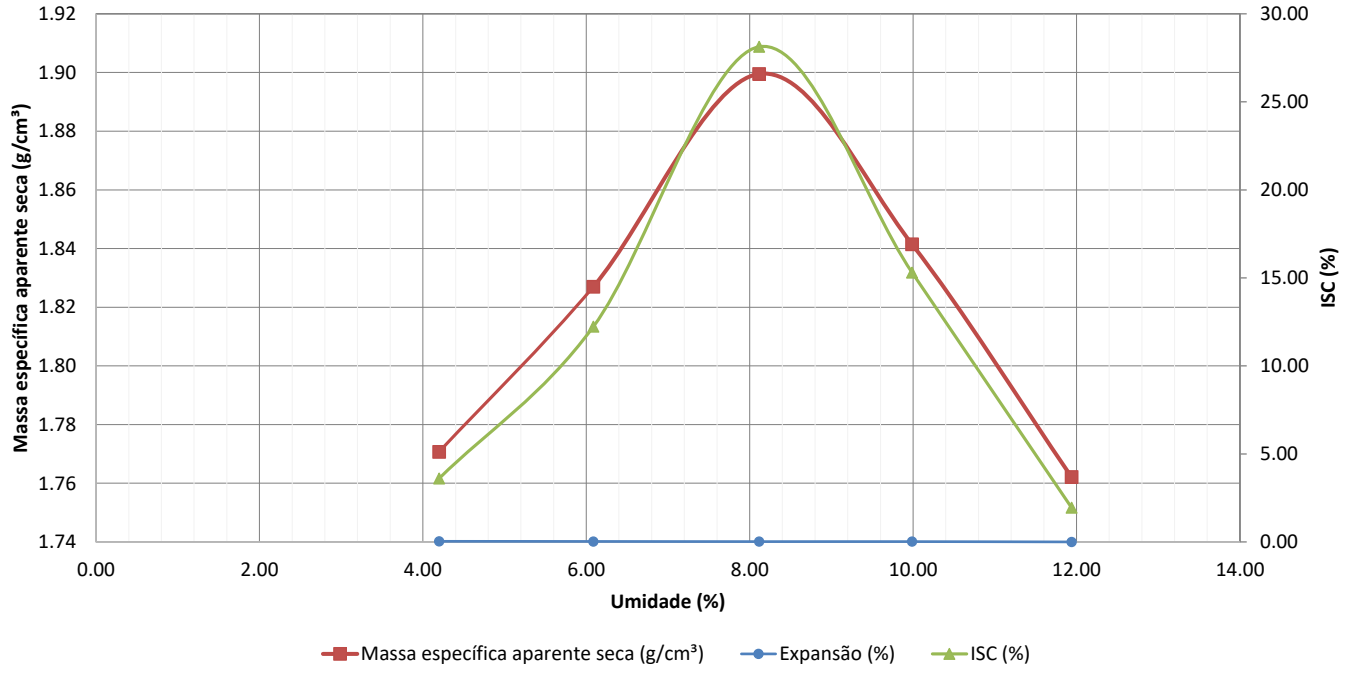
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.20	1.77	0.03	3.60
2	6.09	1.83	0.03	12.23
3	8.12	1.90	0.02	28.13
4	9.99	1.84	0.02	15.30
5	11.94	1.76	0.00	1.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.904
Umidade ótima:
8.448
ISC (%)
28.130

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

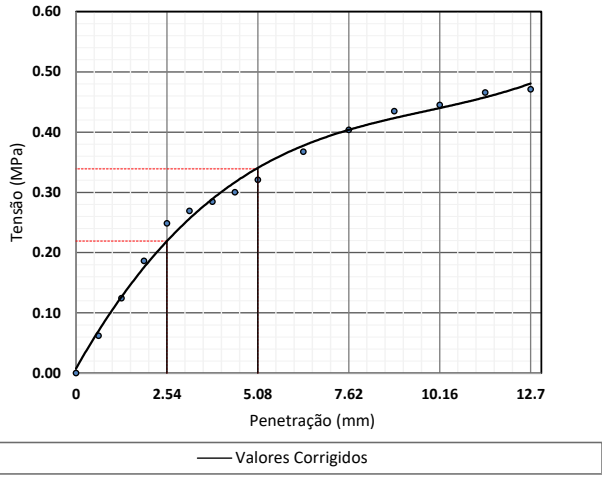
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	36.00	1.86	0.19
2.00	2.54	48.00	2.48	0.25
2.50	3.17	52.00	2.69	0.27
3.00	3.81	55.00	2.85	0.28
3.50	4.44	58.00	3.00	0.30
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
5.00	6.35	71.00	3.67	0.37
6.00	7.62	78.00	4.04	0.40
7.00	8.89	84.00	4.35	0.43
8.00	10.16	86.00	4.45	0.45
9.00	11.43	90.00	4.66	0.47
10.00	12.7	91.00	4.71	0.47

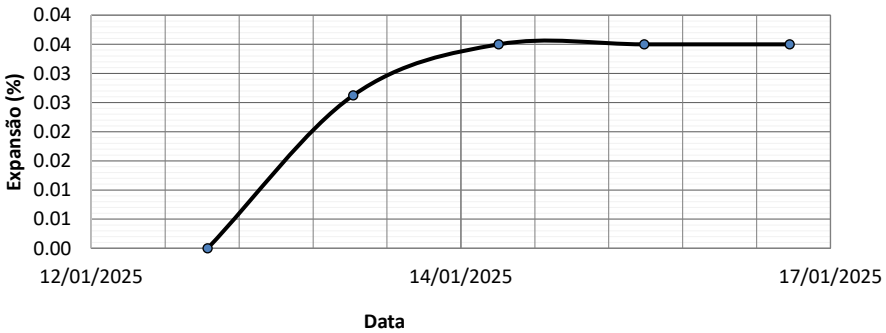


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.248	0.248	6.90	3.60
5.08	0.321	0.321	10.35	3.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.030		0.03
15/01/2025	08:25	0.040		0.03
16/01/2025	08:12	0.040		0.03
17/01/2025	08:20	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

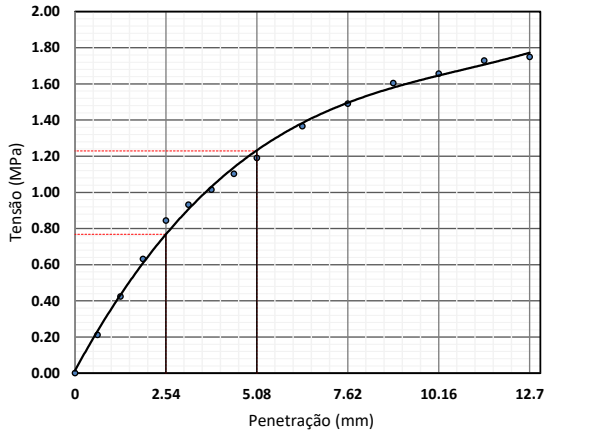
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

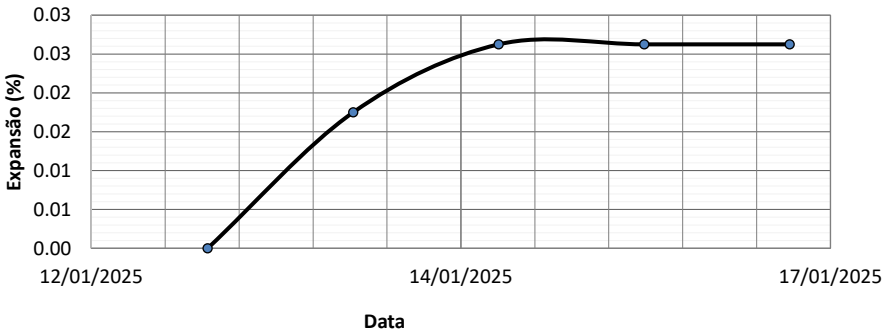
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	163.00	8.44	0.84
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	196.00	10.14	1.01
3.50	4.44	213.00	11.02	1.10
4.00	5.08	230.00	11.90	1.19
5.00	6.35	264.00	13.66	1.37
6.00	7.62	288.00	14.91	1.49
7.00	8.89	310.00	16.05	1.60
8.00	10.16	320.00	16.56	1.66
9.00	11.43	334.00	17.29	1.73
10.00	12.7	338.00	17.49	1.75



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.844	0.844	6.90	12.23
5.08	1.190	1.190	10.35	11.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.020		0.02
15/01/2025	08:25	0.030		0.03
16/01/2025	08:12	0.030		0.03
17/01/2025	08:20	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

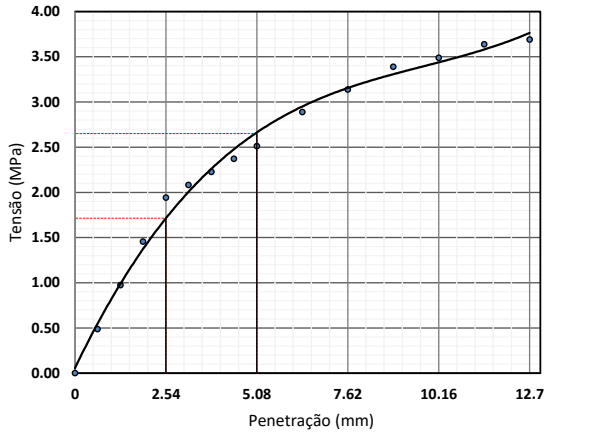
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

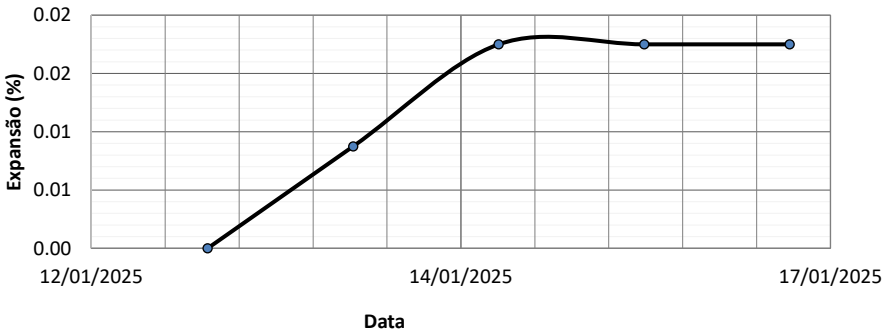
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	94.00	4.87	0.49
1.00	1.27	188.00	9.73	0.97
1.50	1.9	281.00	14.54	1.45
2.00	2.54	375.00	19.41	1.94
2.50	3.17	402.00	20.81	2.08
3.00	3.81	430.00	22.26	2.23
3.50	4.44	458.00	23.71	2.37
4.00	5.08	485.00	25.10	2.51
5.00	6.35	558.00	28.88	2.89
6.00	7.62	606.00	31.37	3.14
7.00	8.89	655.00	33.90	3.39
8.00	10.16	674.00	34.89	3.49
9.00	11.43	703.00	36.39	3.64
10.00	12.7	713.00	36.90	3.69



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	1.941	1.941	6.90	28.13
5.08	2.510	2.510	10.35	24.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.020		0.02
16/01/2025	08:12	0.020		0.02
17/01/2025	08:20	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

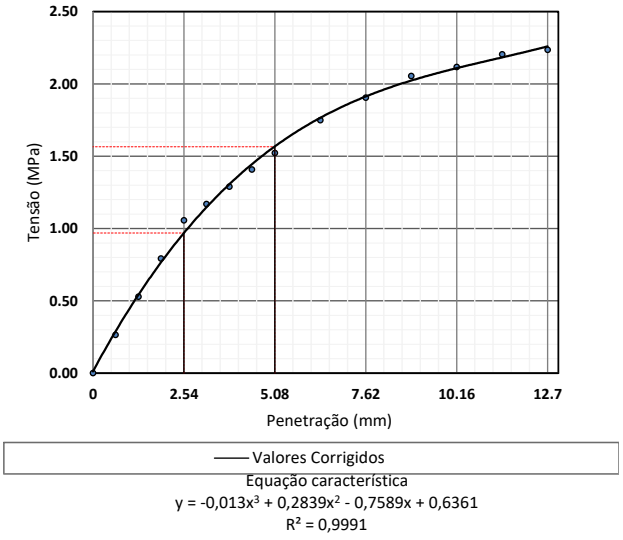
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

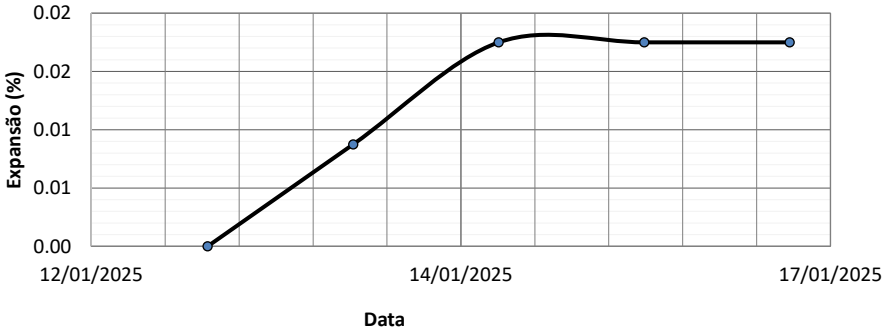
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	51.00	2.64	0.26
1.00	1.27	102.00	5.28	0.53
1.50	1.9	153.00	7.92	0.79
2.00	2.54	204.00	10.56	1.06
2.50	3.17	226.00	11.70	1.17
3.00	3.81	249.00	12.89	1.29
3.50	4.44	272.00	14.08	1.41
4.00	5.08	294.00	15.22	1.52
5.00	6.35	338.00	17.49	1.75
6.00	7.62	368.00	19.05	1.90
7.00	8.89	397.00	20.55	2.05
8.00	10.16	409.00	21.17	2.12
9.00	11.43	426.00	22.05	2.20
10.00	12.7	432.00	22.36	2.24



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	1.056	1.056	6.90	15.30
5.08	1.522	1.522	10.35	14.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.020		0.02
16/01/2025	08:12	0.020		0.02
17/01/2025	08:20	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

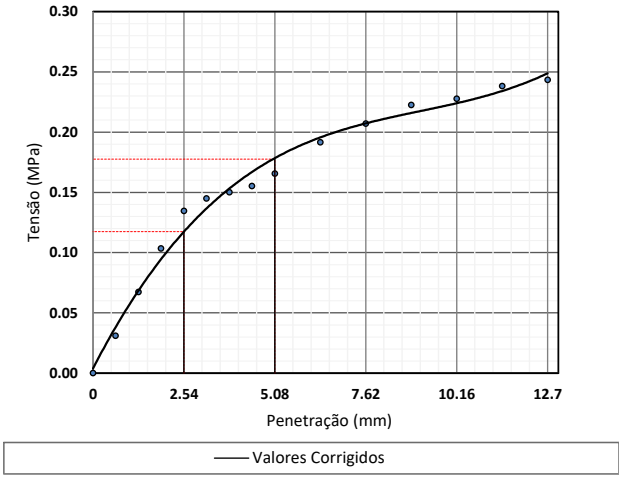
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	29.00	1.50	0.15
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	32.00	1.66	0.17
5.00	6.35	37.00	1.92	0.19
6.00	7.62	40.00	2.07	0.21
7.00	8.89	43.00	2.23	0.22
8.00	10.16	44.00	2.28	0.23
9.00	11.43	46.00	2.38	0.24
10.00	12.7	47.00	2.43	0.24

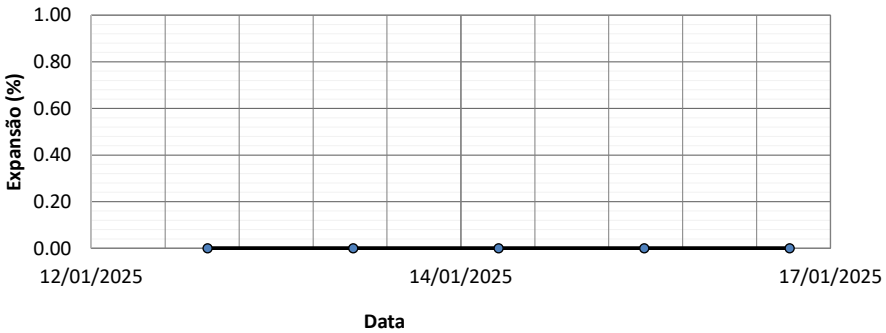


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.000		0.00
15/01/2025	08:25	0.000		0.00
16/01/2025	08:12	0.000		0.00
17/01/2025	08:20	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

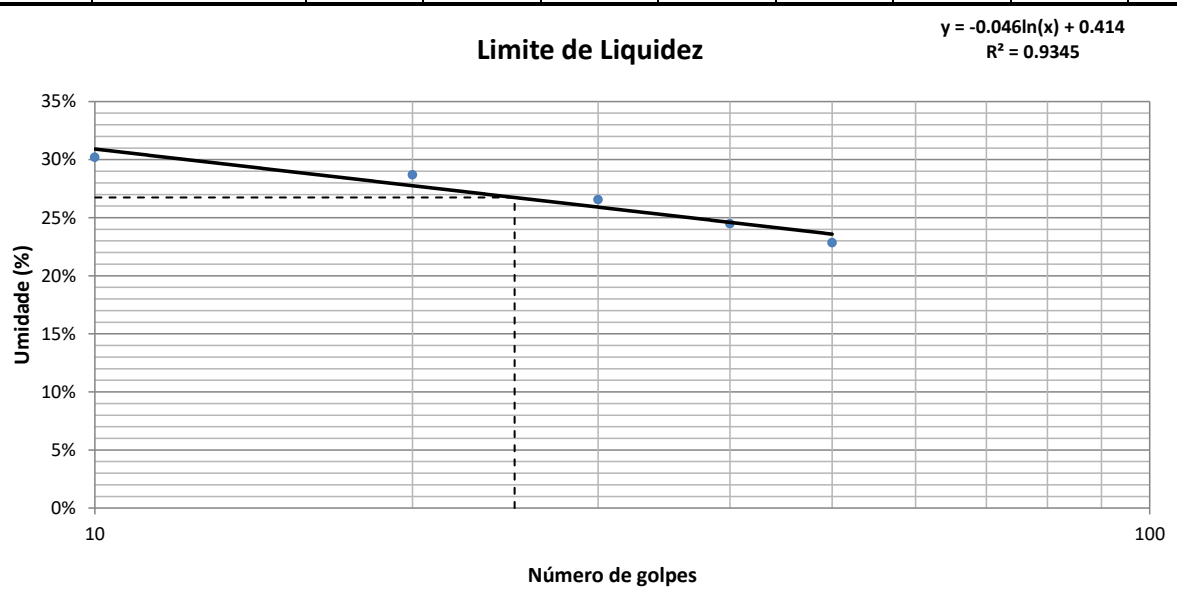
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	437	476	9	465	430			
2	Peso da Cápsula	8.89	9.91	9.51	10.56	10.64			
3	Peso Bruto Úmido	32.69	34.36	24.76	31.10	35.32			
4	Peso Bruto Seco	27.17	28.91	21.56	27.06	30.73			
5	Umidade	30.20%	28.68%	26.56%	24.48%	22.85%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	169	467	146	63	10			
2	Peso da Cápsula	11.26	9.38	9.48	9.76	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	15.2	13.15	13.77	13.83	14.53			
4	Peso Bruto Seco	14.56	12.53	13.07	13.15	13.92			
5	Umidade	19.39%	19.68%	19.50%	20.06%	20.20%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.74%	Limite de Plasticidade:	19.77%	Índice de Plasticidade:	6.97%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2625-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	431	127		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.91	9.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.96	34.70		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.03%
Peso da Água		PBS	26.67	34.44		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.94%
Passado N° 10 Seca		w	1.73%	1.06%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.37%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	44.66%

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%

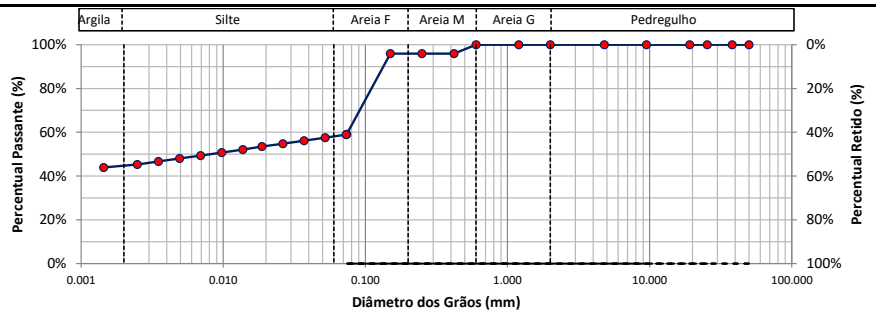
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.35
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.77	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	43.67	36.90%	40.93%	59.07%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0732	58.88%
1.00	60.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0521	57.52%
2.00	120.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0370	56.16%
4.00	240.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0263	54.80%
8.00	480.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0187	53.45%
15.00	900.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0137	52.09%
30.00	1800.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0098	50.73%
60.00	3600.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0069	49.37%
120.00	7200.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0049	48.01%
240.00	14400.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0035	46.65%
480.00	28800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0025	45.29%
1440.00	86400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0014	43.93%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

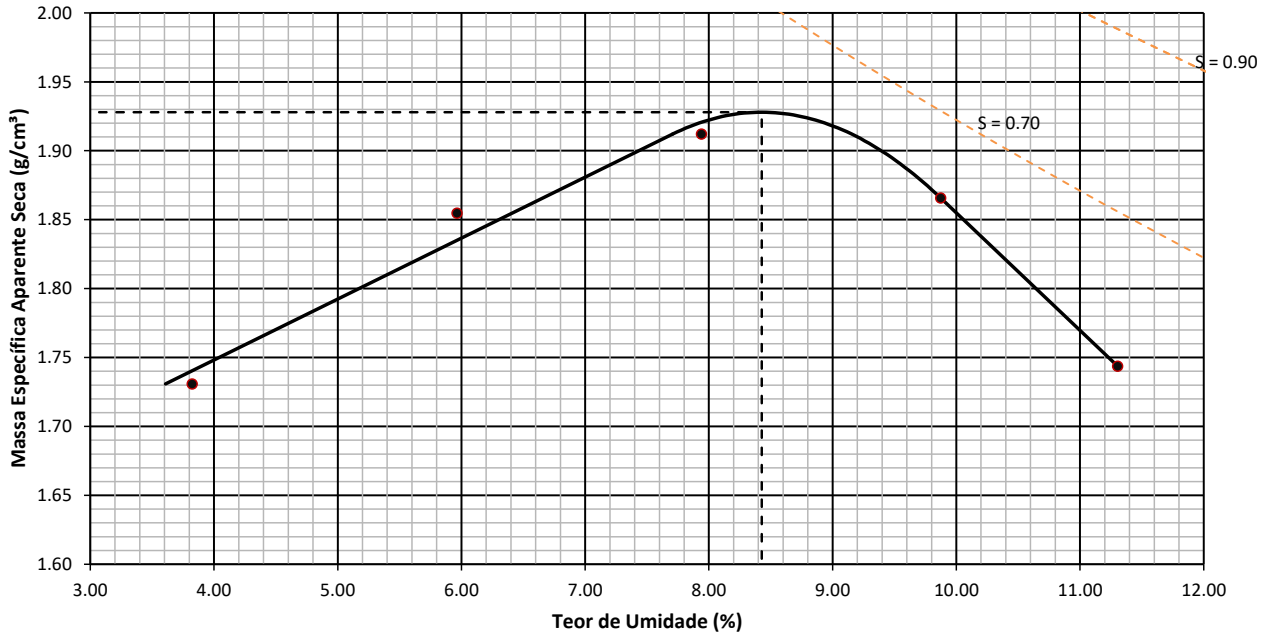
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
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	9341.00	9218.00	9262.00	9097.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3778.00	4235.00	4192.00	4268.00	4121.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.97	2.06	2.05	1.94		
Cápsula:	477	417	315	86	157		
Peso da Cápsula (g):	11.30	9.84	10.80	9.93	9.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.20	27.61	30.65	25.62	27.07		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.32	26.61	29.19	24.21	25.31		
Teor de Umidade (%):	3.82	5.96	7.94	9.87	11.30		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	99	81	147	88		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	5106.00	5026.00	4994.00	4976.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2102.37	2154.81	2031.13	2082.03	2123.29		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	6.0	7.9	9.9	11.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.85**	**1.91**	**1.87**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.43	0.39	0.42	0.52		
Porosidade (%)	34.68%	30.01%	27.85%	29.60%	34.20%		
Grau de Saturação (%)	19.08%	36.86%	54.51%	62.24%	57.64%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.928	Umidade Ótima (%):	8.427	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

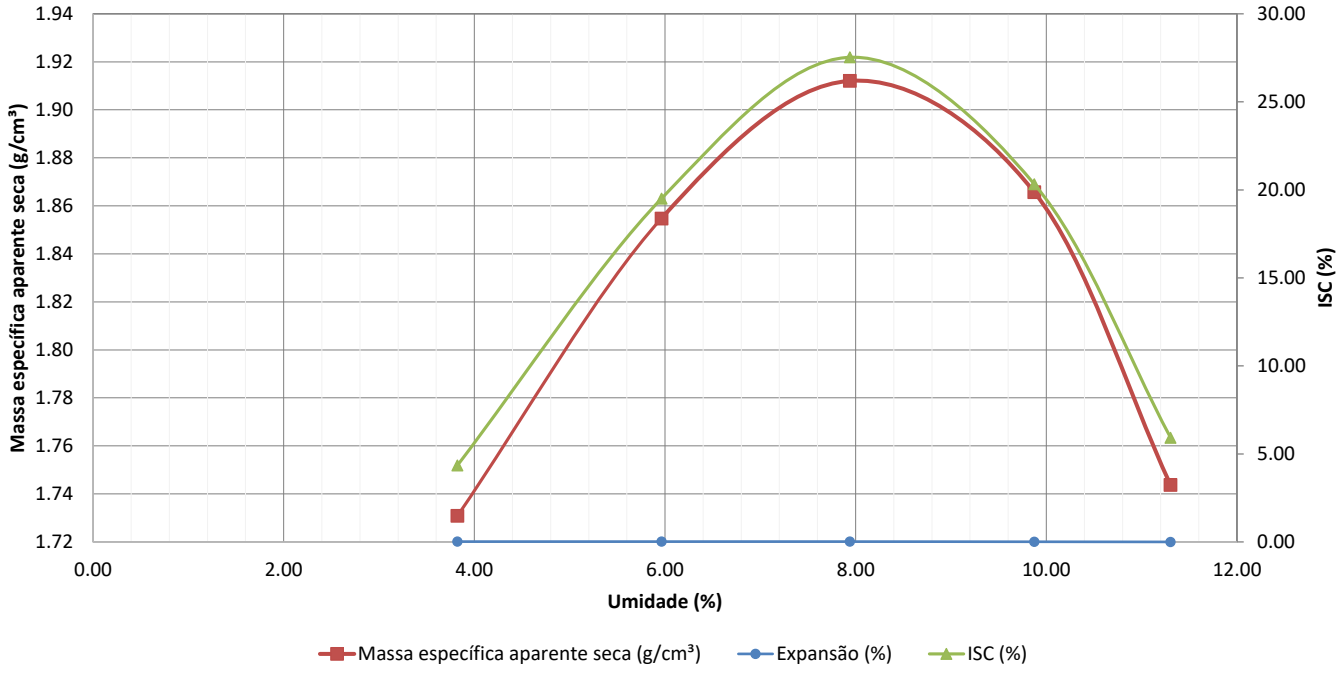
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.73	0.02	4.35
2	5.96	1.85	0.02	19.50
3	7.94	1.91	0.02	27.53
4	9.87	1.87	0.01	20.33
5	11.30	1.74	0.00	5.93

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.928
Umidade ótima:
8.427
ISC (%)
27.530

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

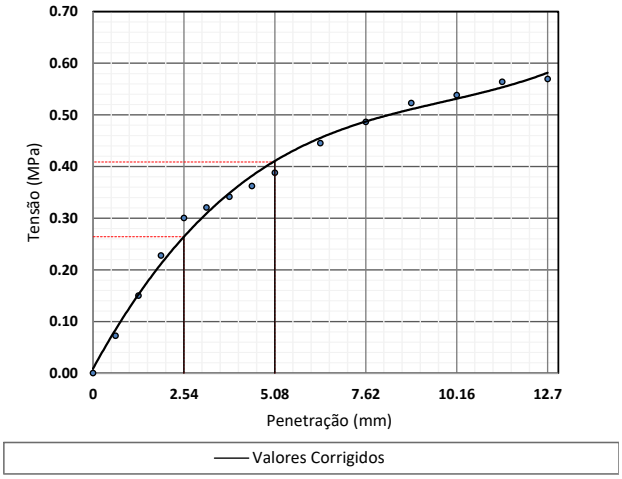
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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	62.00	3.21	0.32
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
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

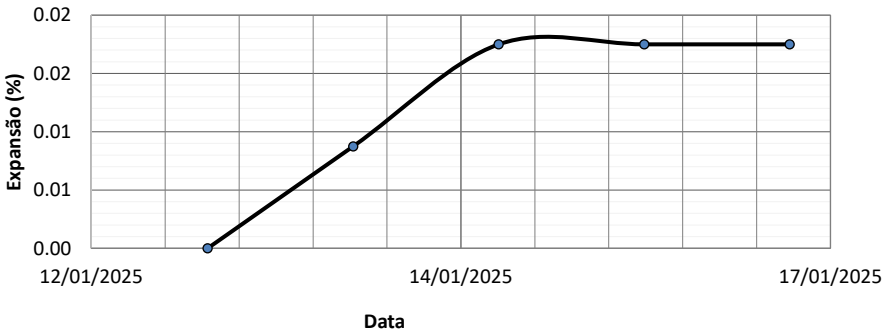


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.300	0.300	6.90	4.35
5.08	0.388	0.388	10.35	3.75

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	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.020		0.02
16/01/2025	08:20	0.020		0.02
17/01/2025	08:15	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

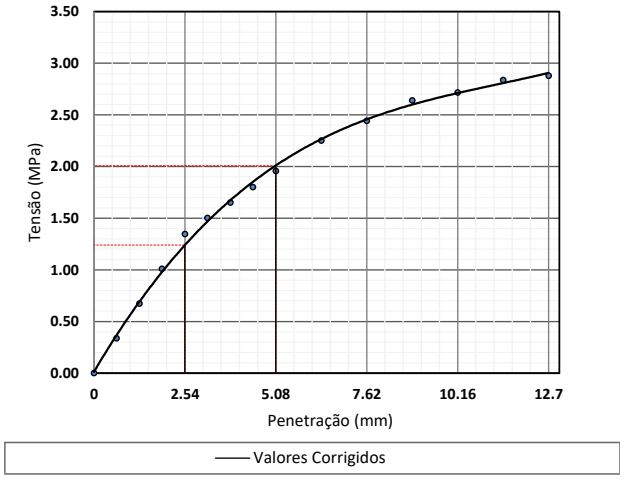
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	65.00	3.36	0.34
1.00	1.27	130.00	6.73	0.67
1.50	1.9	195.00	10.09	1.01
2.00	2.54	260.00	13.46	1.35
2.50	3.17	290.00	15.01	1.50
3.00	3.81	319.00	16.51	1.65
3.50	4.44	348.00	18.01	1.80
4.00	5.08	378.00	19.57	1.96
5.00	6.35	435.00	22.52	2.25
6.00	7.62	472.00	24.43	2.44
7.00	8.89	510.00	26.40	2.64
8.00	10.16	525.00	27.17	2.72
9.00	11.43	548.00	28.36	2.84
10.00	12.7	556.00	28.78	2.88

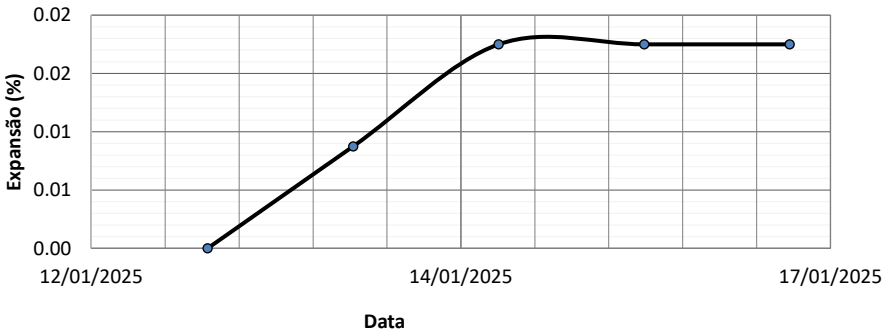


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.346	1.346	6.90	19.50
5.08	1.957	1.957	10.35	18.90

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	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.020		0.02
16/01/2025	08:20	0.020		0.02
17/01/2025	08:15	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

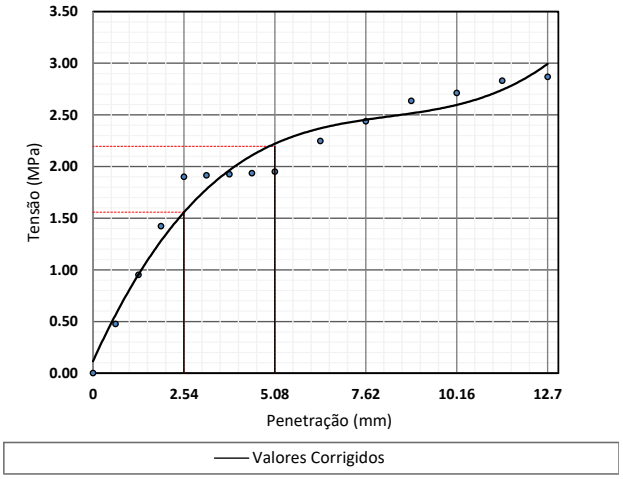
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	275.00	14.23	1.42
2.00	2.54	367.00	19.00	1.90
2.50	3.17	370.00	19.15	1.92
3.00	3.81	372.00	19.25	1.93
3.50	4.44	374.00	19.36	1.94
4.00	5.08	377.00	19.51	1.95
5.00	6.35	434.00	22.46	2.25
6.00	7.62	471.00	24.38	2.44
7.00	8.89	509.00	26.35	2.63
8.00	10.16	524.00	27.12	2.71
9.00	11.43	547.00	28.31	2.83
10.00	12.7	554.00	28.67	2.87

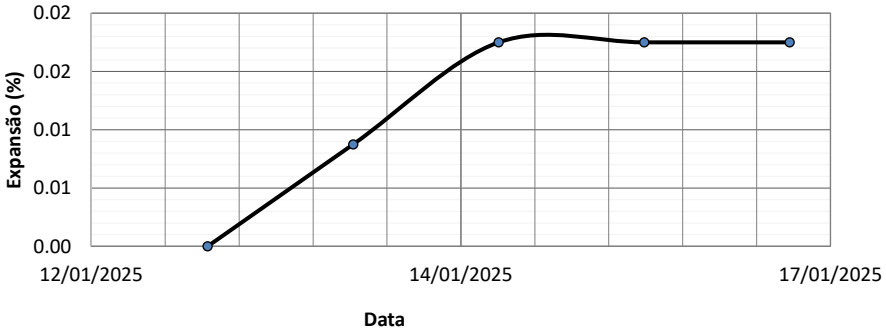


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.900	1.900	6.90	27.53
5.08	1.951	1.951	10.35	18.85

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	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.020		0.02
16/01/2025	08:20	0.020		0.02
17/01/2025	08:15	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

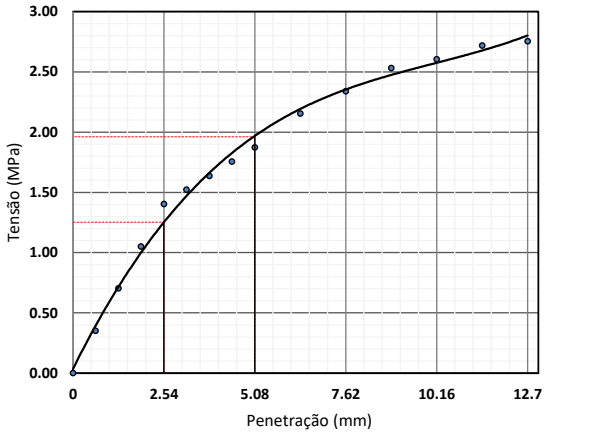
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

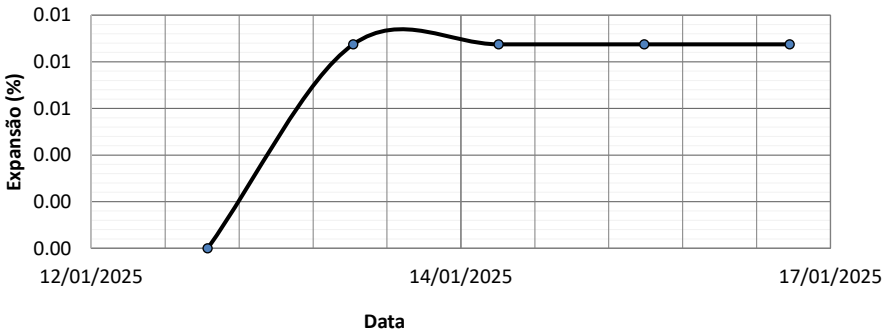
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	68.00	3.52	0.35
1.00	1.27	136.00	7.04	0.70
1.50	1.9	203.00	10.51	1.05
2.00	2.54	271.00	14.03	1.40
2.50	3.17	294.00	15.22	1.52
3.00	3.81	316.00	16.36	1.64
3.50	4.44	339.00	17.55	1.75
4.00	5.08	362.00	18.74	1.87
5.00	6.35	416.00	21.53	2.15
6.00	7.62	452.00	23.40	2.34
7.00	8.89	489.00	25.31	2.53
8.00	10.16	503.00	26.04	2.60
9.00	11.43	525.00	27.17	2.72
10.00	12.7	532.00	27.54	2.75



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.403	1.403	6.90	20.33
5.08	1.874	1.874	10.35	18.10

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	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.010		0.01
16/01/2025	08:20	0.010		0.01
17/01/2025	08:15	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

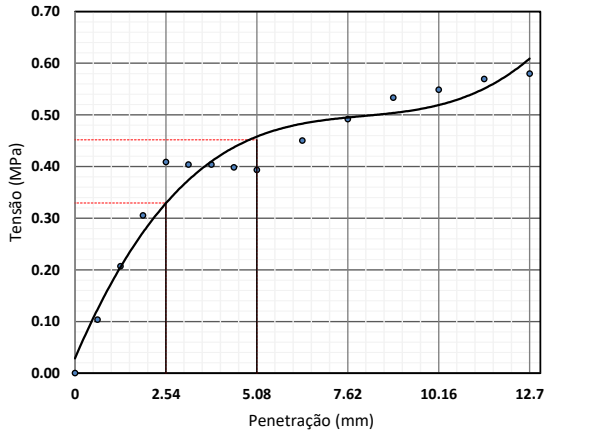
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

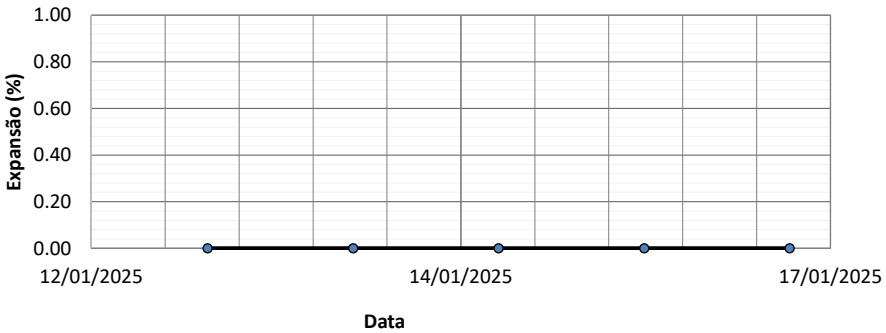
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	78.00	4.04	0.40
3.50	4.44	77.00	3.99	0.40
4.00	5.08	76.00	3.93	0.39
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.393	0.393	10.35	3.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.000		0.00
15/01/2025	08:24	0.000		0.00
16/01/2025	08:20	0.000		0.00
17/01/2025	08:15	0.000		0.00



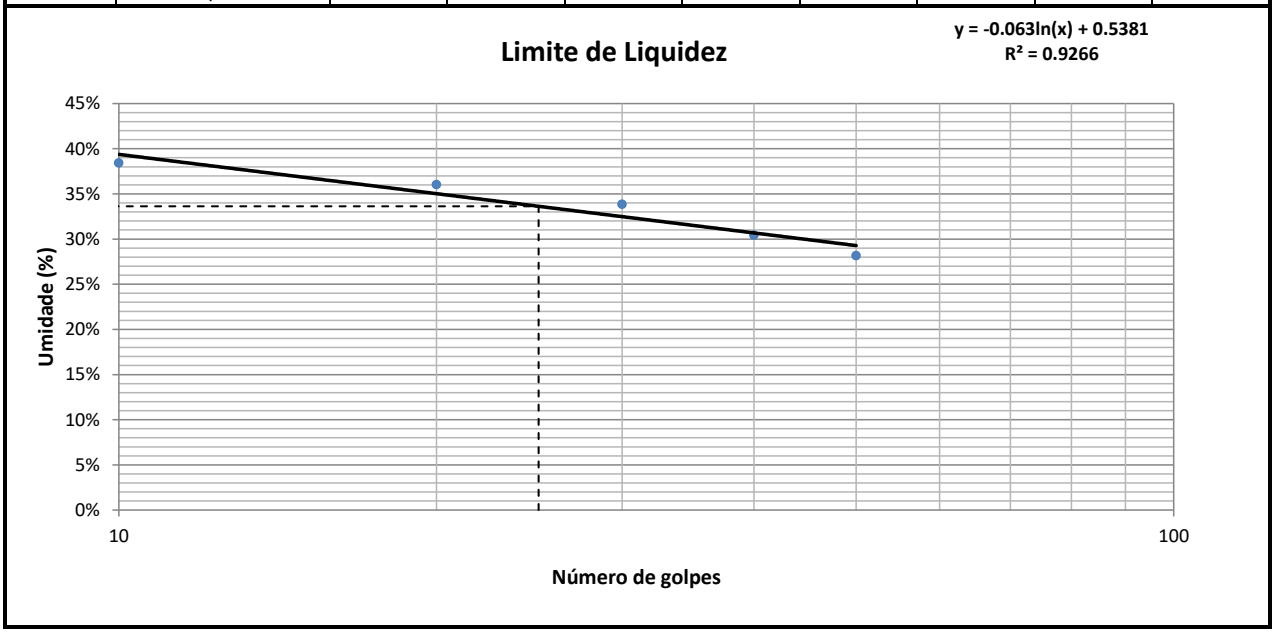
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	306	457	302	31	301			
2	Peso da Cápsula	11.15	10.68	11.12	9.46	11.16			
3	Peso Bruto Úmido	20.77	26.73	34.34	34.89	22.81			
4	Peso Bruto Seco	18.10	22.48	28.47	28.96	20.25			
5	Umidade	38.42%	36.02%	33.83%	30.41%	28.16%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	4	30	101	496	413			
2	Peso da Cápsula	9.01	8.97	11.00	10.47	10.53			
3	Peso Bruto Úmido	13.06	12.71	14.96	14.3	14.93			
4	Peso Bruto Seco	12.31	12.04	14.22	13.59	14.12			
5	Umidade	22.73%	21.82%	22.98%	22.76%	22.56%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.63%	Limite de Plasticidade:	22.57%	Índice de Plasticidade:	11.06%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2630-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	159		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.38	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.68	33.90		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	66.03%
Peso da Água		PBS	30.49	33.71		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	18.65%
Passado N° 10 Seca		w	0.90%	0.81%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.17%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.85%			Argila (<0,002mm)	3.16%

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%

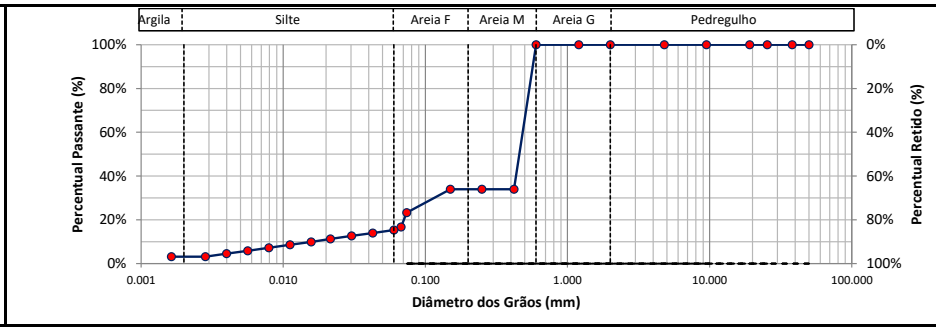
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.98
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	78.56	66.03%	66.03%	33.97%
60	0.250		0.00%	66.03%	33.97%
100	0.150		0.00%	66.03%	33.97%
200	0.074	12.71	10.68%	76.71%	23.29%

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	16.67%
1.00	60.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0599	15.32%
2.00	120.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0426	13.97%
4.00	240.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0302	12.62%
8.00	480.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0214	11.26%
15.00	900.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0157	9.91%
30.00	1800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0112	8.56%
60.00	3600.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0079	7.21%
120.00	7200.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0056	5.86%
240.00	14400.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0040	4.51%
480.00	28800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0028	3.16%
1440.00	86400.00	1.0050	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)
0.016	0.100	0.491	30.513	1.259	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

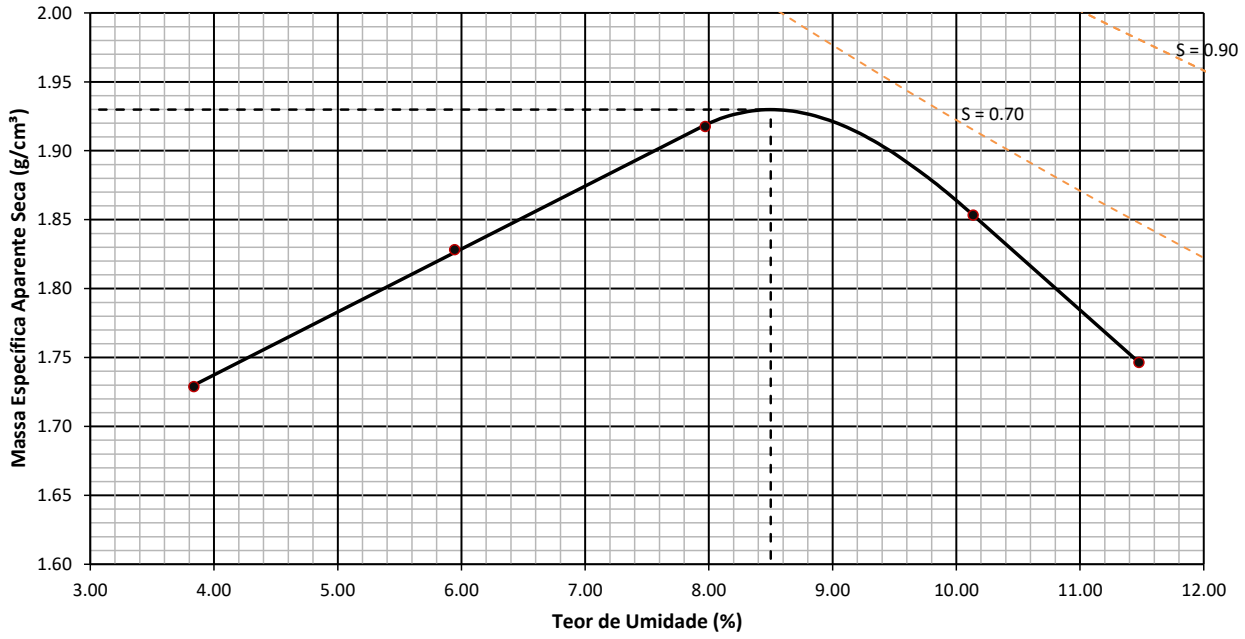
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8808.00	9076.00	9409.00	9347.00	9086.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3736.00	4012.00	4364.00	4213.00	4069.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.94	2.07	2.04	1.95		
Cápsula:	433	439	156	412	307		
Peso da Cápsula (g):	10.68	12.11	10.48	10.53	10.59		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.73	42.58	30.12	27.59	27.20		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.10	40.87	28.67	26.02	25.49		
Teor de Umidade (%):	3.84	5.95	7.97	10.14	11.48		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	76	56	140	128	68		
Peso do Cilindro (g):	5072.00	5064.00	5045.00	5134.00	5017.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.06	2071.23	2107.66	2064.00	2089.98		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.9	8.0	10.1	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.83**	**1.92**	**1.85**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.53	0.45	0.38	0.43	0.52		
Porosidade (%)	34.76%	31.01%	27.63%	30.06%	34.10%		
Grau de Saturação (%)	19.08%	35.06%	55.32%	62.48%	58.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	8.500	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

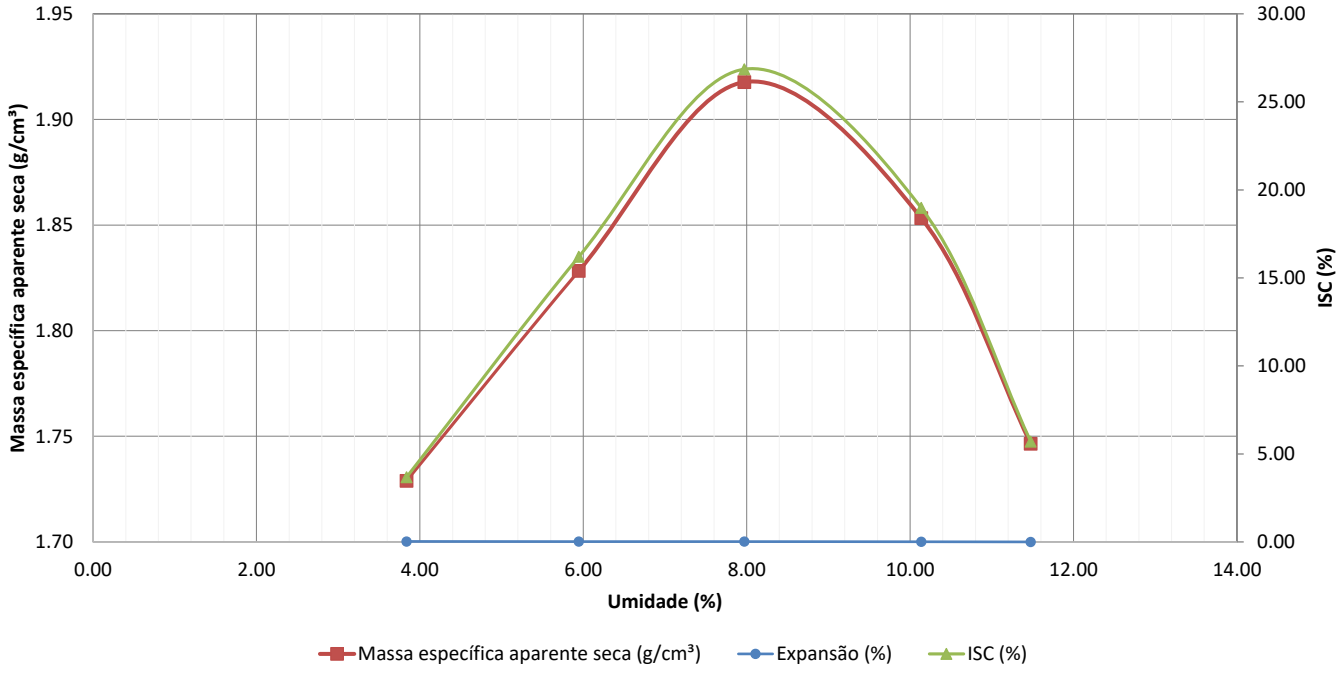
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.73	0.03	3.68
2	5.95	1.83	0.02	16.20
3	7.97	1.92	0.02	26.86
4	10.14	1.85	0.01	18.98
5	11.48	1.75	0.00	5.70

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
8.500
ISC (%)
26.855

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

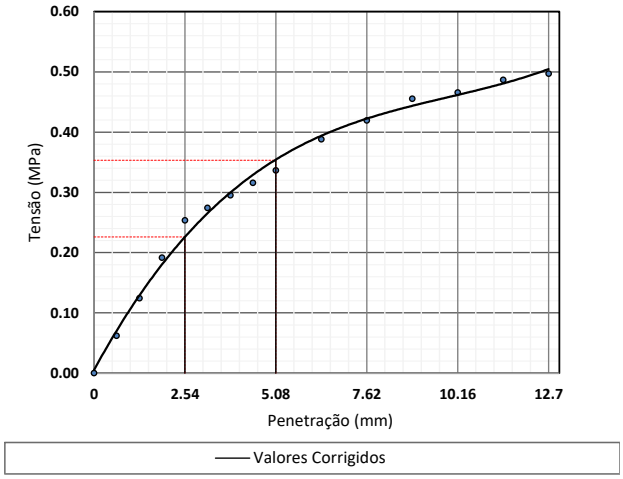
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	53.00	2.74	0.27
3.00	3.81	57.00	2.95	0.30
3.50	4.44	61.00	3.16	0.32
4.00	5.08	65.00	3.36	0.34
5.00	6.35	75.00	3.88	0.39
6.00	7.62	81.00	4.19	0.42
7.00	8.89	88.00	4.55	0.46
8.00	10.16	90.00	4.66	0.47
9.00	11.43	94.00	4.87	0.49
10.00	12.7	96.00	4.97	0.50

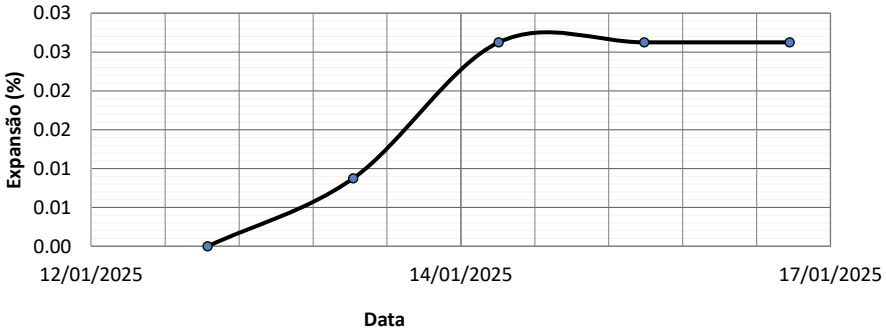


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.336	0.336	10.35	3.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:04	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.030		0.03
16/01/2025	08:08	0.030		0.03
17/01/2025	08:01	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

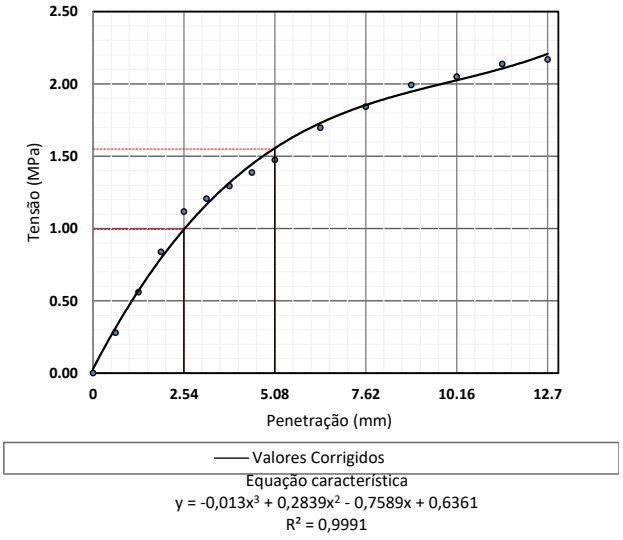
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

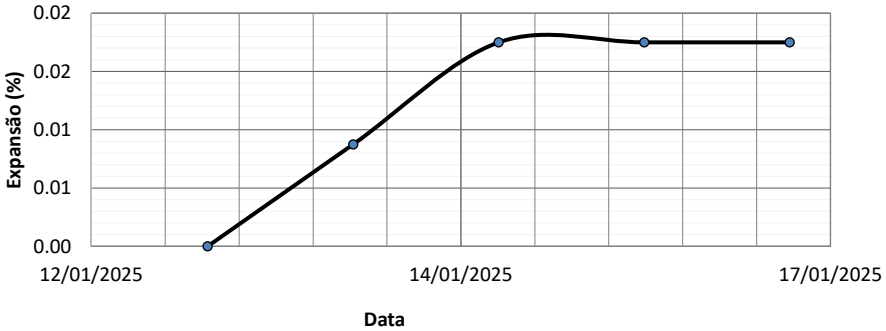
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	162.00	8.39	0.84
2.00	2.54	216.00	11.18	1.12
2.50	3.17	233.00	12.06	1.21
3.00	3.81	250.00	12.94	1.29
3.50	4.44	268.00	13.87	1.39
4.00	5.08	285.00	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	1.118	1.118	6.90	16.20
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	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:04	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.020		0.02
16/01/2025	08:08	0.020		0.02
17/01/2025	08:01	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

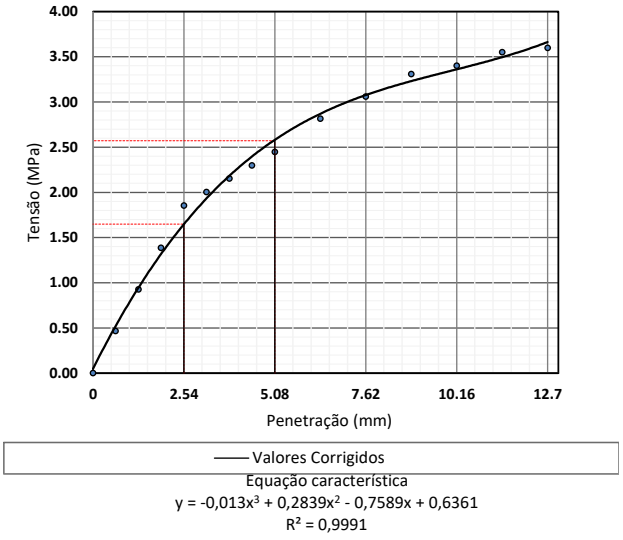
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

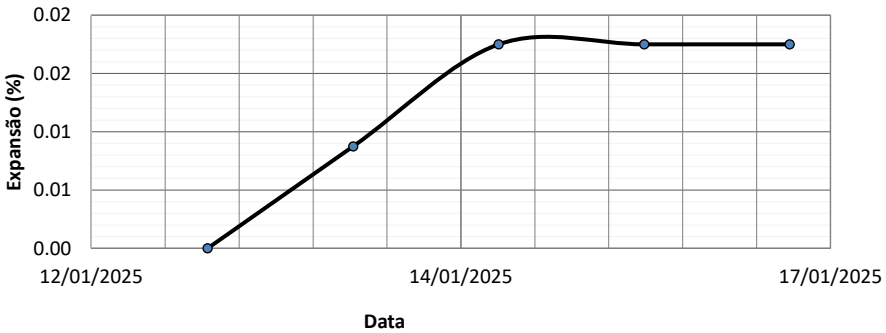
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	90.00	4.66	0.47
1.00	1.27	179.00	9.27	0.93
1.50	1.9	268.00	13.87	1.39
2.00	2.54	358.00	18.53	1.85
2.50	3.17	387.00	20.03	2.00
3.00	3.81	416.00	21.53	2.15
3.50	4.44	444.00	22.98	2.30
4.00	5.08	473.00	24.48	2.45
5.00	6.35	544.00	28.16	2.82
6.00	7.62	591.00	30.59	3.06
7.00	8.89	639.00	33.07	3.31
8.00	10.16	657.00	34.01	3.40
9.00	11.43	686.00	35.51	3.55
10.00	12.7	695.00	35.97	3.60



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	1.853	1.853	6.90	26.86
5.08	2.448	2.448	10.35	23.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:04	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.020		0.02
16/01/2025	08:08	0.020		0.02
17/01/2025	08:01	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

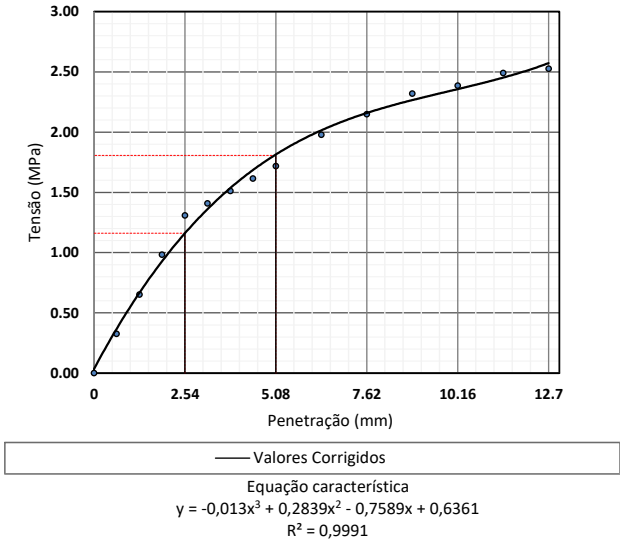
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	63.00	3.26	0.33
1.00	1.27	126.00	6.52	0.65
1.50	1.9	190.00	9.83	0.98
2.00	2.54	253.00	13.10	1.31
2.50	3.17	272.00	14.08	1.41
3.00	3.81	292.00	15.11	1.51
3.50	4.44	312.00	16.15	1.61
4.00	5.08	332.00	17.18	1.72
5.00	6.35	382.00	19.77	1.98
6.00	7.62	415.00	21.48	2.15
7.00	8.89	448.00	23.19	2.32
8.00	10.16	461.00	23.86	2.39
9.00	11.43	481.00	24.90	2.49
10.00	12.7	488.00	25.26	2.53

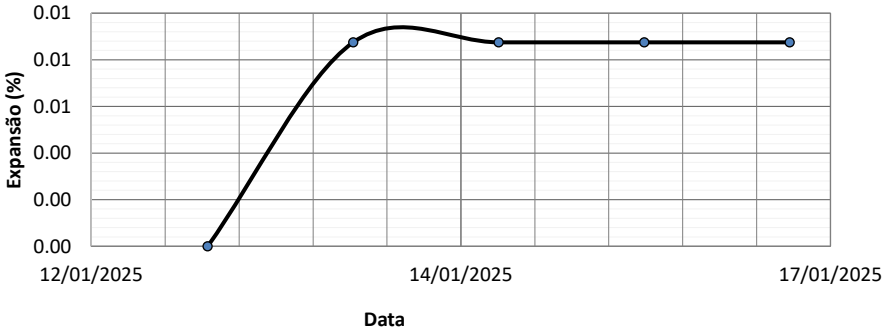


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.310	1.310	6.90	18.98
5.08	1.718	1.718	10.35	16.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:04	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.010		0.01
16/01/2025	08:08	0.010		0.01
17/01/2025	08:01	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

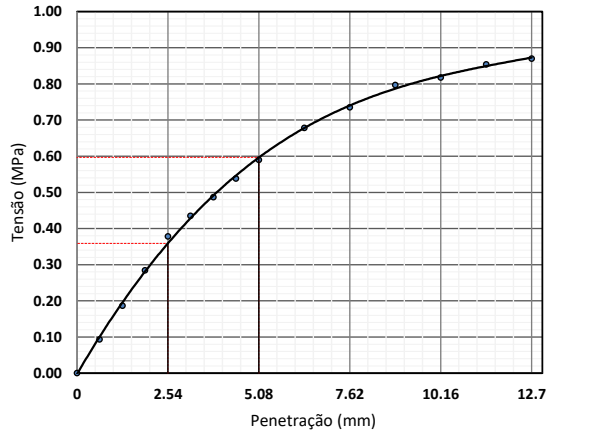
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

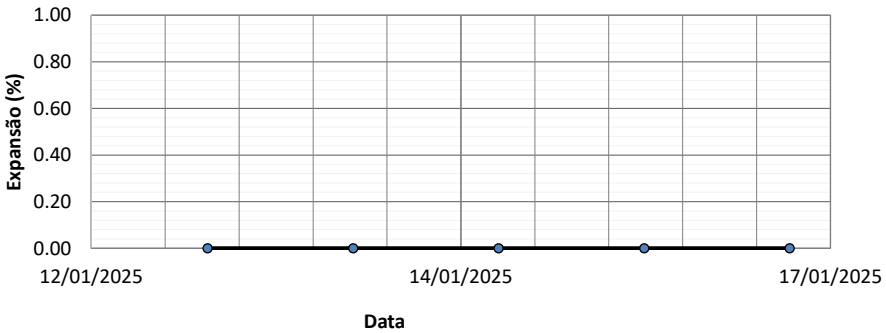
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	114.00	5.90	0.59
5.00	6.35	131.00	6.78	0.68
6.00	7.62	142.00	7.35	0.73
7.00	8.89	154.00	7.97	0.80
8.00	10.16	158.00	8.18	0.82
9.00	11.43	165.00	8.54	0.85
10.00	12.7	168.00	8.70	0.87



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.590	0.590	10.35	5.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:04	0.000		0.00
15/01/2025	08:15	0.000		0.00
16/01/2025	08:08	0.000		0.00
17/01/2025	08:01	0.000		0.00



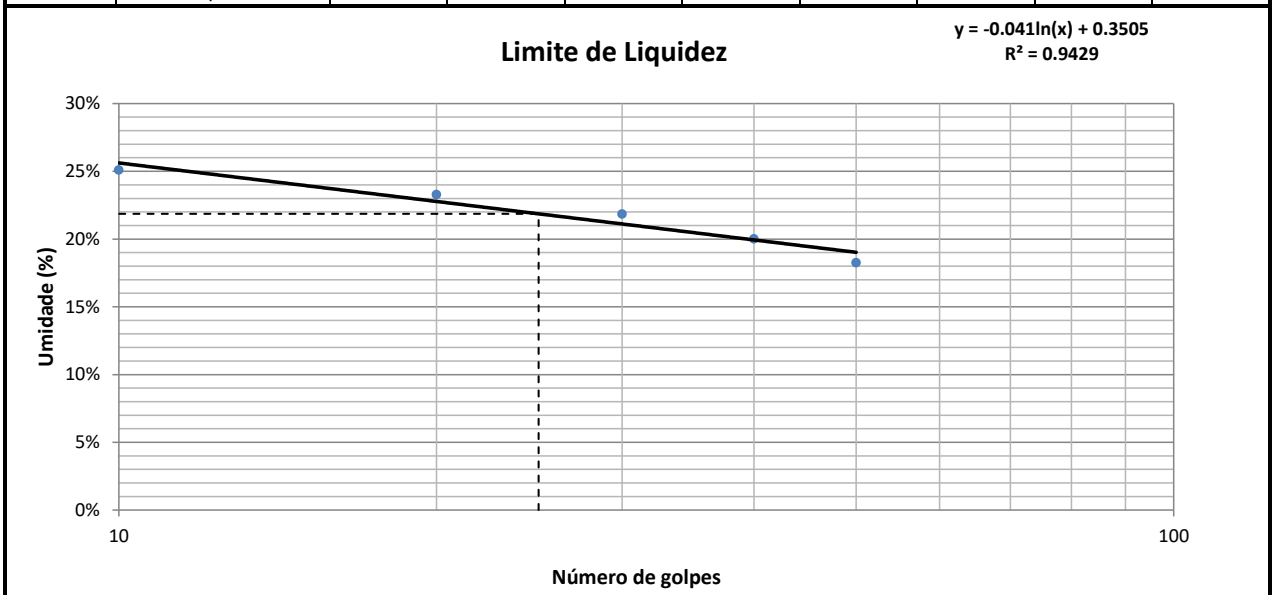
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	190	152	317	311	453			
2	Peso da Cápsula	10.64	9.65	10.73	11.19	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	30.23	20.35	26.52	25.70	32.00			
4	Peso Bruto Seco	26.30	18.33	23.69	23.28	28.69			
5	Umidade	25.10%	23.27%	21.84%	20.02%	18.25%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	106	105	441	474	173			
2	Peso da Cápsula	10.03	11.81	10.28	11.60	8.78			
3	Peso Bruto Úmido	14.2	15.47	14.4	15.35	12.69			
4	Peso Bruto Seco	13.67	15.01	13.87	14.87	12.19			
5	Umidade	14.56%	14.38%	14.76%	14.68%	14.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.86%	Limite de Plasticidade:	14.61%	Índice de Plasticidade:	7.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2635-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	97	73		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.79	10.58		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.62	32.56		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	63.32%
Peso da Água		PBS	26.52	32.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	17.24%
Passado N° 10 Seca		w	0.60%	0.46%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.17%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.53%			Argila (<0,002mm)	6.27%

Peneiramento da Amostra Total

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

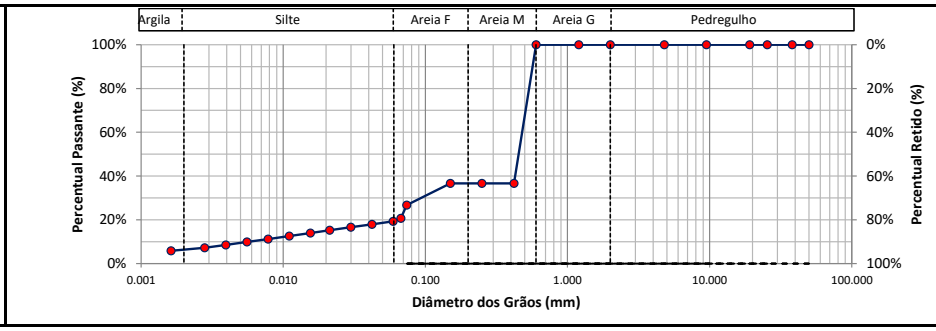
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.37
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	75.58	63.32%	63.32%	36.68%
60	0.250		0.00%	63.32%	36.68%
100	0.150		0.00%	63.32%	36.68%
200	0.074	11.92	9.99%	73.30%	26.70%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0180	26.00	0.0007	1.0187	8.9225	21.40	0.0671	20.66%
1.00	60.00	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0592	19.31%
2.00	120.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0420	17.96%
4.00	240.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0299	16.62%
8.00	480.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0212	15.27%
15.00	900.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0155	13.92%
30.00	1800.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0110	12.57%
60.00	3600.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0078	11.23%
120.00	7200.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0056	9.88%
240.00	14400.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0039	8.53%
480.00	28800.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0028	7.19%
1440.00	86400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0016	5.84%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.006	0.088	0.486	84.435	2.737	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

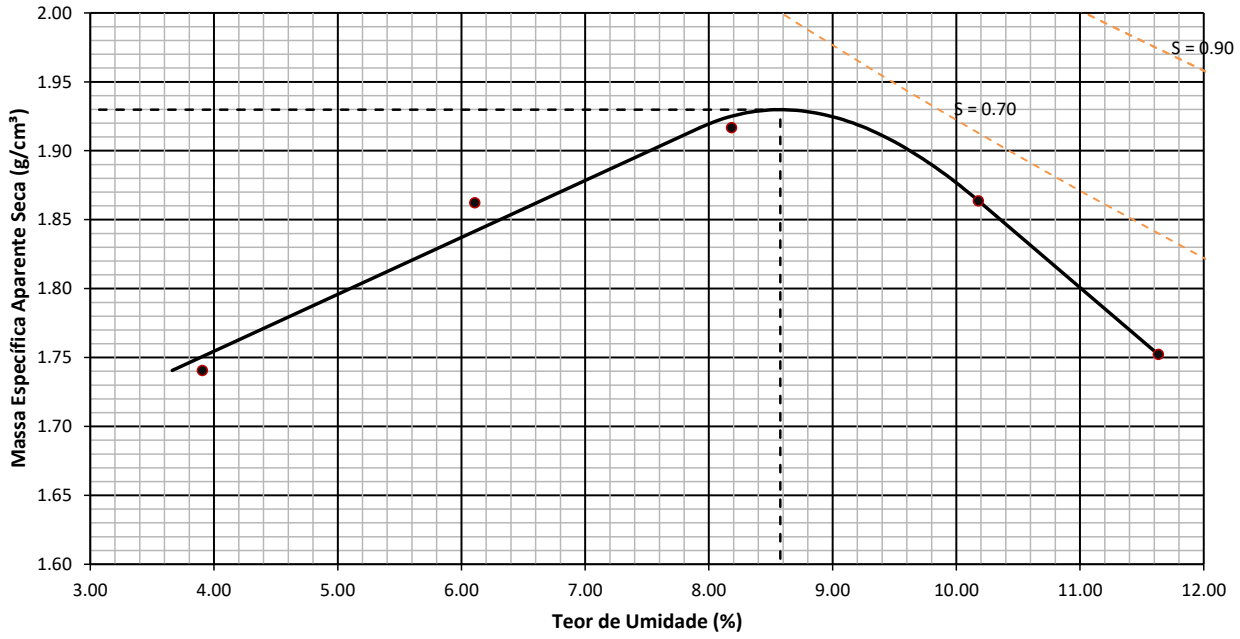
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8751.00	9188.00	9322.00	9144.00	9173.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3658.00	4142.00	4366.00	4192.00	4133.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.98	2.07	2.05	1.96		
Cápsula:	144	171	468	498	158		
Peso da Cápsula (g):	10.60	10.03	10.92	10.99	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.61	24.45	41.06	30.15	39.43		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.67	23.62	38.78	28.38	36.38		
Teor de Umidade (%):	3.91	6.11	8.18	10.18	11.63		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	107	38	41	131	49		
Peso do Cilindro (g):	5093.00	5046.00	4956.00	4952.00	5040.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2022.57	2096.19	2105.59	2041.48	2112.93		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.1	8.2	10.2	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.86**	**1.92**	**1.86**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.52	0.42	0.38	0.42	0.51		
Porosidade (%)	34.32%	29.73%	27.67%	29.67%	33.88%		
Grau de Saturação (%)	19.81%	38.26%	56.68%	63.93%	60.16%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	8.577	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

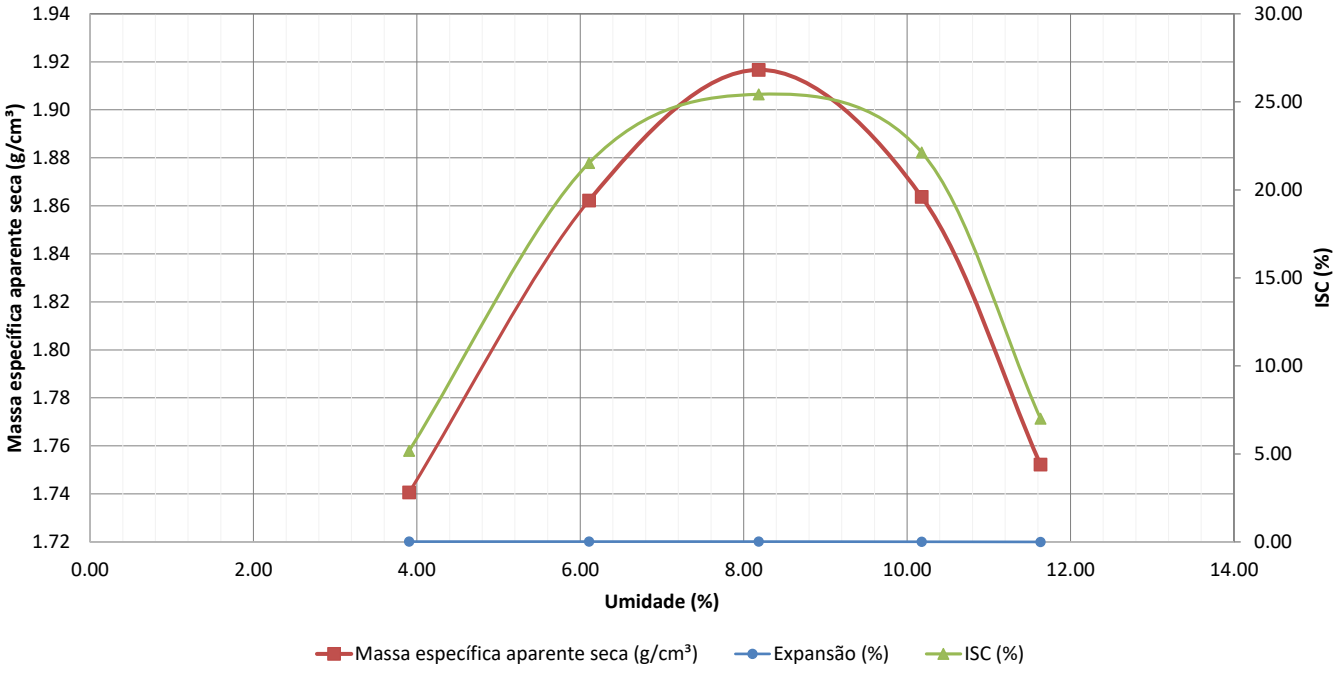
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.91	1.74	0.02	5.18
2	6.11	1.86	0.02	21.53
3	8.18	1.92	0.02	25.43
4	10.18	1.86	0.01	22.13
5	11.63	1.75	0.00	7.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
8.577
ISC (%)
25.430

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

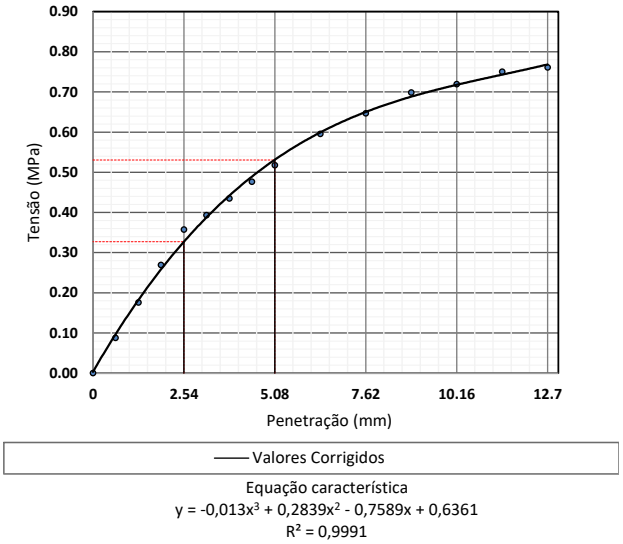
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	92.00	4.76	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

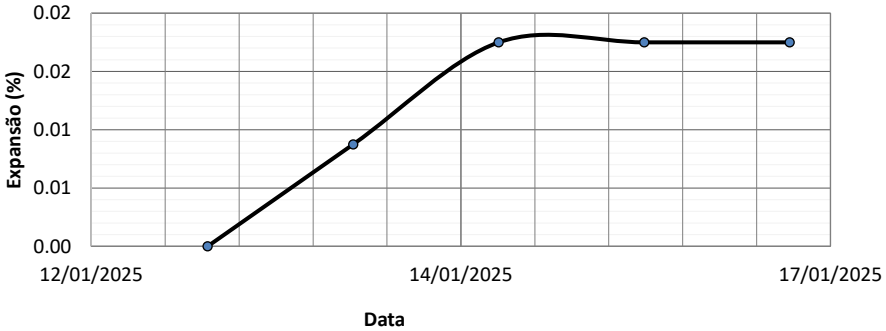


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.357	0.357	6.90	5.18
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	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:01	0.020		0.02
17/01/2025	08:18	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

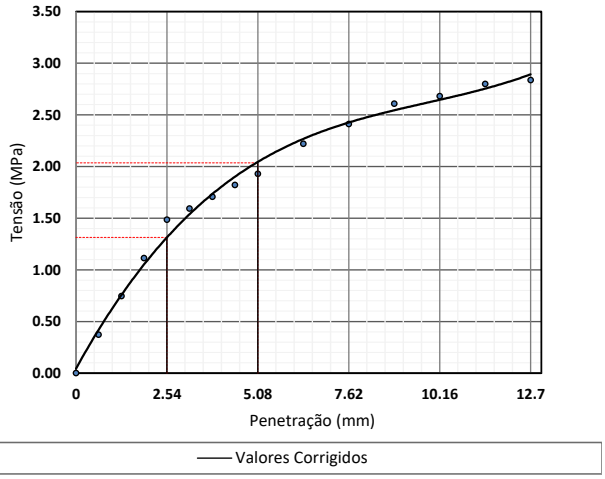
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	72.00	3.73	0.37
1.00	1.27	144.00	7.45	0.75
1.50	1.9	215.00	11.13	1.11
2.00	2.54	287.00	14.86	1.49
2.50	3.17	308.00	15.94	1.59
3.00	3.81	330.00	17.08	1.71
3.50	4.44	352.00	18.22	1.82
4.00	5.08	373.00	19.31	1.93
5.00	6.35	429.00	22.20	2.22
6.00	7.62	466.00	24.12	2.41
7.00	8.89	504.00	26.09	2.61
8.00	10.16	518.00	26.81	2.68
9.00	11.43	541.00	28.00	2.80
10.00	12.7	548.00	28.36	2.84

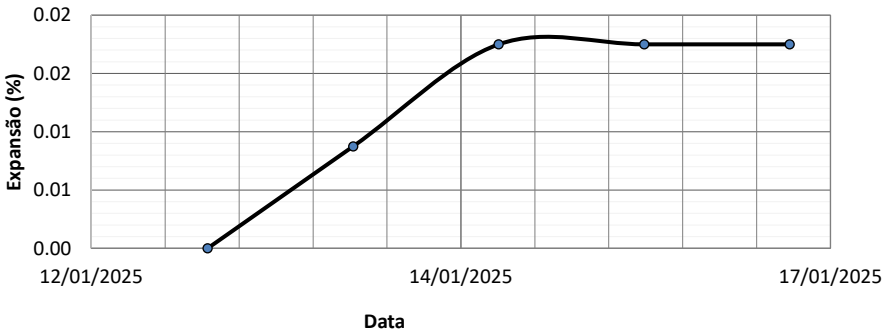


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.486	1.486	6.90	21.53
5.08	1.931	1.931	10.35	18.65

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	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:01	0.020		0.02
17/01/2025	08:18	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

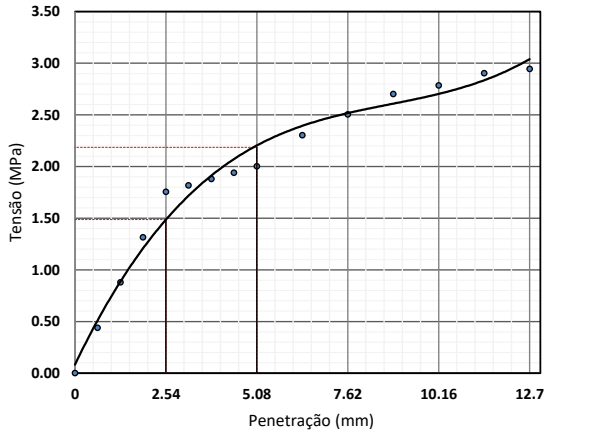
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	351.00	18.17	1.82
3.00	3.81	363.00	18.79	1.88
3.50	4.44	375.00	19.41	1.94
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

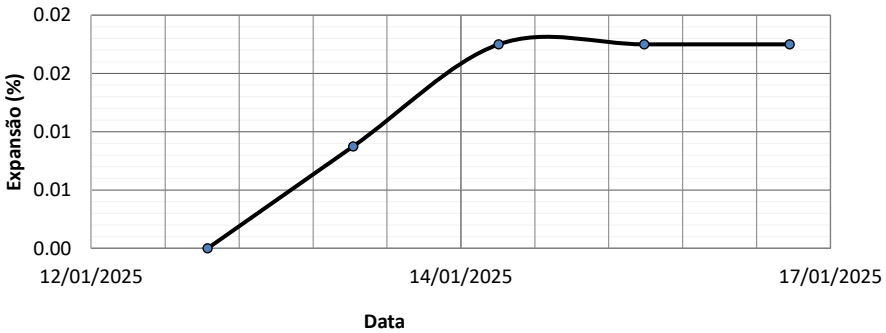


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.755	1.755	6.90	25.43
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	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:01	0.020		0.02
17/01/2025	08:18	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

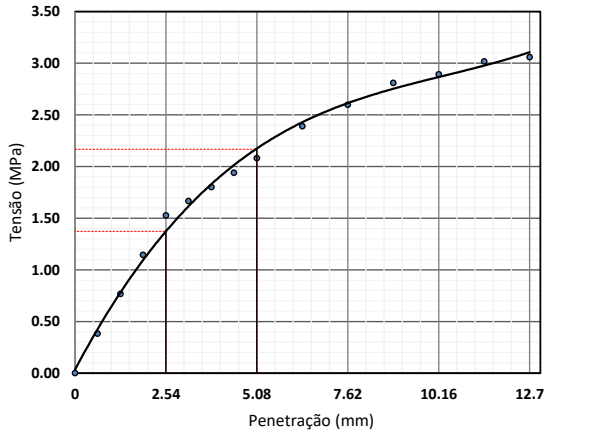
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

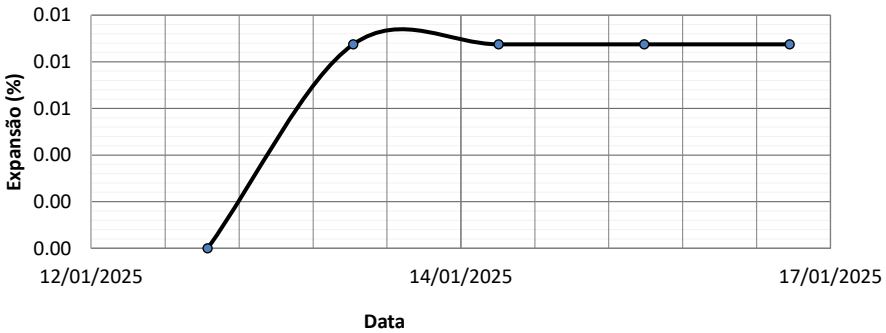
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	74.00	3.83	0.38
1.00	1.27	148.00	7.66	0.77
1.50	1.9	221.00	11.44	1.14
2.00	2.54	295.00	15.27	1.53
2.50	3.17	322.00	16.67	1.67
3.00	3.81	348.00	18.01	1.80
3.50	4.44	375.00	19.41	1.94
4.00	5.08	402.00	20.81	2.08
5.00	6.35	462.00	23.91	2.39
6.00	7.62	502.00	25.98	2.60
7.00	8.89	543.00	28.11	2.81
8.00	10.16	559.00	28.93	2.89
9.00	11.43	583.00	30.18	3.02
10.00	12.7	591.00	30.59	3.06



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	1.527	1.527	6.90	22.13
5.08	2.081	2.081	10.35	20.10

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	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.010		0.01
16/01/2025	08:01	0.010		0.01
17/01/2025	08:18	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

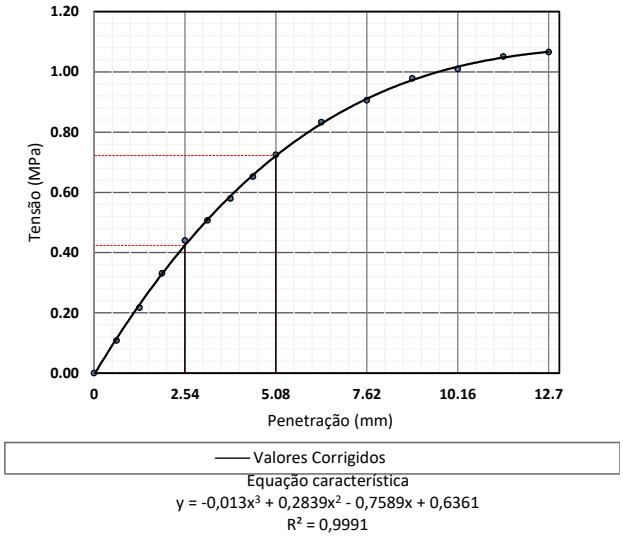
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

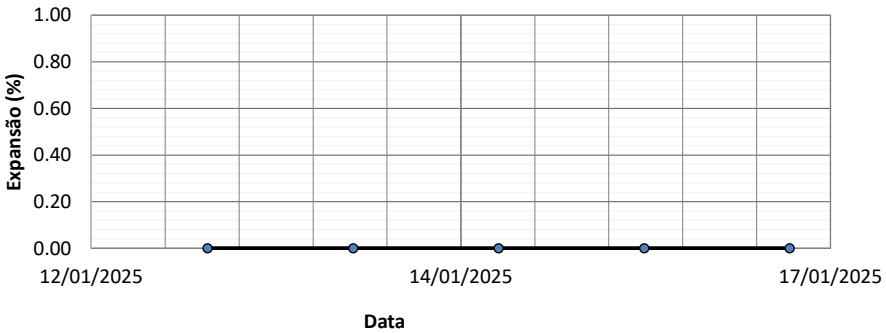
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	140.00	7.25	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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

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	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:02	0.000		0.00
16/01/2025	08:01	0.000		0.00
17/01/2025	08:18	0.000		0.00



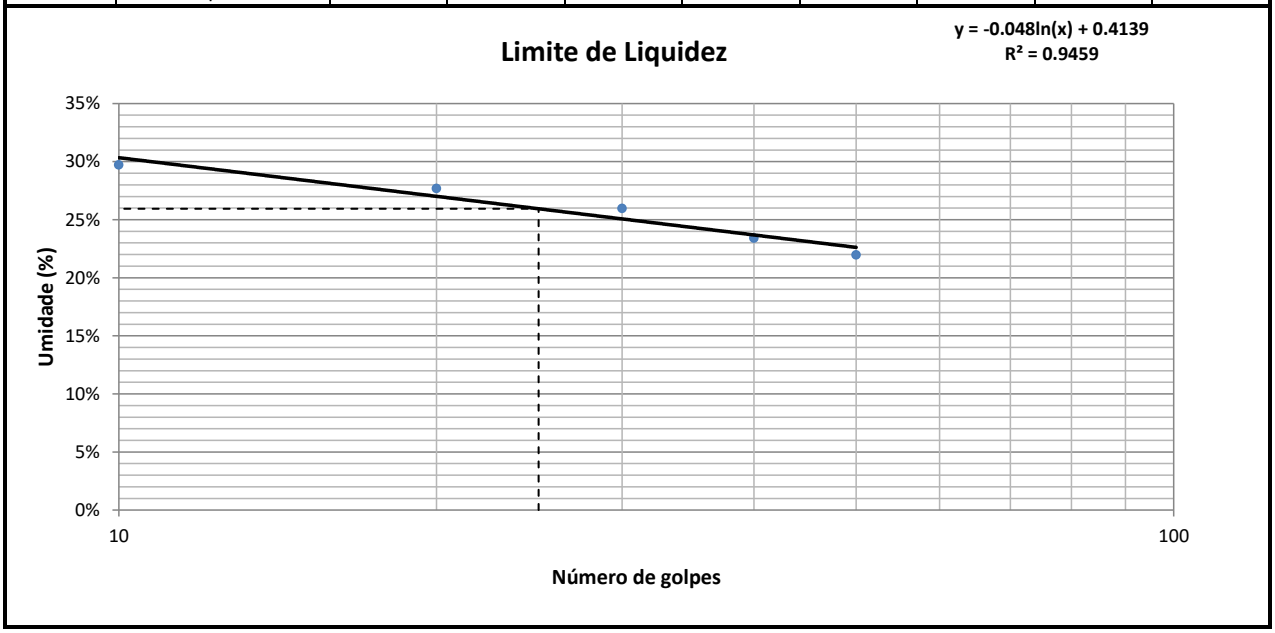
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	177	164	14	486	64			
2	Peso da Cápsula	9.95	11.74	10.67	10.97	9.61			
3	Peso Bruto Úmido	33.26	26.27	28.43	33.43	33.21			
4	Peso Bruto Seco	27.92	23.12	24.77	29.17	28.96			
5	Umidade	29.72%	27.68%	25.96%	23.41%	21.96%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	458	479	310	484	74			
2	Peso da Cápsula	9.93	11.07	11.04	10.87	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	13.53	14.69	15.11	15.07	14.59			
4	Peso Bruto Seco	12.99	14.17	14.50	14.44	14.04			
5	Umidade	17.65%	16.77%	17.63%	17.65%	17.52%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.94%	Limite de Plasticidade:	17.44%	Índice de Plasticidade:	8.50%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2640-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-119
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	118	112		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.06	9.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.01	18.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	62.63%
Peso da Água		PBS	36.83	18.24		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.74%
Passado N° 10 Seca		w	0.67%	0.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.39%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.66%			Argila (<0,002mm)	11.24%

Peneiramento da Amostra Total

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

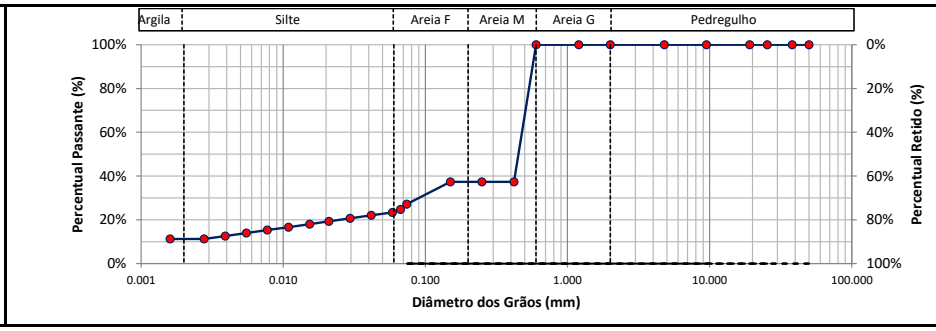
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.21
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	74.66	62.63%	62.63%	37.37%
60	0.250		0.00%	62.63%	37.37%
100	0.150		0.00%	62.63%	37.37%
200	0.074	12.14	10.18%	72.81%	27.19%

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	1.0210	26.00	0.0007	1.0217	8.9225	20.88	0.0667	24.73%
1.00	60.00	1.0200	26.00	0.0007	1.0207	8.9225	21.05	0.0585	23.38%
2.00	120.00	1.0190	26.00	0.0007	1.0197	8.9225	21.23	0.0415	22.03%
4.00	240.00	1.0180	26.00	0.0007	1.0187	8.9225	21.40	0.0295	20.69%
8.00	480.00	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0209	19.34%
15.00	900.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0154	17.99%
30.00	1800.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0109	16.64%
60.00	3600.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0077	15.29%
120.00	7200.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0055	13.94%
240.00	14400.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0039	12.59%
480.00	28800.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0028	11.24%
1440.00	86400.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0016	11.24%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.085	0.485			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

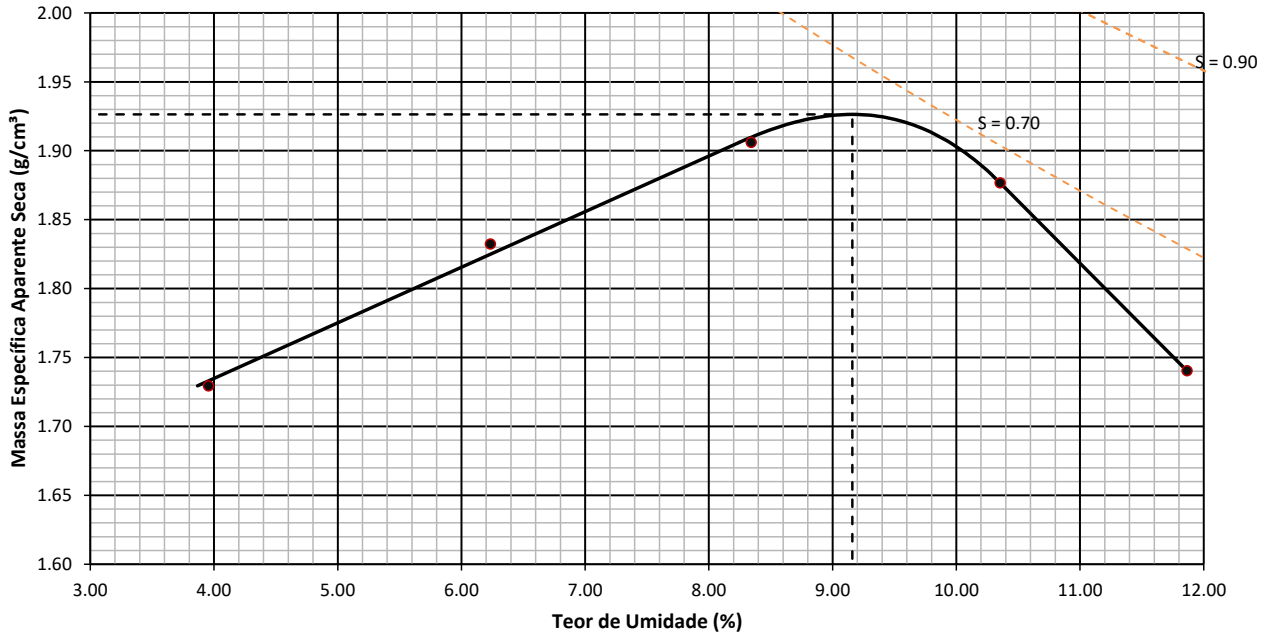
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8754.00	9172.00	9273.00	9405.00	9154.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3798.00	4118.00	4234.00	4431.00	4060.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.95	2.07	2.07	1.95		
Cápsula:	125	5	68	452	181		
Peso da Cápsula (g):	10.69	8.99	9.48	10.55	11.86		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.88	32.85	31.17	32.72	25.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.34	31.45	29.50	30.64	24.25		
Teor de Umidade (%):	3.96	6.23	8.34	10.35	11.86		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	75	127	47	42	112		
Peso do Cilindro (g):	4956.00	5054.00	5039.00	4974.00	5094.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.48	2115.47	2050.31	2139.50	2085.45		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.2	8.3	10.4	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.83**	**1.91**	**1.88**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.45	0.39	0.41	0.52		
Porosidade (%)	34.74%	30.85%	28.07%	29.18%	34.33%		
Grau de Saturação (%)	19.70%	37.02%	56.64%	66.59%	60.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.926	Umidade Ótima (%):	9.160	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

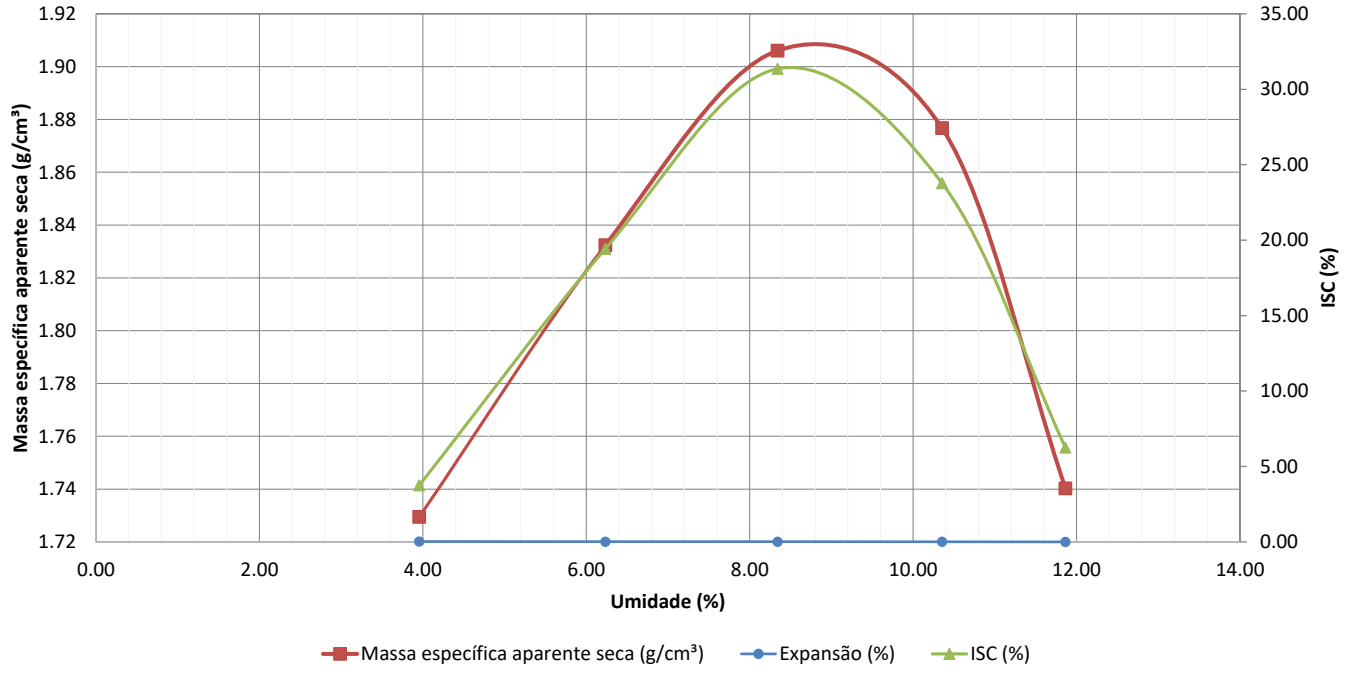
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.96	1.73	0.03	3.75
2	6.23	1.83	0.02	19.43
3	8.34	1.91	0.02	31.36
4	10.35	1.88	0.01	23.78
5	11.86	1.74	0.00	6.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.926
Umidade ótima:
9.160
ISC (%)
31.356

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

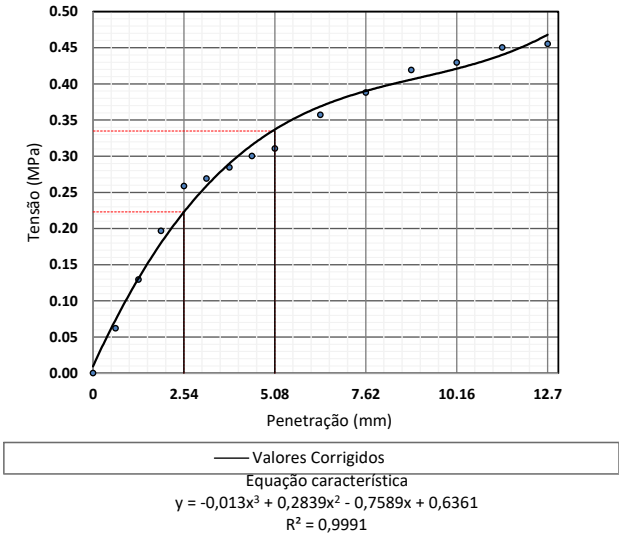
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

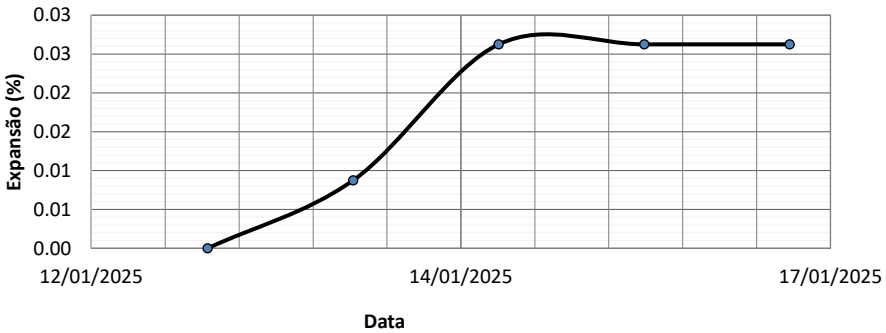
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	25.00	1.29	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	50.00	2.59	0.26
2.50	3.17	52.00	2.69	0.27
3.00	3.81	55.00	2.85	0.28
3.50	4.44	58.00	3.00	0.30
4.00	5.08	60.00	3.11	0.31
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	0.259	0.259	6.90	3.75
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	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:17	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	0.030		0.03
16/01/2025	08:19	0.030		0.03
17/01/2025	08:14	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

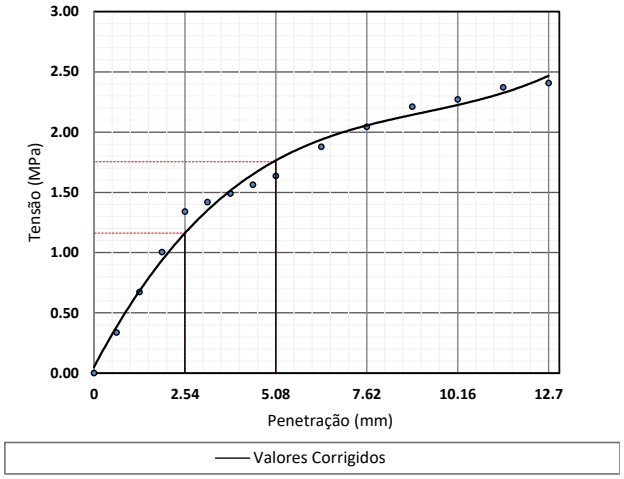
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	65.00	3.36	0.34
1.00	1.27	130.00	6.73	0.67
1.50	1.9	194.00	10.04	1.00
2.00	2.54	259.00	13.41	1.34
2.50	3.17	274.00	14.18	1.42
3.00	3.81	288.00	14.91	1.49
3.50	4.44	302.00	15.63	1.56
4.00	5.08	316.00	16.36	1.64
5.00	6.35	363.00	18.79	1.88
6.00	7.62	395.00	20.45	2.04
7.00	8.89	427.00	22.10	2.21
8.00	10.16	439.00	22.72	2.27
9.00	11.43	458.00	23.71	2.37
10.00	12.7	465.00	24.07	2.41

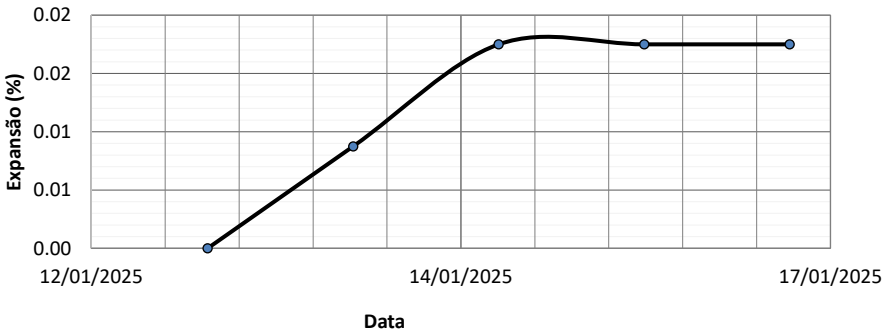


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.341	1.341	6.90	19.43
5.08	1.636	1.636	10.35	15.80

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	08:17	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	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

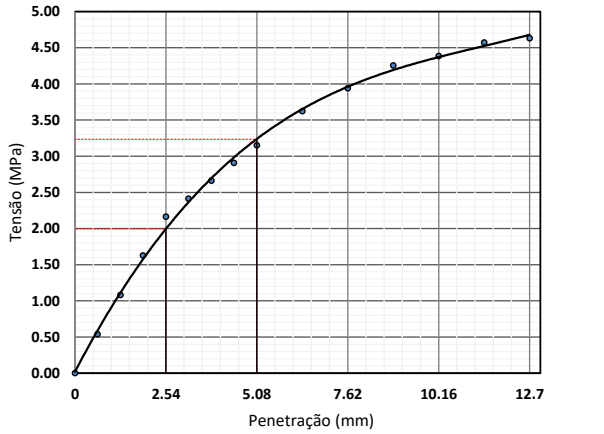
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

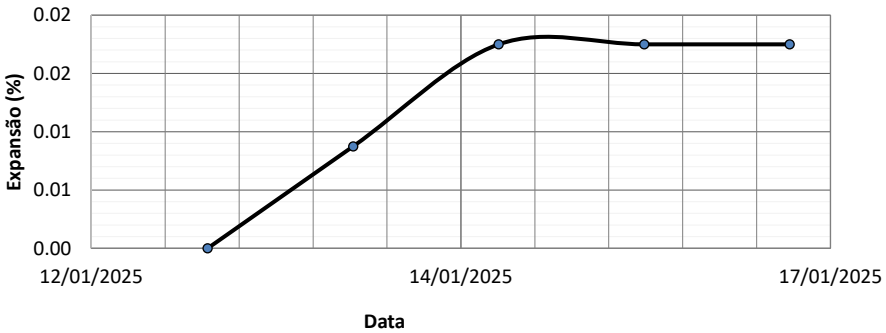
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	104.00	5.38	0.54
1.00	1.27	209.00	10.82	1.08
1.50	1.9	314.00	16.25	1.63
2.00	2.54	418.00	21.64	2.16
2.50	3.17	466.00	24.12	2.41
3.00	3.81	514.00	26.60	2.66
3.50	4.44	562.00	29.09	2.91
4.00	5.08	609.00	31.52	3.15
5.00	6.35	700.00	36.23	3.62
6.00	7.62	761.00	39.39	3.94
7.00	8.89	822.00	42.55	4.25
8.00	10.16	847.00	43.84	4.38
9.00	11.43	883.00	45.70	4.57
10.00	12.7	895.00	46.33	4.63



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	2.164	2.164	6.90	31.36
5.08	3.152	3.152	10.35	30.46

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	08:17	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	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

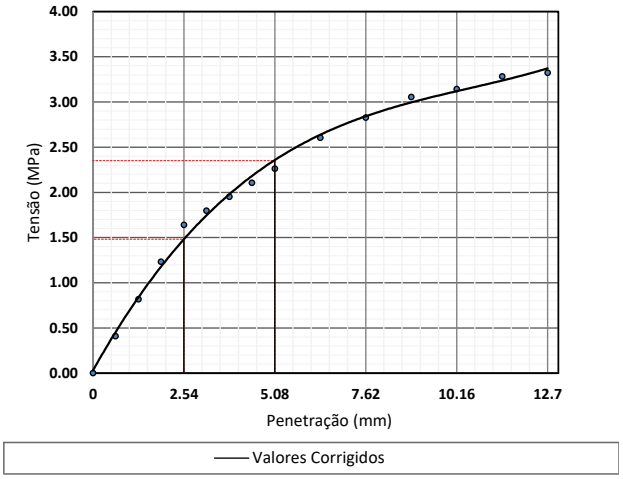
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

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	347.00	17.96	1.80
3.00	3.81	377.00	19.51	1.95
3.50	4.44	407.00	21.07	2.11
4.00	5.08	437.00	22.62	2.26
5.00	6.35	503.00	26.04	2.60
6.00	7.62	546.00	28.26	2.83
7.00	8.89	590.00	30.54	3.05
8.00	10.16	607.00	31.42	3.14
9.00	11.43	634.00	32.82	3.28
10.00	12.7	642.00	33.23	3.32

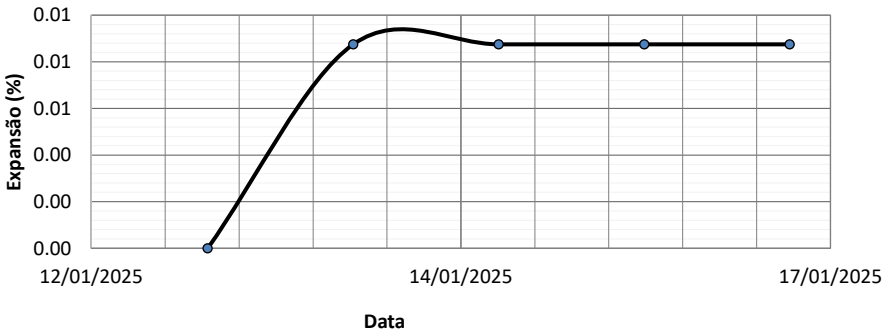


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
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	2.262	2.262	10.35	21.85

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	08:17	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	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

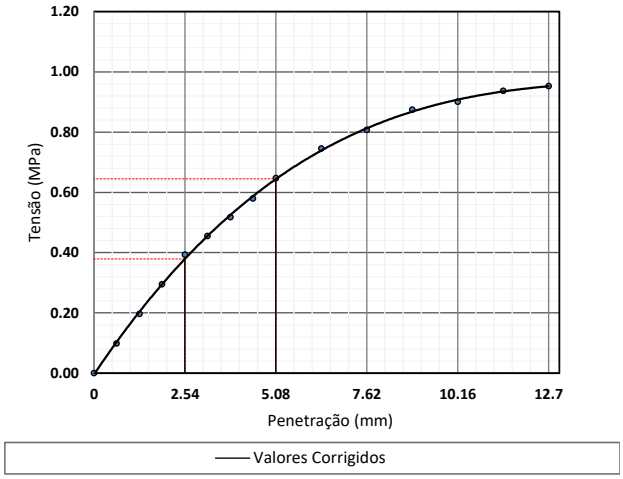
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	125.00	6.47	0.65
5.00	6.35	144.00	7.45	0.75
6.00	7.62	156.00	8.07	0.81
7.00	8.89	169.00	8.75	0.87
8.00	10.16	174.00	9.01	0.90
9.00	11.43	181.00	9.37	0.94
10.00	12.7	184.00	9.52	0.95

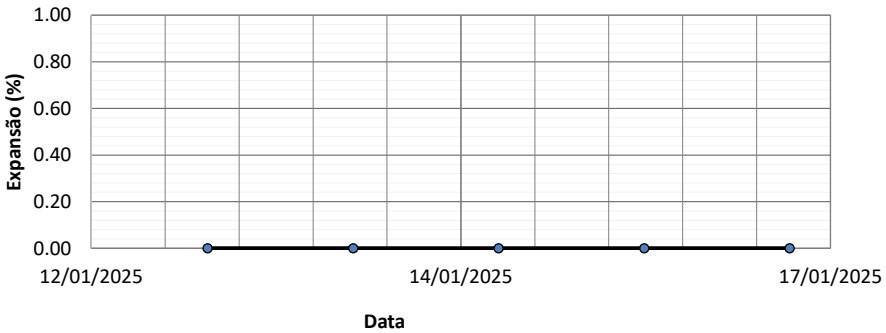


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.647	0.647	10.35	6.25

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	08:17	0.000		0.00
15/01/2025	08:07	0.000		0.00
16/01/2025	08:19	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



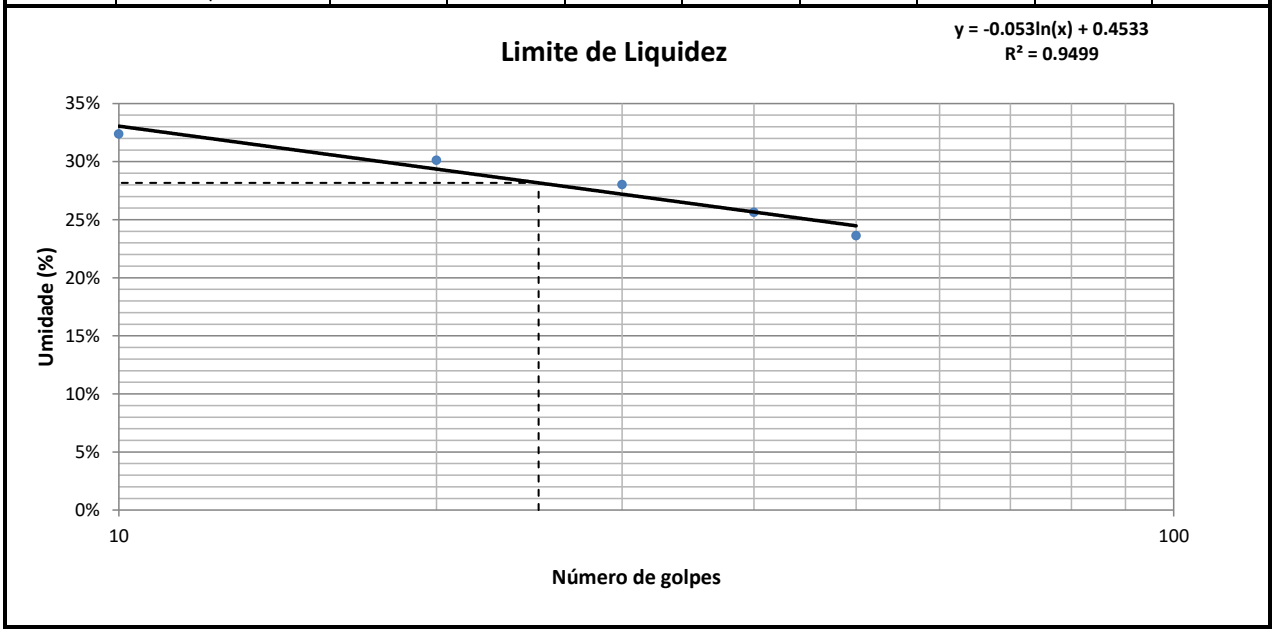
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	406	140	304	196	199			
2	Peso da Cápsula	9.64	10.71	10.87	9.23	9.57			
3	Peso Bruto Úmido	32.21	29.12	28.14	35.85	25.06			
4	Peso Bruto Seco	26.69	24.86	24.36	30.42	22.10			
5	Umidade	32.38%	30.11%	28.02%	25.63%	23.62%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	128	141	314	432	403			
2	Peso da Cápsula	10.89	10.73	10.71	10.44	10.20			
3	Peso Bruto Úmido	14.92	14.8	14.99	14.45	13.8			
4	Peso Bruto Seco	14.28	14.17	14.30	13.81	13.23			
5	Umidade	18.88%	18.31%	19.22%	18.99%	18.81%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.17%	Limite de Plasticidade:	18.84%	Índice de Plasticidade:	9.33%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	20	113		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.30	8.88		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.97	35.47		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	71.96%
Peso da Água		PBS	26.85	35.29		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	14.11%
Passado N° 10 Seca		w	0.73%	0.68%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.13%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.70%			Argila (<0,002mm)	1.80%

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

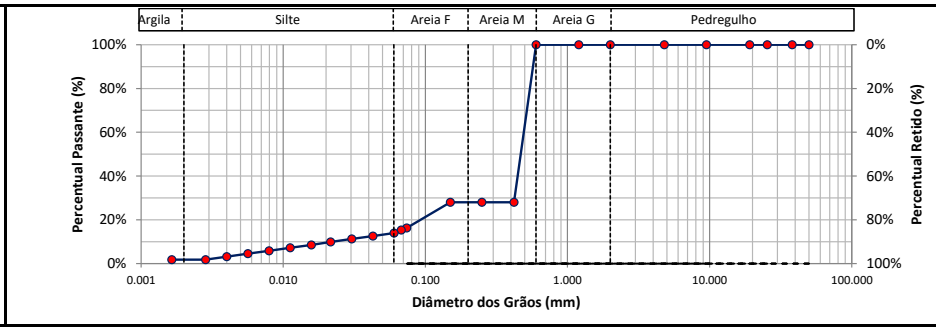
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	119.16

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	85.75	71.96%	71.96%	28.04%
60	0.250		0.00%	71.96%	28.04%
100	0.150		0.00%	71.96%	28.04%
200	0.074	14.04	11.78%	83.74%	16.26%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0676	15.30%
1.00	60.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0602	13.95%
2.00	120.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0427	12.60%
4.00	240.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0303	11.25%
8.00	480.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0215	9.90%
15.00	900.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0158	8.55%
30.00	1800.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0112	7.20%
60.00	3600.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0079	5.85%
120.00	7200.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0056	4.50%
240.00	14400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0040	3.15%
480.00	28800.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0028	1.80%
1440.00	86400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0016	1.80%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.022	0.425	0.500	22.529	16.273	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

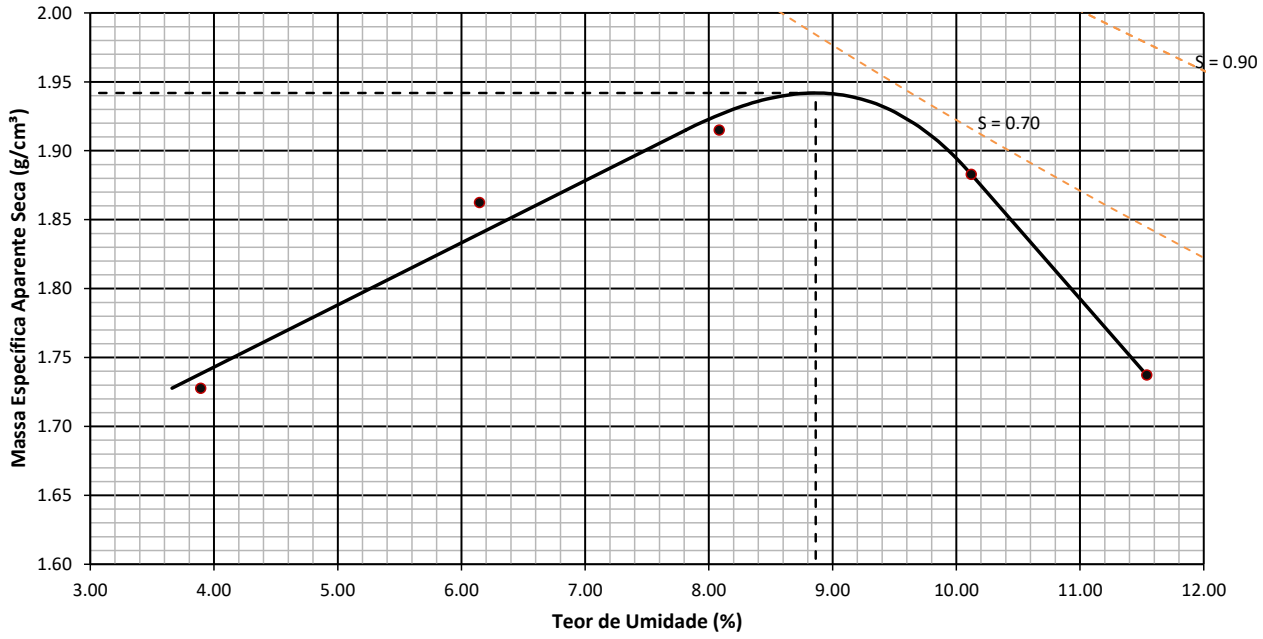
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8697.00	9157.00	9514.00	9538.00	9099.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3654.00	4202.00	4311.00	4440.00	3977.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.98	2.07	2.07	1.94		
Cápsula:	135	78	312	47	492		
Peso da Cápsula (g):	9.90	11.01	12.08	9.80	11.08		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.58	25.69	16.76	29.82	25.00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.03	24.84	16.41	27.98	23.56		
Teor de Umidade (%):	3.89	6.15	8.08	10.12	11.54		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	136	145	93	138	98		
Peso do Cilindro (g):	5043.00	4955.00	5203.00	5098.00	5122.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2035.66	2125.59	2082.83	2141.36	2052.40		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.1	8.1	10.1	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.86**	**1.91**	**1.88**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.42	0.38	0.41	0.53		
Porosidade (%)	34.80%	29.72%	27.74%	28.95%	34.44%		
Grau de Saturação (%)	19.32%	38.51%	55.81%	65.83%	58.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.942	Umidade Ótima (%):	8.864	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

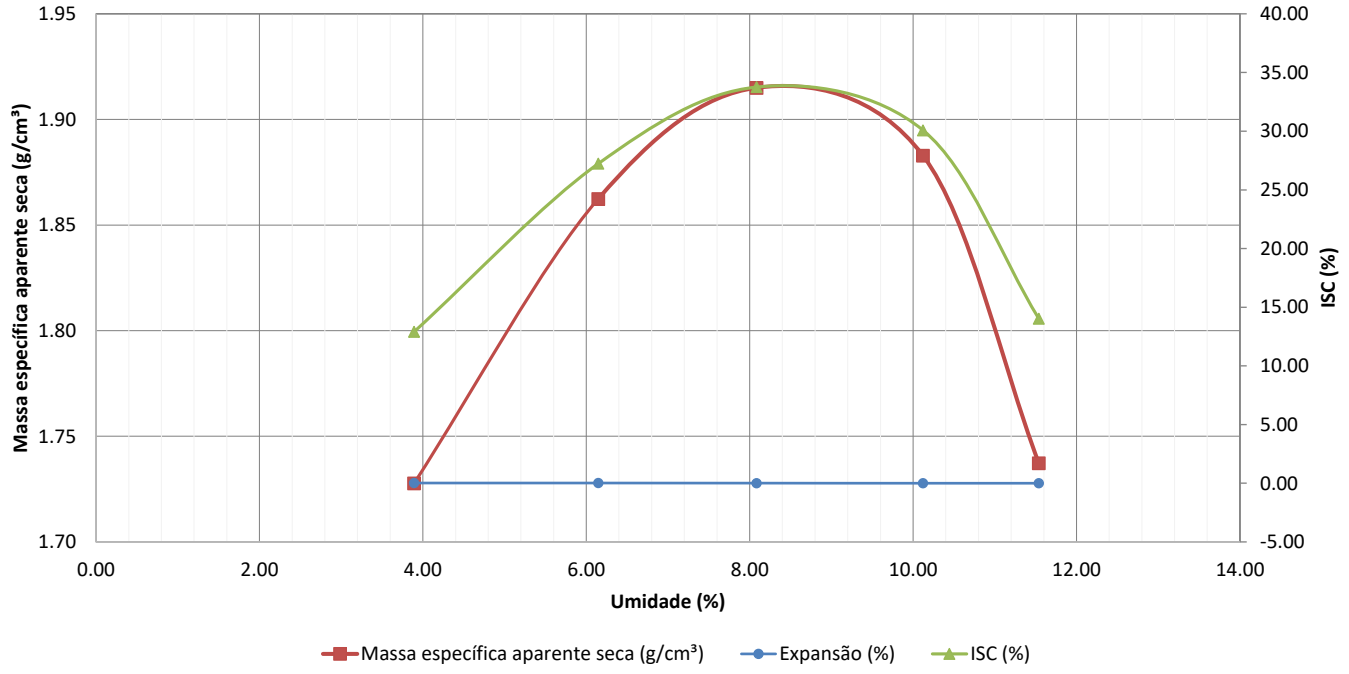
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.89	1.73	0.02	12.90
2	6.15	1.86	0.02	27.23
3	8.08	1.91	0.01	33.76
4	10.12	1.88	0.00	30.08
5	11.54	1.74	0.00	14.03

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.942
Umidade ótima:
8.864
ISC (%)
33.756

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

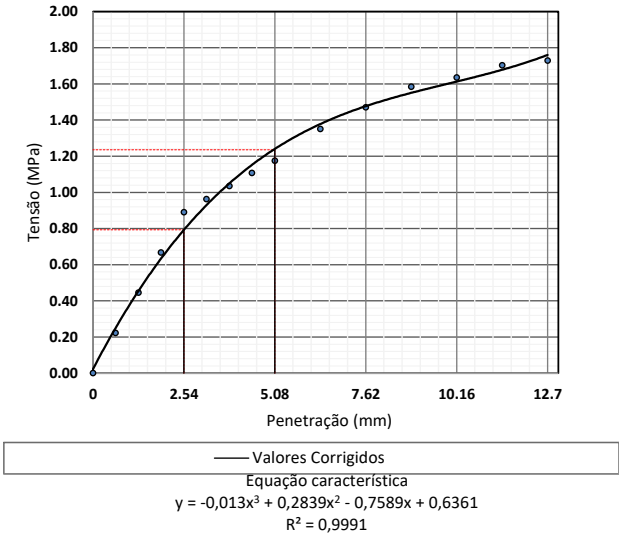
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

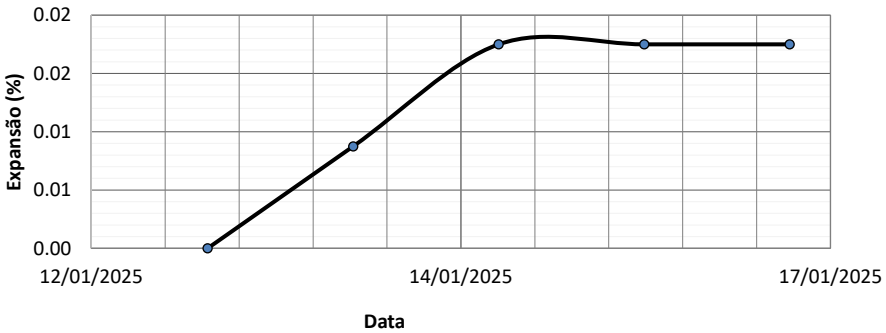
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	129.00	6.68	0.67
2.00	2.54	172.00	8.90	0.89
2.50	3.17	186.00	9.63	0.96
3.00	3.81	200.00	10.35	1.04
3.50	4.44	214.00	11.08	1.11
4.00	5.08	227.00	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	0.890	0.890	6.90	12.90
5.08	1.175	1.175	10.35	11.35

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	08:15	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.020		0.02
16/01/2025	08:02	0.020		0.02
17/01/2025	08:01	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

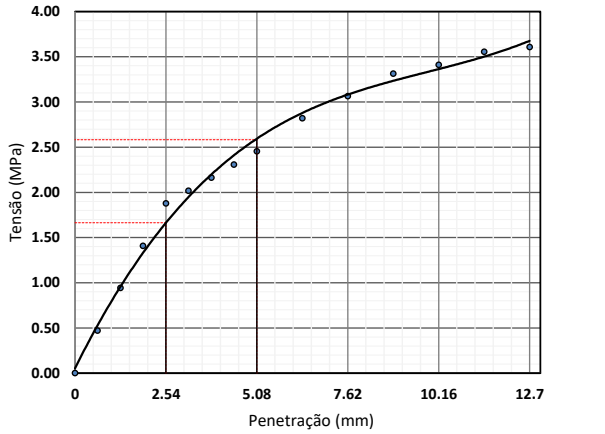
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

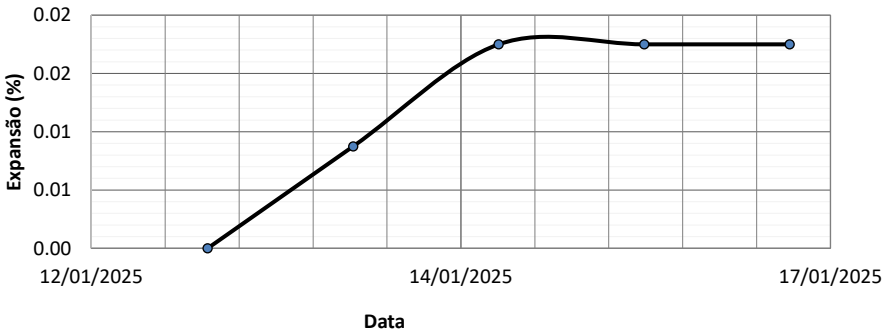
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	91.00	4.71	0.47
1.00	1.27	182.00	9.42	0.94
1.50	1.9	272.00	14.08	1.41
2.00	2.54	363.00	18.79	1.88
2.50	3.17	390.00	20.19	2.02
3.00	3.81	418.00	21.64	2.16
3.50	4.44	446.00	23.08	2.31
4.00	5.08	474.00	24.53	2.45
5.00	6.35	545.00	28.21	2.82
6.00	7.62	592.00	30.64	3.06
7.00	8.89	640.00	33.13	3.31
8.00	10.16	659.00	34.11	3.41
9.00	11.43	687.00	35.56	3.56
10.00	12.7	697.00	36.08	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	1.879	1.879	6.90	27.23
5.08	2.453	2.453	10.35	23.70

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	08:15	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.020		0.02
16/01/2025	08:02	0.020		0.02
17/01/2025	08:01	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

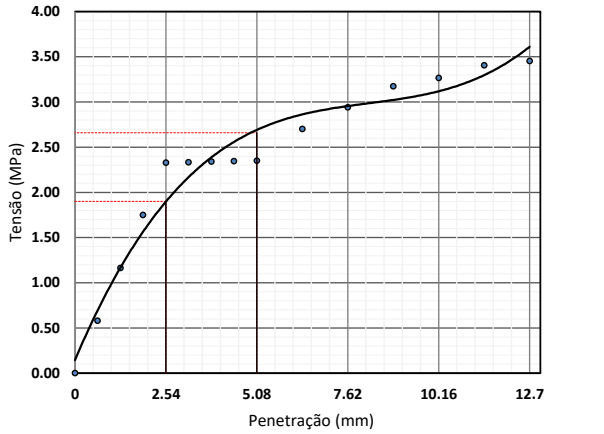
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

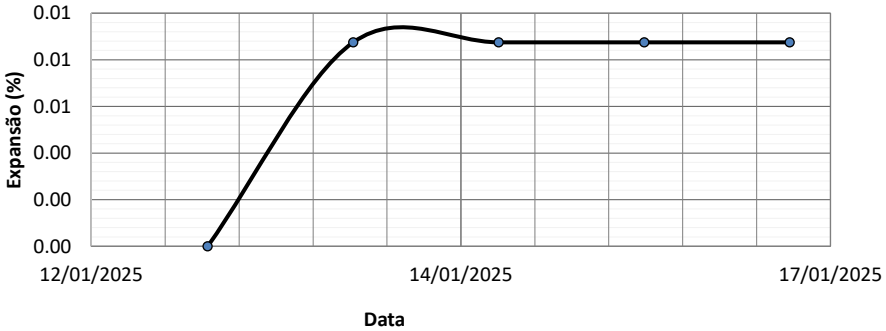
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	112.00	5.80	0.58
1.00	1.27	225.00	11.65	1.16
1.50	1.9	338.00	17.49	1.75
2.00	2.54	450.00	23.29	2.33
2.50	3.17	451.00	23.34	2.33
3.00	3.81	452.00	23.40	2.34
3.50	4.44	453.00	23.45	2.34
4.00	5.08	454.00	23.50	2.35
5.00	6.35	522.00	27.02	2.70
6.00	7.62	568.00	29.40	2.94
7.00	8.89	613.00	31.73	3.17
8.00	10.16	631.00	32.66	3.27
9.00	11.43	658.00	34.06	3.41
10.00	12.7	667.00	34.52	3.45



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	2.329	2.329	6.90	33.76
5.08	2.350	2.350	10.35	22.70

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	08:15	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.010		0.01
16/01/2025	08:02	0.010		0.01
17/01/2025	08:01	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

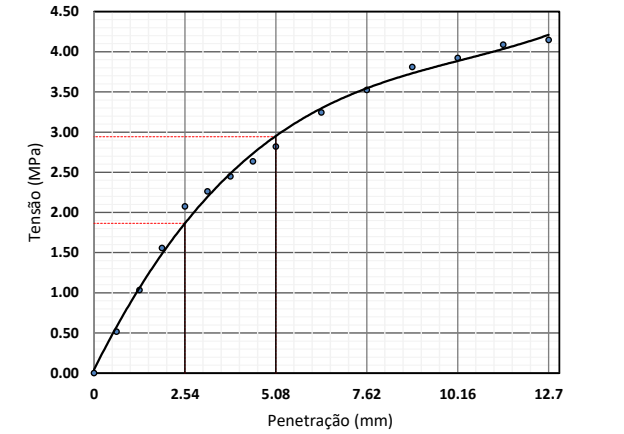
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

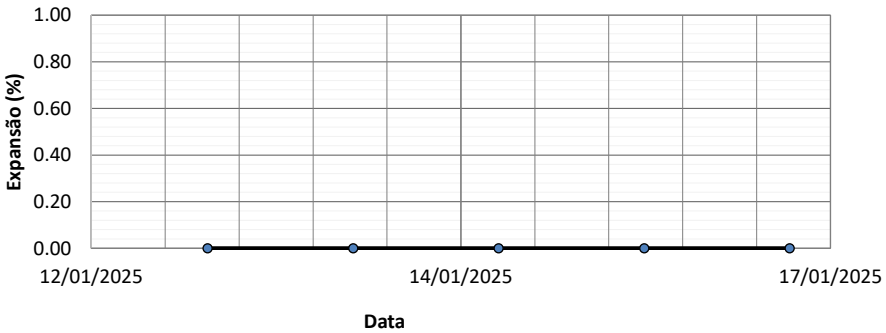
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	100.00	5.18	0.52
1.00	1.27	200.00	10.35	1.04
1.50	1.9	301.00	15.58	1.56
2.00	2.54	401.00	20.76	2.08
2.50	3.17	437.00	22.62	2.26
3.00	3.81	473.00	24.48	2.45
3.50	4.44	509.00	26.35	2.63
4.00	5.08	545.00	28.21	2.82
5.00	6.35	627.00	32.45	3.25
6.00	7.62	681.00	35.25	3.52
7.00	8.89	736.00	38.10	3.81
8.00	10.16	758.00	39.23	3.92
9.00	11.43	790.00	40.89	4.09
10.00	12.7	801.00	41.46	4.15



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	2.076	2.076	6.90	30.08
5.08	2.821	2.821	10.35	27.26

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	08:15	0.000		0.00
15/01/2025	08:10	0.000		0.00
16/01/2025	08:02	0.000		0.00
17/01/2025	08:01	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

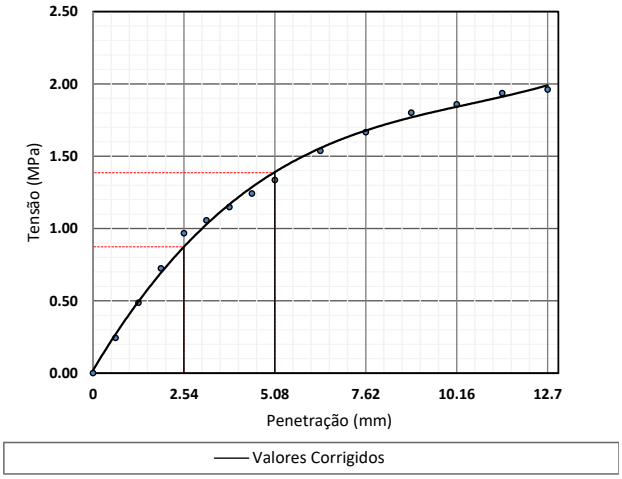
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	140.00	7.25	0.72
2.00	2.54	187.00	9.68	0.97
2.50	3.17	204.00	10.56	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	258.00	13.35	1.34
5.00	6.35	297.00	15.37	1.54
6.00	7.62	322.00	16.67	1.67
7.00	8.89	348.00	18.01	1.80
8.00	10.16	359.00	18.58	1.86
9.00	11.43	374.00	19.36	1.94
10.00	12.7	379.00	19.62	1.96

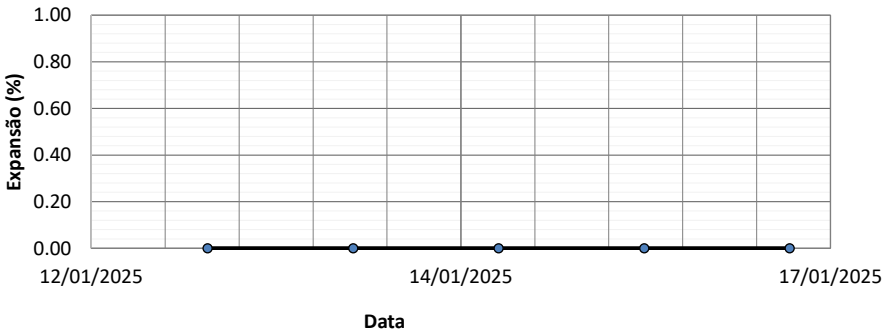


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.968	0.968	6.90	14.03
5.08	1.335	1.335	10.35	12.90

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	08:15	0.000		0.00
15/01/2025	08:10	0.000		0.00
16/01/2025	08:02	0.000		0.00
17/01/2025	08:01	0.000		0.00



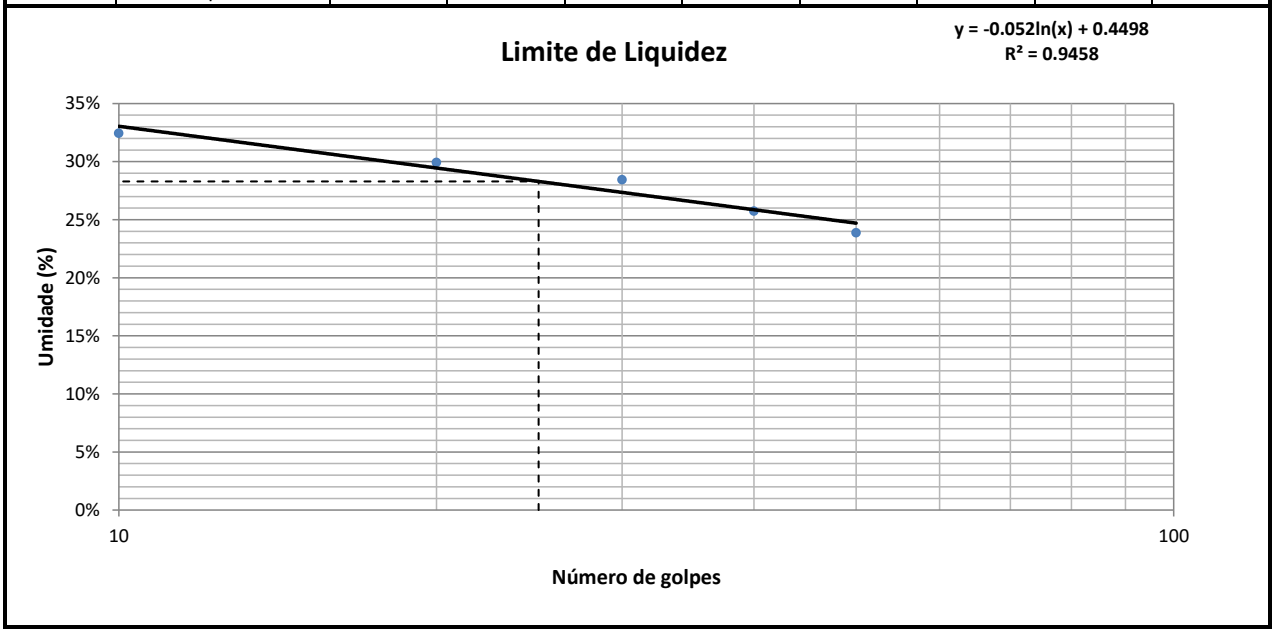
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	44	497	195	459	434			
2	Peso da Cápsula	9.25	10.77	10.98	10.23	10.68			
3	Peso Bruto Úmido	34.07	40.20	28.64	26.16	28.74			
4	Peso Bruto Seco	27.99	33.42	24.73	22.90	25.26			
5	Umidade	32.44%	29.93%	28.44%	25.73%	23.87%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	176	40	13	493	495			
2	Peso da Cápsula	9.40	9.77	11.31	11.08	9.25			
3	Peso Bruto Úmido	13.08	13.52	15.08	15.19	13.55			
4	Peso Bruto Seco	12.49	12.93	14.47	14.53	12.86			
5	Umidade	19.09%	18.67%	19.30%	19.13%	19.11%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.30%	Limite de Plasticidade:	19.06%	Índice de Plasticidade:	9.23%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	60	3		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.95	9.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.31	23.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	70.16%
Peso da Água		PBS	30.17	23.75		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	14.53%
Passado N° 10 Seca		w	0.77%	0.71%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.16%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.74%			Argila (<0,002mm)	3.15%

Peneiramento da Amostra Total

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

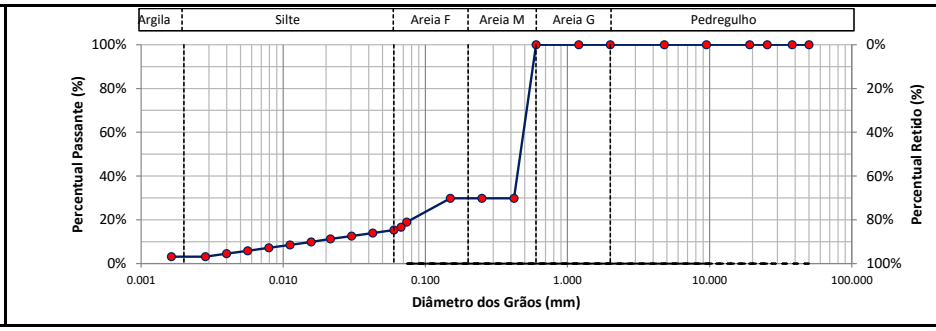
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.12
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	83.57	70.16%	70.16%	29.84%
60	0.250		0.00%	70.16%	29.84%
100	0.150		0.00%	70.16%	29.84%
200	0.074	12.94	10.86%	81.02%	18.98%

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	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0675	16.65%
1.00	60.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0599	15.30%
2.00	120.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0426	13.95%
4.00	240.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0302	12.60%
8.00	480.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0214	11.25%
15.00	900.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0157	9.90%
30.00	1800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0112	8.55%
60.00	3600.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0079	7.20%
120.00	7200.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0056	5.85%
240.00	14400.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0040	4.50%
480.00	28800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0028	3.15%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.15%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.016	0.420	0.497	30.822	22.020	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

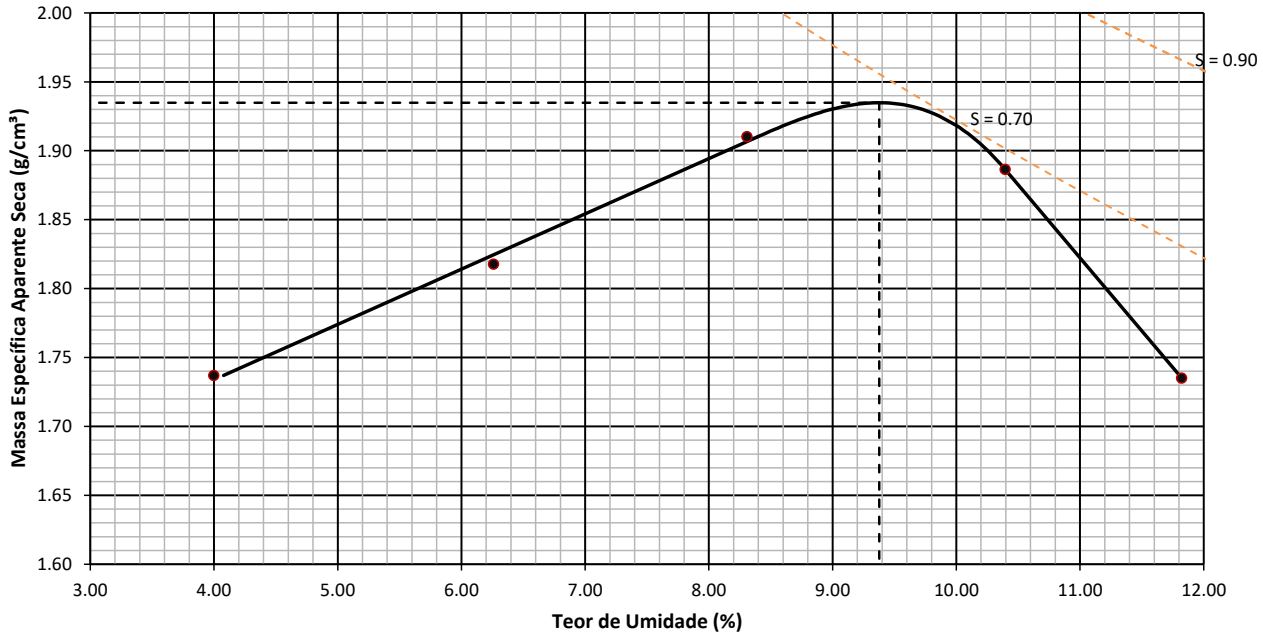
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
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	9180.00	9179.00	9613.00	9127.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3735.00	4133.00	4348.00	4418.00	4068.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.93	2.07	2.08	1.94		
Cápsula:	45	175	451	319	90		
Peso da Cápsula (g):	9.73	9.40	9.97	11.18	10.77		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.08	25.70	35.00	30.19	32.81		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.99	24.74	33.08	28.40	30.48		
Teor de Umidade (%):	4.00	6.26	8.31	10.39	11.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	148	119	37	146	102		
Peso do Cilindro (g):	5042.00	5047.00	4831.00	5195.00	5059.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2067.58	2139.72	2101.66	2121.46	2096.62		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.3	8.3	10.4	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.82**	**1.91**	**1.89**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.46	0.39	0.40	0.53		
Porosidade (%)	34.45%	31.40%	27.92%	28.81%	34.52%		
Grau de Saturação (%)	20.16%	36.23%	56.84%	68.06%	59.42%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.935	Umidade Ótima (%):	9.377	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

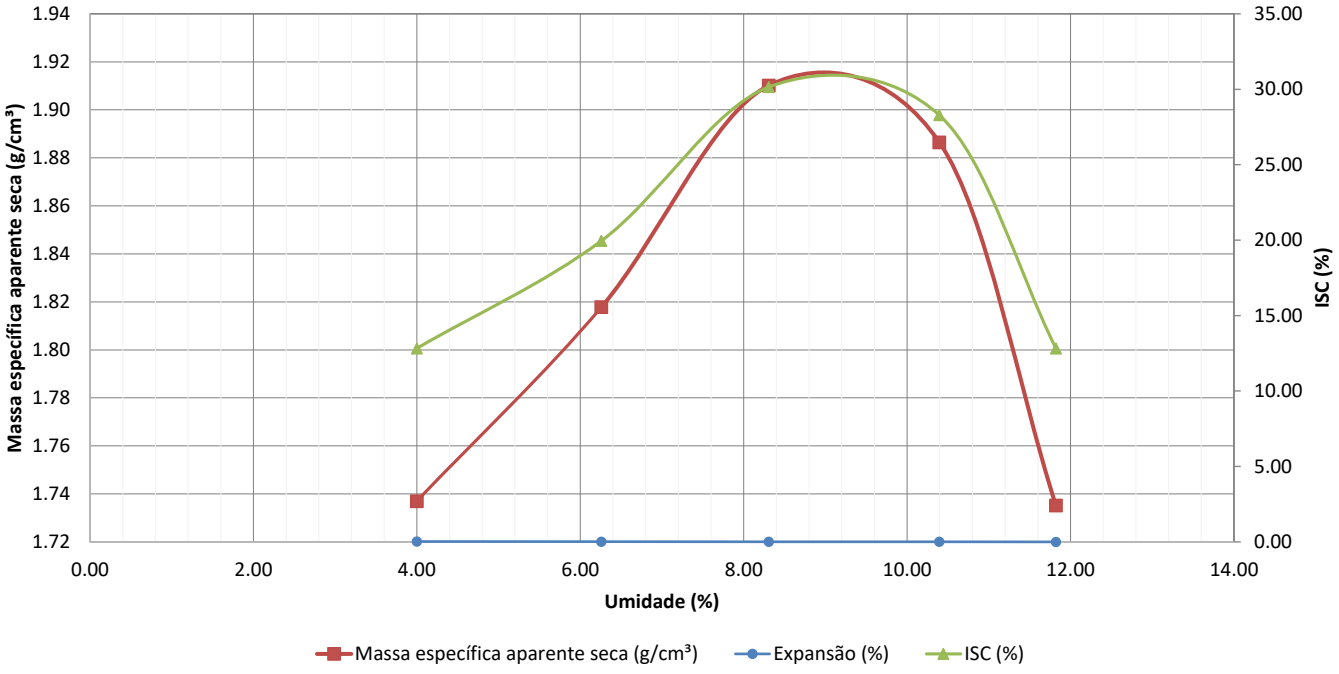
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.00	1.74	0.03	12.83
2	6.26	1.82	0.02	19.95
3	8.31	1.91	0.01	30.16
4	10.39	1.89	0.01	28.28
5	11.82	1.74	0.00	12.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.935
Umidade ótima:
9.377
ISC (%)
30.156

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

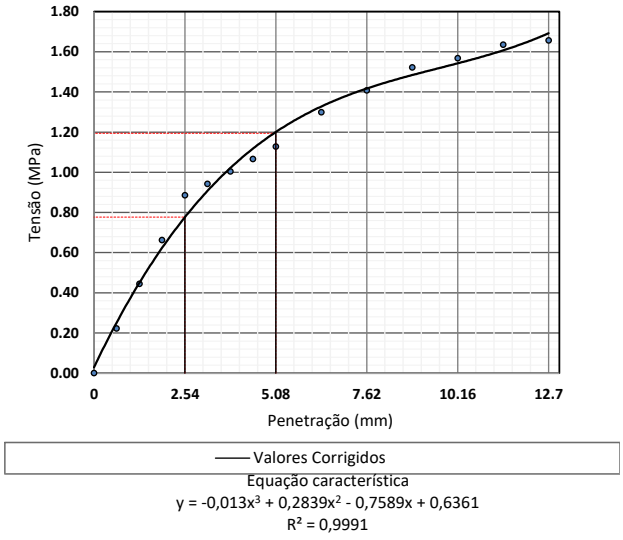
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

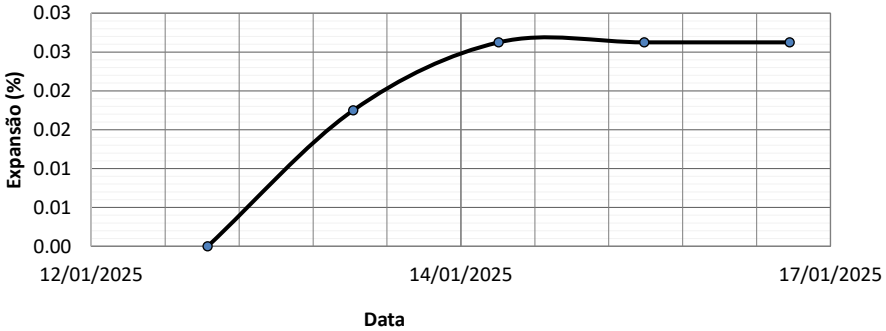
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	128.00	6.63	0.66
2.00	2.54	171.00	8.85	0.89
2.50	3.17	182.00	9.42	0.94
3.00	3.81	194.00	10.04	1.00
3.50	4.44	206.00	10.66	1.07
4.00	5.08	218.00	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	0.885	0.885	6.90	12.83
5.08	1.128	1.128	10.35	10.90

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	08:15	0.020		0.02
15/01/2025	08:03	0.030		0.03
16/01/2025	08:07	0.030		0.03
17/01/2025	08:08	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

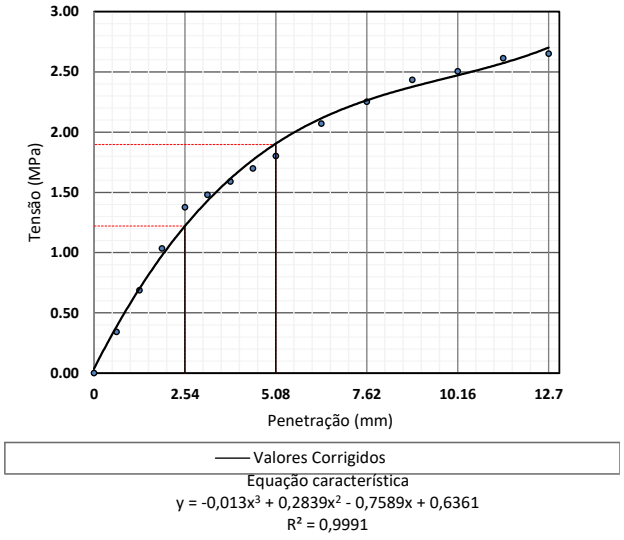
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

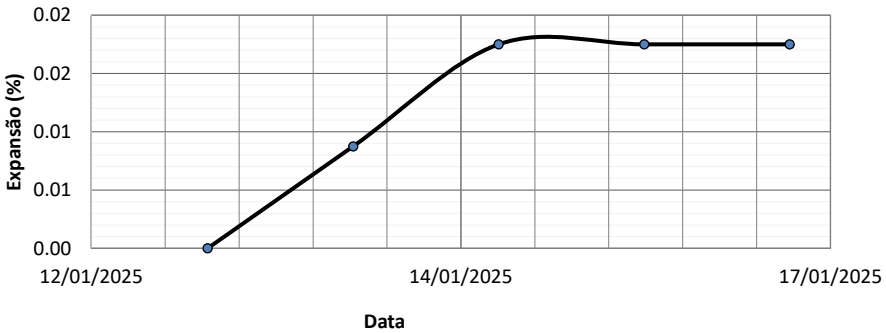
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	66.00	3.42	0.34
1.00	1.27	133.00	6.88	0.69
1.50	1.9	200.00	10.35	1.04
2.00	2.54	266.00	13.77	1.38
2.50	3.17	286.00	14.80	1.48
3.00	3.81	307.00	15.89	1.59
3.50	4.44	328.00	16.98	1.70
4.00	5.08	348.00	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	1.377	1.377	6.90	19.95
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	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:15	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	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

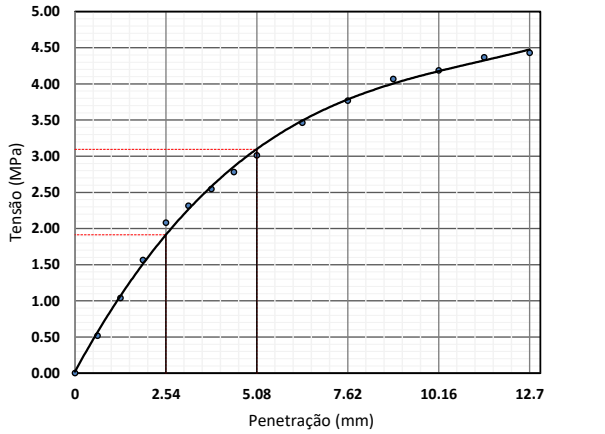
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

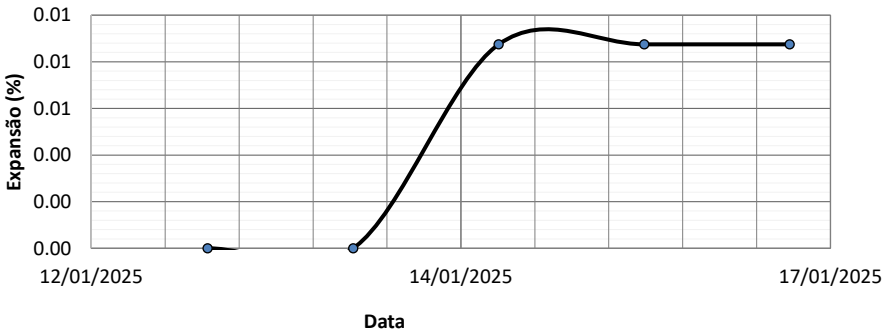
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	100.00	5.18	0.52
1.00	1.27	201.00	10.40	1.04
1.50	1.9	302.00	15.63	1.56
2.00	2.54	402.00	20.81	2.08
2.50	3.17	447.00	23.14	2.31
3.00	3.81	492.00	25.47	2.55
3.50	4.44	537.00	27.80	2.78
4.00	5.08	582.00	30.12	3.01
5.00	6.35	669.00	34.63	3.46
6.00	7.62	728.00	37.68	3.77
7.00	8.89	786.00	40.68	4.07
8.00	10.16	809.00	41.87	4.19
9.00	11.43	844.00	43.69	4.37
10.00	12.7	856.00	44.31	4.43



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	2.081	2.081	6.90	30.16
5.08	3.012	3.012	10.35	29.11

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	08:15	0.000		0.00
15/01/2025	08:03	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

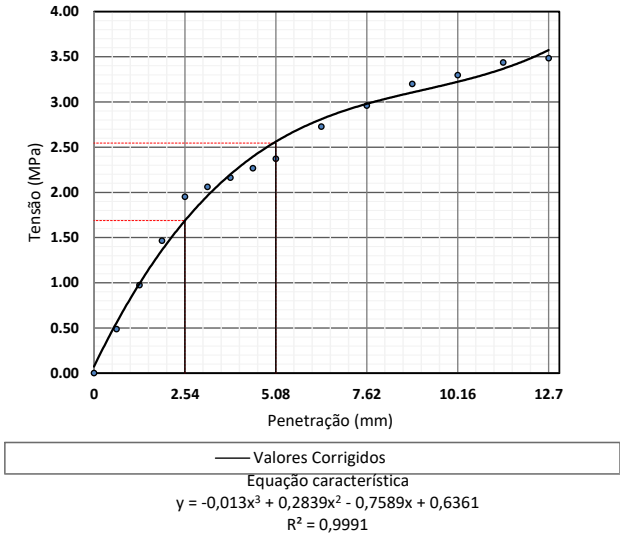
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

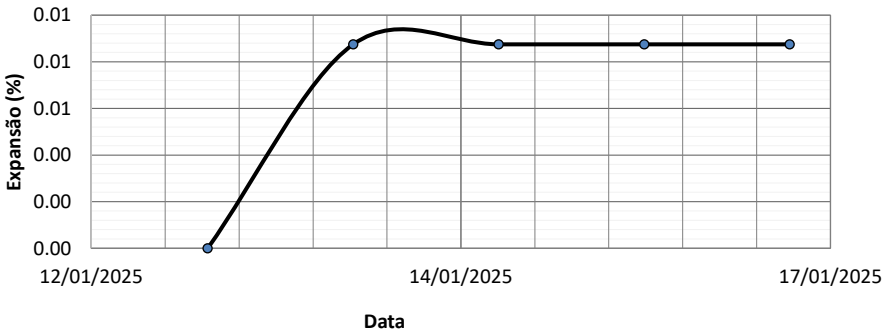
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	94.00	4.87	0.49
1.00	1.27	188.00	9.73	0.97
1.50	1.9	283.00	14.65	1.46
2.00	2.54	377.00	19.51	1.95
2.50	3.17	398.00	20.60	2.06
3.00	3.81	418.00	21.64	2.16
3.50	4.44	438.00	22.67	2.27
4.00	5.08	458.00	23.71	2.37
5.00	6.35	527.00	27.28	2.73
6.00	7.62	572.00	29.61	2.96
7.00	8.89	618.00	31.99	3.20
8.00	10.16	637.00	32.97	3.30
9.00	11.43	664.00	34.37	3.44
10.00	12.7	673.00	34.83	3.48



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	1.951	1.951	6.90	28.28
5.08	2.371	2.371	10.35	22.90

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	08:15	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	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

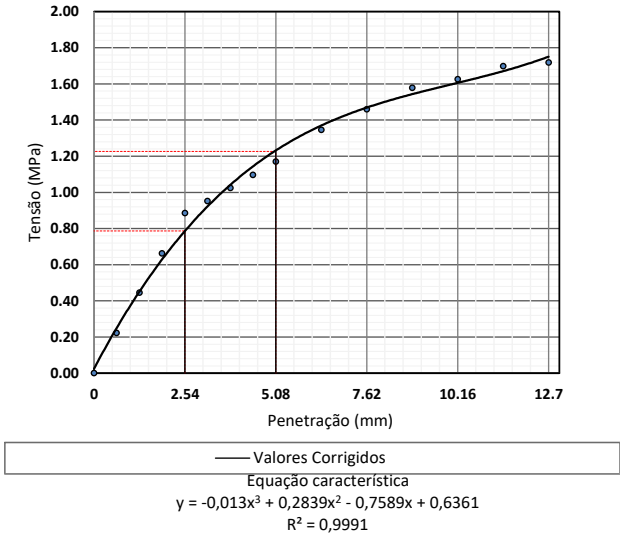
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

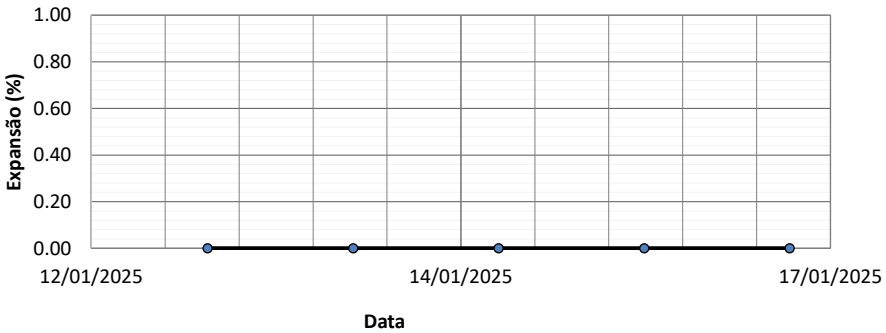
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	128.00	6.63	0.66
2.00	2.54	171.00	8.85	0.89
2.50	3.17	184.00	9.52	0.95
3.00	3.81	198.00	10.25	1.02
3.50	4.44	212.00	10.97	1.10
4.00	5.08	226.00	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 (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:15	0.000		0.00
15/01/2025	08:03	0.000		0.00
16/01/2025	08:07	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



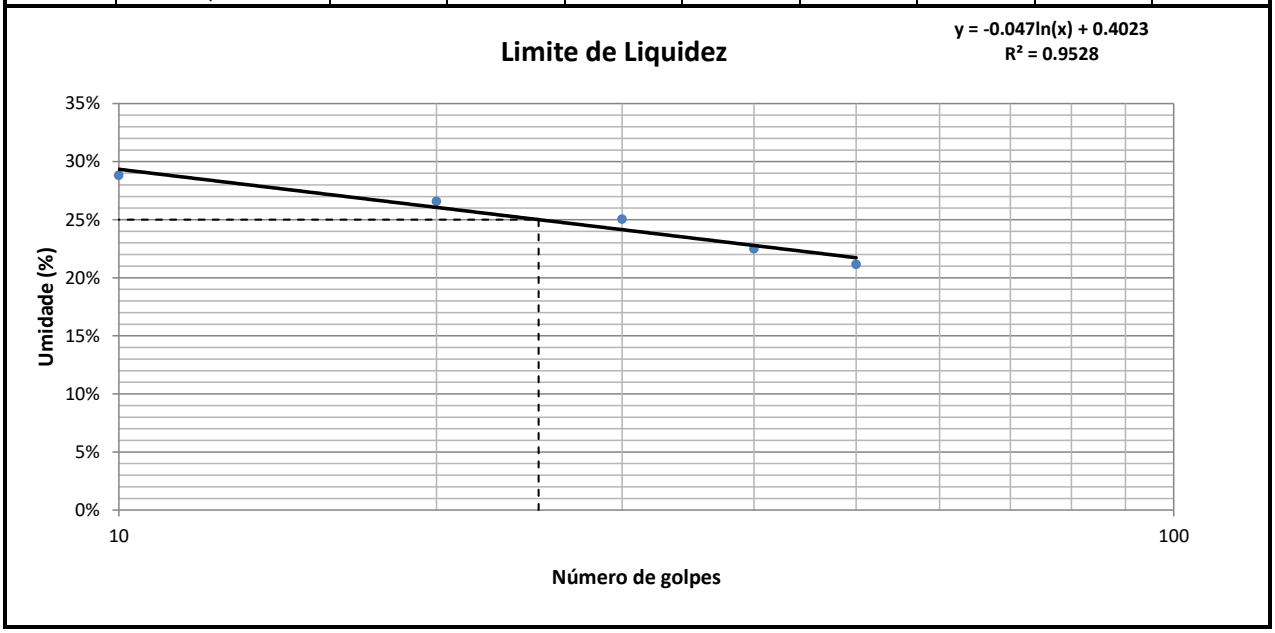
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	42	436	168	180	455			
2	Peso da Cápsula	9.68	10.14	10.78	9.21	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	26.85	26.34	28.55	22.66	26.53			
4	Peso Bruto Seco	23.01	22.94	24.99	20.19	23.78			
5	Umidade	28.81%	26.56%	25.05%	22.50%	21.14%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	131	117	116	464	449			
2	Peso da Cápsula	9.42	9.51	9.82	10.36	10.85			
3	Peso Bruto Úmido	13.15	13.52	13.93	14.39	14.76			
4	Peso Bruto Seco	12.61	12.96	13.33	13.81	14.20			
5	Umidade	16.93%	16.23%	17.09%	16.81%	16.72%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.01%	Limite de Plasticidade:	16.76%	Índice de Plasticidade:	8.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	21	33		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.79	9.47		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.19	46.40		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	71.41%
Peso da Água		PBS	27.09	46.17		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.30%
Passado N° 10 Seca		w	0.58%	0.63%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.60%			Argila (<0,002mm)	3.15%

Peneiramento da Amostra Total

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

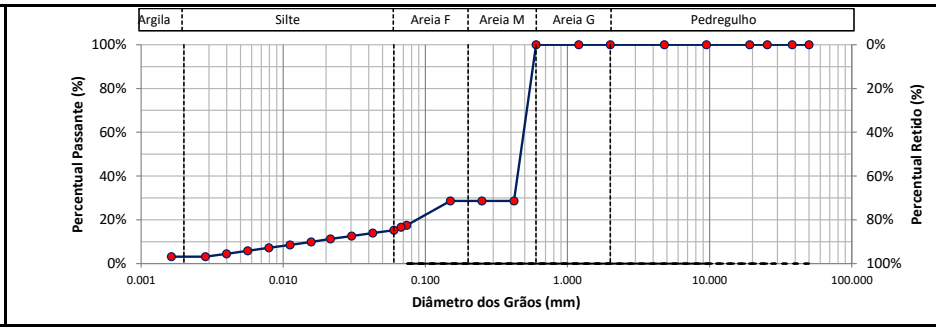
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.28
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	85.18	71.41%	71.41%	28.59%
60	0.250		0.00%	71.41%	28.59%
100	0.150		0.00%	71.41%	28.59%
200	0.074	13.27	11.12%	82.54%	17.46%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0675	16.63%
1.00	60.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0599	15.28%
2.00	120.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0426	13.93%
4.00	240.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0302	12.58%
8.00	480.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0214	11.24%
15.00	900.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0157	9.89%
30.00	1800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0112	8.54%
60.00	3600.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0079	7.19%
120.00	7200.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0056	5.84%
240.00	14400.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0040	4.50%
480.00	28800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0028	3.15%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.15%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.016	0.424	0.499	30.822	22.191	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

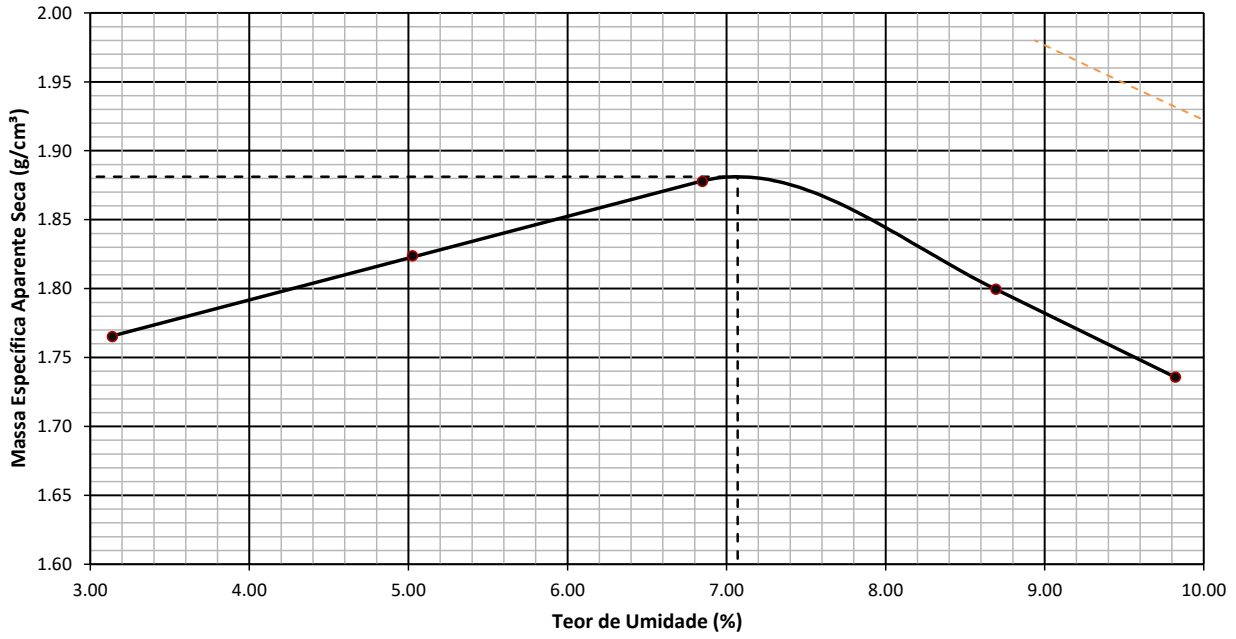
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8936.00	8993.00	9144.00	9299.00	8821.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3888.00	4076.00	4119.00	4108.00	3918.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.92	2.01	1.96	1.91		
Cápsula:	89	103	104	435	407		
Peso da Cápsula (g):	9.64	11.88	11.81	10.14	11.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.63	34.03	36.46	34.02	16.77		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.90	32.97	34.88	32.11	16.33		
Teor de Umidade (%):	3.14	5.03	6.85	8.69	9.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	84	118	50	144	143		
Peso do Cilindro (g):	5048.00	4917.00	5025.00	5191.00	4903.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2135.56	2127.92	2053.04	2100.31	2055.41		
Teor de Umidade Médio (%)	3.1	5.0	6.8	8.7	9.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.82**	**1.88**	**1.80**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.50	0.45	0.41	0.47	0.53		
Porosidade (%)	33.39%	31.18%	29.14%	32.10%	34.50%		
Grau de Saturação (%)	16.59%	29.40%	44.13%	48.74%	49.41%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.881	Umidade Ótima (%):	7.070	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

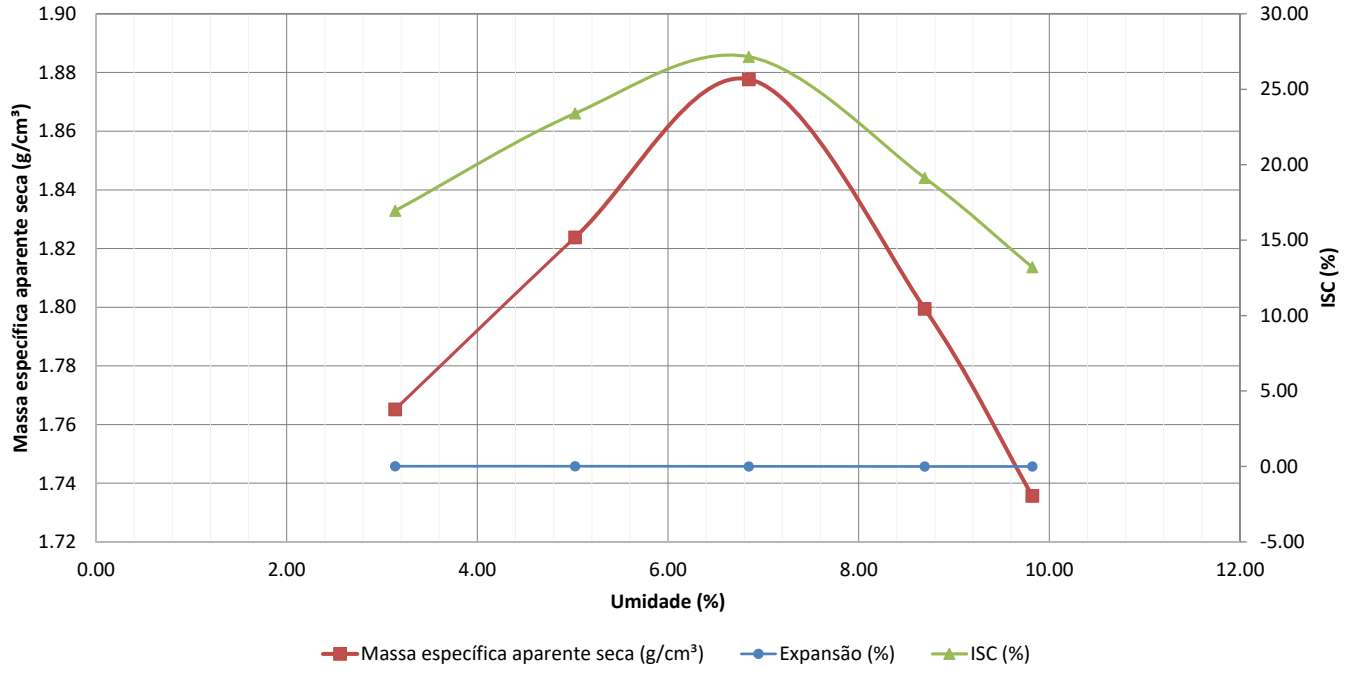
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.14	1.77	0.02	16.95
2	5.03	1.82	0.02	23.40
3	6.85	1.88	0.01	27.16
4	8.69	1.80	0.00	19.13
5	9.82	1.74	0.00	13.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.881
Umidade ótima:
7.070
ISC (%)
27.155

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

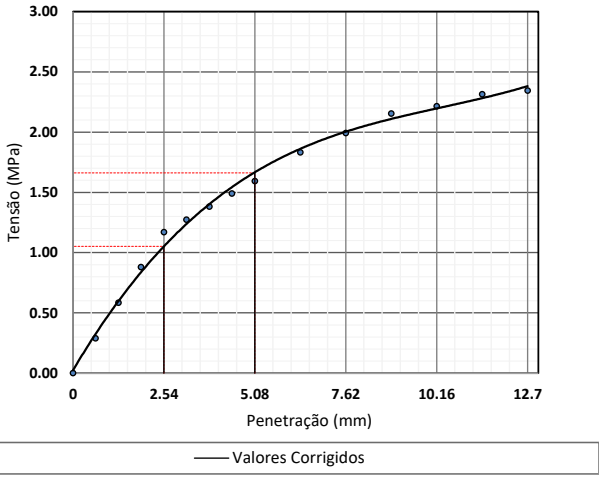
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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	113.00	5.85	0.58
1.50	1.9	170.00	8.80	0.88
2.00	2.54	226.00	11.70	1.17
2.50	3.17	246.00	12.73	1.27
3.00	3.81	267.00	13.82	1.38
3.50	4.44	288.00	14.91	1.49
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

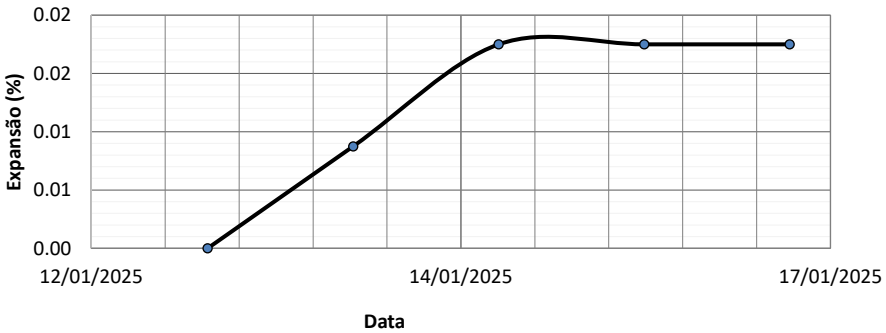


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.170	1.170	6.90	16.95
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	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:09	0.020		0.02
16/01/2025	08:20	0.020		0.02
17/01/2025	08:13	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

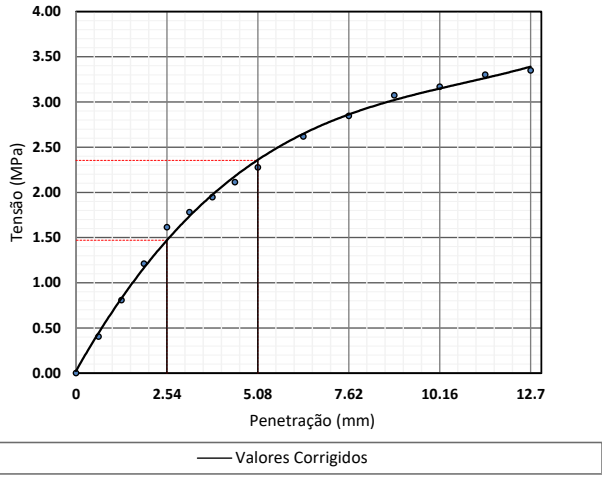
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

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	344.00	17.81	1.78
3.00	3.81	376.00	19.46	1.95
3.50	4.44	408.00	21.12	2.11
4.00	5.08	440.00	22.77	2.28
5.00	6.35	506.00	26.19	2.62
6.00	7.62	550.00	28.47	2.85
7.00	8.89	594.00	30.75	3.07
8.00	10.16	612.00	31.68	3.17
9.00	11.43	638.00	33.02	3.30
10.00	12.7	647.00	33.49	3.35

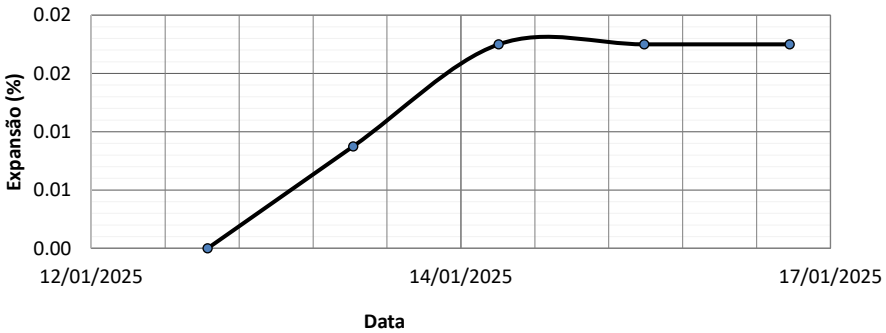


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.615	1.615	6.90	23.40
5.08	2.277	2.277	10.35	22.00

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	08:09	0.020		0.02
16/01/2025	08:20	0.020		0.02
17/01/2025	08:13	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

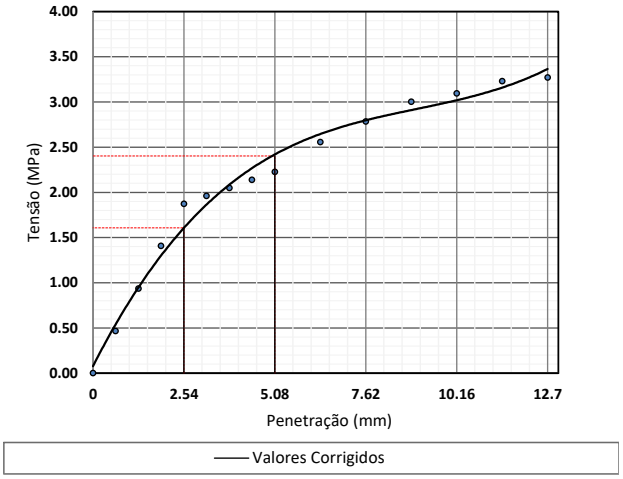
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	181.00	9.37	0.94
1.50	1.9	272.00	14.08	1.41
2.00	2.54	362.00	18.74	1.87
2.50	3.17	379.00	19.62	1.96
3.00	3.81	396.00	20.50	2.05
3.50	4.44	413.00	21.38	2.14
4.00	5.08	430.00	22.26	2.23
5.00	6.35	494.00	25.57	2.56
6.00	7.62	538.00	27.85	2.78
7.00	8.89	580.00	30.02	3.00
8.00	10.16	598.00	30.95	3.10
9.00	11.43	624.00	32.30	3.23
10.00	12.7	632.00	32.71	3.27

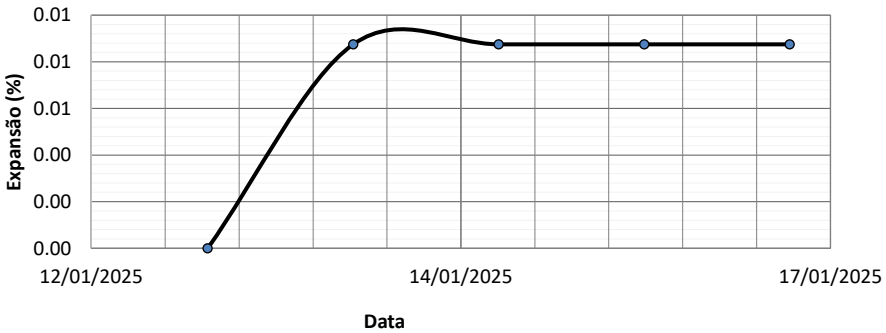


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.874	1.874	6.90	27.16
5.08	2.226	2.226	10.35	21.50

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	0.010		0.01
15/01/2025	08:09	0.010		0.01
16/01/2025	08:20	0.010		0.01
17/01/2025	08:13	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

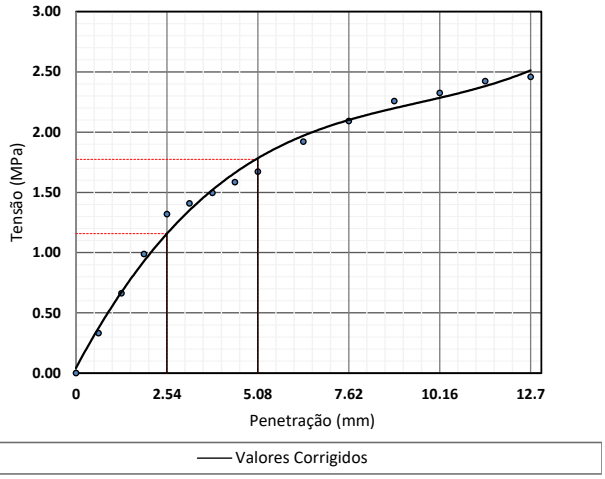
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

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	272.00	14.08	1.41
3.00	3.81	289.00	14.96	1.50
3.50	4.44	306.00	15.84	1.58
4.00	5.08	323.00	16.72	1.67
5.00	6.35	371.00	19.20	1.92
6.00	7.62	404.00	20.91	2.09
7.00	8.89	436.00	22.57	2.26
8.00	10.16	449.00	23.24	2.32
9.00	11.43	468.00	24.22	2.42
10.00	12.7	475.00	24.59	2.46

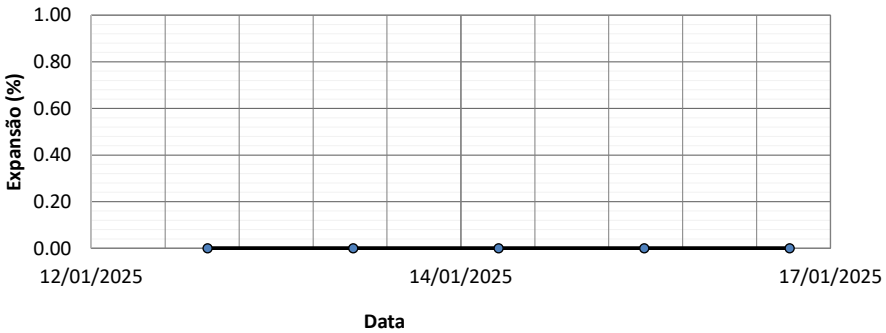


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.320	1.320	6.90	19.13
5.08	1.672	1.672	10.35	16.15

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	08:09	0.000		0.00
16/01/2025	08:20	0.000		0.00
17/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

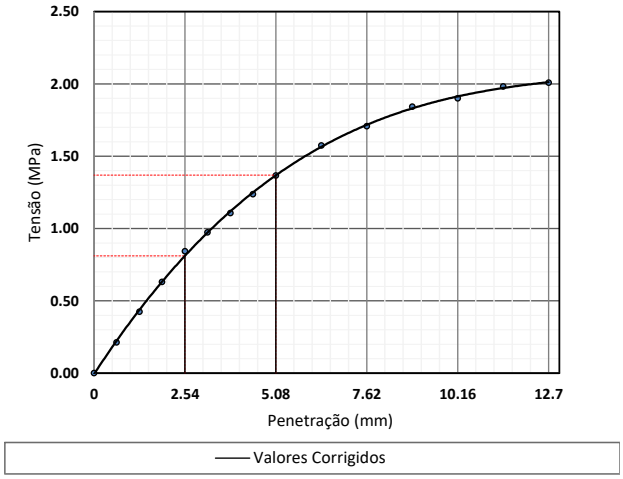
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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	188.00	9.73	0.97
3.00	3.81	214.00	11.08	1.11
3.50	4.44	239.00	12.37	1.24
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

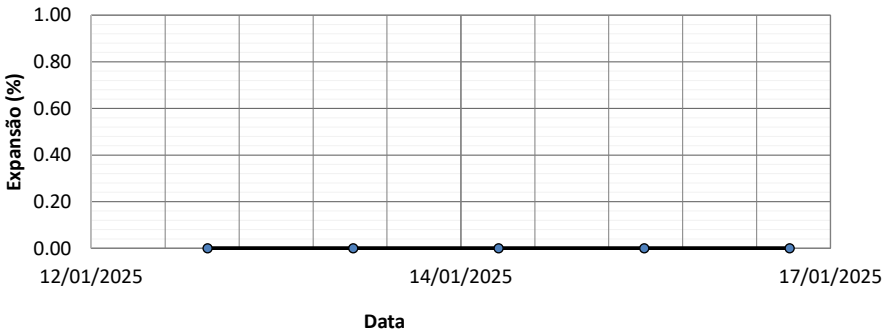


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.844	0.844	6.90	12.23
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	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.000		0.00
15/01/2025	08:09	0.000		0.00
16/01/2025	08:20	0.000		0.00
17/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

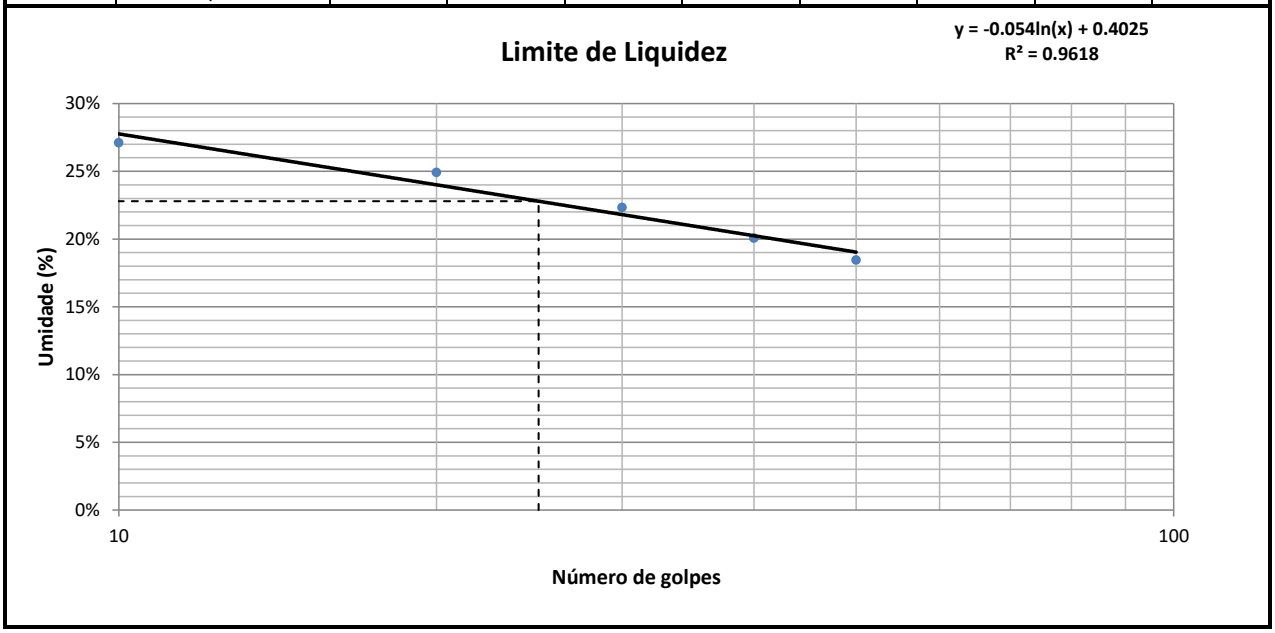
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	109	148	134	475	425			
2	Peso da Cápsula	10.48	10.16	11.01	9.70	10.42			
3	Peso Bruto Úmido	35.94	29.77	30.13	18.02	24.35			
4	Peso Bruto Seco	30.51	25.86	26.64	16.63	22.18			
5	Umidade	27.11%	24.90%	22.33%	20.06%	18.45%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	442	11	426	423	155			
2	Peso da Cápsula	10.02	10.78	8.83	10.89	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	13.83	14.97	12.86	14.91	14.81			
4	Peso Bruto Seco	13.29	14.36	12.29	14.32	14.26			
5	Umidade	16.51%	17.04%	16.47%	17.20%	16.92%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.79%	Limite de Plasticidade:	16.83%	Índice de Plasticidade:	5.96%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-120
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	182	94		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.86	11.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.38	41.55		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	74.39%
Peso da Água		PBS	36.98	41.07		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	14.31%
Passado N° 10 Seca		w	1.59%	1.63%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.29%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.61%			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%

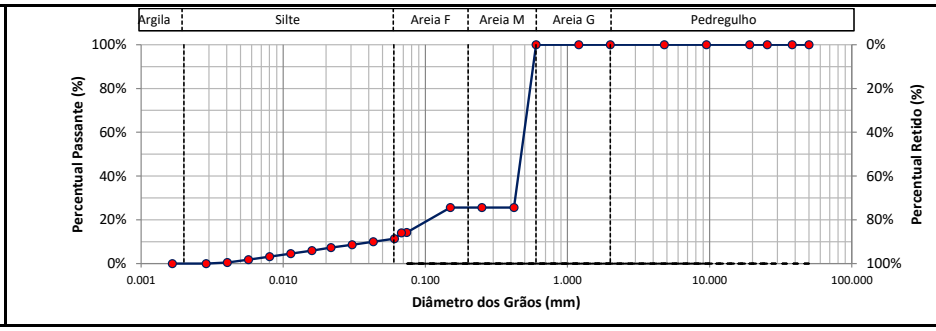
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.10
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	87.85	74.39%	74.39%	25.61%
60	0.250		0.00%	74.39%	25.61%
100	0.150		0.00%	74.39%	25.61%
200	0.074	13.43	11.37%	85.76%	14.24%

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	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0678	14.07%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.35%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.99%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.63%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.26%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.90%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.54%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.18%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.82%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.46%
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)
0.043	0.431	0.503	11.644	8.526	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

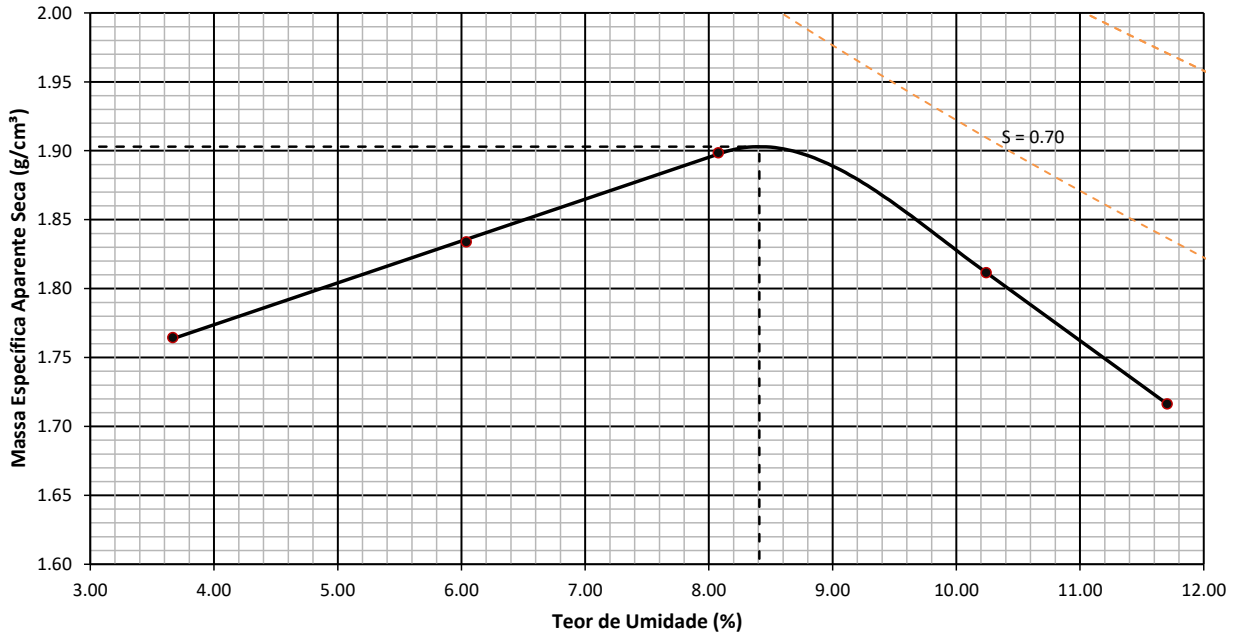
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8824.00	8922.00	9371.00	9283.00	8975.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3840.00	3970.00	4264.00	4186.00	4011.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.94	2.05	2.00	1.92		
Cápsula:	129	56	130	189	70		
Peso da Cápsula (g):	10.94	10.30	9.42	10.64	10.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.10	26.63	27.62	24.31	29.36		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.67	25.70	26.26	23.04	27.43		
Teor de Umidade (%):	3.67	6.04	8.08	10.24	11.70		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	43	31	53	55	77		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	4952.00	5107.00	5097.00	4964.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2099.38	2041.48	2078.10	2095.95	2092.05		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	6.0	8.1	10.2	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.83**	**1.90**	**1.81**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.50	0.44	0.40	0.46	0.54		
Porosidade (%)	33.42%	30.80%	28.36%	31.64%	35.23%		
Grau de Saturação (%)	19.36%	35.96%	54.07%	58.65%	57.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.903	Umidade Ótima (%):	8.408	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

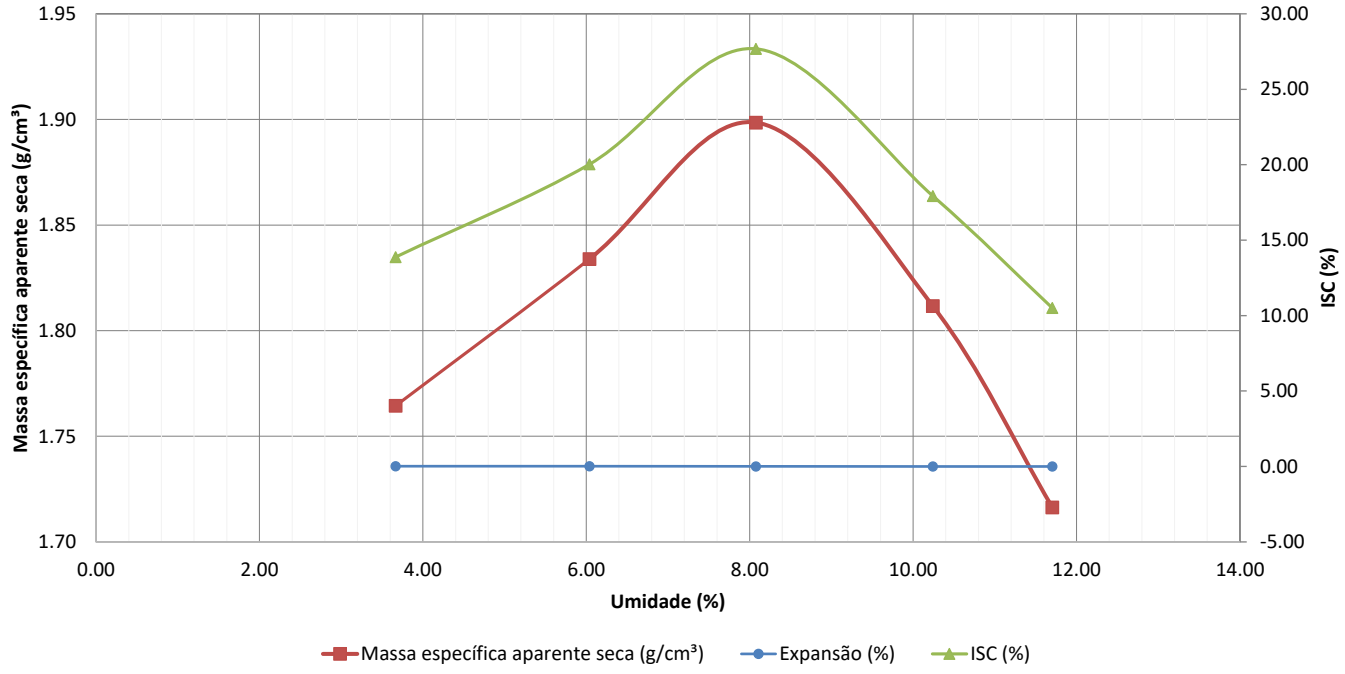
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.76	0.02	13.88
2	6.04	1.83	0.02	20.03
3	8.08	1.90	0.01	27.68
4	10.24	1.81	0.00	17.93
5	11.70	1.72	0.00	10.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.903
Umidade ótima:
8.408
ISC (%)
27.680

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

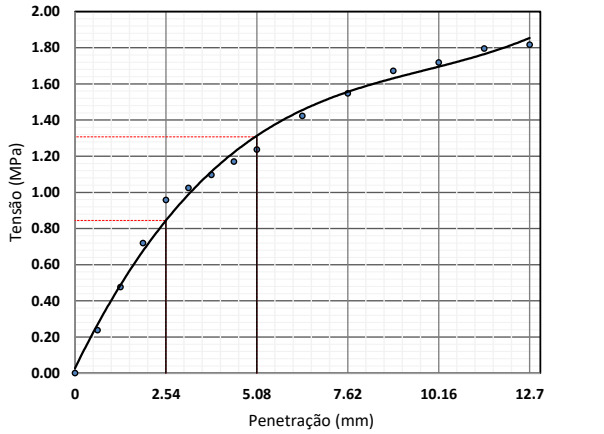
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

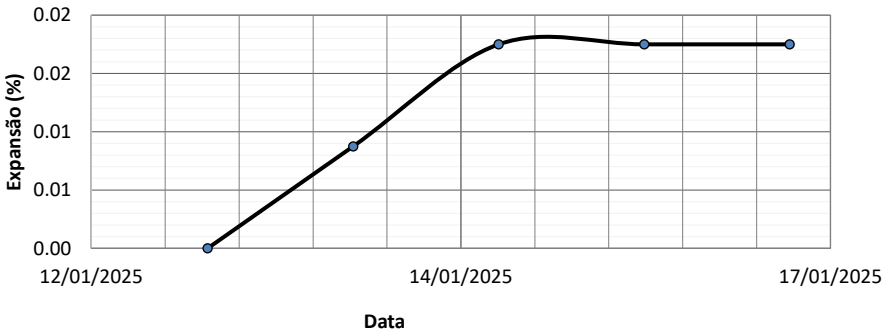
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	92.00	4.76	0.48
1.50	1.9	139.00	7.19	0.72
2.00	2.54	185.00	9.58	0.96
2.50	3.17	198.00	10.25	1.02
3.00	3.81	212.00	10.97	1.10
3.50	4.44	226.00	11.70	1.17
4.00	5.08	239.00	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	0.958	0.958	6.90	13.88
5.08	1.237	1.237	10.35	11.95

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	08:22	0.010		0.01
15/01/2025	08:05	0.020		0.02
16/01/2025	08:23	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

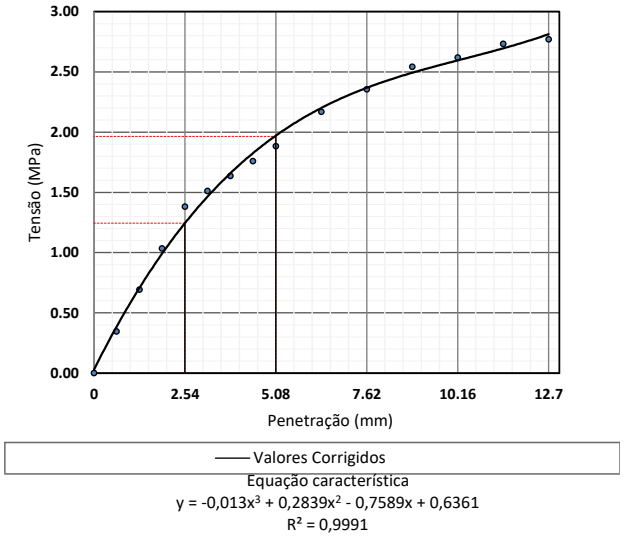
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

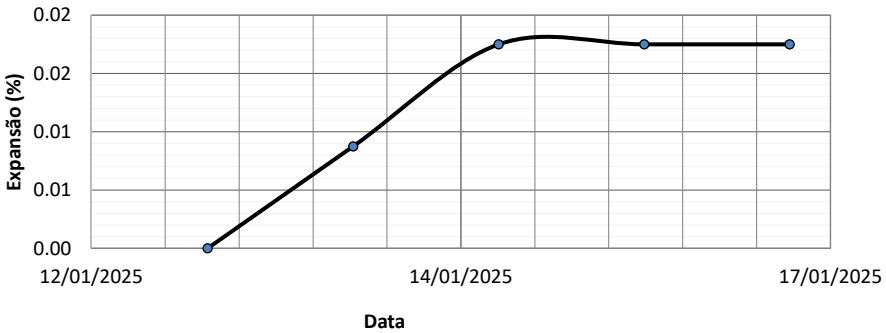
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	67.00	3.47	0.35
1.00	1.27	134.00	6.94	0.69
1.50	1.9	200.00	10.35	1.04
2.00	2.54	267.00	13.82	1.38
2.50	3.17	292.00	15.11	1.51
3.00	3.81	316.00	16.36	1.64
3.50	4.44	340.00	17.60	1.76
4.00	5.08	364.00	18.84	1.88
5.00	6.35	419.00	21.69	2.17
6.00	7.62	455.00	23.55	2.36
7.00	8.89	491.00	25.41	2.54
8.00	10.16	506.00	26.19	2.62
9.00	11.43	528.00	27.33	2.73
10.00	12.7	535.00	27.69	2.77



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	1.382	1.382	6.90	20.03
5.08	1.884	1.884	10.35	18.20

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	08:22	0.010		0.01
15/01/2025	08:05	0.020		0.02
16/01/2025	08:23	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

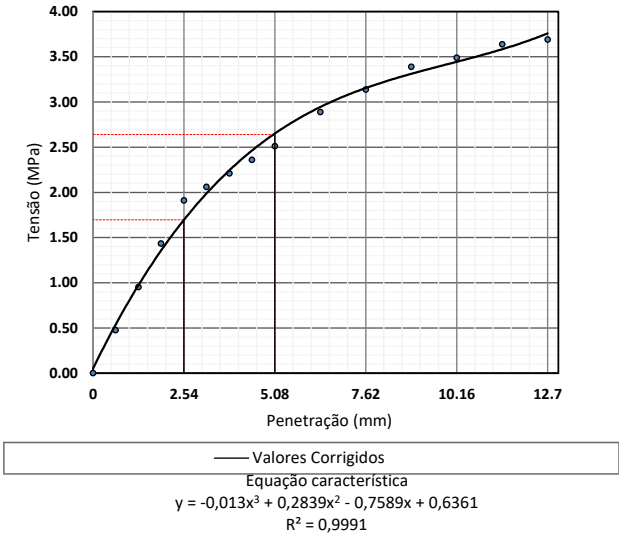
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

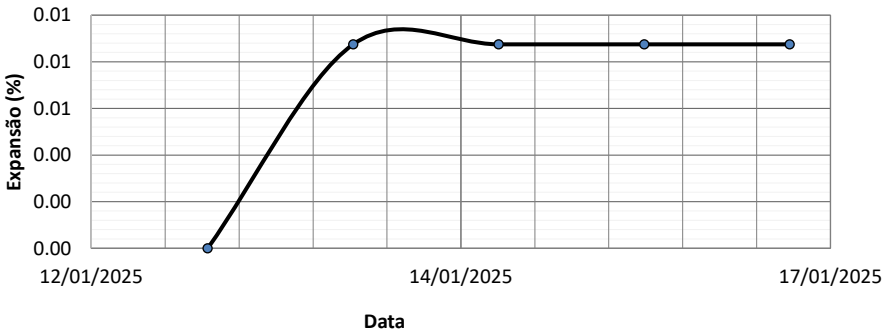
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	92.00	4.76	0.48
1.00	1.27	184.00	9.52	0.95
1.50	1.9	277.00	14.34	1.43
2.00	2.54	369.00	19.10	1.91
2.50	3.17	398.00	20.60	2.06
3.00	3.81	427.00	22.10	2.21
3.50	4.44	456.00	23.60	2.36
4.00	5.08	485.00	25.10	2.51
5.00	6.35	558.00	28.88	2.89
6.00	7.62	606.00	31.37	3.14
7.00	8.89	655.00	33.90	3.39
8.00	10.16	674.00	34.89	3.49
9.00	11.43	703.00	36.39	3.64
10.00	12.7	713.00	36.90	3.69



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	1.910	1.910	6.90	27.68
5.08	2.510	2.510	10.35	24.25

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	08:22	0.010		0.01
15/01/2025	08:05	0.010		0.01
16/01/2025	08:23	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

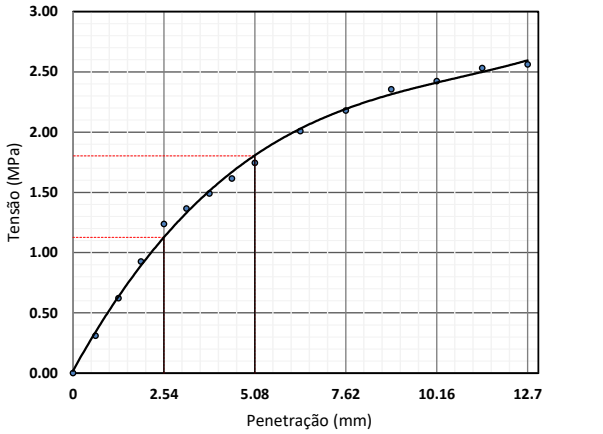
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

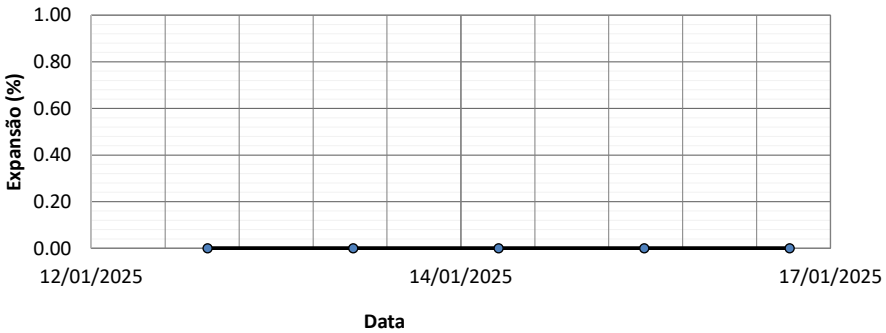
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	120.00	6.21	0.62
1.50	1.9	179.00	9.27	0.93
2.00	2.54	239.00	12.37	1.24
2.50	3.17	264.00	13.66	1.37
3.00	3.81	288.00	14.91	1.49
3.50	4.44	312.00	16.15	1.61
4.00	5.08	337.00	17.44	1.74
5.00	6.35	388.00	20.08	2.01
6.00	7.62	421.00	21.79	2.18
7.00	8.89	455.00	23.55	2.36
8.00	10.16	468.00	24.22	2.42
9.00	11.43	489.00	25.31	2.53
10.00	12.7	495.00	25.62	2.56



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.237	1.237	6.90	17.93
5.08	1.744	1.744	10.35	16.85

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	08:22	0.000		0.00
15/01/2025	08:05	0.000		0.00
16/01/2025	08:23	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

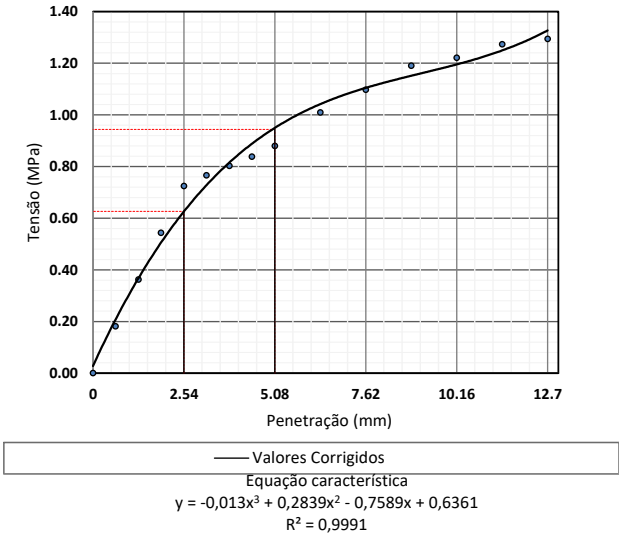
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

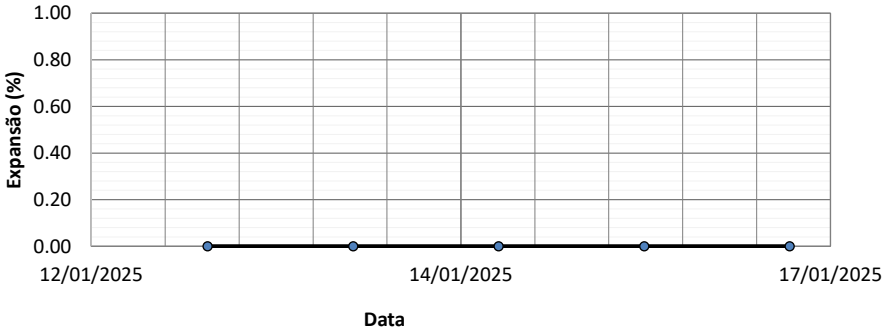
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	105.00	5.43	0.54
2.00	2.54	140.00	7.25	0.72
2.50	3.17	148.00	7.66	0.77
3.00	3.81	155.00	8.02	0.80
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
4.00	5.08	170.00	8.80	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	0.725	0.725	6.90	10.50
5.08	0.880	0.880	10.35	8.50

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	08:22	0.000		0.00
15/01/2025	08:05	0.000		0.00
16/01/2025	08:23	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

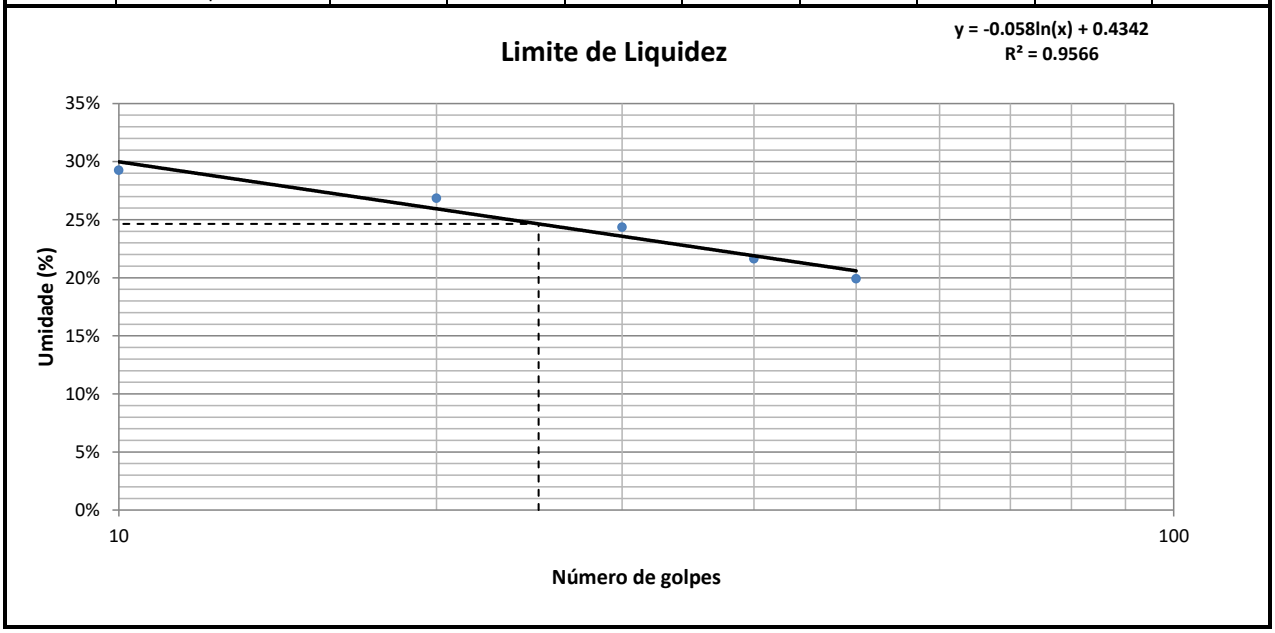
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	35	424	54	57	77			
2	Peso da Cápsula	9.18	10.12	11.13	10.30	10.20			
3	Peso Bruto Úmido	31.18	33.41	30.59	23.46	30.74			
4	Peso Bruto Seco	26.20	28.48	26.78	21.12	27.33			
5	Umidade	29.26%	26.85%	24.35%	21.63%	19.91%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	7	401	163	85	32			
2	Peso da Cápsula	9.83	12.68	10.57	9.98	9.55			
3	Peso Bruto Úmido	13.75	16.76	14.57	13.82	13.57			
4	Peso Bruto Seco	13.16	16.13	13.97	13.23	12.95			
5	Umidade	17.72%	18.26%	17.65%	18.15%	18.24%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.64%	Limite de Plasticidade:	18.00%	Índice de Plasticidade:	6.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	119	93		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.89	9.65		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.55	30.47		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	72.14%
Peso da Água		PBS	35.10	30.11		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	15.16%
Passado N° 10 Seca		w	1.79%	1.76%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.56%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.77%			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%

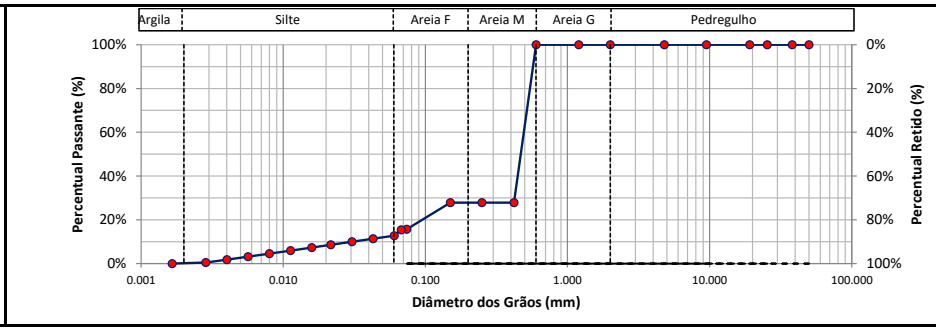
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.91
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	85.06	72.14%	72.14%	27.86%
60	0.250		0.00%	72.14%	27.86%
100	0.150		0.00%	72.14%	27.86%
200	0.074	14.36	12.18%	84.32%	15.68%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0677	15.46%
1.00	60.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0604	12.73%
2.00	120.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0429	11.37%
4.00	240.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0304	10.00%
8.00	480.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0216	8.64%
15.00	900.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0158	7.28%
30.00	1800.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0112	5.91%
60.00	3600.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0080	4.55%
120.00	7200.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0057	3.18%
240.00	14400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0040	1.82%
480.00	28800.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0029	0.46%
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)
0.030	0.425	0.500	16.442	11.889	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

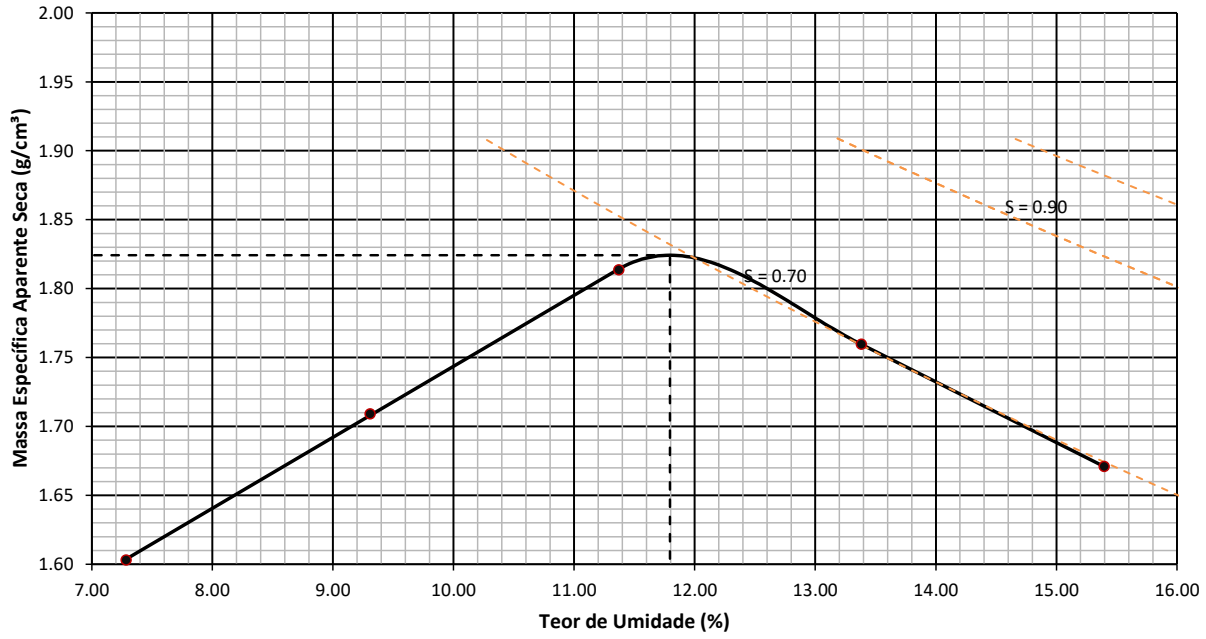
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7673.00	8731.00	9360.00	7951.00	8137.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3543.00	3886.00	4185.00	4026.00	3972.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	2.02	2.00	1.93		
Cápsula:	12	63	160	142	175		
Peso da Cápsula (g):	12.27	9.76	9.72	10.74	9.03		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.27	32.19	22.65	29.55	32.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.98	30.28	21.33	27.33	29.75		
Teor de Umidade (%):	7.28	9.31	11.37	13.38	15.40		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	43	10	125	98	40		
Peso do Cilindro (g):	4130.00	4845.00	5175.00	3925.00	4165.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2080.00	2072.00	2018.00	2060.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.3	11.4	13.4	15.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.81**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.46	0.51	0.59		
Porosidade (%)	39.50%	35.50%	31.56%	33.60%	36.95%		
Grau de Saturação (%)	29.56%	44.81%	65.33%	70.08%	69.63%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.824	Umidade Ótima (%):	11.795	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

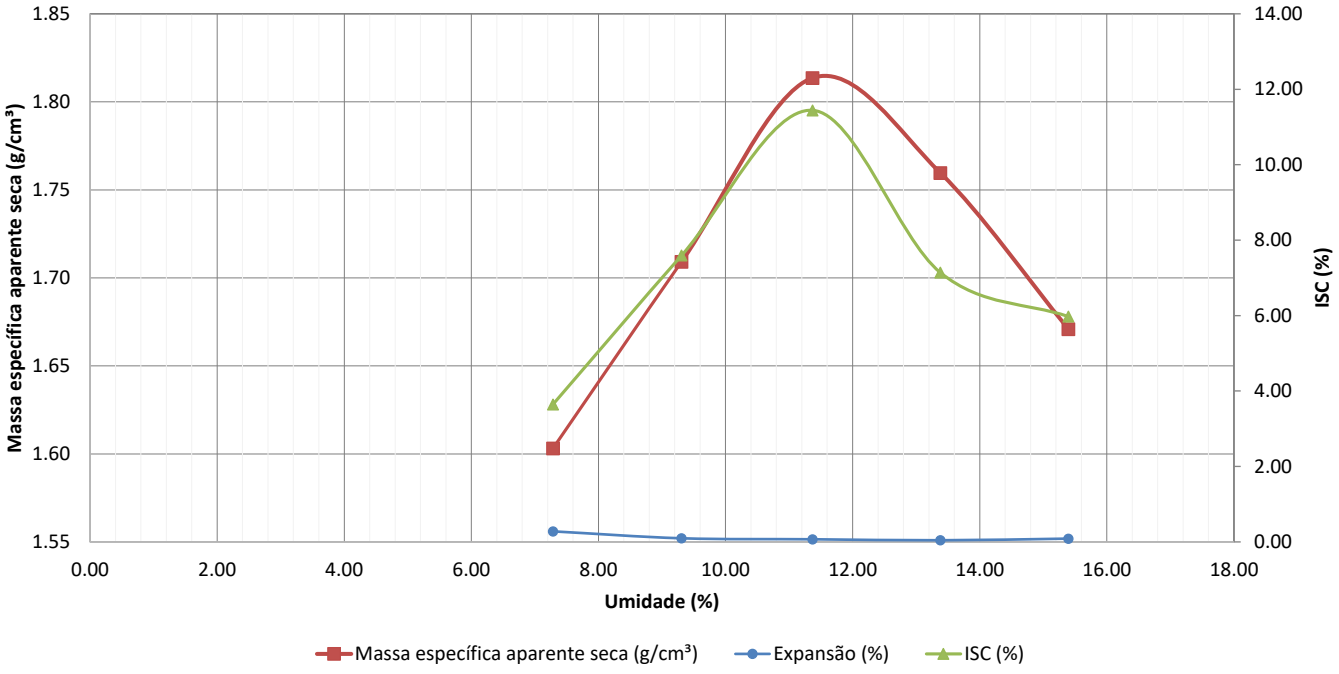
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.28	1.60	0.28	3.65
2	9.31	1.71	0.10	7.59
3	11.37	1.81	0.07	11.44
4	13.38	1.76	0.04	7.14
5	15.40	1.67	0.09	5.97

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.824
Umidade ótima:
11.795
ISC (%)
11.442

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

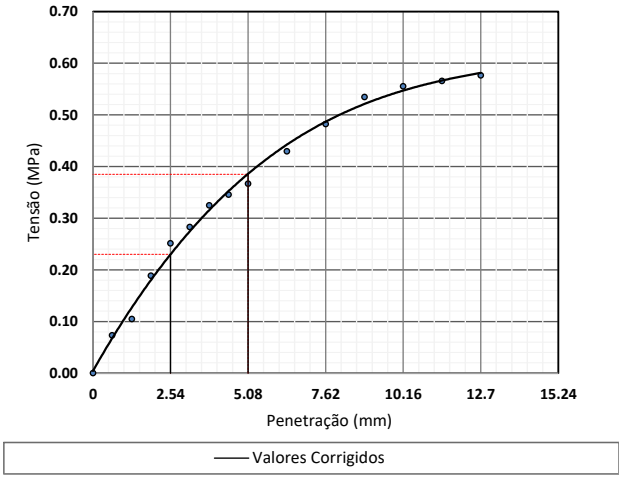
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	24.00	2.52	0.25
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	33.00	3.46	0.35
4.00	5.08	35.00	3.67	0.37
5.00	6.35	41.00	4.30	0.43
6.00	7.62	46.00	4.82	0.48
7.00	8.89	51.00	5.34	0.53
8.00	10.16	53.00	5.55	0.56
9.00	11.43	54.00	5.66	0.57
10.00	12.7	55.00	5.76	0.58

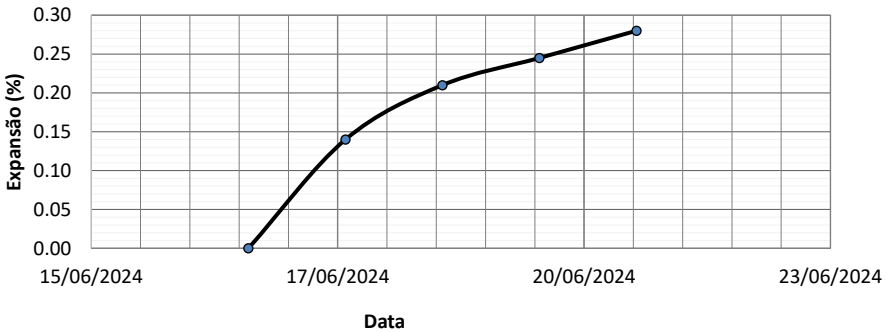


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.367	0.367	10.35	3.54

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:29	2.160		0.14
19/06/2024	16:22	2.240		0.21
20/06/2024	15:17	2.280		0.24
21/06/2024	11:39	2.320		0.28



Labotatorista de Solos

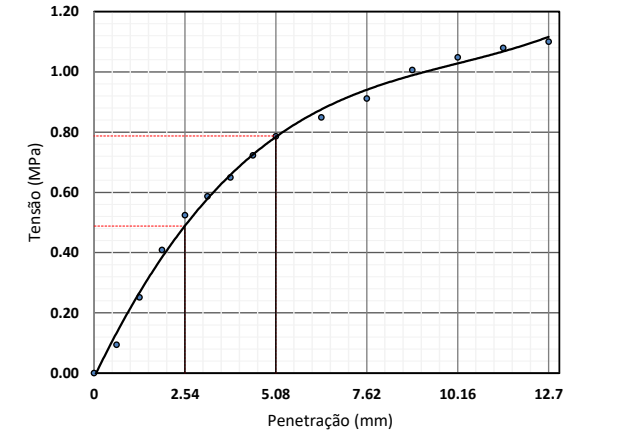
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

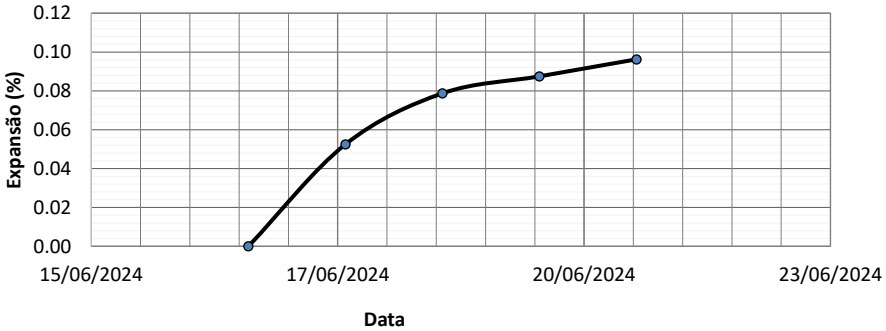
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	81.00	8.49	0.85
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	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	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:29	2.060		0.05
19/06/2024	16:22	2.090		0.08
20/06/2024	15:17	2.100		0.09
21/06/2024	11:39	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

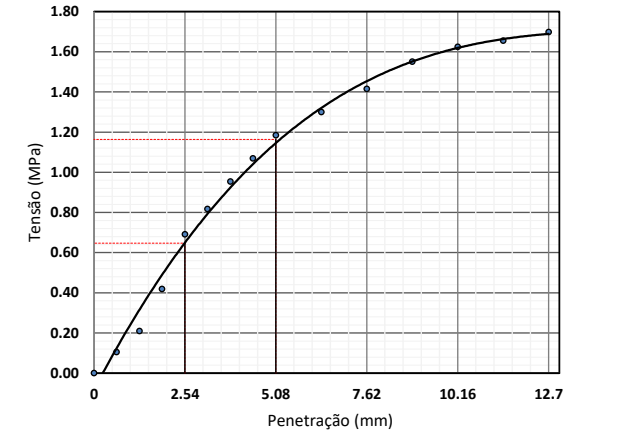
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

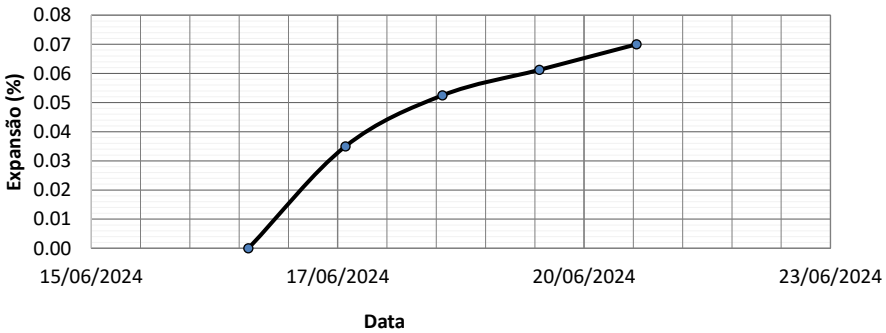
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	66.00	6.92	0.69
2.50	3.17	78.00	8.17	0.82
3.00	3.81	91.00	9.54	0.95
3.50	4.44	102.00	10.69	1.07
4.00	5.08	113.00	11.84	1.18
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	148.00	15.51	1.55
8.00	10.16	155.00	16.24	1.62
9.00	11.43	158.00	16.56	1.66
10.00	12.7	162.00	16.98	1.70



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.692	0.692	6.90	10.02
5.08	1.184	1.184	10.35	11.44

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:29	2.040		0.03
19/06/2024	16:22	2.060		0.05
20/06/2024	15:17	2.070		0.06
21/06/2024	11:39	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

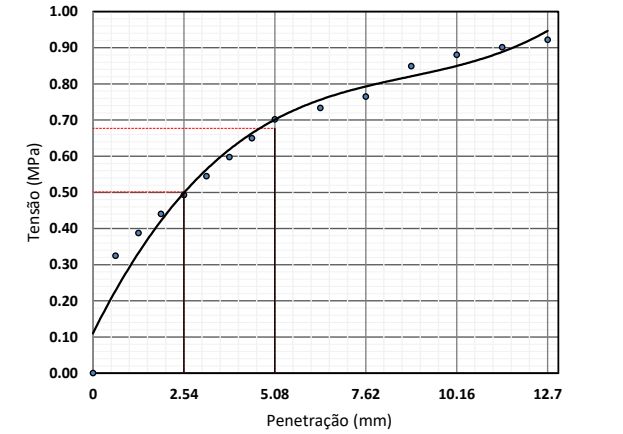
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

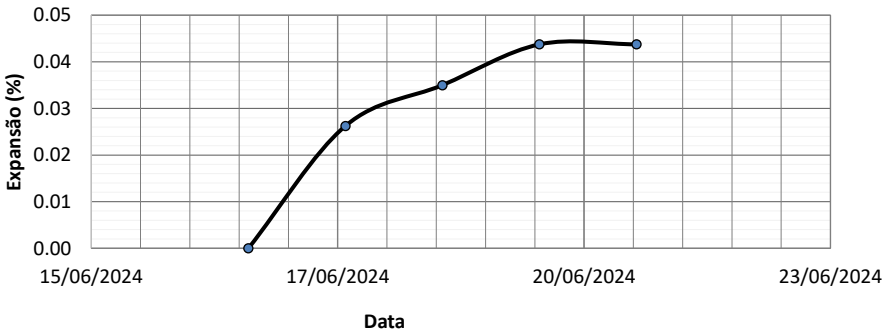
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	70.00	7.34	0.73
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	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:29	2.030		0.03
19/06/2024	16:22	2.040		0.03
20/06/2024	15:17	2.050		0.04
21/06/2024	11:39	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

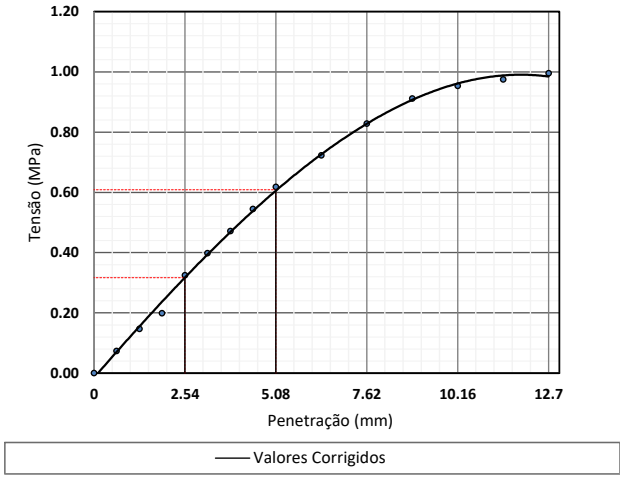
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	19.00	1.99	0.20
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	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	69.00	7.23	0.72
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	87.00	9.12	0.91
8.00	10.16	91.00	9.54	0.95
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	95.00	9.96	1.00

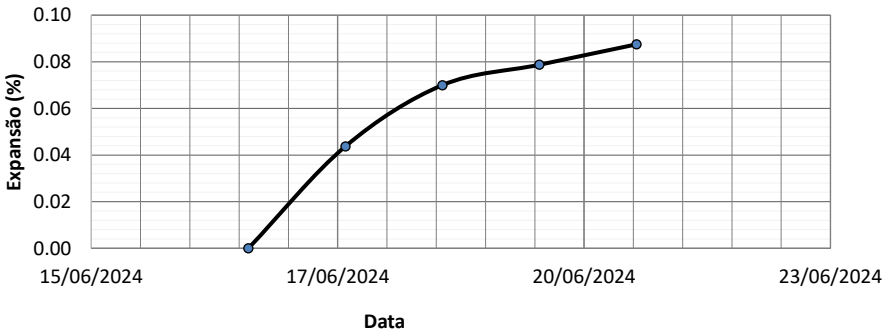


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:29	2.050		0.04
19/06/2024	16:22	2.080		0.07
20/06/2024	15:17	2.090		0.08
21/06/2024	11:39	2.100		0.09



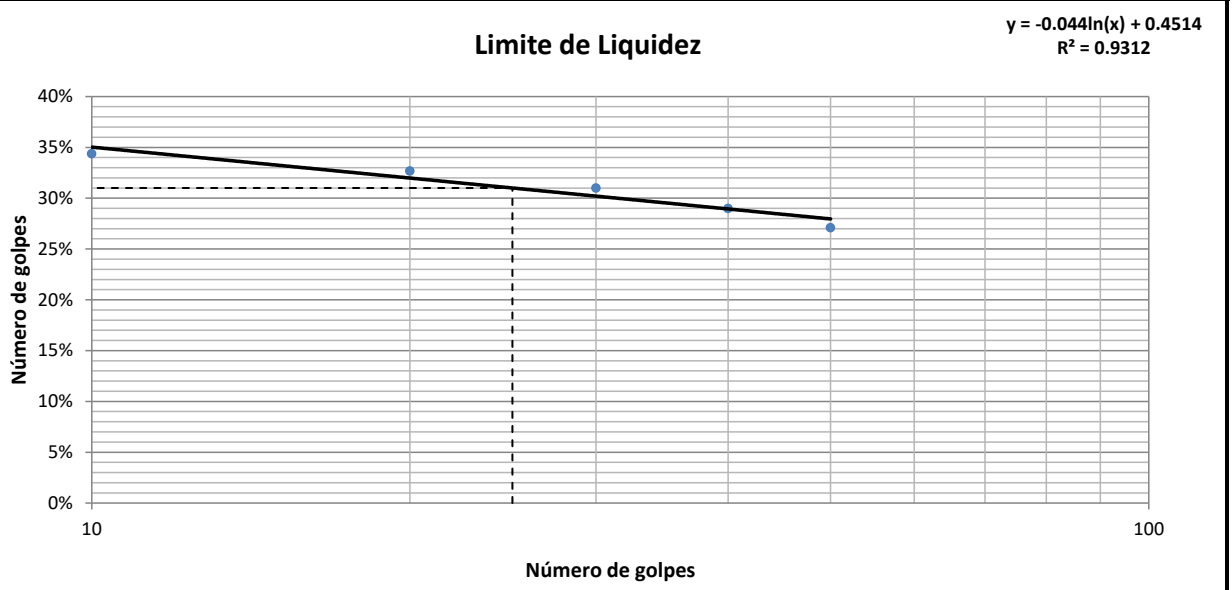
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-121
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	77	53	57	62	89			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.44	14.43	14.28	14.60	14.1			
4	Peso Bruto Seco	11.46	12.28	12.25	12.60	12.31			
5	Umidade	34.38%	32.67%	30.99%	28.99%	27.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	79	14	46	4	70			
2	Peso da Cápsula	4.33	3.40	4.33	3.83	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.01	4.92	6	5.81	5.91			
4	Peso Bruto Seco	5.66	4.61	5.65	5.40	5.58			
5	Umidade	26.32%	25.62%	26.52%	26.11%	26.40%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.00%	Limite de Plasticidade:	26.19%	Índice de Plasticidade:	4.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2670-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	98	33		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.43	20.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.47	70.38		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.74%
Peso da Água		PBS	78.48	69.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.26%
Passado N° 10 Seca		w	1.60%	0.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	0.00%

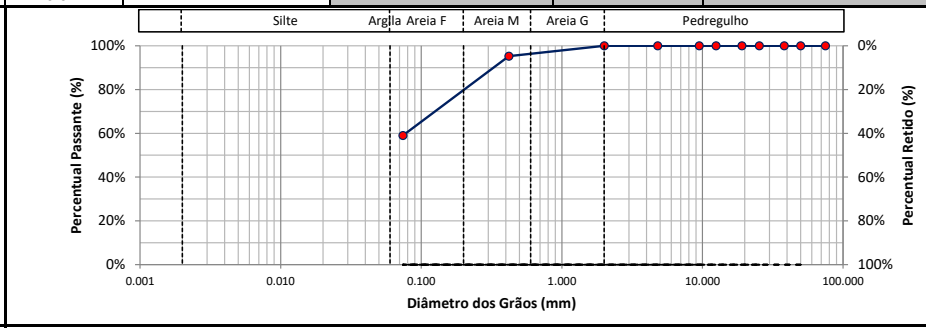
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.56
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.62	4.74%	4.74%	95.26%
200	0.074	42.98	36.25%	40.99%	59.01%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

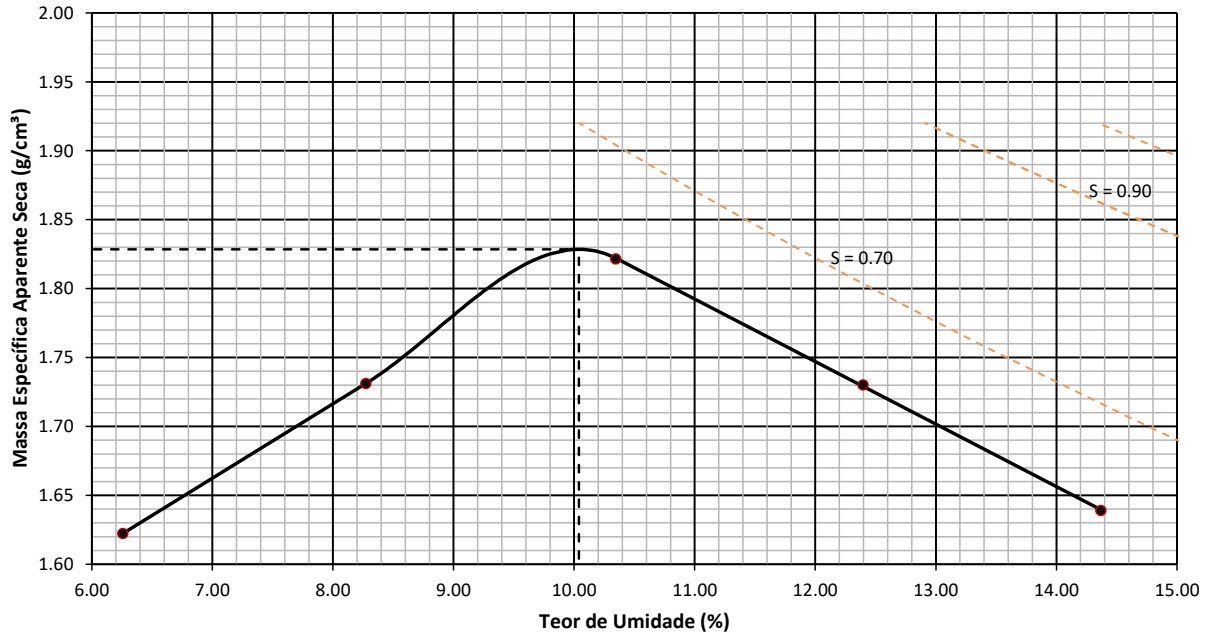
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8964.00	9140.00	8953.00	8276.00	8811.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3589.00	3895.00	4213.00	4041.00	3946.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	2.01	1.94	1.87		
Cápsula:	184	125	198	57	104		
Peso da Cápsula (g):	10.92	9.75	10.27	10.30	11.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.45	26.11	29.47	22.45	29.71		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.30	24.86	27.67	21.11	27.47		
Teor de Umidade (%):	6.26	8.27	10.34	12.40	14.37		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	20	86	83	35	6		
Peso do Cilindro (g):	5375.00	5245.00	4740.00	4235.00	4865.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.00	2078.00	2096.00	2078.00	2105.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.3	10.3	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.82**	**1.73**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.63	0.53	0.45	0.53	0.62		
Porosidade (%)	38.78%	34.67%	31.26%	34.71%	38.15%		
Grau de Saturação (%)	26.17%	41.31%	60.28%	61.79%	61.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.828	Umidade Ótima (%):	10.040	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

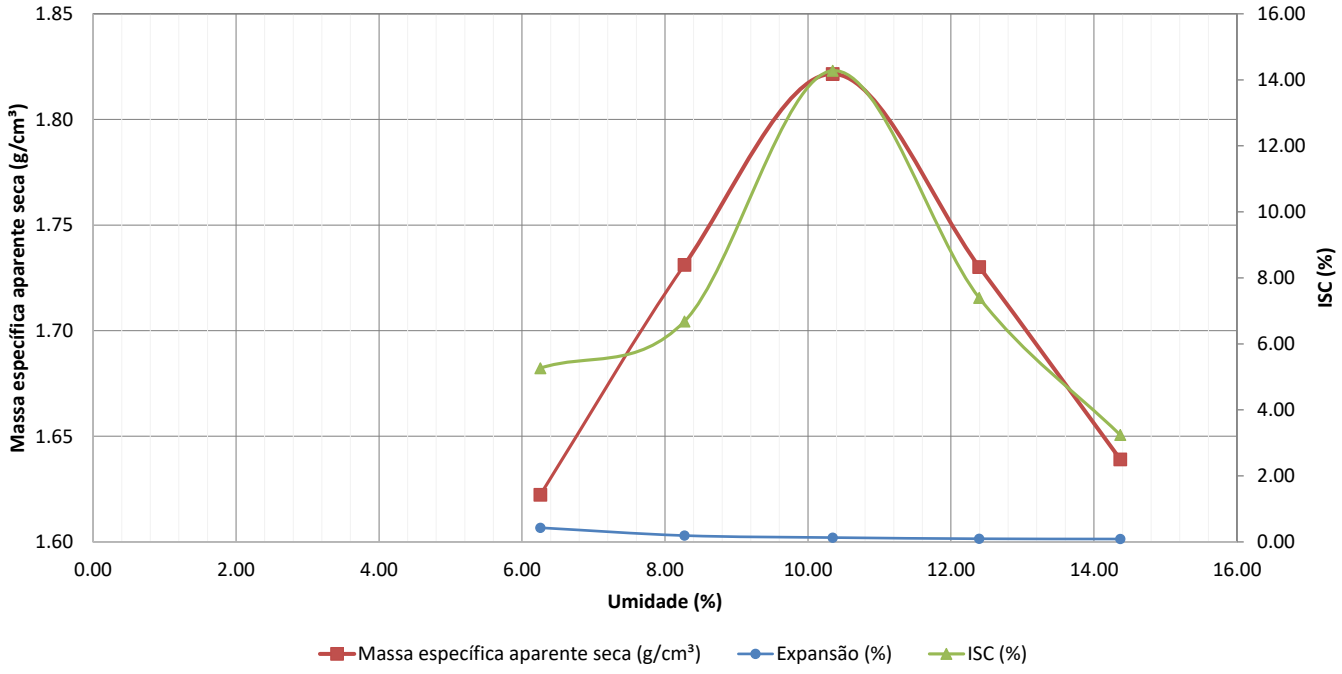
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.26	1.62	0.43	5.27
2	8.27	1.73	0.19	6.68
3	10.34	1.82	0.13	14.28
4	12.40	1.73	0.10	7.39
5	14.37	1.64	0.09	3.24

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.828
Umidade ótima:
10.040
ISC (%)
14.277

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

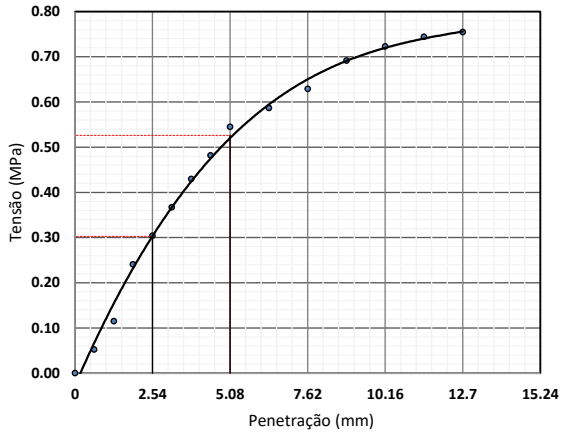
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

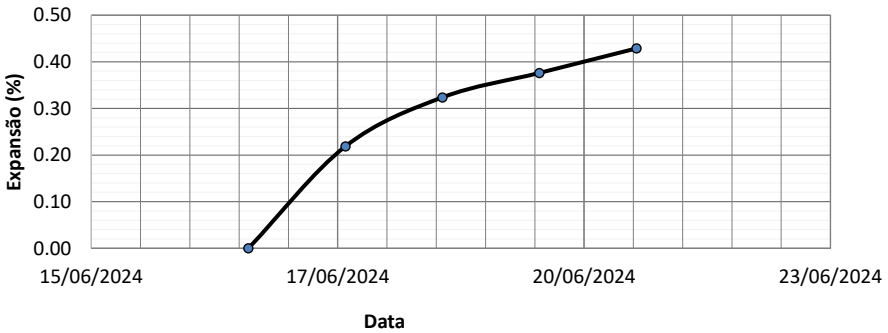
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	41.00	4.30	0.43
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	52.00	5.45	0.54
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
6.00	7.62	60.00	6.29	0.63
7.00	8.89	66.00	6.92	0.69
8.00	10.16	69.00	7.23	0.72
9.00	11.43	71.00	7.44	0.74
10.00	12.7	72.00	7.55	0.75



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	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.545	0.545	10.35	5.27

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:49	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:50	2.250		0.22
19/06/2024	16:52	2.370		0.32
20/06/2024	15:42	2.430		0.38
21/06/2024	10:12	2.490		0.43



Labotatorista de Solos

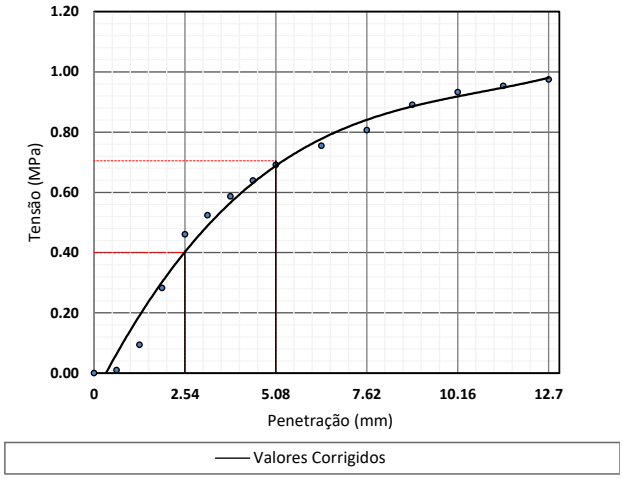
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	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	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
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	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

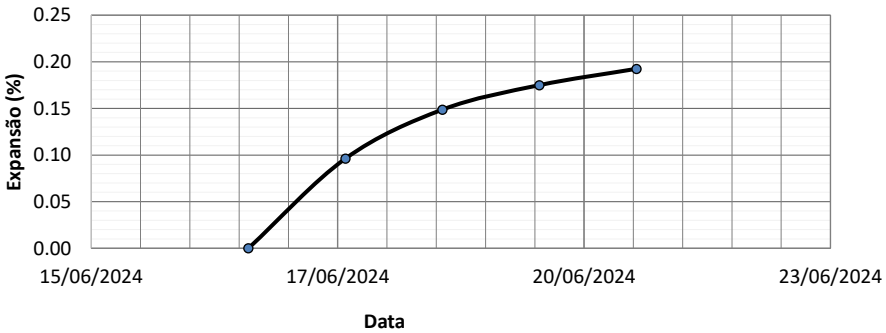


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.692	0.692	10.35	6.68

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:49	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:50	2.110		0.10
19/06/2024	16:52	2.170		0.15
20/06/2024	15:42	2.200		0.17
21/06/2024	10:12	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

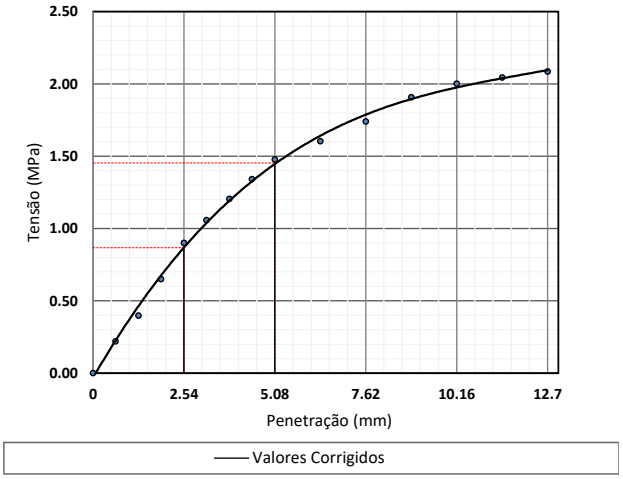
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	2.20	0.22
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	62.00	6.50	0.65
2.00	2.54	86.00	9.01	0.90
2.50	3.17	101.00	10.58	1.06
3.00	3.81	115.00	12.05	1.21
3.50	4.44	128.00	13.41	1.34
4.00	5.08	141.00	14.78	1.48
5.00	6.35	153.00	16.03	1.60
6.00	7.62	166.00	17.40	1.74
7.00	8.89	182.00	19.07	1.91
8.00	10.16	191.00	20.02	2.00
9.00	11.43	195.00	20.44	2.04
10.00	12.7	199.00	20.86	2.09

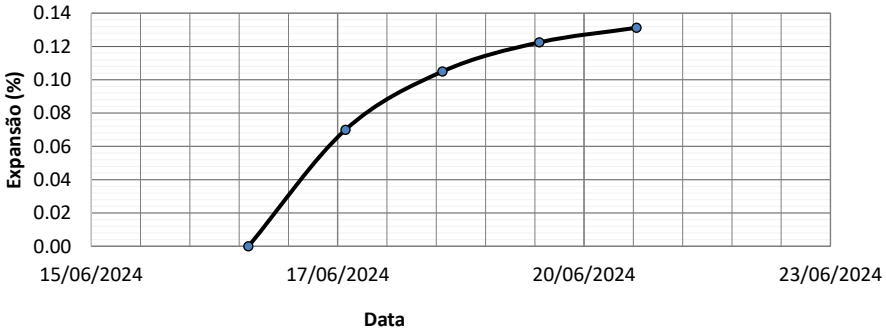


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.901	0.901	6.90	13.06
5.08	1.478	1.478	10.35	14.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:49	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:50	2.080		0.07
19/06/2024	16:52	2.120		0.10
20/06/2024	15:42	2.140		0.12
21/06/2024	10:12	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

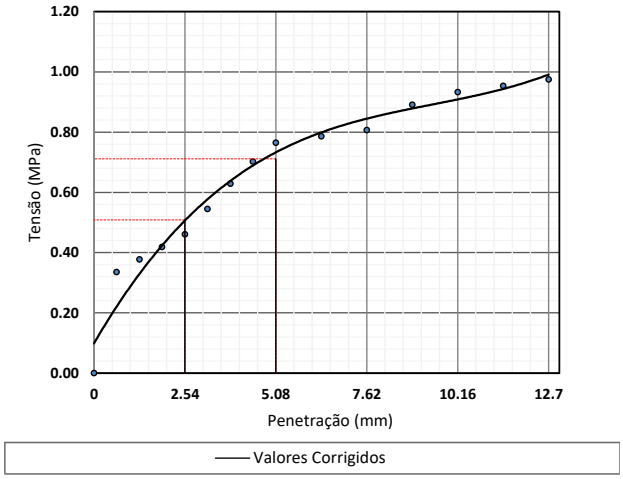
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	40.00	4.19	0.42
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	67.00	7.02	0.70
4.00	5.08	73.00	7.65	0.77
5.00	6.35	75.00	7.86	0.79
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

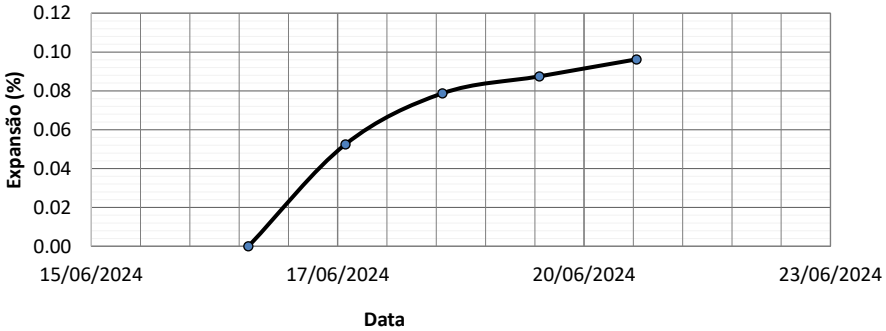


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.765	0.765	10.35	7.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:49	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:50	2.060		0.05
19/06/2024	16:52	2.090		0.08
20/06/2024	15:42	2.100		0.09
21/06/2024	10:12	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

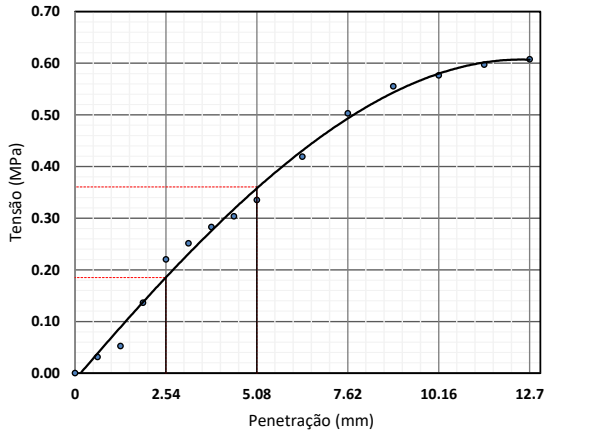
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	5.00	0.52	0.05
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	27.00	2.83	0.28
3.50	4.44	29.00	3.04	0.30
4.00	5.08	32.00	3.35	0.34
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	48.00	5.03	0.50
7.00	8.89	53.00	5.55	0.56
8.00	10.16	55.00	5.76	0.58
9.00	11.43	57.00	5.97	0.60
10.00	12.7	58.00	6.08	0.61

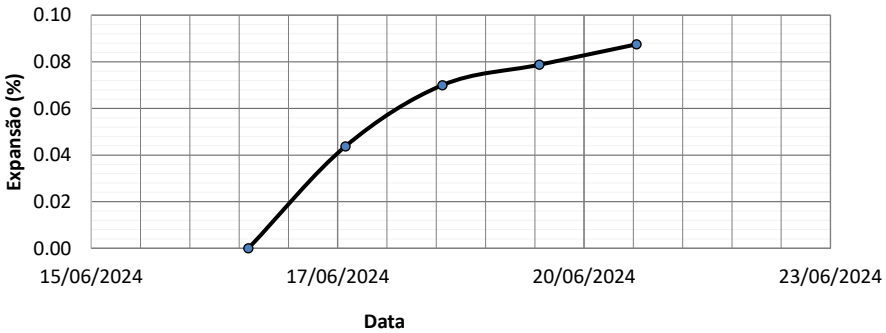


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:49	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:50	2.050		0.04
19/06/2024	16:52	2.080		0.07
20/06/2024	15:42	2.090		0.08
21/06/2024	10:12	2.100		0.09



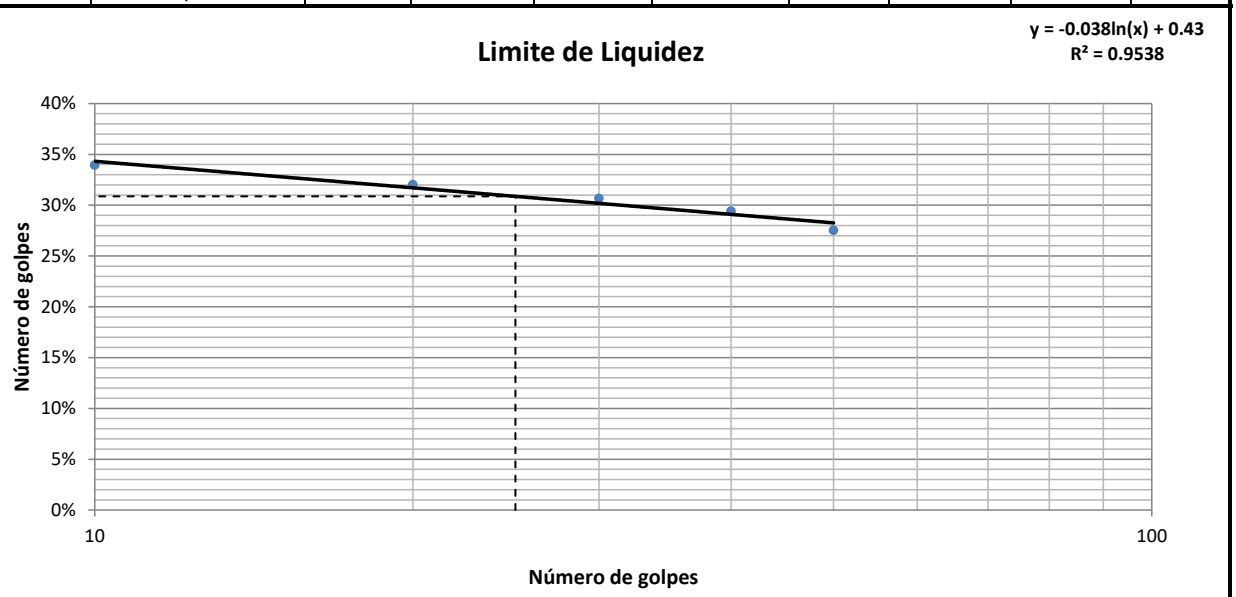
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	5	26	8	84	46			
2	Peso da Cápsula	6.07	6.07	6.00	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.87	14.52	13.84	14.37	14.41			
4	Peso Bruto Seco	12.64	12.47	12.00	12.40	12.53			
5	Umidade	33.94%	32.03%	30.67%	29.40%	27.53%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	76	41	35	7	18			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.10	4.25			
3	Peso Bruto Úmido	7.52	7.48	6.77	5.58	7.83			
4	Peso Bruto Seco	6.89	6.85	6.28	5.28	7.11			
5	Umidade	24.61%	25.00%	25.13%	25.42%	25.17%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.87%	Limite de Plasticidade:	25.07%	Índice de Plasticidade:	5.80%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2675-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	203	127		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.61	16.37		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	70.46	65.96		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.74%
Peso da Água		PBS	70.04	64.97		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.26%
Passado N° 10 Seca		w	0.76%	2.04%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.40%			Argila (<0,002mm)	0.00%

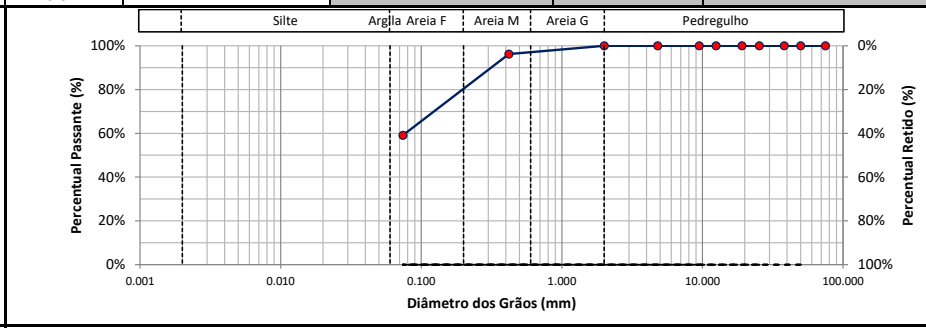
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.35
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.43	3.74%	3.74%	96.26%
200	0.074	43.96	37.15%	40.89%	59.11%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

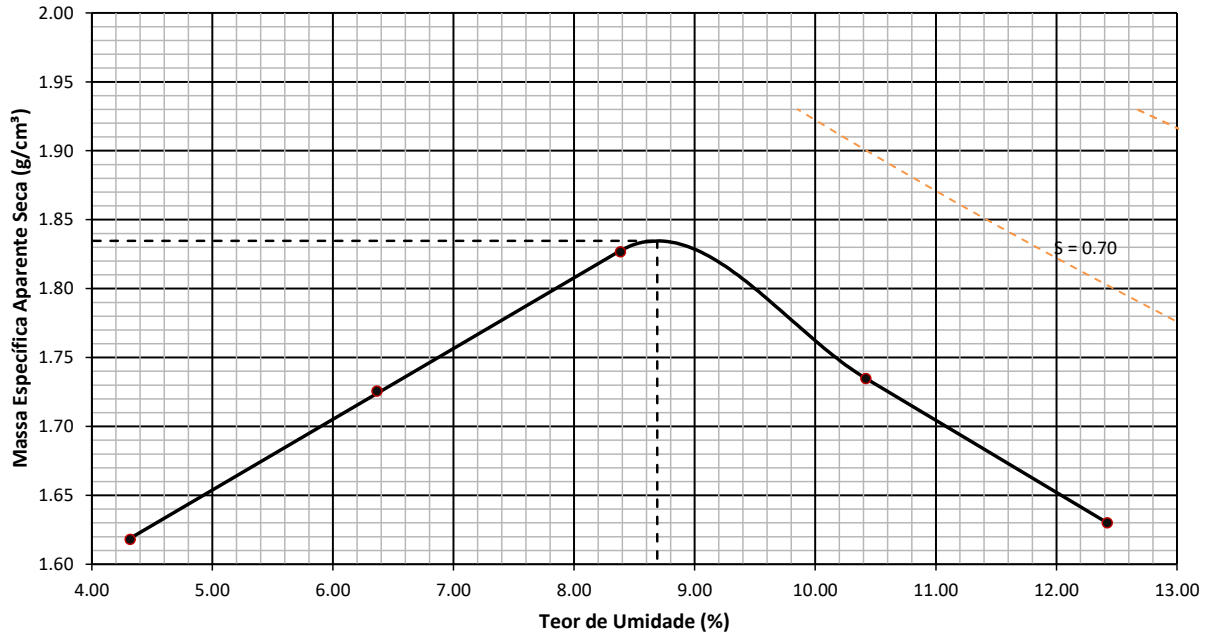
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8759.00	8587.00	9200.00	9235.00	7897.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3494.00	3847.00	4140.00	4015.00	3832.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.84	1.98	1.92	1.83		
Cápsula:	173	152	98	66	143		
Peso da Cápsula (g):	8.78	9.65	11.44	9.66	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.73	38.73	39.62	28.31	32.42		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.78	36.99	37.44	26.55	29.88		
Teor de Umidade (%):	4.32	6.36	8.38	10.42	12.42		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	120	83	116	109	32		
Peso do Cilindro (g):	5265.00	4740.00	5060.00	5220.00	4065.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2070.00	2096.00	2091.00	2096.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.4	8.4	10.4	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.83**	**1.73**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.64	0.54	0.45	0.53	0.63		
Porosidade (%)	38.94%	34.88%	31.07%	34.54%	38.49%		
Grau de Saturação (%)	17.94%	31.48%	49.30%	52.34%	52.61%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.835	Umidade Ótima (%):	8.689	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

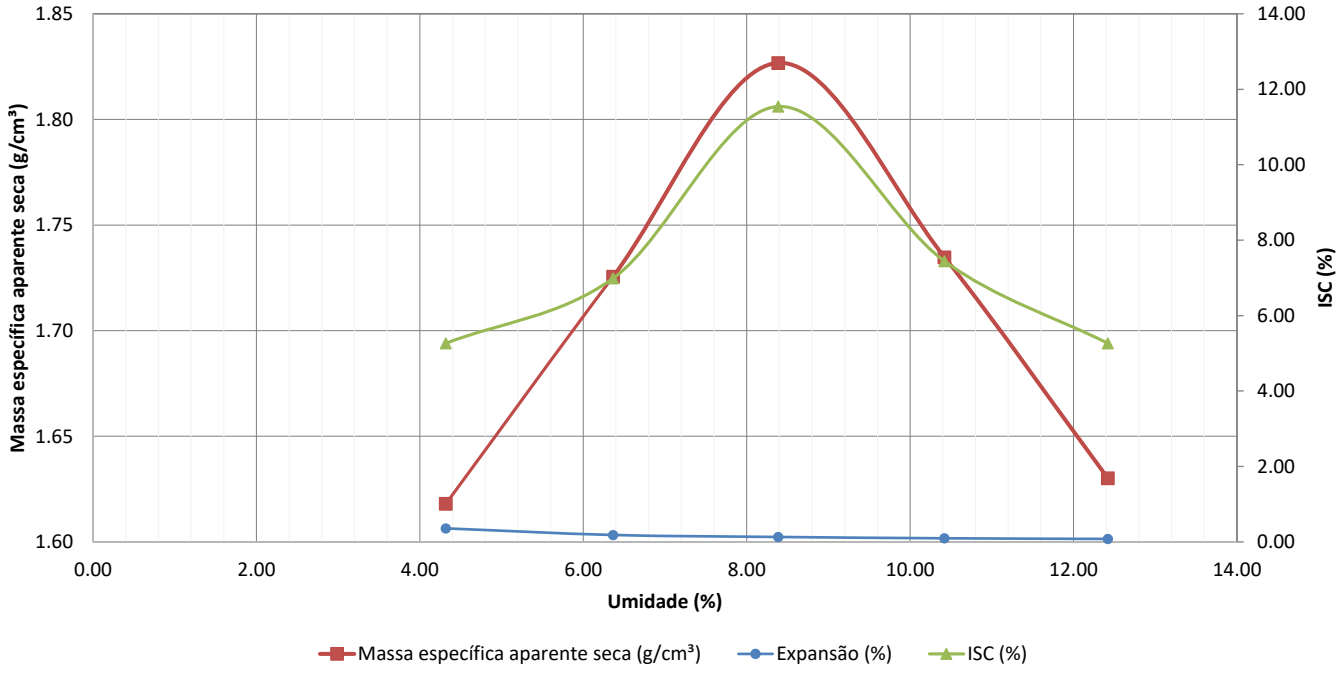
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.62	0.36	5.27
2	6.36	1.73	0.18	6.99
3	8.38	1.83	0.13	11.54
4	10.42	1.73	0.10	7.44
5	12.42	1.63	0.08	5.27

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.835
Umidade ótima:
8.689
ISC (%)
11.543

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

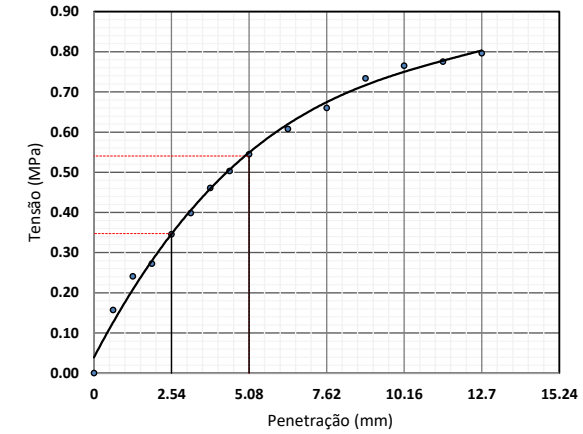
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

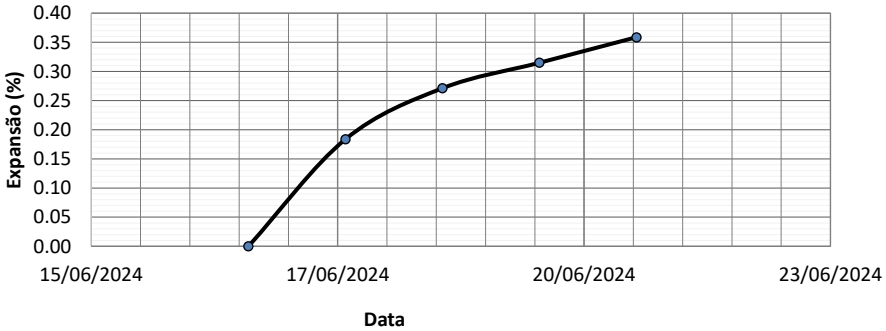
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	48.00	5.03	0.50
4.00	5.08	52.00	5.45	0.54
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	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.545	0.545	10.35	5.27

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:02	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:09	2.210		0.18
19/06/2024	16:18	2.310		0.27
20/06/2024	08:29	2.360		0.31
21/06/2024	09:00	2.410		0.36



Labotatorista de Solos

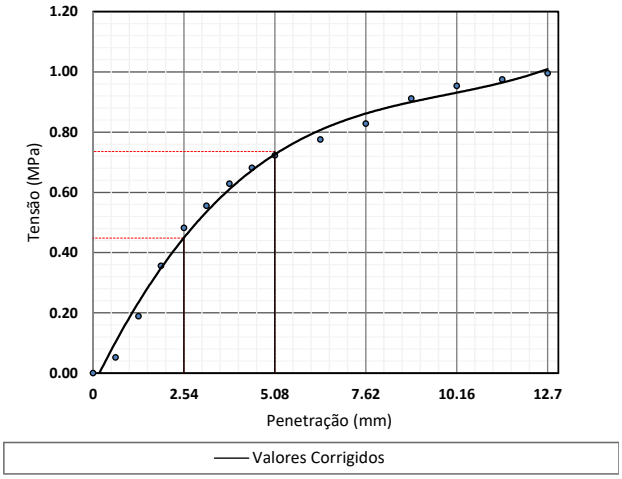
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
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	74.00	7.76	0.78
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	87.00	9.12	0.91
8.00	10.16	91.00	9.54	0.95
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	95.00	9.96	1.00

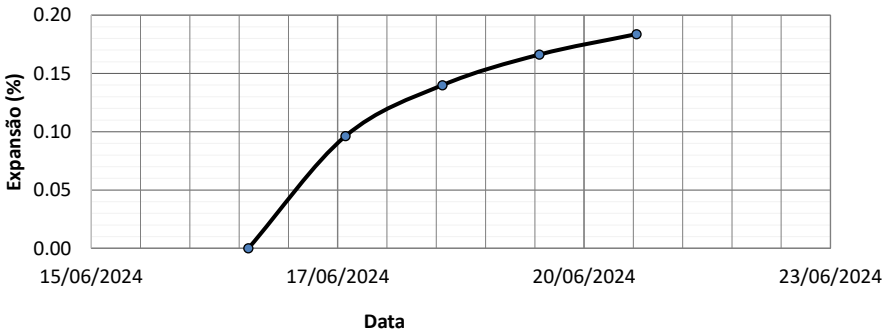


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:02	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:09	2.110		0.10
19/06/2024	16:18	2.160		0.14
20/06/2024	08:29	2.190		0.17
21/06/2024	09:00	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

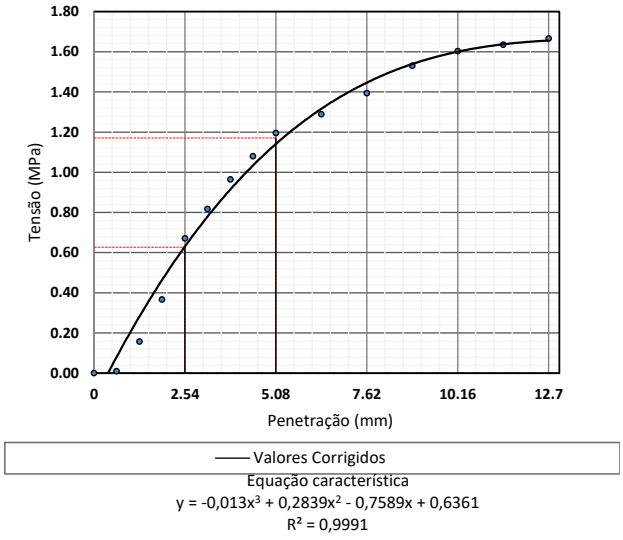
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

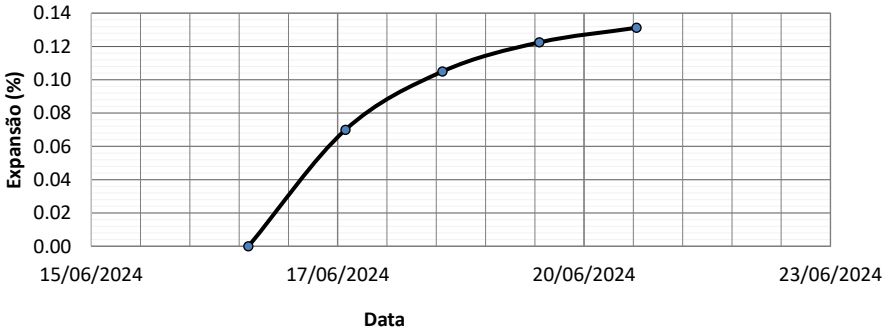
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	35.00	3.67	0.37
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	78.00	8.17	0.82
3.00	3.81	92.00	9.64	0.96
3.50	4.44	103.00	10.79	1.08
4.00	5.08	114.00	11.95	1.19
5.00	6.35	123.00	12.89	1.29
6.00	7.62	133.00	13.94	1.39
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	153.00	16.03	1.60
9.00	11.43	156.00	16.35	1.63
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	1.195	1.195	10.35	11.54

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:02	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:09	2.080		0.07
19/06/2024	16:18	2.120		0.10
20/06/2024	08:29	2.140		0.12
21/06/2024	09:00	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

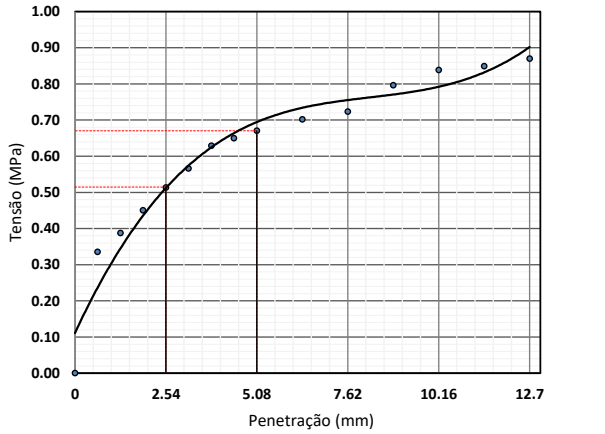
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

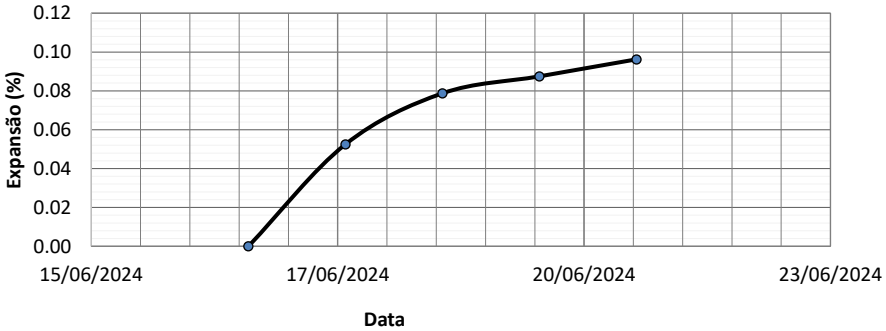
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	43.00	4.51	0.45
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
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	0.514	0.514	6.90	7.44
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:02	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:09	2.060		0.05
19/06/2024	16:18	2.090		0.08
20/06/2024	08:29	2.100		0.09
21/06/2024	09:00	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

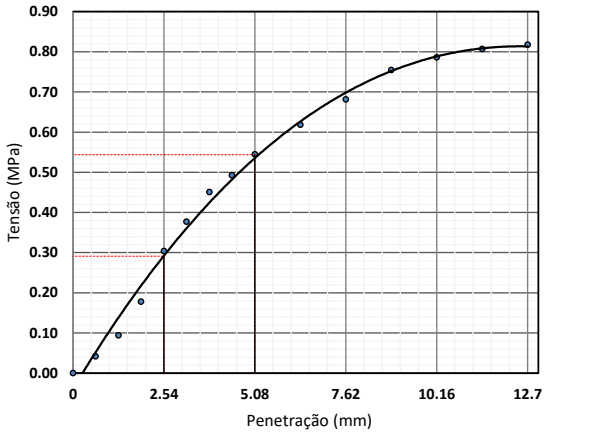
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

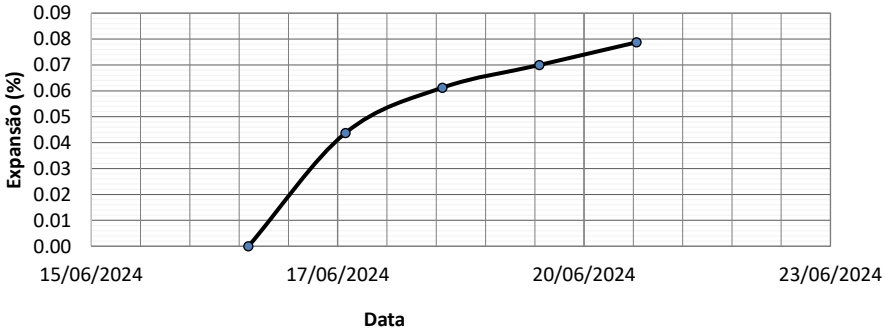
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	47.00	4.93	0.49
4.00	5.08	52.00	5.45	0.54
5.00	6.35	59.00	6.18	0.62
6.00	7.62	65.00	6.81	0.68
7.00	8.89	72.00	7.55	0.75
8.00	10.16	75.00	7.86	0.79
9.00	11.43	77.00	8.07	0.81
10.00	12.7	78.00	8.17	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.545	0.545	10.35	5.27

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:02	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:09	2.050		0.04
19/06/2024	16:18	2.070		0.06
20/06/2024	08:29	2.080		0.07
21/06/2024	09:00	2.090		0.08



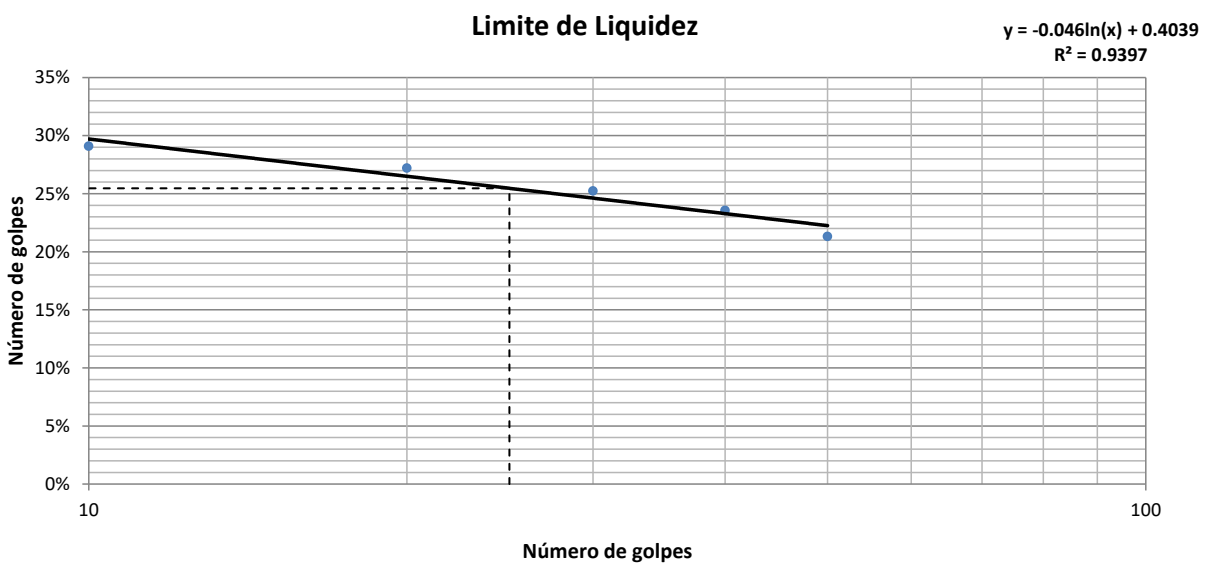
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	21	86	14	88	43			
2	Peso da Cápsula	6.35	5.70	6.12	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.94	14.21	12.97	13.99	14.24			
4	Peso Bruto Seco	12.23	12.39	11.59	12.41	12.74			
5	Umidade	29.08%	27.20%	25.23%	23.55%	21.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	13	8	74	47	82			
2	Peso da Cápsula	3.95	4.20	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.42	7.55	6.54	6.33	7.3			
4	Peso Bruto Seco	6.82	6.97	6.16	5.98	6.78			
5	Umidade	20.91%	20.94%	20.77%	21.21%	21.22%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.46%	Limite de Plasticidade:	21.01%	Índice de Plasticidade:	4.46%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2680-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	19	39		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.48	17.36		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	75.21	70.47		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.63%
Peso da Água		PBS	74.27	69.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.37%
Passado N° 10 Seca		w	1.60%	0.97%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	0.00%

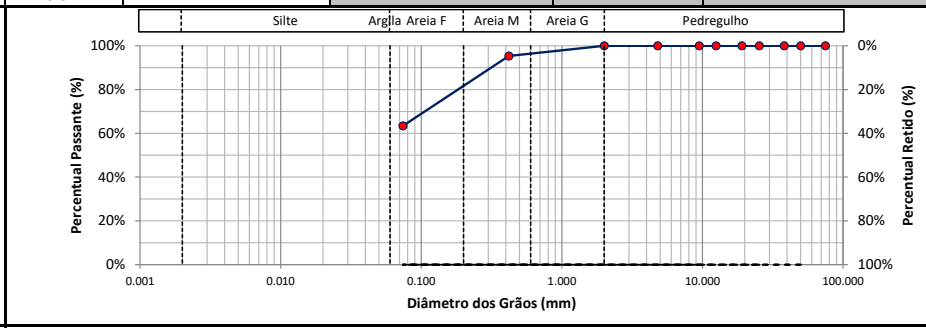
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**	118.48
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.48	4.63%	4.63%	95.37%
200	0.074	37.90	31.99%	36.61%	63.39%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

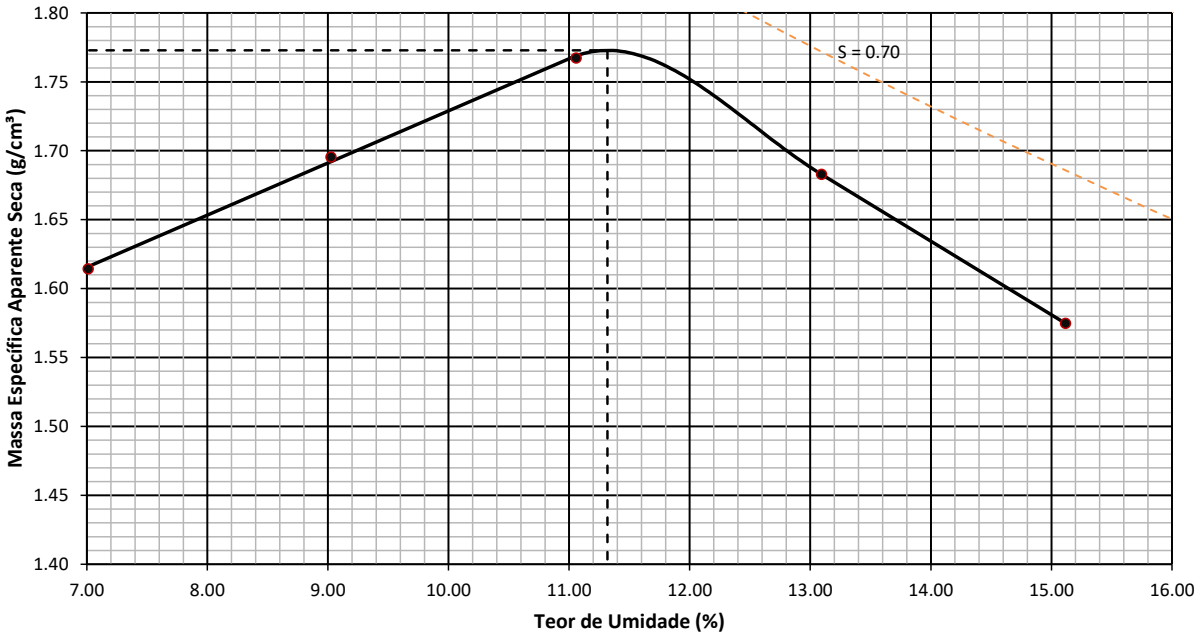
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7829.00	8756.00	9154.00	7817.00	7877.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3574.00	3891.00	4114.00	3972.00	3767.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.85	1.96	1.90	1.81		
Cápsula:	54	303	37	191	41		
Peso da Cápsula (g):	11.13	11.07	9.85	10.16	9.76		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.89	33.66	28.73	23.03	32.91		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.53	31.79	26.85	21.54	29.87		
Teor de Umidade (%):	7.01	9.03	11.06	13.09	15.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	90	6	76	74	142		
Peso do Cilindro (g):	4255.00	4865.00	5040.00	3845.00	4110.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2105.00	2096.00	2087.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.0	9.0	11.1	13.1	15.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.70**	**1.77**	**1.68**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.50	0.57	0.68		
Porosidade (%)	39.09%	36.02%	33.31%	36.50%	40.58%		
Grau de Saturação (%)	28.95%	42.48%	58.68%	60.37%	58.67%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.773	Umidade Ótima (%):	11.318	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

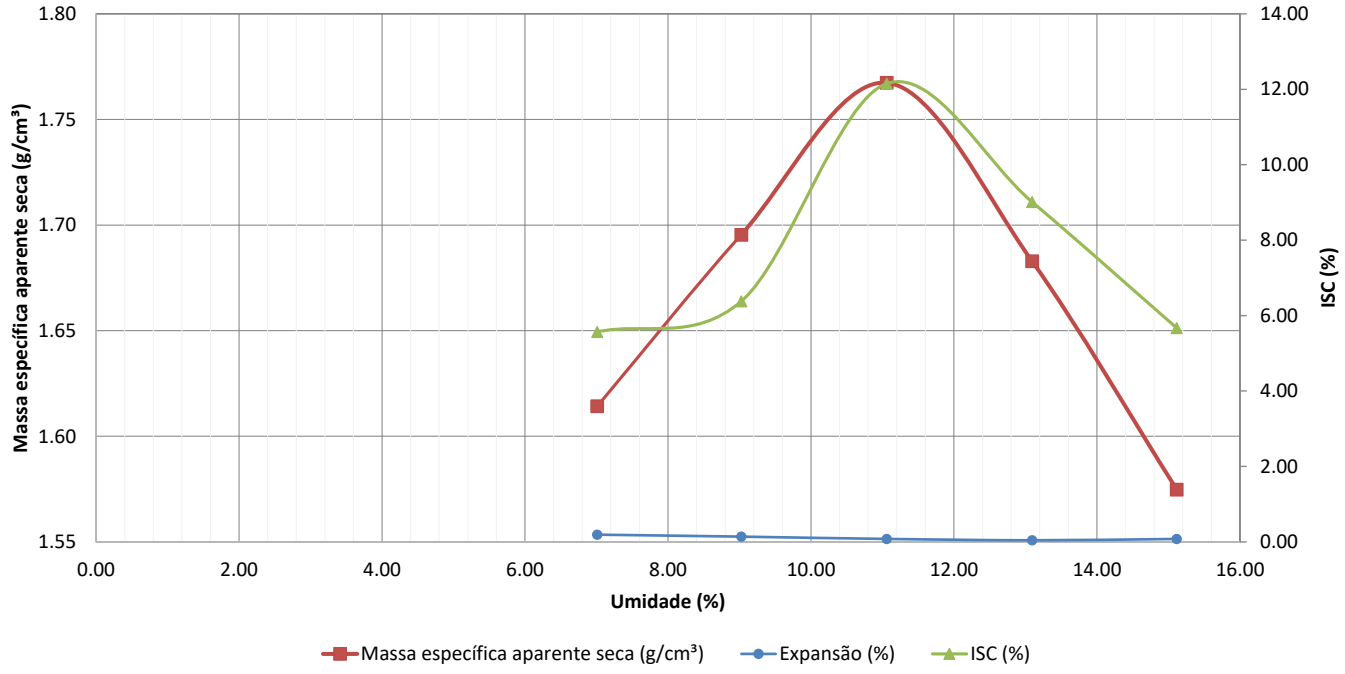
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.01	1.61	0.19	5.57
2	9.03	1.70	0.14	6.38
3	11.06	1.77	0.08	12.15
4	13.09	1.68	0.04	9.01
5	15.12	1.57	0.08	5.67

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.773
Umidade ótima:
11.318
ISC (%)
12.151

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

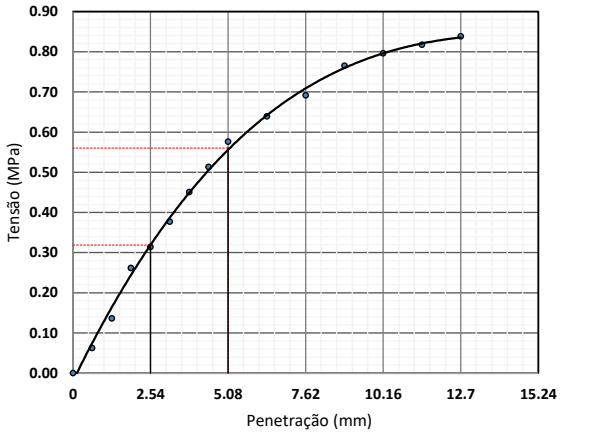
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

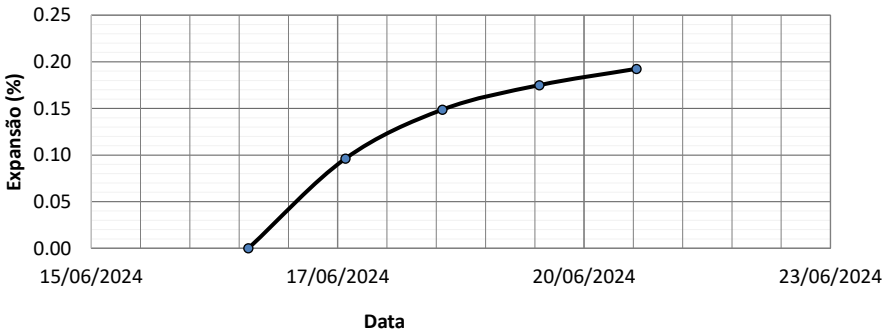
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
5.00	6.35	61.00	6.39	0.64
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	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:53	2.110		0.10
19/06/2024	10:51	2.170		0.15
20/06/2024	16:20	2.200		0.17
21/06/2024	15:50	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

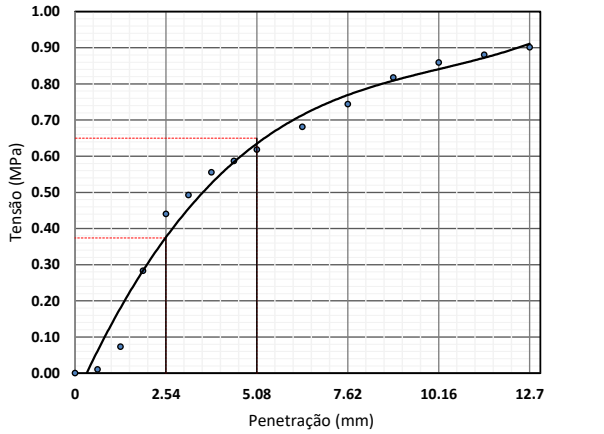
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

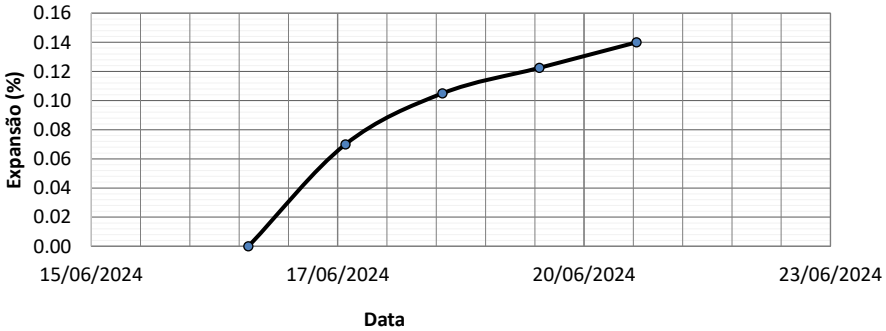
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:53	2.080		0.07
19/06/2024	10:51	2.120		0.10
20/06/2024	16:20	2.140		0.12
21/06/2024	15:50	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

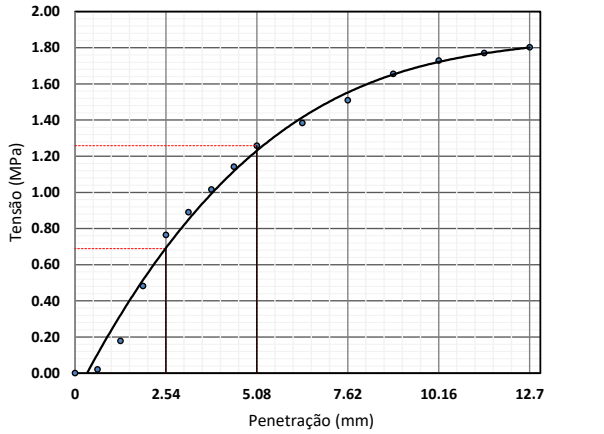
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

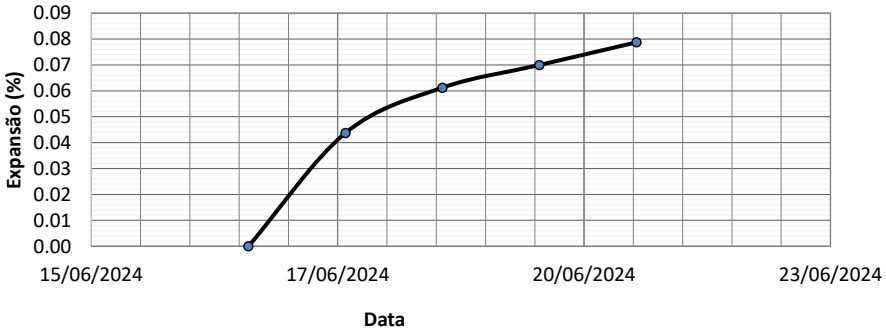
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	85.00	8.91	0.89
3.00	3.81	97.00	10.17	1.02
3.50	4.44	109.00	11.42	1.14
4.00	5.08	120.00	12.58	1.26
5.00	6.35	132.00	13.83	1.38
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	0.765	0.765	6.90	11.09
5.08	1.258	1.258	10.35	12.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:53	2.050		0.04
19/06/2024	10:51	2.070		0.06
20/06/2024	16:20	2.080		0.07
21/06/2024	15:50	2.090		0.08



Labotatorista de Solos

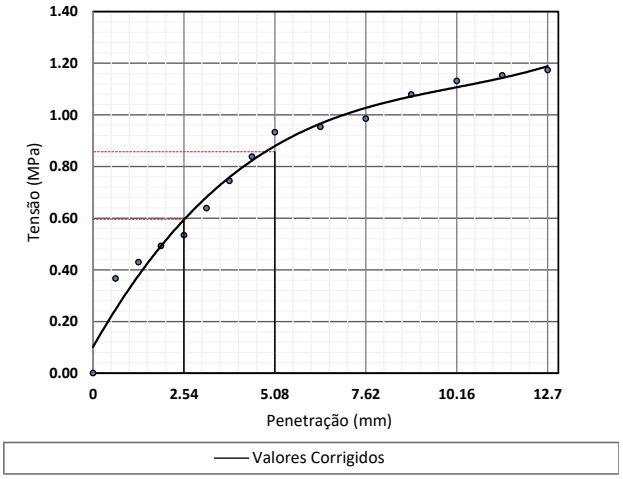
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	41.00	4.30	0.43
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	61.00	6.39	0.64
3.00	3.81	71.00	7.44	0.74
3.50	4.44	80.00	8.38	0.84
4.00	5.08	89.00	9.33	0.93
5.00	6.35	91.00	9.54	0.95
6.00	7.62	94.00	9.85	0.99
7.00	8.89	103.00	10.79	1.08
8.00	10.16	108.00	11.32	1.13
9.00	11.43	110.00	11.53	1.15
10.00	12.7	112.00	11.74	1.17

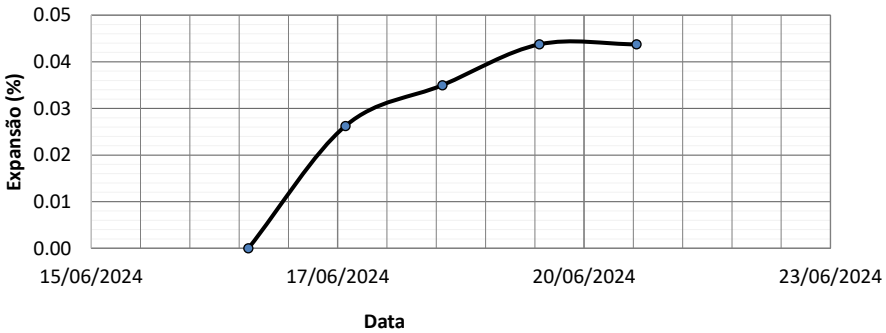


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.933	0.933	10.35	9.01

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:53	2.030		0.03
19/06/2024	10:51	2.040		0.03
20/06/2024	16:20	2.050		0.04
21/06/2024	15:50	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

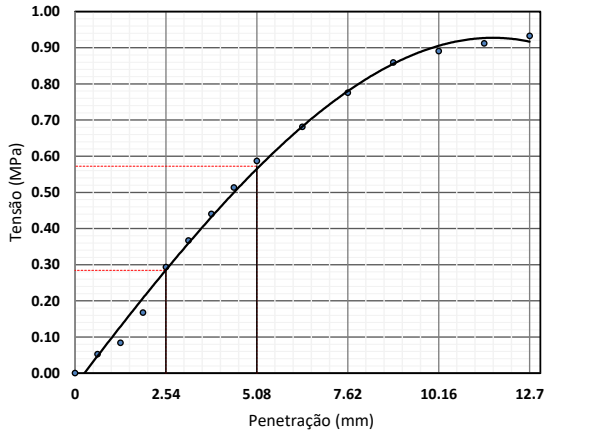
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

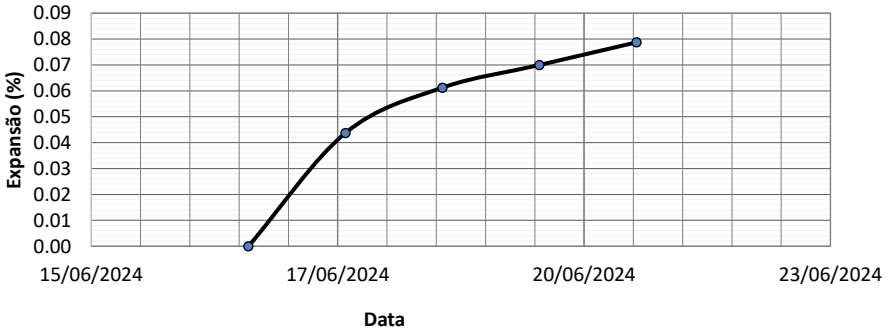
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	28.00	2.93	0.29
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.293	0.293	6.90	4.25
5.08	0.587	0.587	10.35	5.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:53	2.050		0.04
19/06/2024	10:51	2.070		0.06
20/06/2024	16:20	2.080		0.07
21/06/2024	15:50	2.090		0.08



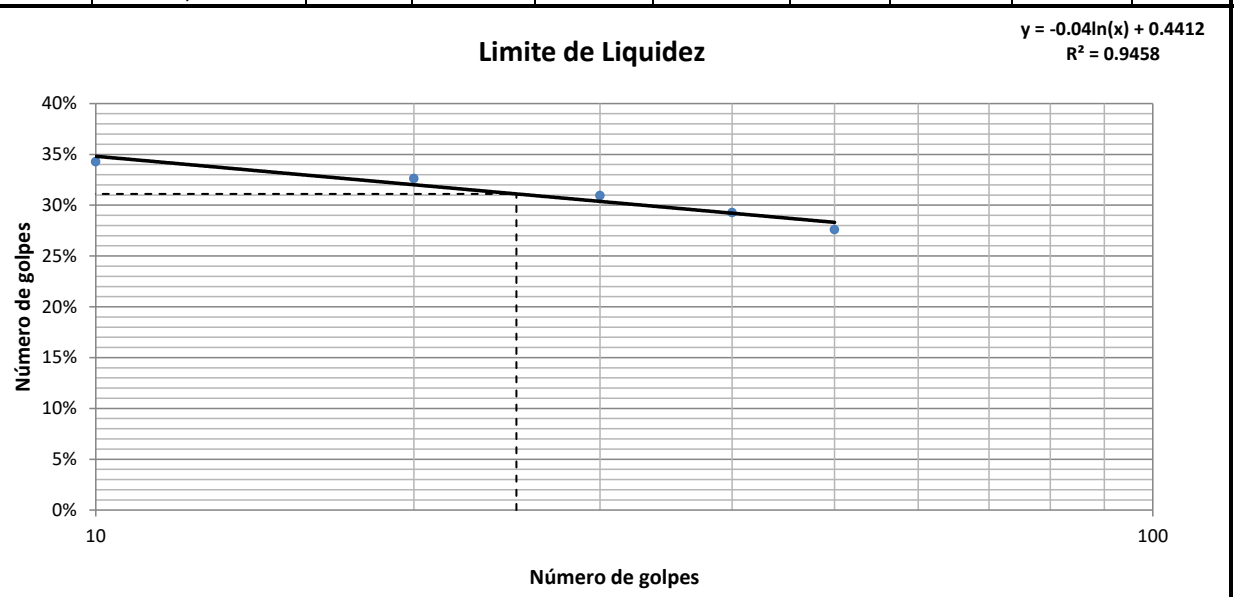
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	36	56	54	64	44			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.28	13.79	13.95	12.81	14.67			
4	Peso Bruto Seco	12.09	11.80	12.00	11.20	12.73			
5	Umidade	34.27%	32.62%	30.95%	29.27%	27.60%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	67	61	15	5	44			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	3.85	3.38	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.66	6.54	5.18	7.08	7.9			
4	Peso Bruto Seco	6.98	6.09	4.91	6.32	7.17			
5	Umidade	25.66%	25.57%	25.47%	25.85%	25.70%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.11%	Limite de Plasticidade:	25.65%	Índice de Plasticidade:	5.46%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2685-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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	59		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.07	22.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.44	78.31		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.49%
Peso da Água		PBS	78.91	77.69		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.51%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.13%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.97%			Argila (<0,002mm)	0.00%

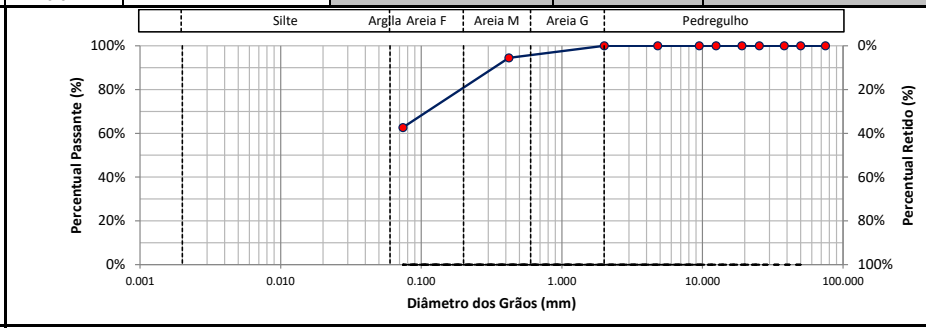
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.84
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.52	5.49%	5.49%	94.51%
200	0.074	37.84	31.84%	37.33%	62.67%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

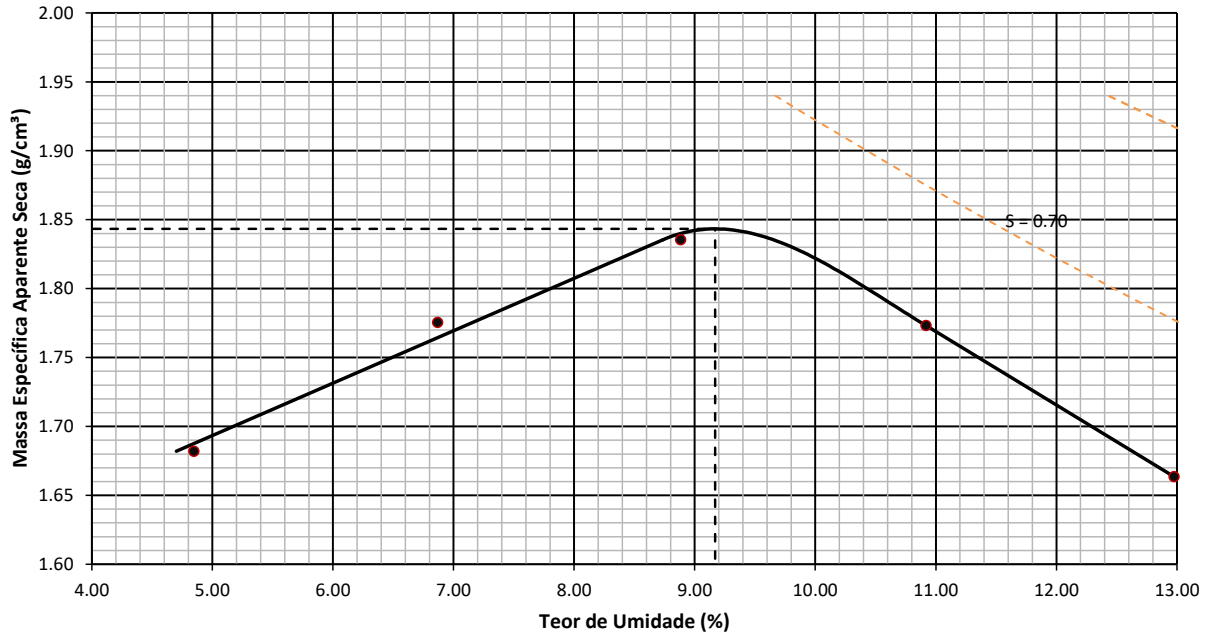
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7827.00	8725.00	8427.00	8447.00	8204.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3647.00	3975.00	4117.00	4087.00	3819.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.90	2.00	1.97	1.88		
Cápsula:	93	315	40	29	33		
Peso da Cápsula (g):	9.65	10.96	9.77	9.56	9.47		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.21	36.17	32.69	31.30	29.67		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.89	34.55	30.82	29.16	27.35		
Teor de Umidade (%):	4.85	6.87	8.88	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:	141	117	115	56	42		
Peso do Cilindro (g):	4180.00	4750.00	4310.00	4360.00	4385.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2068.00	2095.00	2060.00	2078.00	2032.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.8	6.9	8.9	10.9	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.78**	**1.84**	**1.77**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.58	0.49	0.44	0.49	0.59		
Porosidade (%)	36.53%	33.00%	30.74%	33.09%	37.22%		
Grau de Saturação (%)	22.31%	36.95%	53.05%	58.51%	57.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.843	Umidade Ótima (%):	9.170	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

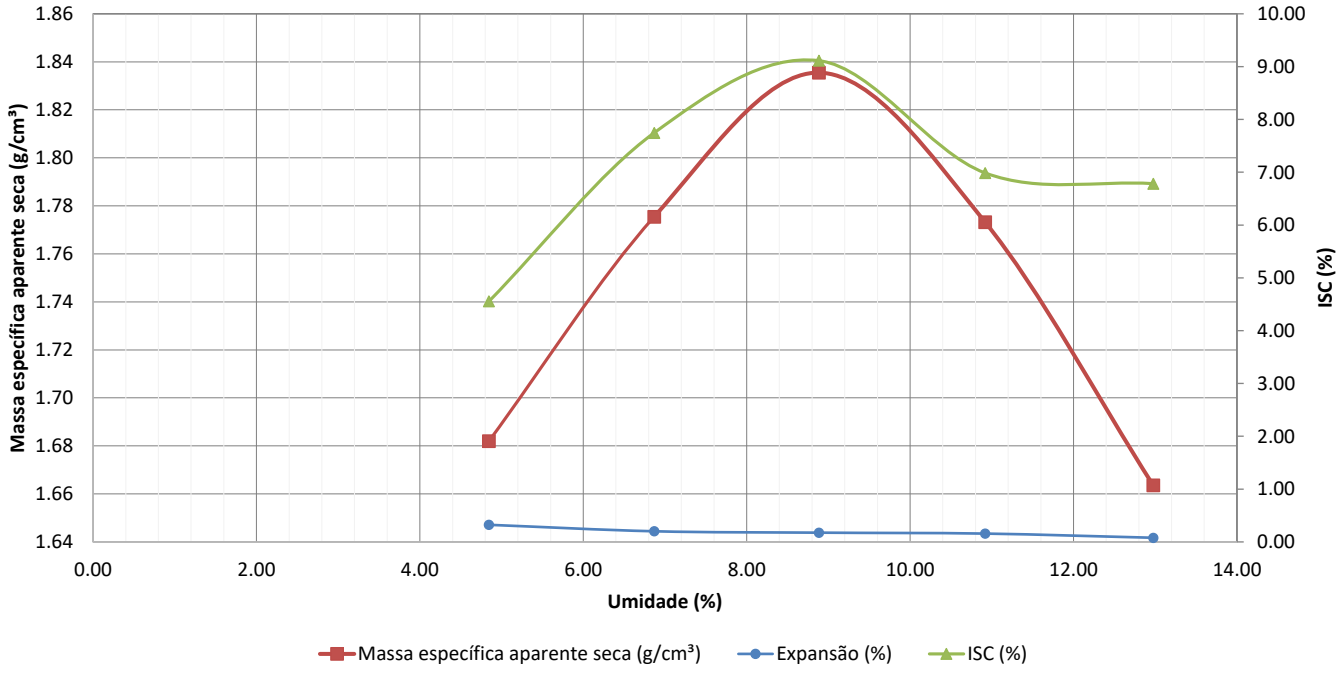
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.68	0.32	4.56
2	6.87	1.78	0.20	7.75
3	8.88	1.84	0.17	9.11
4	10.92	1.77	0.16	6.99
5	12.98	1.66	0.08	6.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.843
Umidade ótima:
9.170
ISC (%)
9.113

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

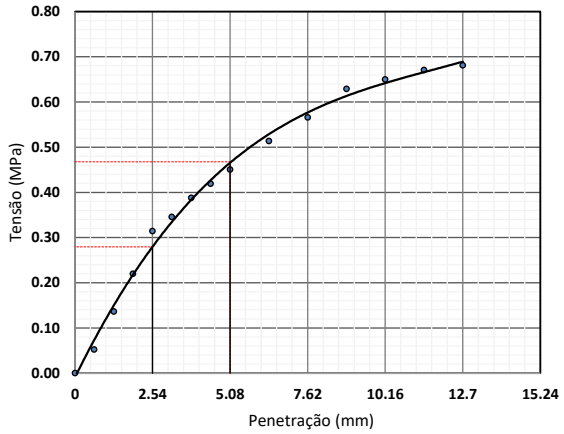
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
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	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

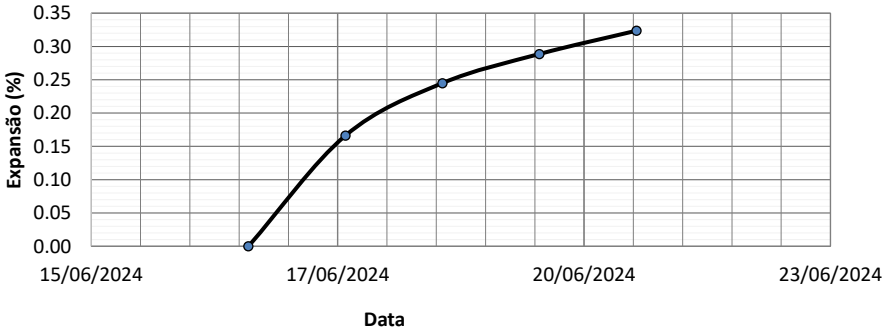


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:55	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.190		0.17
19/06/2024	15:07	2.280		0.24
20/06/2024	10:13	2.330		0.29
21/06/2024	08:09	2.370		0.32



Labotatorista de Solos

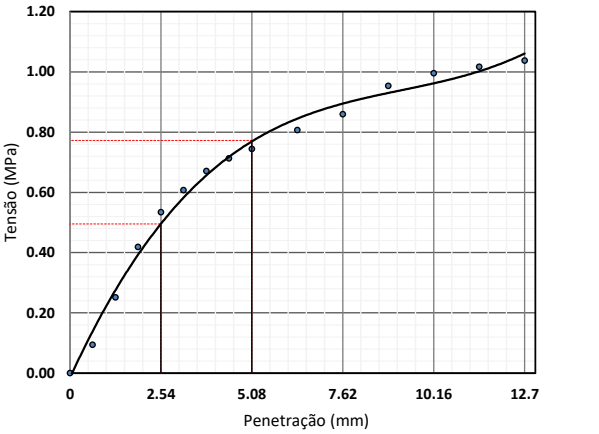
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

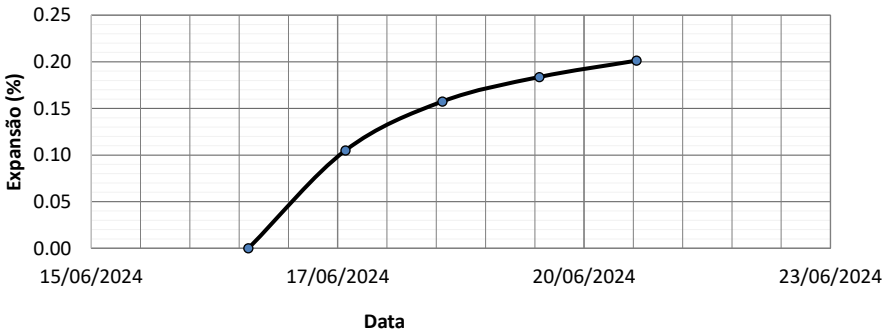
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:55	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.120		0.10
19/06/2024	15:07	2.180		0.16
20/06/2024	10:13	2.210		0.18
21/06/2024	08:09	2.230		0.20



Labotatorista de Solos

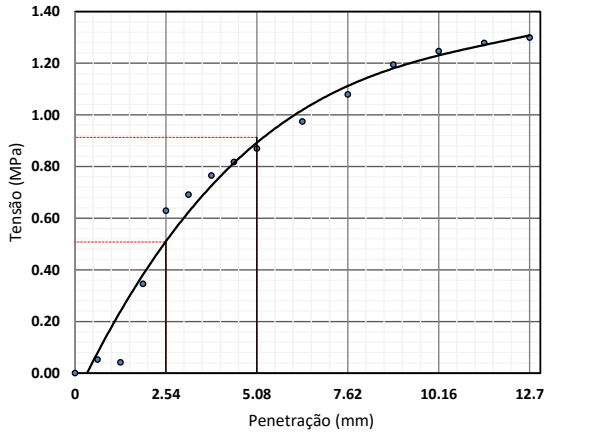
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

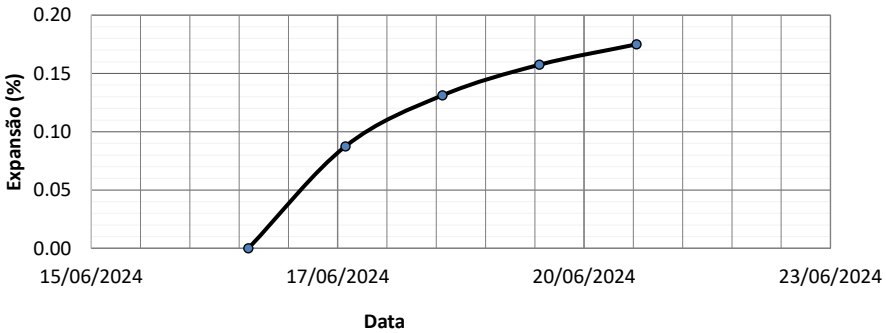
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	4.00	0.42	0.04
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	73.00	7.65	0.77
3.50	4.44	78.00	8.17	0.82
4.00	5.08	83.00	8.70	0.87
5.00	6.35	93.00	9.75	0.97
6.00	7.62	103.00	10.79	1.08
7.00	8.89	114.00	11.95	1.19
8.00	10.16	119.00	12.47	1.25
9.00	11.43	122.00	12.79	1.28
10.00	12.7	124.00	13.00	1.30



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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 (%)
17/06/2024	10:55	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.100		0.09
19/06/2024	15:07	2.150		0.13
20/06/2024	10:13	2.180		0.16
21/06/2024	08:09	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

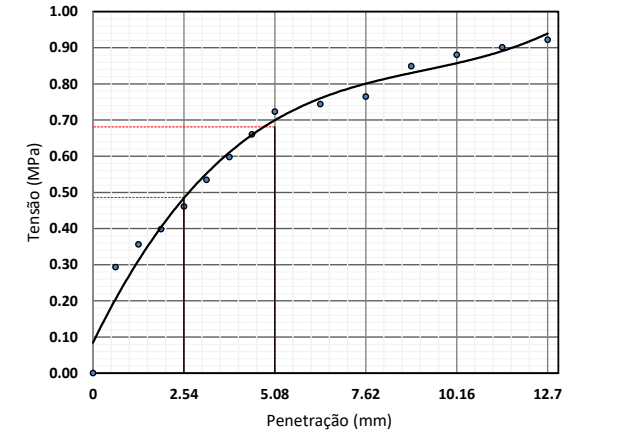
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

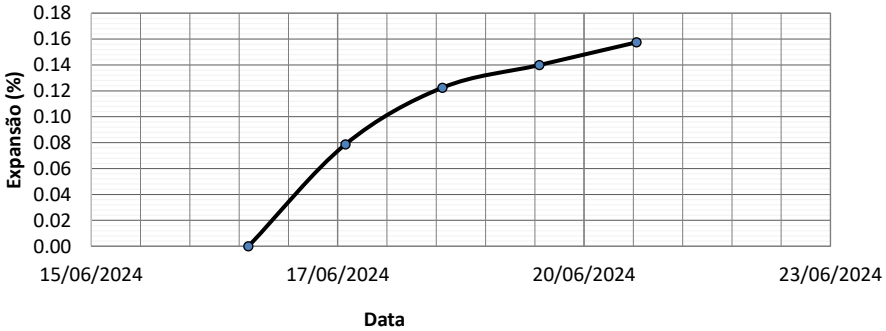
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	63.00	6.60	0.66
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
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	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:55	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.090		0.08
19/06/2024	15:07	2.140		0.12
20/06/2024	10:13	2.160		0.14
21/06/2024	08:09	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

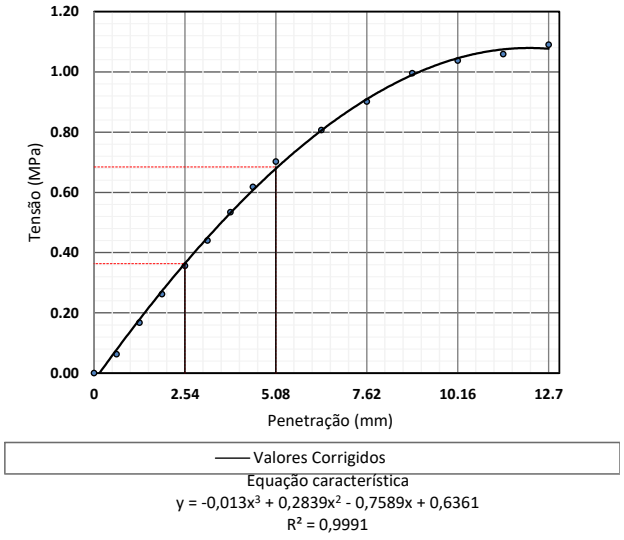
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

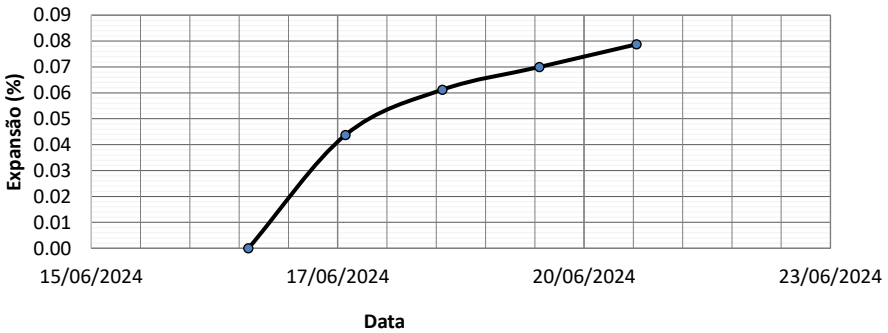
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	34.00	3.56	0.36
2.50	3.17	42.00	4.40	0.44
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
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	101.00	10.58	1.06
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	0.356	0.356	6.90	5.16
5.08	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:55	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.050		0.04
19/06/2024	15:07	2.070		0.06
20/06/2024	10:13	2.080		0.07
21/06/2024	08:09	2.090		0.08



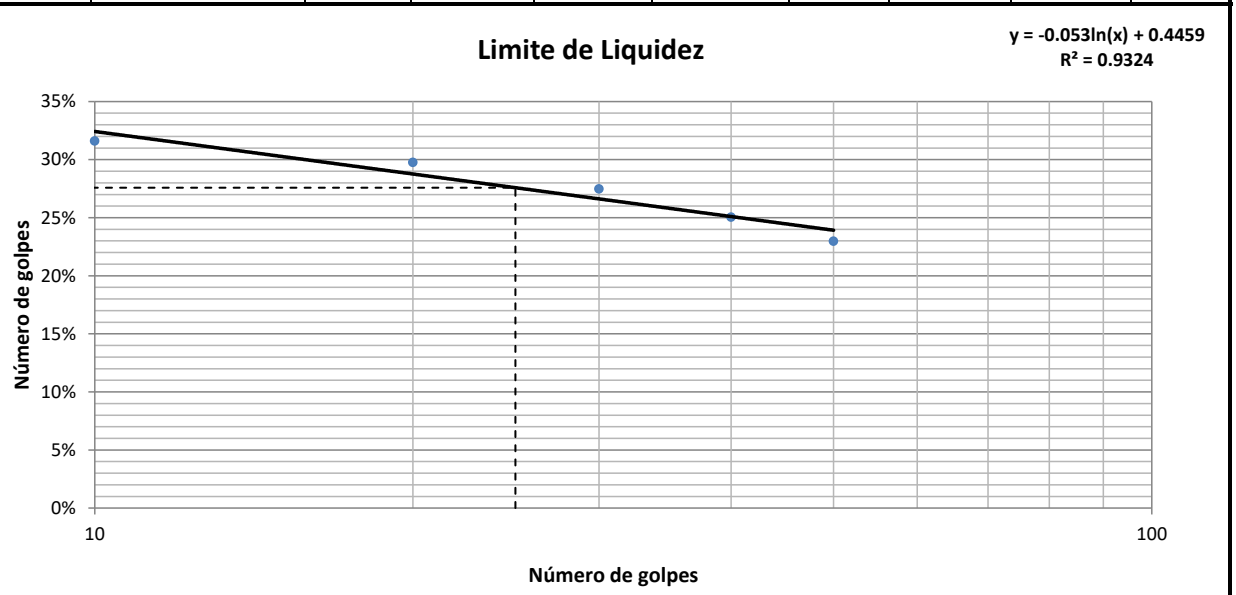
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-121
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	71	44	52	70	22			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	6.96			
3	Peso Bruto Úmido	14.32	12.94	13.59	12.84	13.01			
4	Peso Bruto Seco	12.25	11.28	11.89	11.41	11.88			
5	Umidade	31.60%	29.75%	27.46%	25.04%	22.97%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	28	85	12	86	1			
2	Peso da Cápsula	3.95	4.33	4.04	4.33	3.87			
3	Peso Bruto Úmido	5.92	7.48	7.02	6.58	6.26			
4	Peso Bruto Seco	5.56	6.91	6.49	6.18	5.83			
5	Umidade	22.36%	22.09%	21.63%	21.62%	21.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.58%	Limite de Plasticidade:	21.93%	Índice de Plasticidade:	5.65%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2690-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	264	88		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.17	16.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	72.58	78.21		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.21%
Peso da Água		PBS	71.79	77.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.79%
Passado N° 10 Seca		w	1.42%	1.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	0.00%

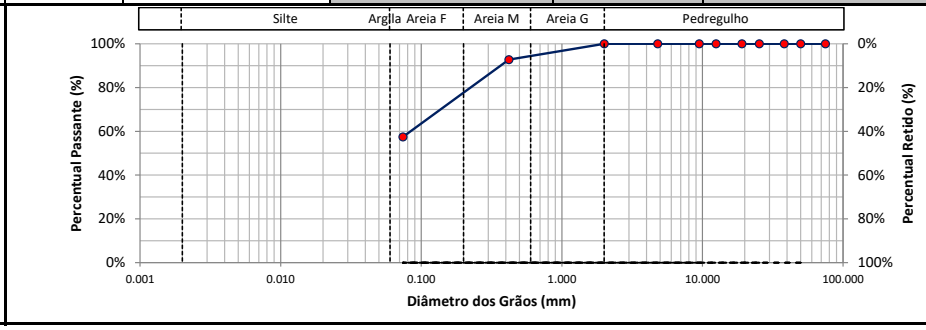
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.56
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.55	7.21%	7.21%	92.79%
200	0.074	41.90	35.34%	42.55%	57.45%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

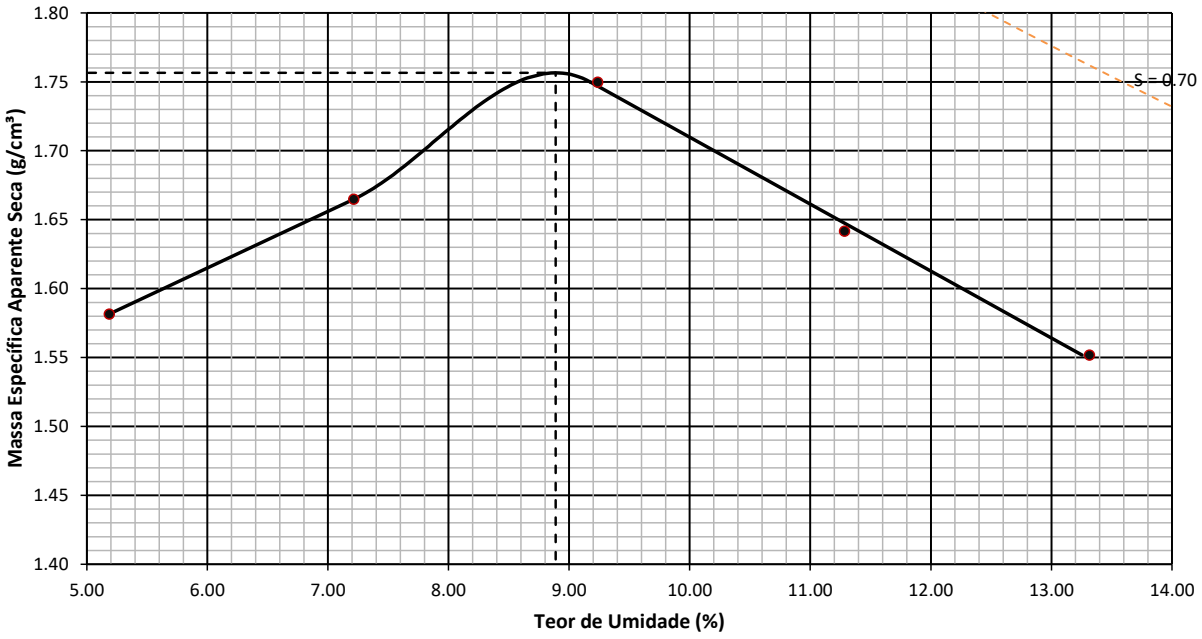
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7732.00	7944.00	8117.00	8979.00	8391.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3442.00	3709.00	3972.00	3829.00	3661.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.78	1.91	1.83	1.76		
Cápsula:	49	22	45	36	89		
Peso da Cápsula (g):	9.38	9.49	9.62	9.56	9.41		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.99	33.27	25.94	30.27	33.75		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	37.53	31.67	24.56	28.17	30.89		
Teor de Umidade (%):	5.19	7.21	9.24	11.28	13.31		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	60	149	99	150	41		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	4235.00	4145.00	5150.00	4730.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2078.00	2078.00	2096.00	2082.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.2	9.2	11.3	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.75**	**1.64**	**1.55**		
Índice de Vazios	0.68	0.59	0.51	0.61	0.71		
Porosidade (%)	40.32%	37.18%	33.97%	38.05%	41.44%		
Grau de Saturação (%)	20.35%	32.30%	47.58%	48.68%	49.86%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.757	Umidade Ótima (%):	8.888	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

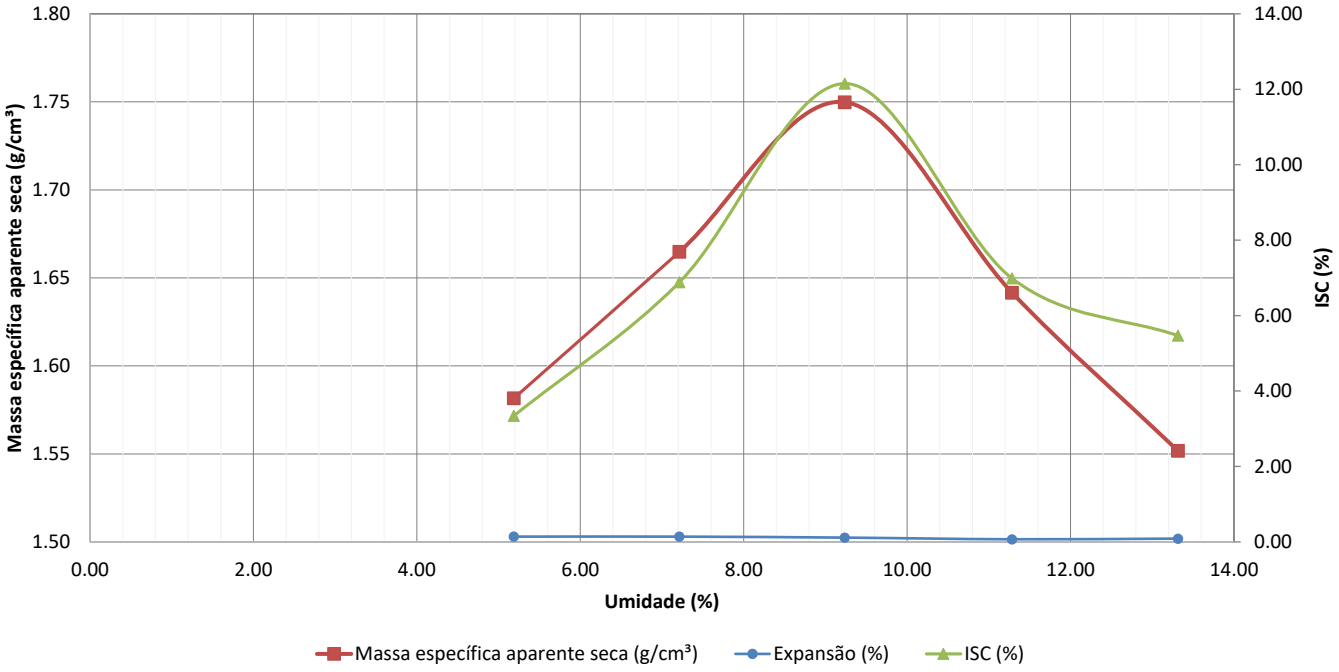
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.19	1.58	0.14	3.34
2	7.21	1.66	0.14	6.89
3	9.24	1.75	0.11	12.15
4	11.28	1.64	0.07	6.99
5	13.31	1.55	0.09	5.47

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.757
Umidade ótima:
8.888
ISC (%)
12.151

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

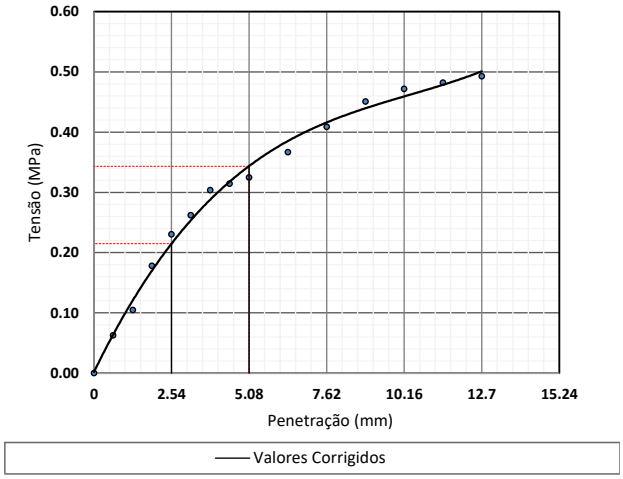
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	25.00	2.62	0.26
3.00	3.81	29.00	3.04	0.30
3.50	4.44	30.00	3.14	0.31
4.00	5.08	31.00	3.25	0.32
5.00	6.35	35.00	3.67	0.37
6.00	7.62	39.00	4.09	0.41
7.00	8.89	43.00	4.51	0.45
8.00	10.16	45.00	4.72	0.47
9.00	11.43	46.00	4.82	0.48
10.00	12.7	47.00	4.93	0.49

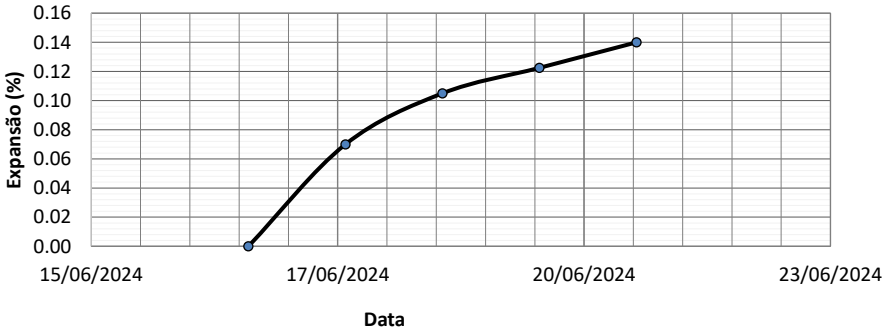


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.231	0.231	6.90	3.34
5.08	0.325	0.325	10.35	3.14

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:53	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:39	2.080		0.07
19/06/2024	10:40	2.120		0.10
20/06/2024	11:50	2.140		0.12
21/06/2024	16:34	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

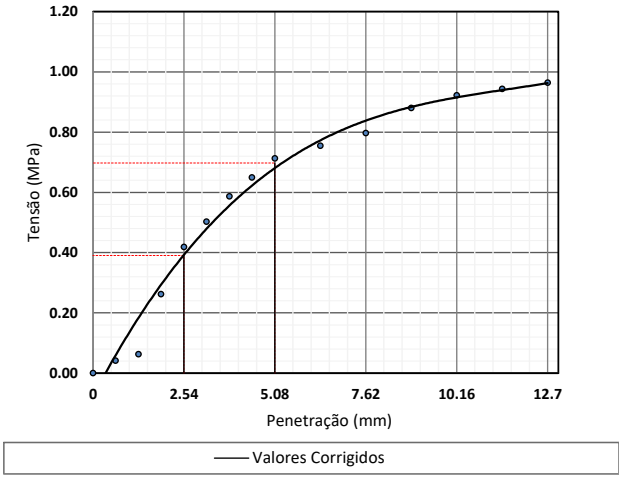
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
6.00	7.62	76.00	7.96	0.80
7.00	8.89	84.00	8.80	0.88
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	90.00	9.43	0.94
10.00	12.7	92.00	9.64	0.96

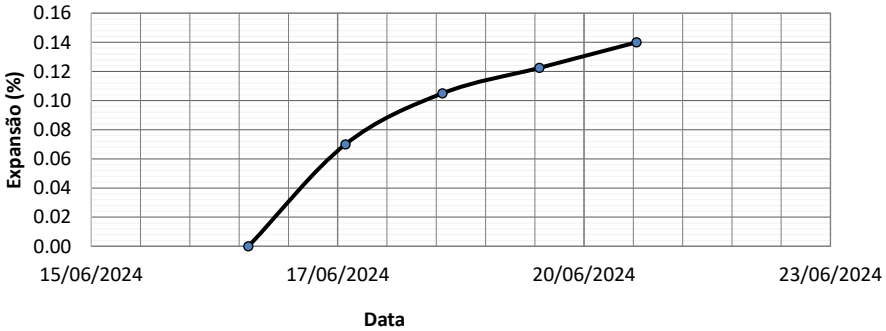


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.713	0.713	10.35	6.89

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:53	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:39	2.080		0.07
19/06/2024	10:40	2.120		0.10
20/06/2024	11:50	2.140		0.12
21/06/2024	16:34	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

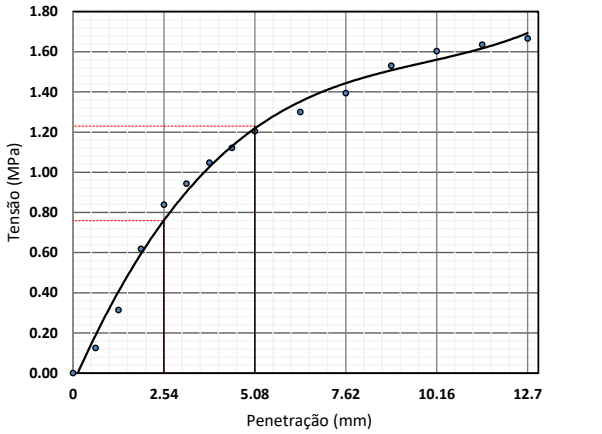
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

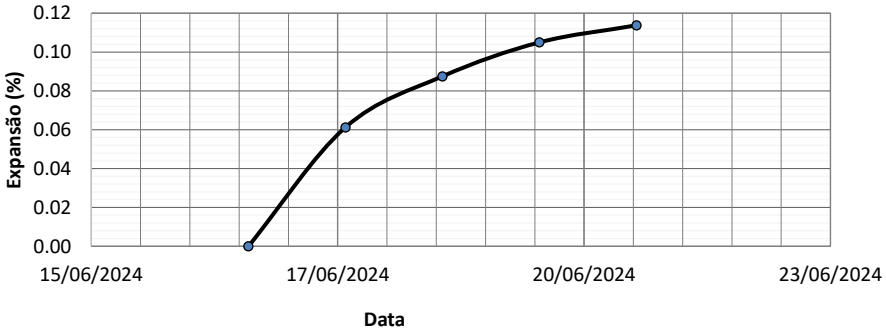
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	59.00	6.18	0.62
2.00	2.54	80.00	8.38	0.84
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	100.00	10.48	1.05
3.50	4.44	107.00	11.21	1.12
4.00	5.08	115.00	12.05	1.21
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	133.00	13.94	1.39
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	153.00	16.03	1.60
9.00	11.43	156.00	16.35	1.63
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	0.838	0.838	6.90	12.15
5.08	1.205	1.205	10.35	11.64

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:53	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:39	2.070		0.06
19/06/2024	10:40	2.100		0.09
20/06/2024	11:50	2.120		0.10
21/06/2024	16:34	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

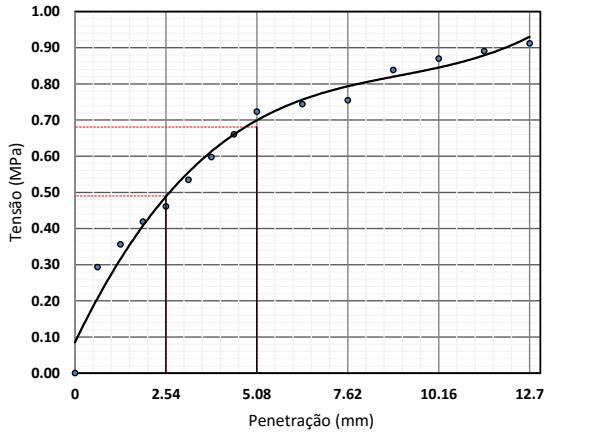
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

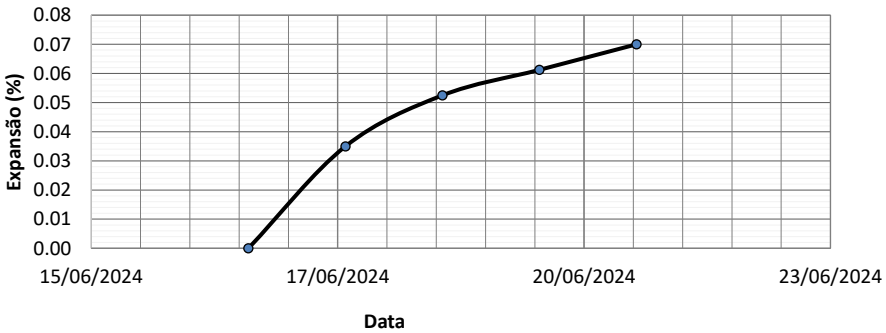
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	63.00	6.60	0.66
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	83.00	8.70	0.87
9.00	11.43	85.00	8.91	0.89
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:53	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:39	2.040		0.03
19/06/2024	10:40	2.060		0.05
20/06/2024	11:50	2.070		0.06
21/06/2024	16:34	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

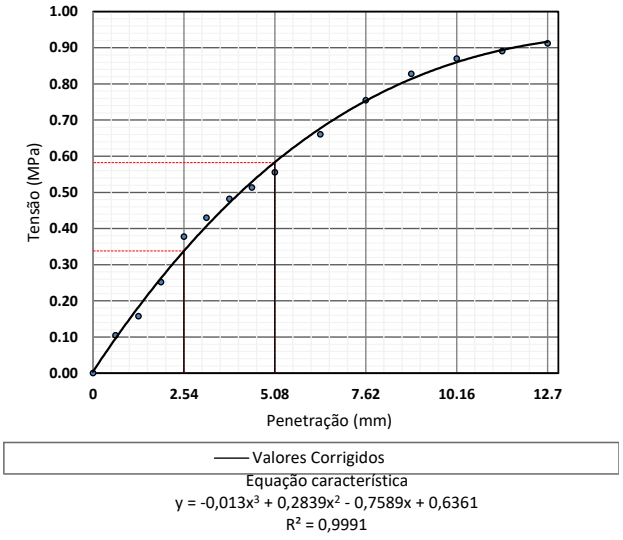
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

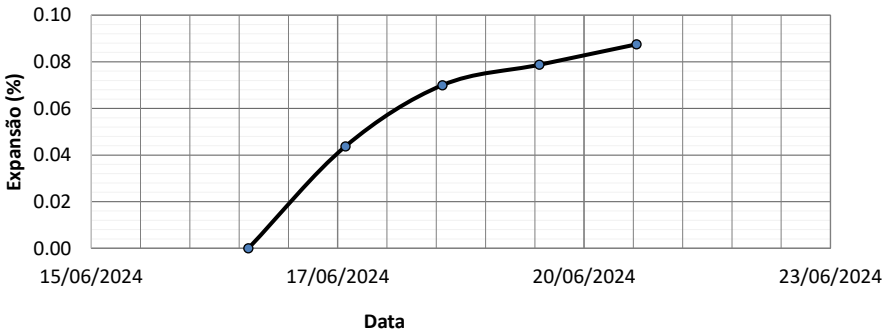
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	36.00	3.77	0.38
2.50	3.17	41.00	4.30	0.43
3.00	3.81	46.00	4.82	0.48
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	53.00	5.55	0.56
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	79.00	8.28	0.83
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	0.377	0.377	6.90	5.47
5.08	0.555	0.555	10.35	5.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:53	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:39	2.050		0.04
19/06/2024	10:40	2.080		0.07
20/06/2024	11:50	2.090		0.08
21/06/2024	16:34	2.100		0.09



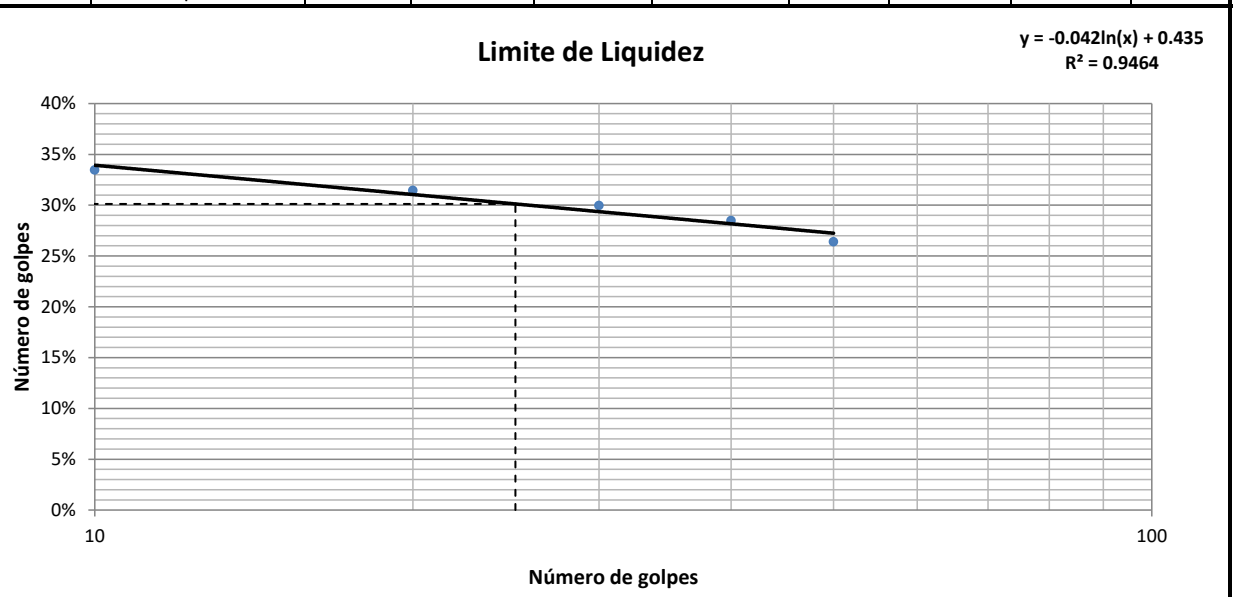
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	13	5	82	14	80			
2	Peso da Cápsula	6.04	6.07	5.70	6.12	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.74	14.93	14.46	14.51	14.61			
4	Peso Bruto Seco	11.06	12.81	12.44	12.65	12.75			
5	Umidade	33.47%	31.45%	29.97%	28.48%	26.38%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	65	27	47	31	63			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.90	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.11	7.98	7.35	7.3	6.45			
4	Peso Bruto Seco	6.58	7.38	6.76	6.71	6.03			
5	Umidade	23.56%	24.19%	24.28%	24.79%	24.71%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.12%	Limite de Plasticidade:	24.30%	Índice de Plasticidade:	5.82%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2695-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	181	62		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.01	23.25		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	73.69	71.41		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.76%
Peso da Água		PBS	73.01	70.53		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.24%
Passado N° 10 Seca		w	1.17%	1.86%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.52%			Argila (<0,002mm)	0.00%

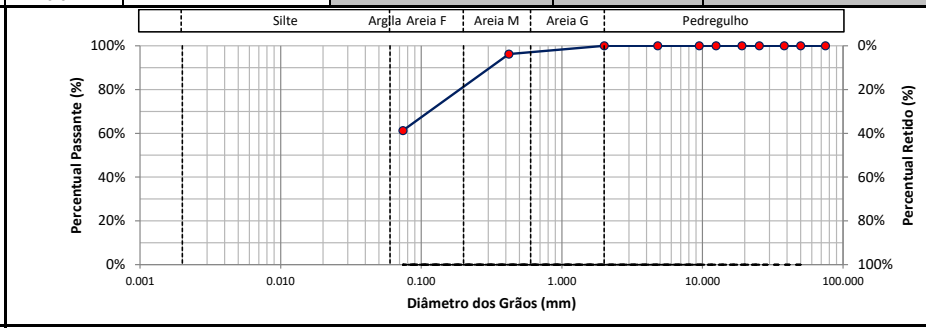
Peneiramento da Amostra Total

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	4.45	3.76%	3.76%	96.24%
200	0.074	41.31	34.95%	38.71%	61.29%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

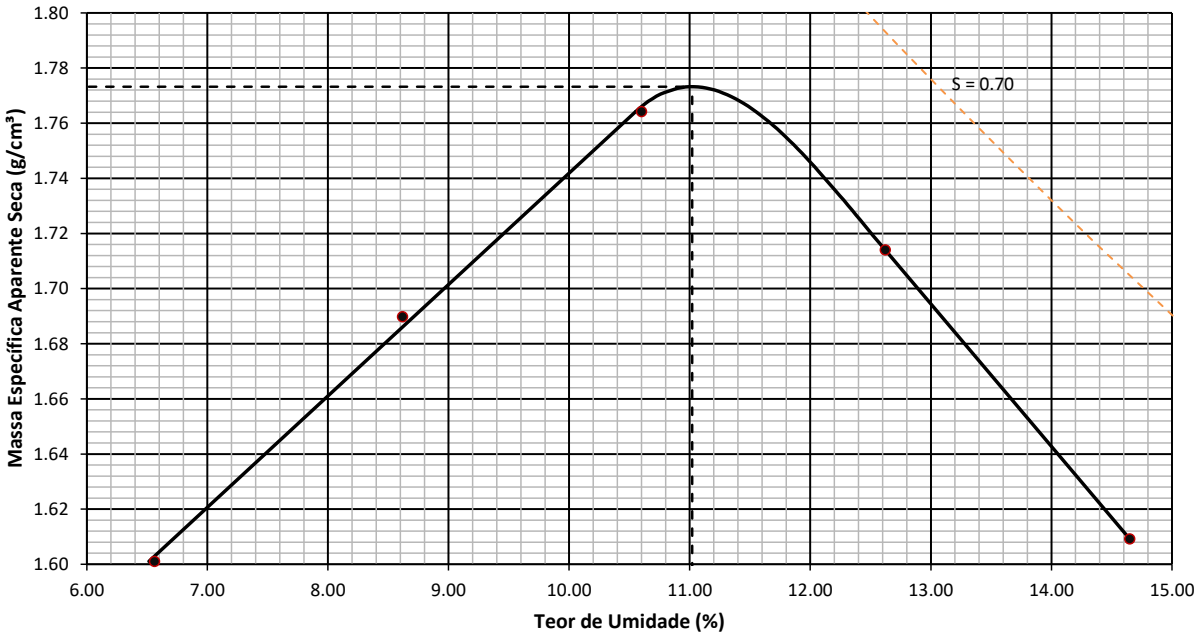
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8491.00	7959.00	8940.00	8806.00	9297.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3576.00	3814.00	4080.00	4046.00	3867.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.84	1.95	1.93	1.84		
Cápsula:	75	305	163	199	67		
Peso da Cápsula (g):	11.75	11.49	10.57	9.57	10.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.24	31.91	30.29	37.23	36.63		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.04	30.29	28.40	34.13	33.23		
Teor de Umidade (%):	6.56	8.62	10.60	12.62	14.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	45	99	19	138	62		
Peso do Cilindro (g):	4915.00	4145.00	4860.00	4760.00	5430.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2078.00	2091.00	2096.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.6	8.6	10.6	12.6	14.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.69**	**1.76**	**1.71**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.66	0.57	0.50	0.55	0.65		
Porosidade (%)	39.58%	36.23%	33.43%	35.32%	39.28%		
Grau de Saturação (%)	26.54%	40.19%	55.95%	61.25%	60.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.773	Umidade Ótima (%):	11.021	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

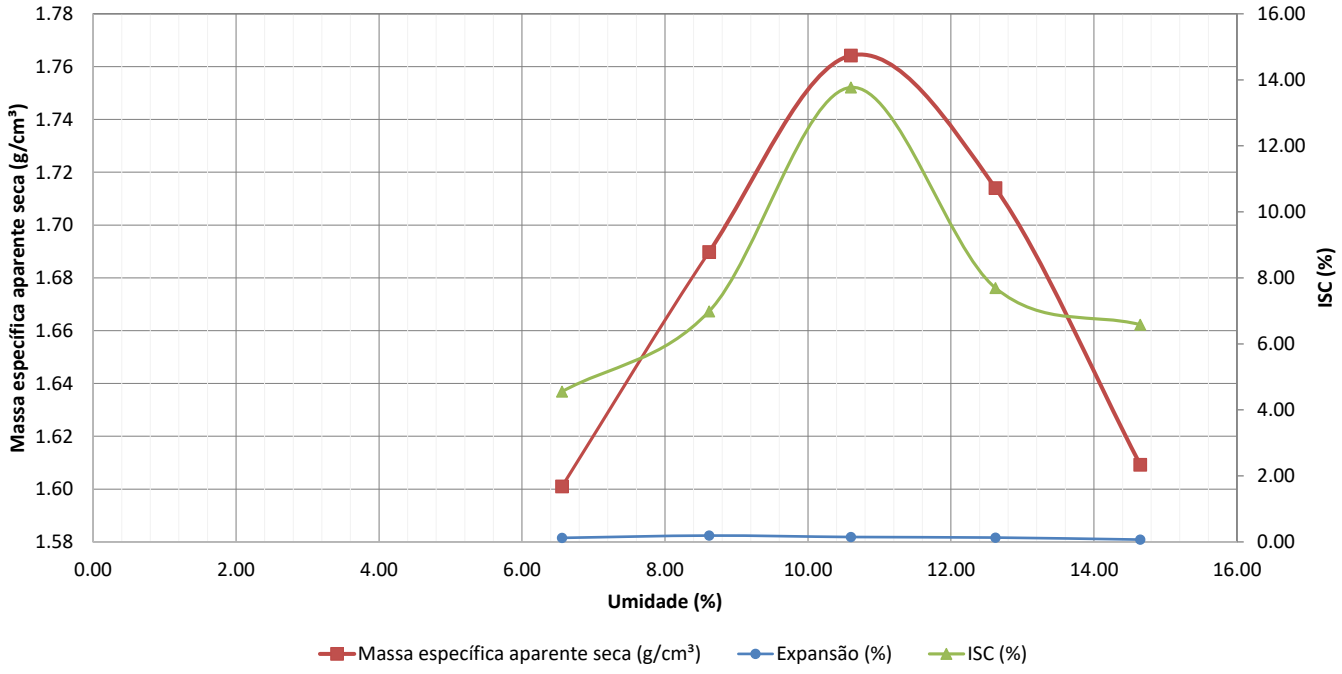
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.56	1.60	0.12	4.56
2	8.62	1.69	0.19	6.99
3	10.60	1.76	0.15	13.77
4	12.62	1.71	0.13	7.70
5	14.65	1.61	0.07	6.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.773
Umidade ótima:
11.021
ISC (%)
13.771

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

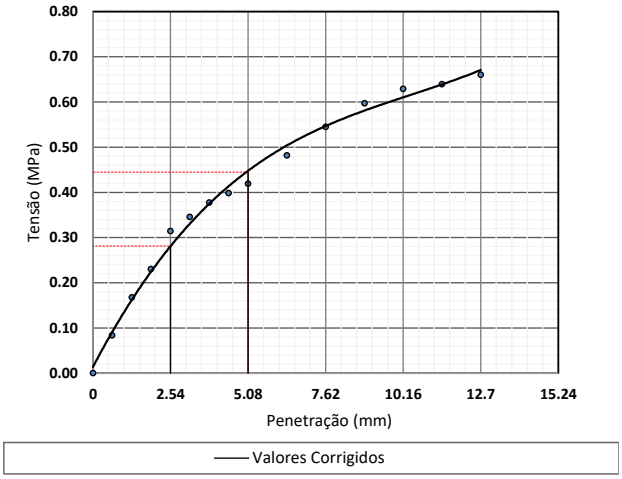
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	46.00	4.82	0.48
6.00	7.62	52.00	5.45	0.54
7.00	8.89	57.00	5.97	0.60
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	61.00	6.39	0.64
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66

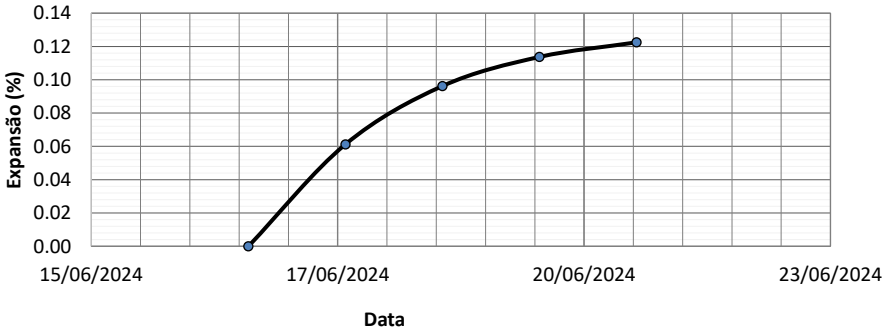


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:05	2.070		0.06
19/06/2024	16:36	2.110		0.10
20/06/2024	08:17	2.130		0.11
21/06/2024	10:48	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

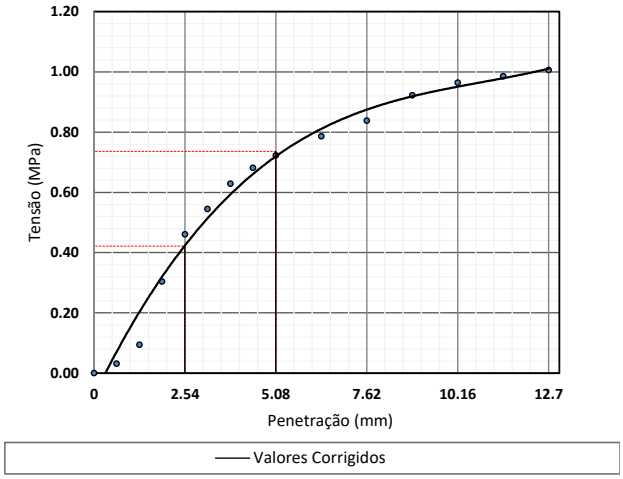
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
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	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

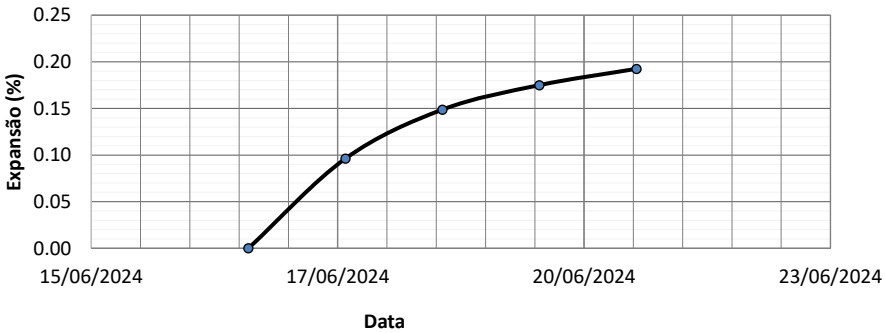


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:05	2.110		0.10
19/06/2024	16:36	2.170		0.15
20/06/2024	08:17	2.200		0.17
21/06/2024	10:48	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

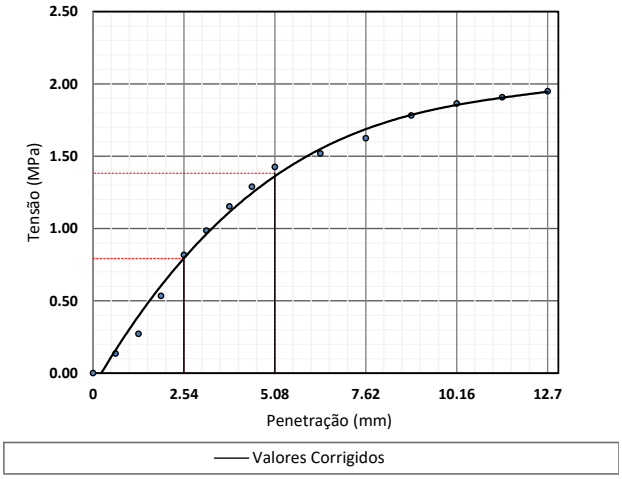
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	51.00	5.34	0.53
2.00	2.54	78.00	8.17	0.82
2.50	3.17	94.00	9.85	0.99
3.00	3.81	110.00	11.53	1.15
3.50	4.44	123.00	12.89	1.29
4.00	5.08	136.00	14.25	1.43
5.00	6.35	145.00	15.20	1.52
6.00	7.62	155.00	16.24	1.62
7.00	8.89	170.00	17.82	1.78
8.00	10.16	178.00	18.65	1.87
9.00	11.43	182.00	19.07	1.91
10.00	12.7	186.00	19.49	1.95

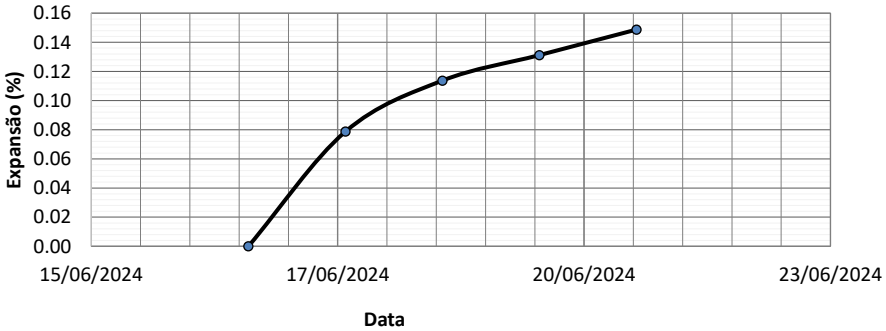


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.817	0.817	6.90	11.85
5.08	1.425	1.425	10.35	13.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:05	2.090		0.08
19/06/2024	16:36	2.130		0.11
20/06/2024	08:17	2.150		0.13
21/06/2024	10:48	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

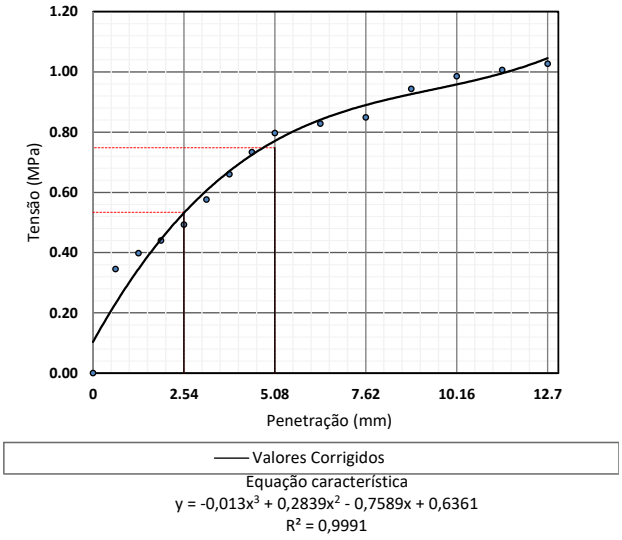
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

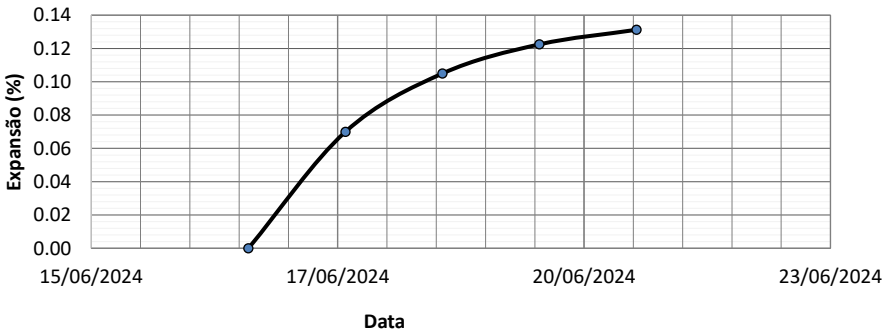
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	3.46	0.35
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	79.00	8.28	0.83
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	90.00	9.43	0.94
8.00	10.16	94.00	9.85	0.99
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	98.00	10.27	1.03



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.796	0.796	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:05	2.080		0.07
19/06/2024	16:36	2.120		0.10
20/06/2024	08:17	2.140		0.12
21/06/2024	10:48	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

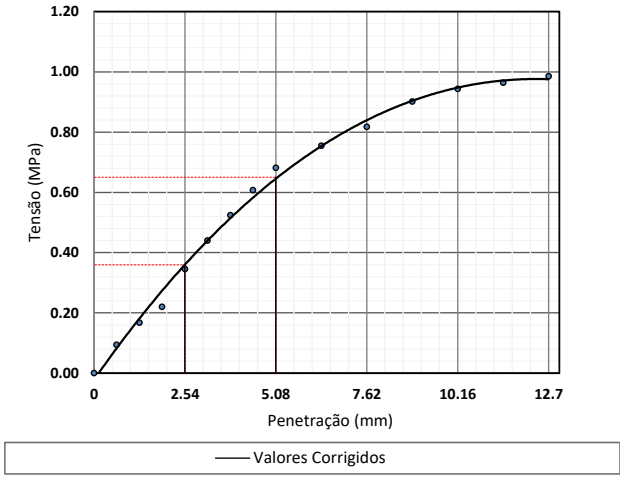
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
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	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
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

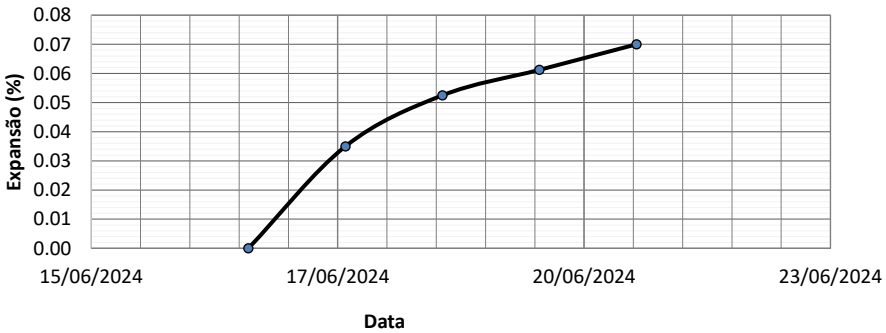


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:05	2.040		0.03
19/06/2024	16:36	2.060		0.05
20/06/2024	08:17	2.070		0.06
21/06/2024	10:48	2.080		0.07



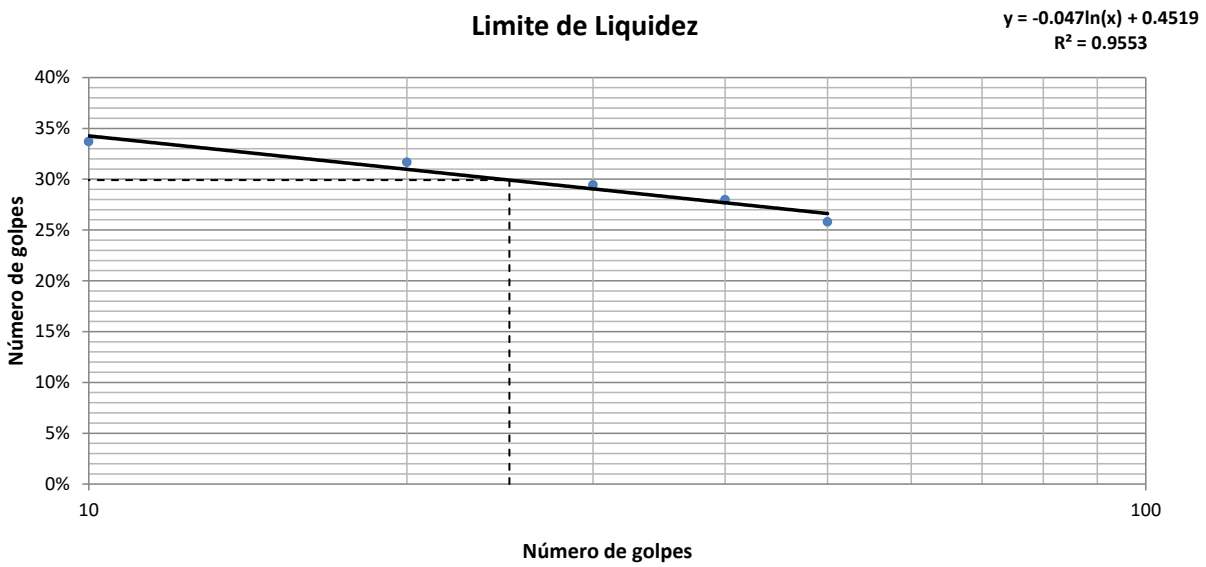
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	68	76	87	79	65			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.92	15.10	13.57	14.71	13.21			
4	Peso Bruto Seco	11.10	12.84	11.78	12.74	11.67			
5	Umidade	33.70%	31.65%	29.44%	27.98%	25.80%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	1	61	50	76	8			
2	Peso da Cápsula	3.87	4.33	4.33	4.33	4.20			
3	Peso Bruto Úmido	7.15	6.08	7.74	7.19	6.6			
4	Peso Bruto Seco	6.52	5.74	7.08	6.64	6.14			
5	Umidade	23.77%	24.11%	24.00%	23.81%	23.71%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.91%	Limite de Plasticidade:	23.88%	Índice de Plasticidade:	6.03%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2700-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	169	9		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.69	13.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	70.96	69.24		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.86%
Peso da Água		PBS	70.42	68.75		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.14%
Passado N° 10 Seca		w	0.97%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.93%			Argila (<0,002mm)	0.00%

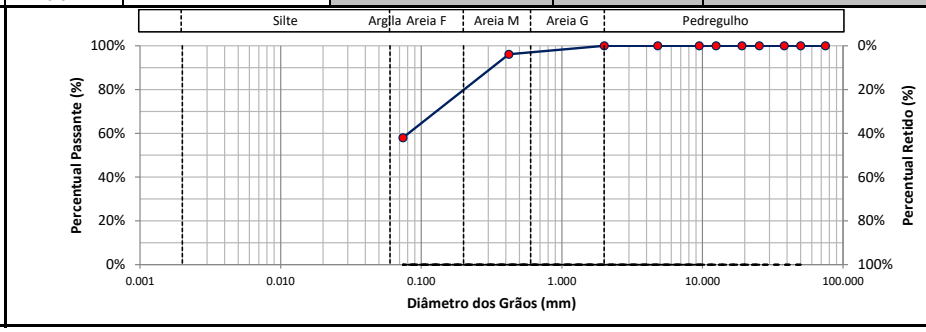
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.90
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.59	3.86%	3.86%	96.14%
200	0.074	45.36	38.15%	42.01%	57.99%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

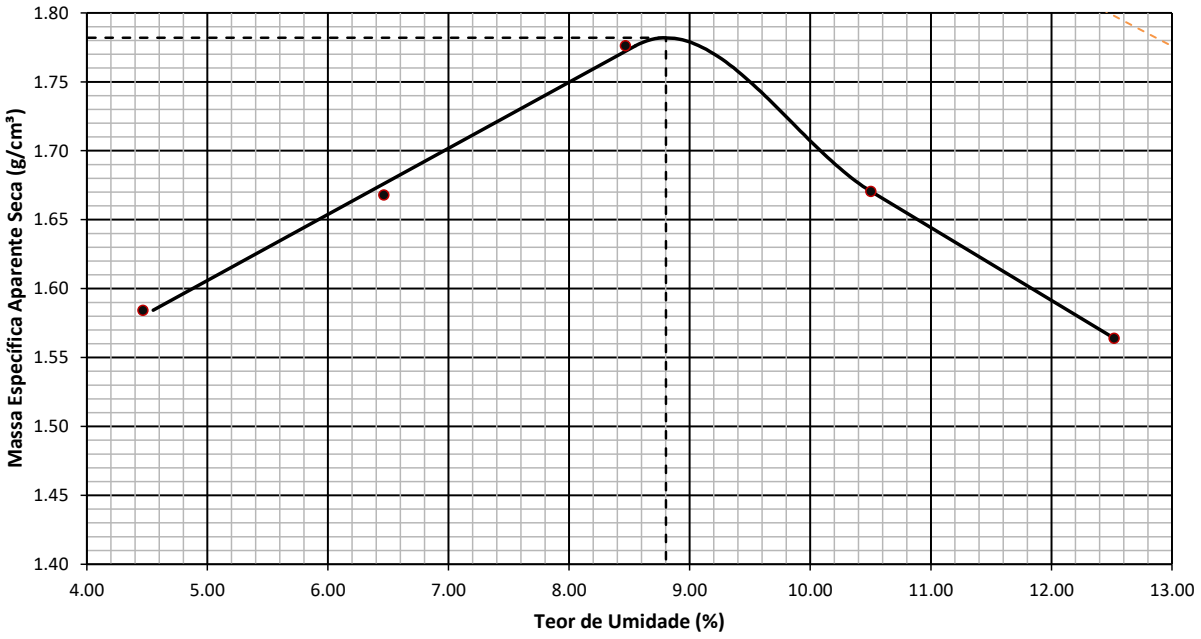
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	8000.00	8798.00	8071.00	7806.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3469.00	3690.00	4038.00	3836.00	3641.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.78	1.93	1.85	1.76		
Cápsula:	88	102	129	77	302		
Peso da Cápsula (g):	9.80	10.95	10.93	10.20	11.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.37	25.61	34.12	34.61	31.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.79	24.72	32.31	32.29	29.33		
Teor de Umidade (%):	4.46	6.46	8.47	10.50	12.52		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	168	84	138	35	157		
Peso do Cilindro (g):	4265.00	4310.00	4760.00	4235.00	4165.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2078.00	2096.00	2078.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.5	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.67**	**1.78**	**1.67**	**1.56**		
Índice de Vazios	0.67	0.59	0.49	0.59	0.69		
Porosidade (%)	40.21%	37.06%	32.98%	36.96%	40.98%		
Grau de Saturação (%)	17.59%	29.09%	45.60%	47.47%	47.78%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.782	Umidade Ótima (%):	8.803	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

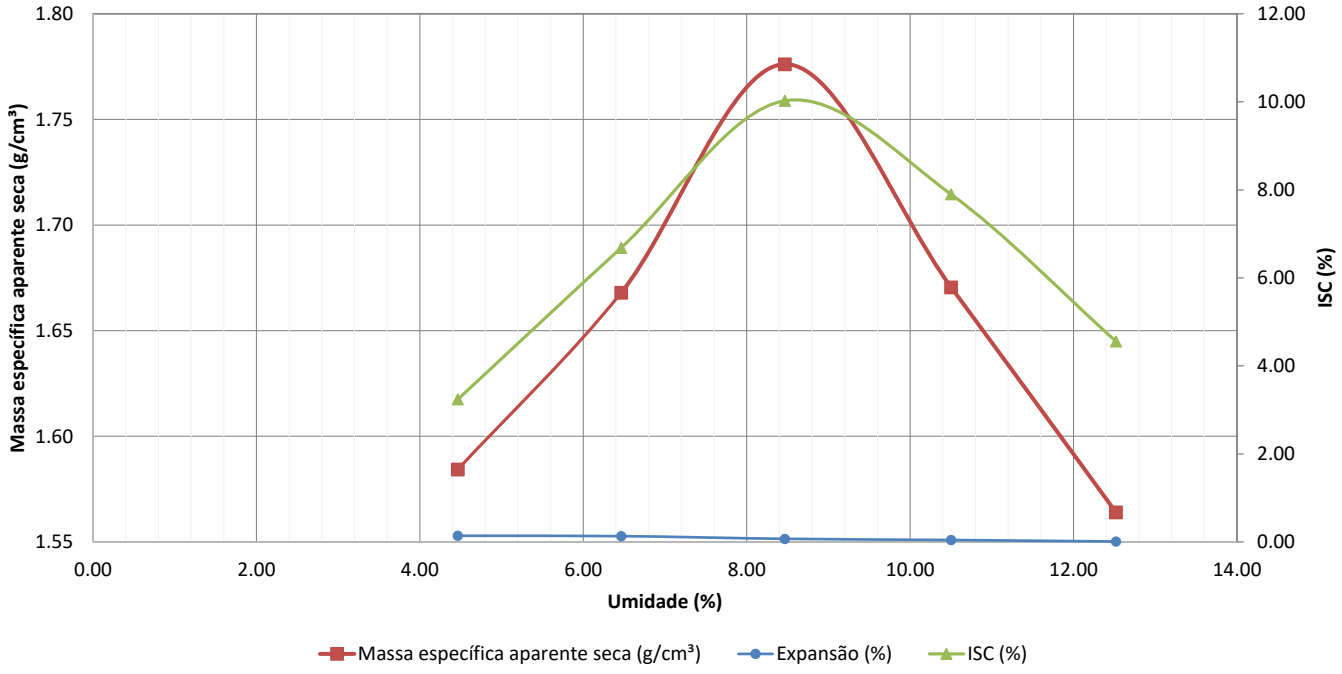
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.46	1.58	0.14	3.24
2	6.46	1.67	0.13	6.68
3	8.47	1.78	0.07	10.02
4	10.50	1.67	0.04	7.90
5	12.52	1.56	0.01	4.56

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.782
Umidade ótima:
8.803
ISC (%)
10.024

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

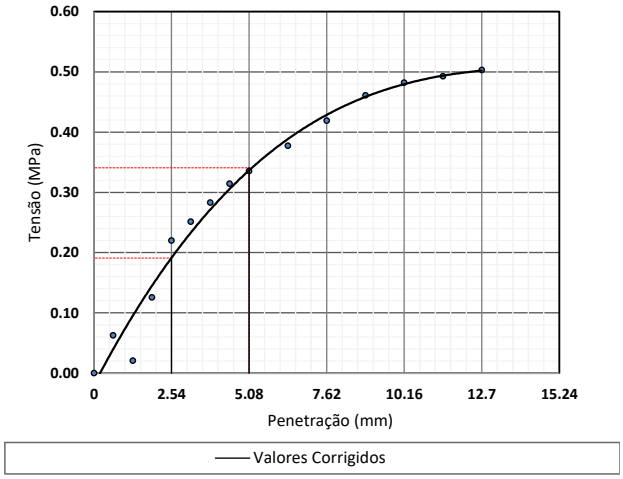
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	2.00	0.21	0.02
1.50	1.9	12.00	1.26	0.13
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	27.00	2.83	0.28
3.50	4.44	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

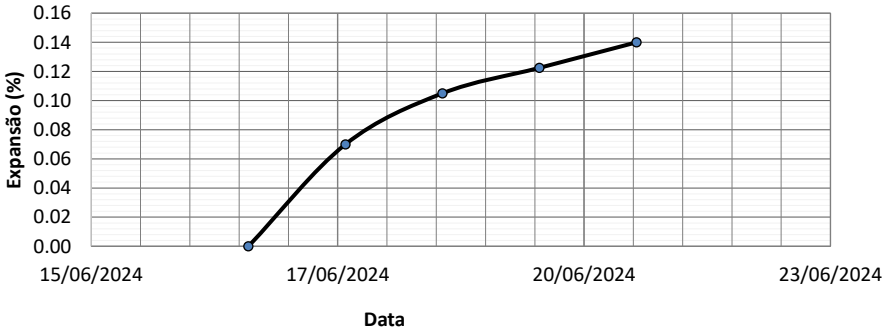


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.080		0.07
19/06/2024	15:39	2.120		0.10
20/06/2024	08:47	2.140		0.12
21/06/2024	08:08	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

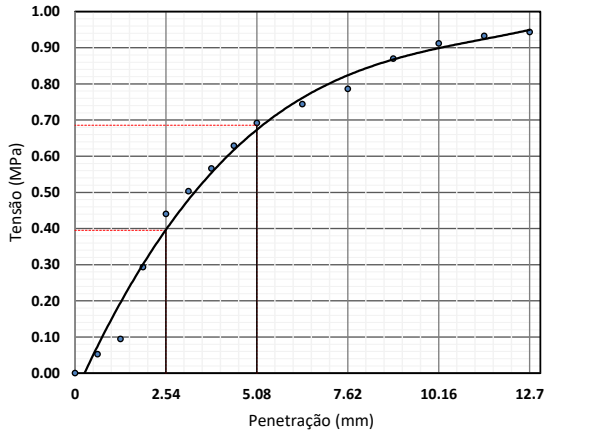
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

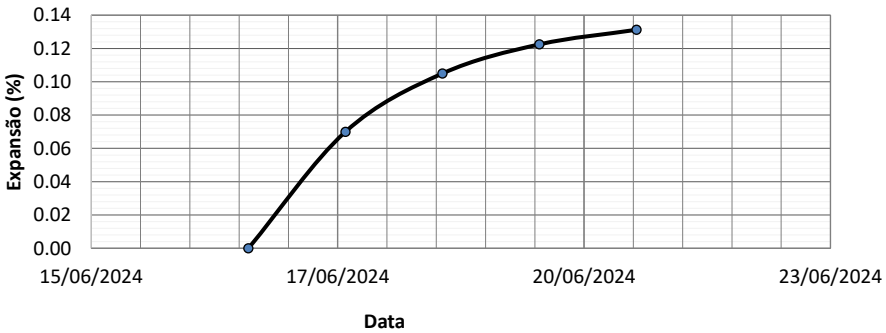
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	66.00	6.92	0.69
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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 (%)
17/06/2024	08:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.080		0.07
19/06/2024	15:39	2.120		0.10
20/06/2024	08:47	2.140		0.12
21/06/2024	08:08	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

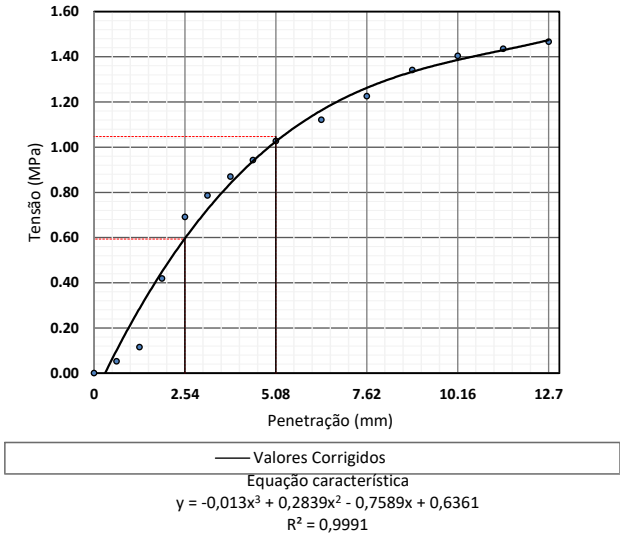
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

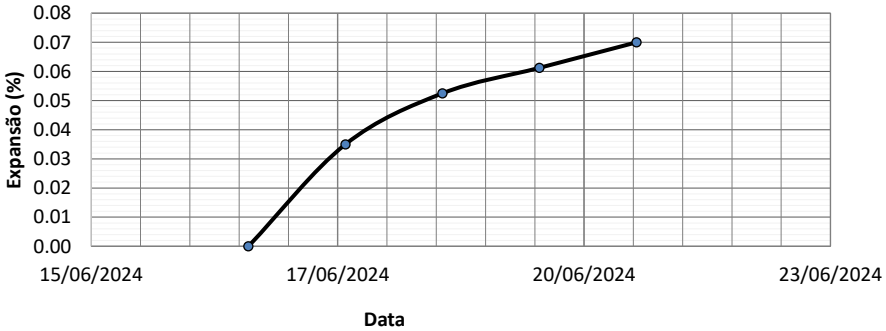
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	66.00	6.92	0.69
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	83.00	8.70	0.87
3.50	4.44	90.00	9.43	0.94
4.00	5.08	98.00	10.27	1.03
5.00	6.35	107.00	11.21	1.12
6.00	7.62	117.00	12.26	1.23
7.00	8.89	128.00	13.41	1.34
8.00	10.16	134.00	14.04	1.40
9.00	11.43	137.00	14.36	1.44
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	0.692	0.692	6.90	10.02
5.08	1.027	1.027	10.35	9.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.040		0.03
19/06/2024	15:39	2.060		0.05
20/06/2024	08:47	2.070		0.06
21/06/2024	08:08	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

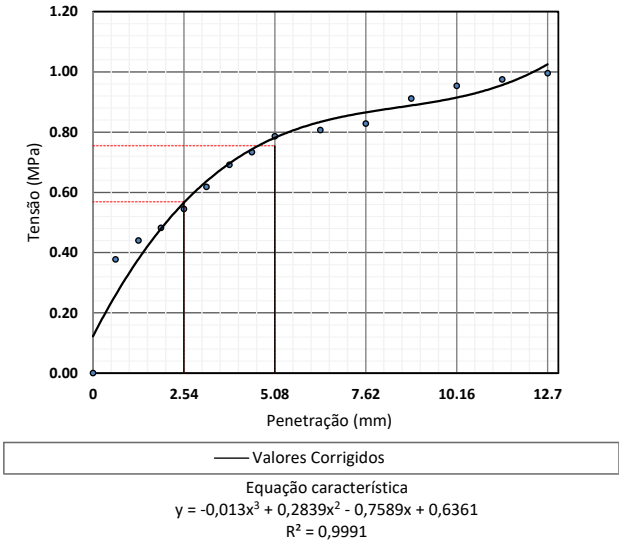
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	87.00	9.12	0.91
8.00	10.16	91.00	9.54	0.95
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	95.00	9.96	1.00

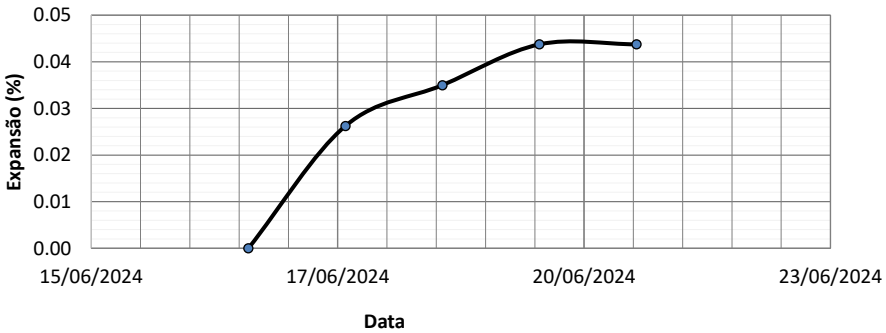


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.030		0.03
19/06/2024	15:39	2.040		0.03
20/06/2024	08:47	2.050		0.04
21/06/2024	08:08	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

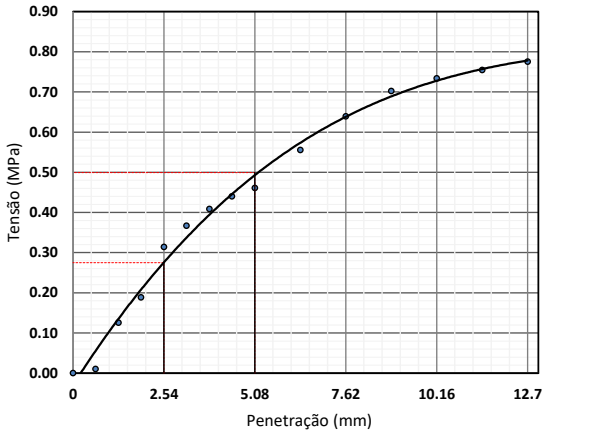
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	53.00	5.55	0.56
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	74.00	7.76	0.78

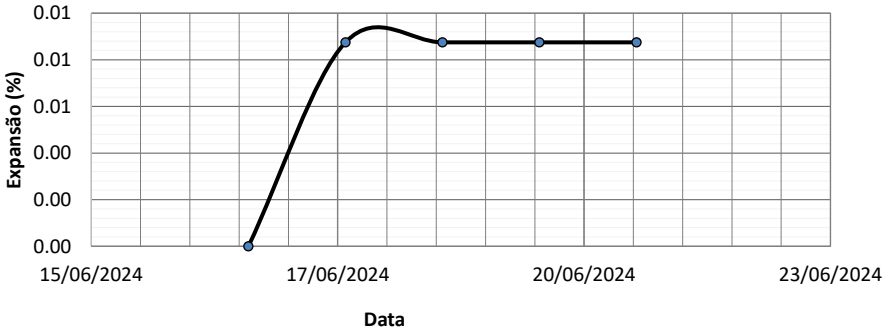


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:59	2.010		0.01
19/06/2024	15:39	2.010		0.01
20/06/2024	08:47	2.010		0.01
21/06/2024	08:08	2.010		0.01



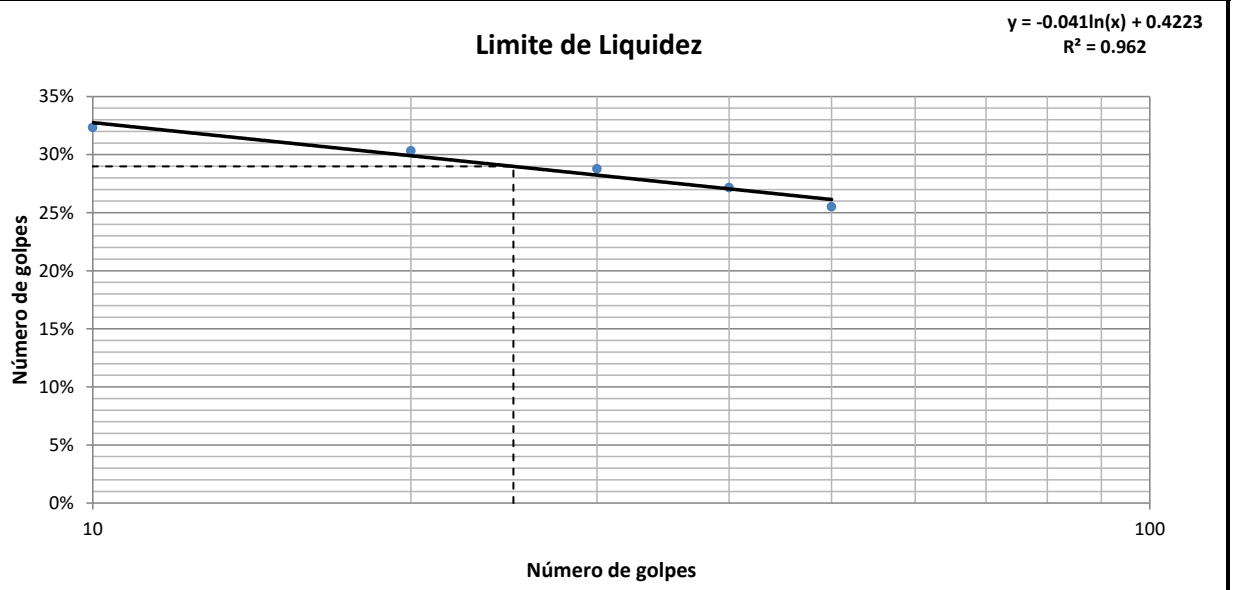
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	54	69	8	88	23			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.00	5.70	6.02			
3	Peso Bruto Úmido	13.60	14.38	14.01	14.69	13.01			
4	Peso Bruto Seco	11.67	12.36	12.22	12.77	11.59			
5	Umidade	32.33%	30.33%	28.78%	27.16%	25.49%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	83	46	3	68	28			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	3.86	4.33	3.95			
3	Peso Bruto Úmido	6.68	7.61	6.82	7.07	5.79			
4	Peso Bruto Seco	6.25	7.01	6.28	6.57	5.45			
5	Umidade	22.40%	22.39%	22.31%	22.32%	22.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.99%	Limite de Plasticidade:	22.42%	Índice de Plasticidade:	6.57%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2705-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	197	2		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.05	18.22		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	76.33	80.11		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.30%
Peso da Água		PBS	75.69	79.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.70%
Passado N° 10 Seca		w	1.07%	0.91%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.99%			Argila (<0,002mm)	0.00%

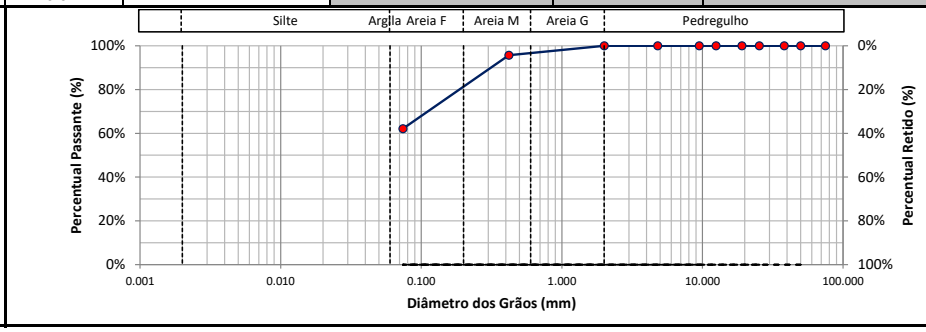
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.82
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.11	4.30%	4.30%	95.70%
200	0.074	39.92	33.60%	37.90%	62.10%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

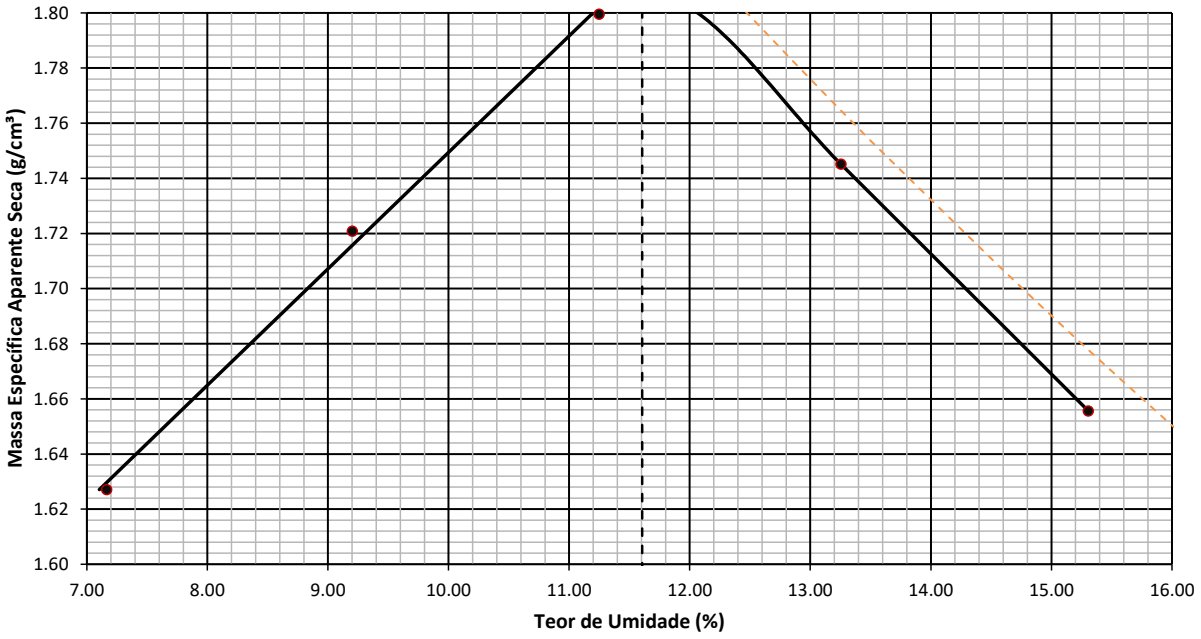
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8706.00	8158.00	8432.00	8247.00	8247.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3646.00	3888.00	4142.00	4107.00	3967.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.88	2.00	1.98	1.91		
Cápsula:	118	31	97	27	6		
Peso da Cápsula (g):	10.06	9.46	9.79	9.42	8.99		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.15	38.30	27.89	37.36	25.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.74	35.87	26.06	34.09	23.69		
Teor de Umidade (%):	7.16	9.20	11.25	13.25	15.31		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	108	55	77	88		
Peso do Cilindro (g):	5060.00	4270.00	4290.00	4140.00	4280.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2091.00	2069.00	2069.00	2078.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.2	9.2	11.2	13.3	15.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.72**	**1.80**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.63	0.54	0.47	0.52	0.60		
Porosidade (%)	38.60%	35.06%	32.09%	34.15%	37.52%		
Grau de Saturação (%)	30.20%	45.16%	63.07%	67.74%	67.54%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.808	Umidade Ótima (%):	11.606	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

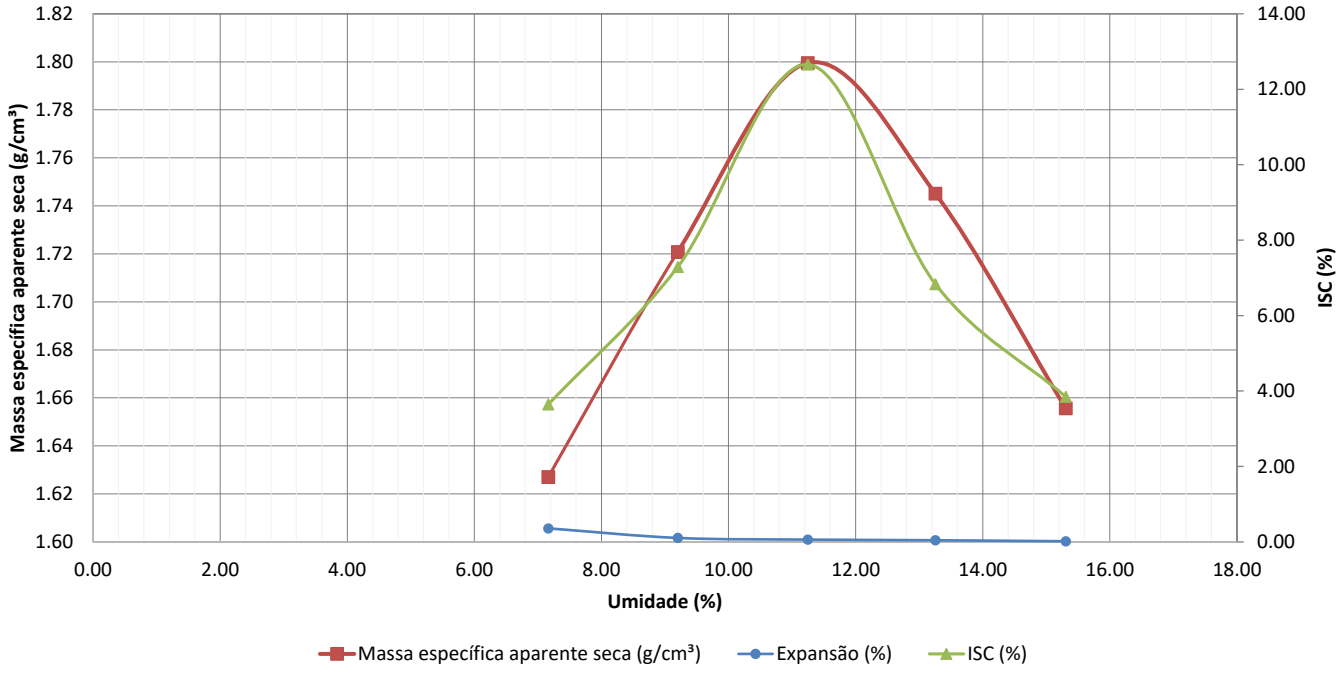
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.16	1.63	0.36	3.65
2	9.20	1.72	0.10	7.29
3	11.25	1.80	0.06	12.66
4	13.25	1.75	0.04	6.83
5	15.31	1.66	0.02	3.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.808
Umidade ótima:
11.606
ISC (%)
12.657

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

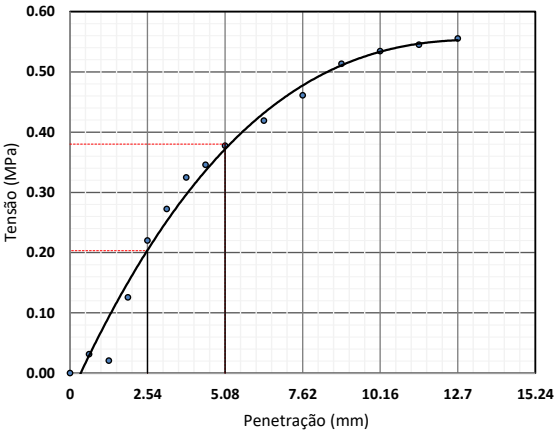
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

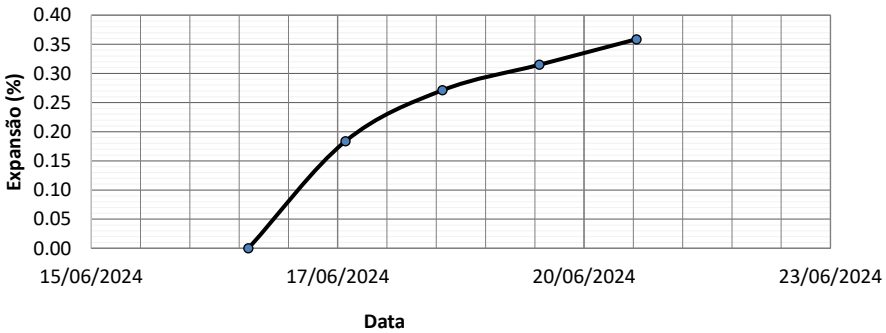
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	2.00	0.21	0.02
1.50	1.9	12.00	1.26	0.13
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	33.00	3.46	0.35
4.00	5.08	36.00	3.77	0.38
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	44.00	4.61	0.46
7.00	8.89	49.00	5.14	0.51
8.00	10.16	51.00	5.34	0.53
9.00	11.43	52.00	5.45	0.54
10.00	12.7	53.00	5.55	0.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.377	0.377	10.35	3.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:29	2.210		0.18
19/06/2024	16:51	2.310		0.27
20/06/2024	16:23	2.360		0.31
21/06/2024	14:39	2.410		0.36



Labotatorista de Solos

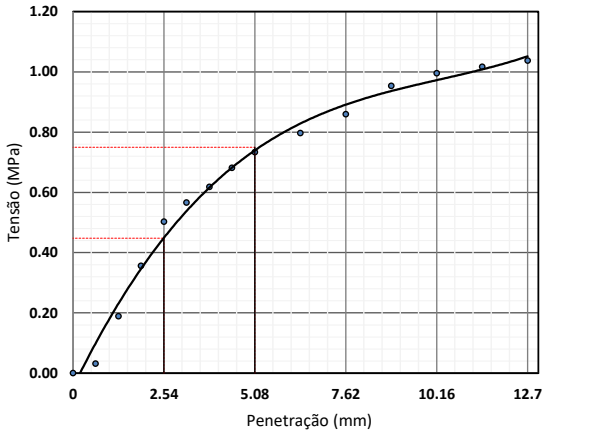
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

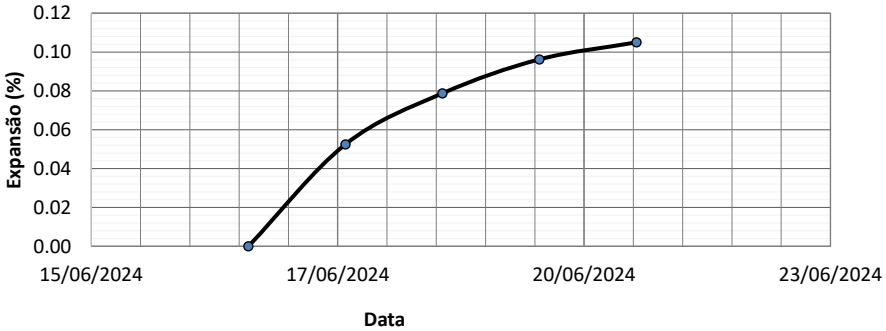
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	65.00	6.81	0.68
4.00	5.08	70.00	7.34	0.73
5.00	6.35	76.00	7.96	0.80
6.00	7.62	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	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.734	0.734	10.35	7.09

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:29	2.060		0.05
19/06/2024	16:51	2.090		0.08
20/06/2024	16:23	2.110		0.10
21/06/2024	14:39	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

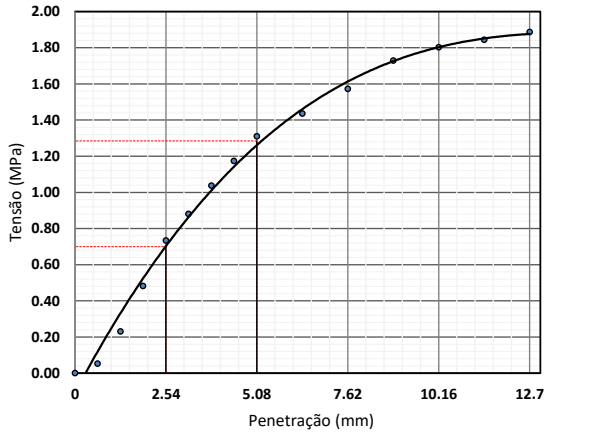
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

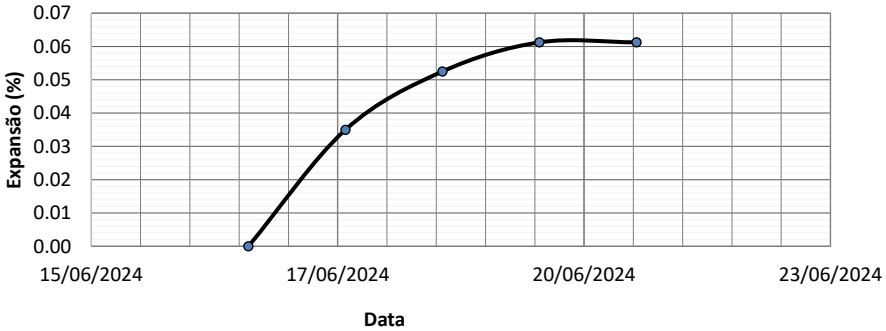
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	84.00	8.80	0.88
3.00	3.81	99.00	10.38	1.04
3.50	4.44	112.00	11.74	1.17
4.00	5.08	125.00	13.10	1.31
5.00	6.35	137.00	14.36	1.44
6.00	7.62	150.00	15.72	1.57
7.00	8.89	165.00	17.29	1.73
8.00	10.16	172.00	18.03	1.80
9.00	11.43	176.00	18.44	1.84
10.00	12.7	180.00	18.86	1.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.734	0.734	6.90	10.63
5.08	1.310	1.310	10.35	12.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:29	2.040		0.03
19/06/2024	16:51	2.060		0.05
20/06/2024	16:23	2.070		0.06
21/06/2024	14:39	2.070		0.06



Labotatorista de Solos

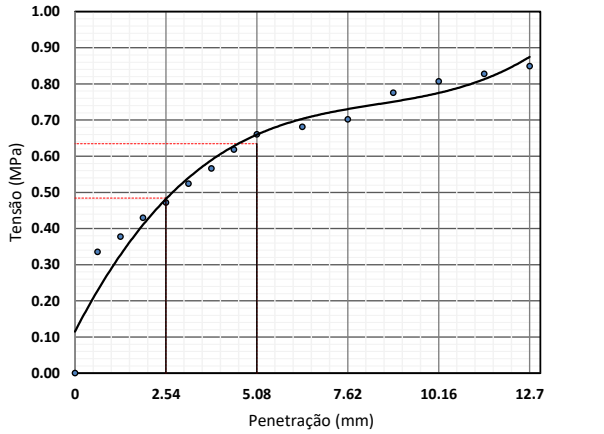
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

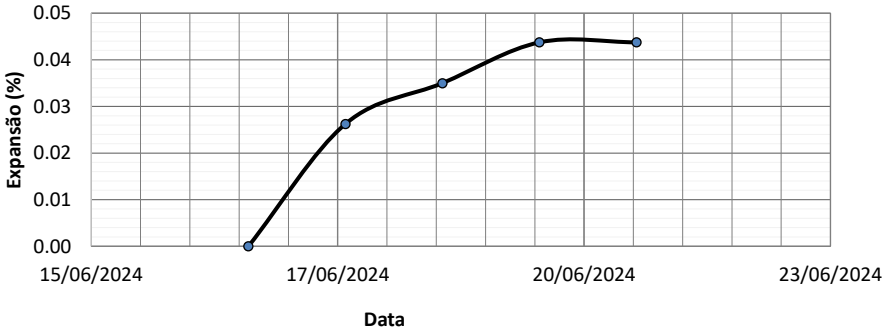
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
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	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.660	0.660	10.35	6.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:29	2.030		0.03
19/06/2024	16:51	2.040		0.03
20/06/2024	16:23	2.050		0.04
21/06/2024	14:39	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

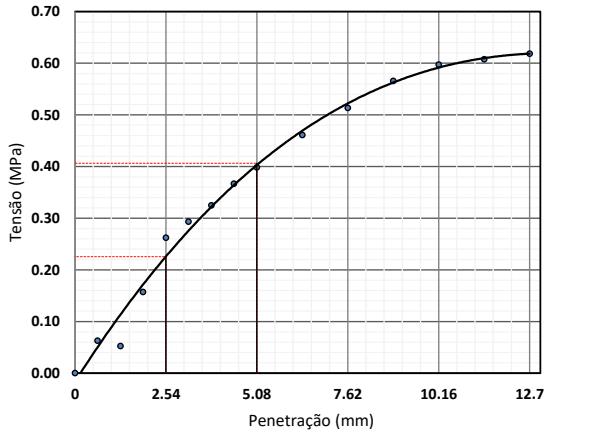
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

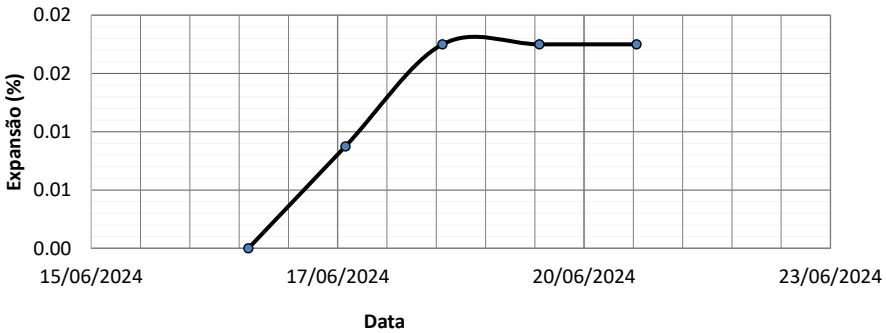
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	5.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	35.00	3.67	0.37
4.00	5.08	38.00	3.98	0.40
5.00	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	0.262	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 (%)
17/06/2024	08:52	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:29	2.010		0.01
19/06/2024	16:51	2.020		0.02
20/06/2024	16:23	2.020		0.02
21/06/2024	14:39	2.020		0.02



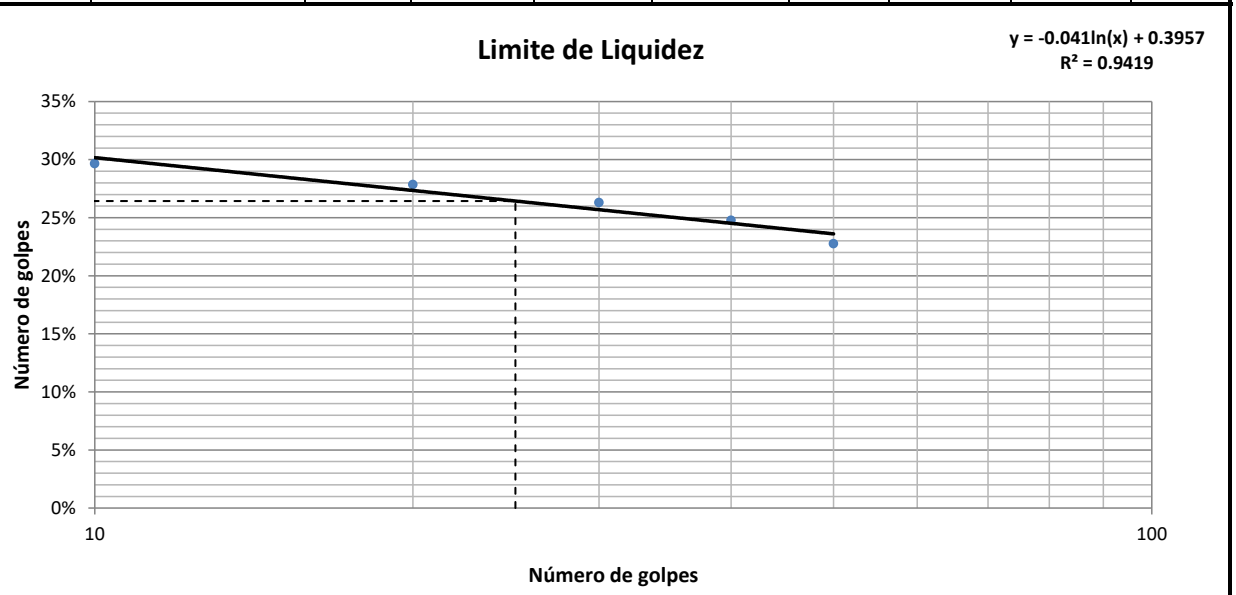
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	29	81	7	39	37			
2	Peso da Cápsula	6.18	5.70	6.03	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.83	14.01	14.34	13.96	12.55			
4	Peso Bruto Seco	12.08	12.20	12.61	12.32	11.28			
5	Umidade	29.66%	27.85%	26.29%	24.77%	22.76%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	14	67	78	11	79			
2	Peso da Cápsula	3.40	4.33	4.33	4.06	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.15	6.98	6.31	7.23	6.48			
4	Peso Bruto Seco	5.67	6.52	5.97	6.68	6.10			
5	Umidade	21.15%	21.00%	20.73%	20.99%	21.47%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.43%	Limite de Plasticidade:	21.07%	Índice de Plasticidade:	5.37%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2710-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	120	285		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.01	17.63		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	66.95	69.39		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.00%
Peso da Água		PBS	66.18	68.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.00%
Passado N° 10 Seca		w	1.50%	1.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.67%			Argila (<0,002mm)	0.00%

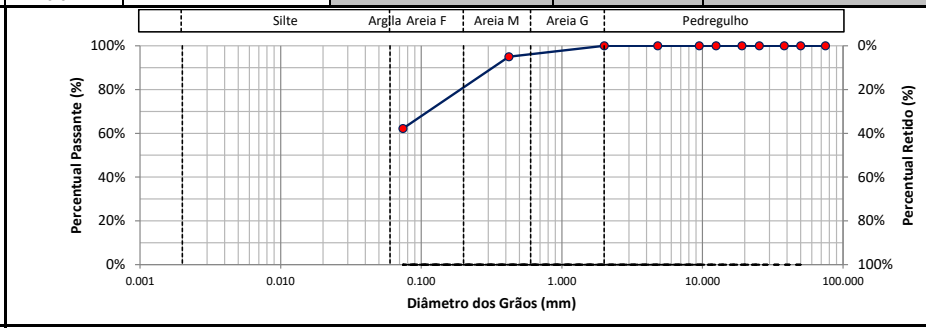
Peneiramento da Amostra Total

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):**	118.03
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.90	5.00%	5.00%	95.00%
200	0.074	38.74	32.82%	37.82%	62.18%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

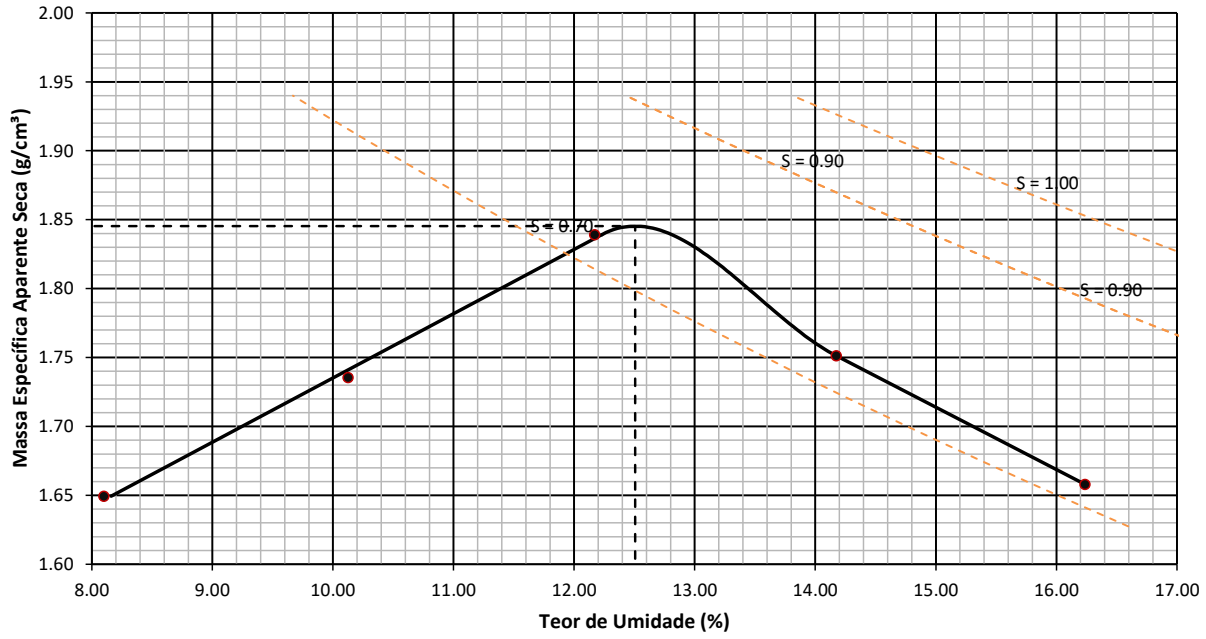
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7838.00	9383.00	9109.00	8427.00	9130.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3673.00	4023.00	4324.00	4137.00	3970.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.91	2.06	2.00	1.93		
Cápsula:	177	150	183	171	50		
Peso da Cápsula (g):	9.95	9.50	9.06	9.41	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.04	28.86	34.59	21.09	30.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.16	27.08	31.82	19.64	27.71		
Teor de Umidade (%):	8.10	10.13	12.17	14.17	16.24		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	140	3	60	11		
Peso do Cilindro (g):	4165.00	5360.00	4785.00	4290.00	5160.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2105.00	2096.00	2069.00	2060.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.1	12.2	14.2	16.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.74**	**1.84**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.61	0.53	0.44	0.51	0.60		
Porosidade (%)	37.76%	34.51%	30.60%	33.91%	37.43%		
Grau de Saturação (%)	35.38%	50.92%	73.15%	73.19%	71.91%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.845	Umidade Ótima (%):	12.506	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

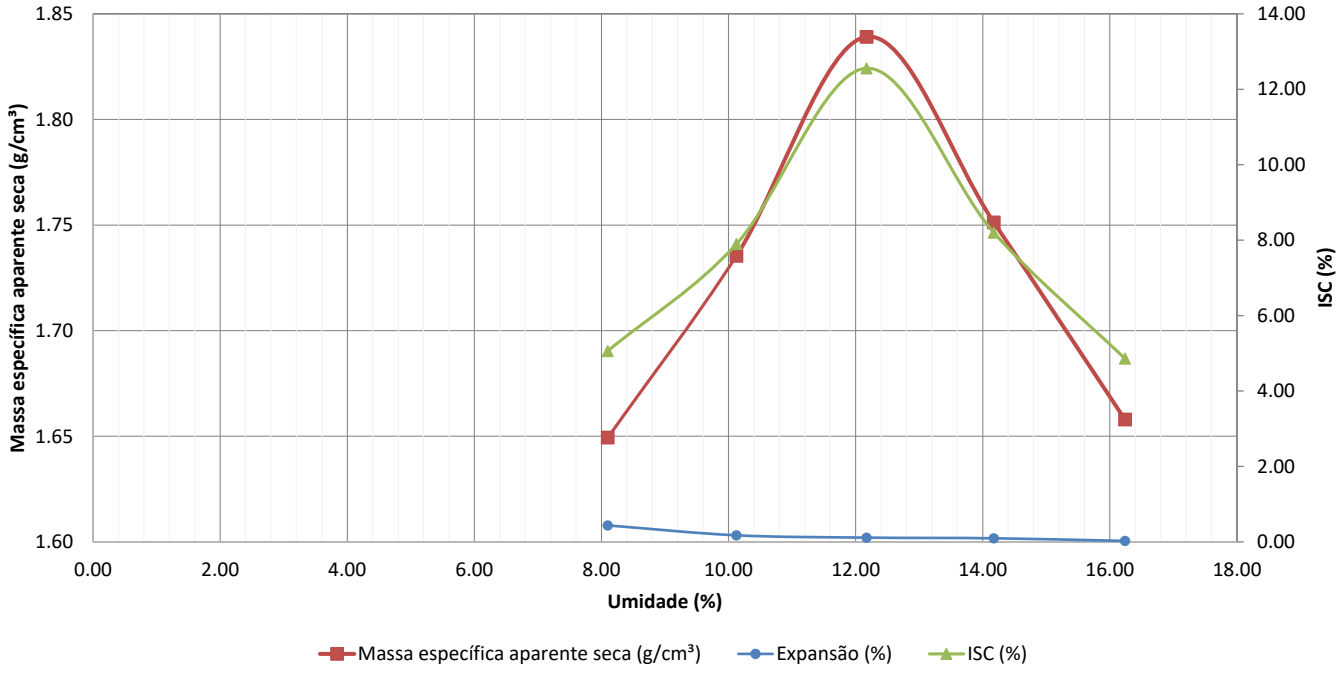
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.10	1.65	0.44	5.06
2	10.13	1.74	0.17	7.90
3	12.17	1.84	0.11	12.56
4	14.17	1.75	0.10	8.20
5	16.24	1.66	0.03	4.86

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.845
Umidade ótima:
12.506
ISC (%)
12.556

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

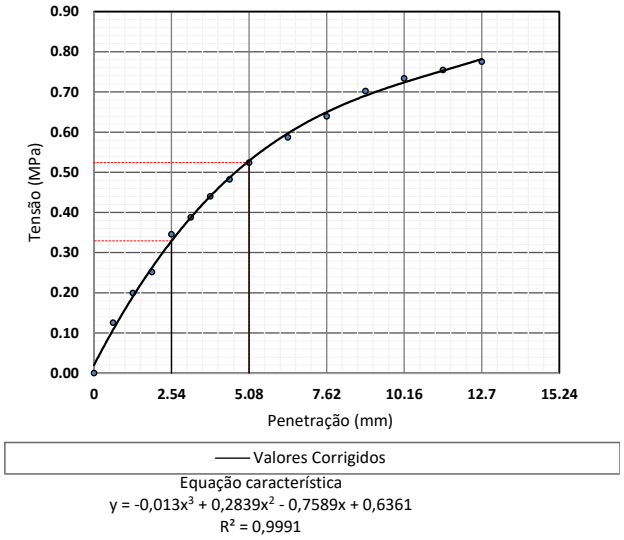
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

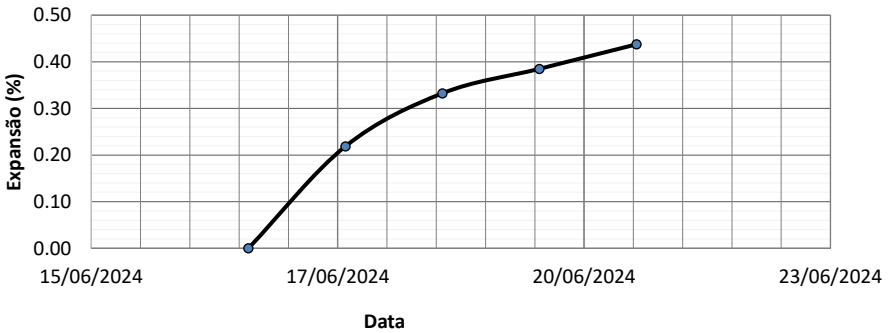
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	50.00	5.24	0.52
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
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	74.00	7.76	0.78



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	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.524	0.524	10.35	5.06

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:32	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:51	2.250		0.22
19/06/2024	14:11	2.380		0.33
20/06/2024	15:15	2.440		0.38
21/06/2024	11:32	2.500		0.44



Labotatorista de Solos

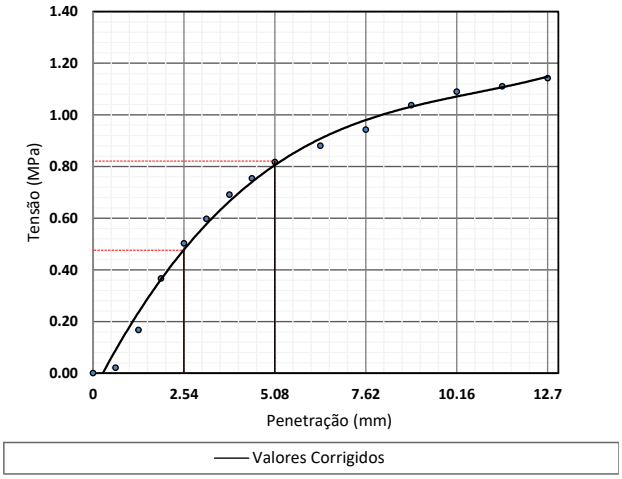
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	35.00	3.67	0.37
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
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	84.00	8.80	0.88
6.00	7.62	90.00	9.43	0.94
7.00	8.89	99.00	10.38	1.04
8.00	10.16	104.00	10.90	1.09
9.00	11.43	106.00	11.11	1.11
10.00	12.7	109.00	11.42	1.14

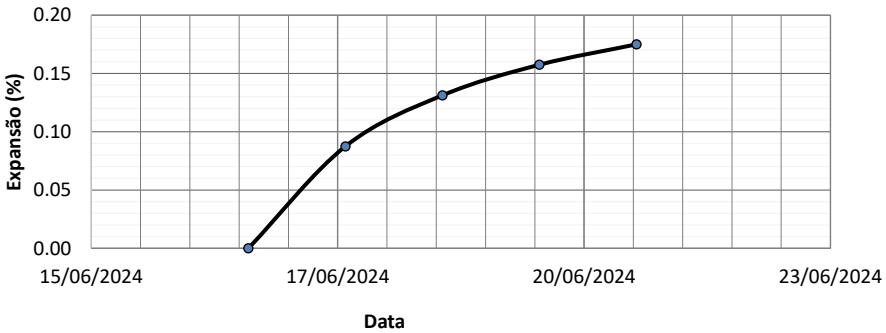


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.817	0.817	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:32	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:51	2.100		0.09
19/06/2024	14:11	2.150		0.13
20/06/2024	15:15	2.180		0.16
21/06/2024	11:32	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

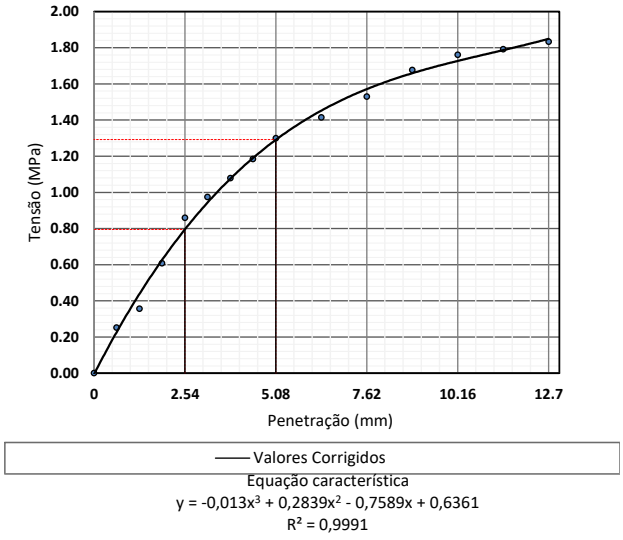
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

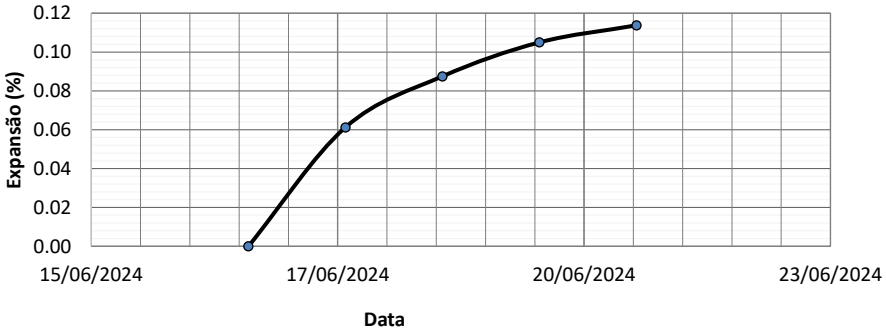
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	2.52	0.25
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	82.00	8.59	0.86
2.50	3.17	93.00	9.75	0.97
3.00	3.81	103.00	10.79	1.08
3.50	4.44	113.00	11.84	1.18
4.00	5.08	124.00	13.00	1.30
5.00	6.35	135.00	14.15	1.41
6.00	7.62	146.00	15.30	1.53
7.00	8.89	160.00	16.77	1.68
8.00	10.16	168.00	17.61	1.76
9.00	11.43	171.00	17.92	1.79
10.00	12.7	175.00	18.34	1.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	1.300	1.300	10.35	12.56

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:32	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:51	2.070		0.06
19/06/2024	14:11	2.100		0.09
20/06/2024	15:15	2.120		0.10
21/06/2024	11:32	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

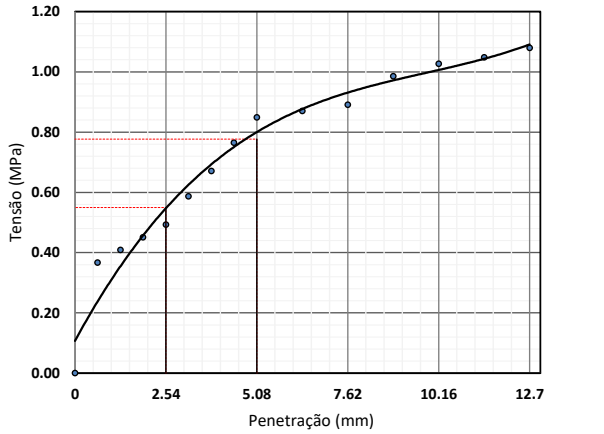
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

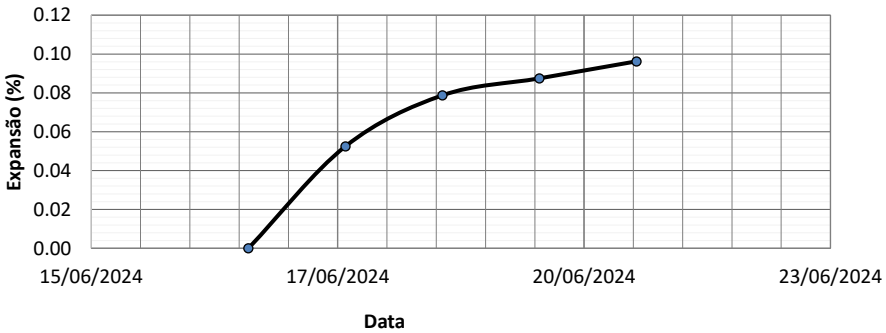
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	3.67	0.37
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	43.00	4.51	0.45
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	73.00	7.65	0.77
4.00	5.08	81.00	8.49	0.85
5.00	6.35	83.00	8.70	0.87
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	94.00	9.85	0.99
8.00	10.16	98.00	10.27	1.03
9.00	11.43	100.00	10.48	1.05
10.00	12.7	103.00	10.79	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:32	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:51	2.060		0.05
19/06/2024	14:11	2.090		0.08
20/06/2024	15:15	2.100		0.09
21/06/2024	11:32	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

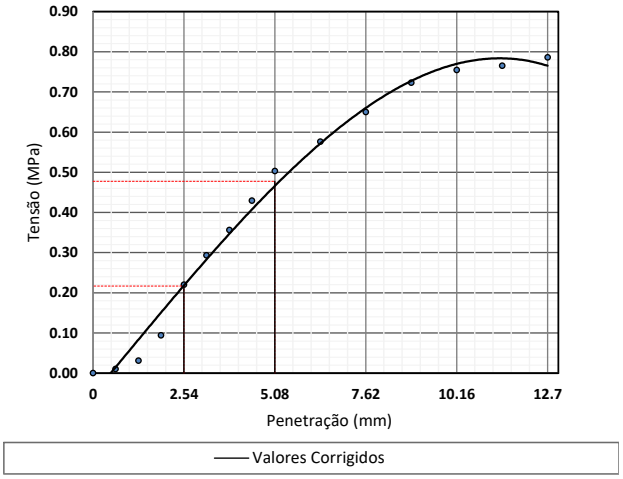
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	3.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.94	0.09
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
6.00	7.62	62.00	6.50	0.65
7.00	8.89	69.00	7.23	0.72
8.00	10.16	72.00	7.55	0.75
9.00	11.43	73.00	7.65	0.77
10.00	12.7	75.00	7.86	0.79

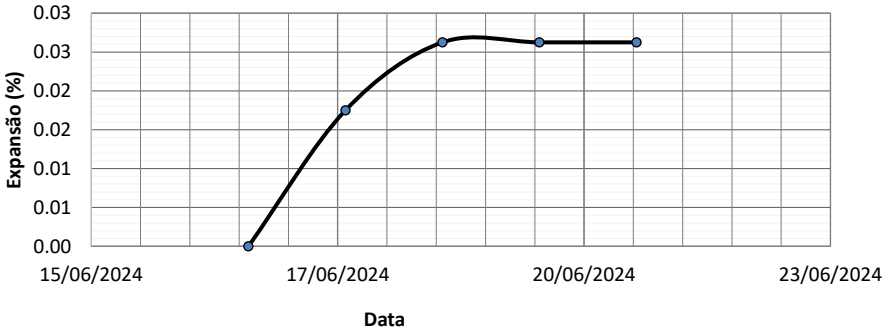


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	10:32	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:51	2.020		0.02
19/06/2024	14:11	2.030		0.03
20/06/2024	15:15	2.030		0.03
21/06/2024	11:32	2.030		0.03



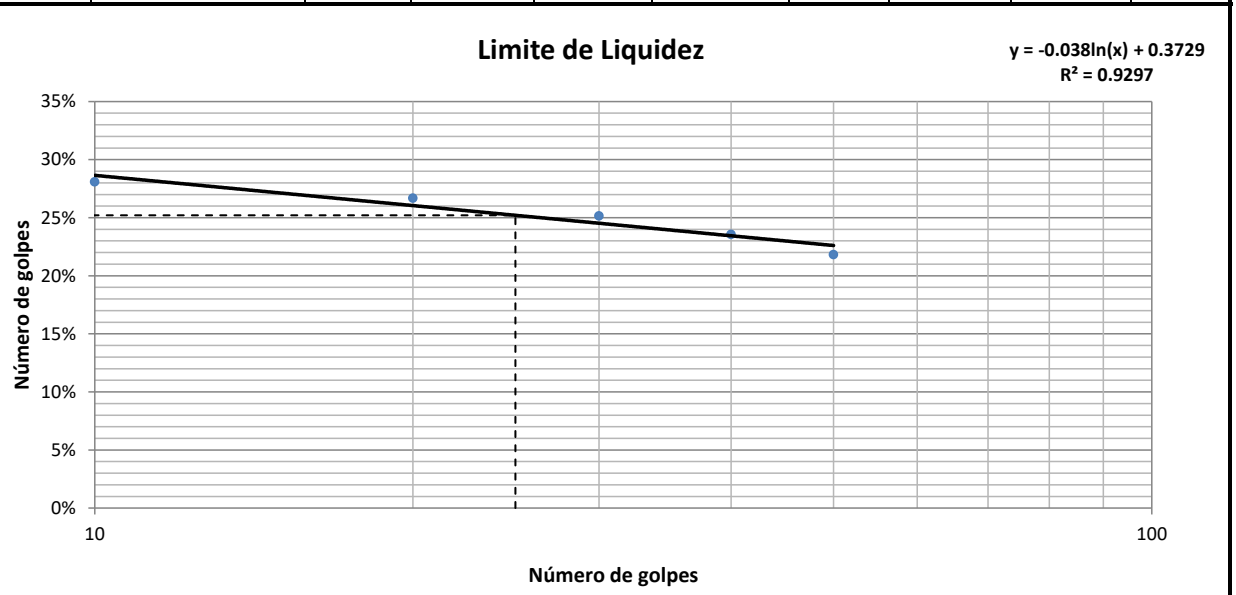
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	51	78	80	18	26			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.25	6.07			
3	Peso Bruto Úmido	14.64	13.87	14.61	13.17	12.1			
4	Peso Bruto Seco	12.68	12.15	12.82	11.66	11.02			
5	Umidade	28.08%	26.67%	25.14%	23.56%	21.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	35	7	33	23	67			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.10	4.33	4.02	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	5.75	6.4	6.61	7.29	7.56			
4	Peso Bruto Seco	5.53	6.05	6.26	6.79	7.06			
5	Umidade	18.33%	17.95%	18.13%	18.05%	18.32%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.21%	Limite de Plasticidade:	18.16%	Índice de Plasticidade:	7.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2715-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	284	130		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	20.78	14.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.97	65.82		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.36%
Peso da Água		PBS	79.30	64.95		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.64%
Passado N° 10 Seca		w	1.14%	1.71%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.43%			Argila (<0,002mm)	0.00%

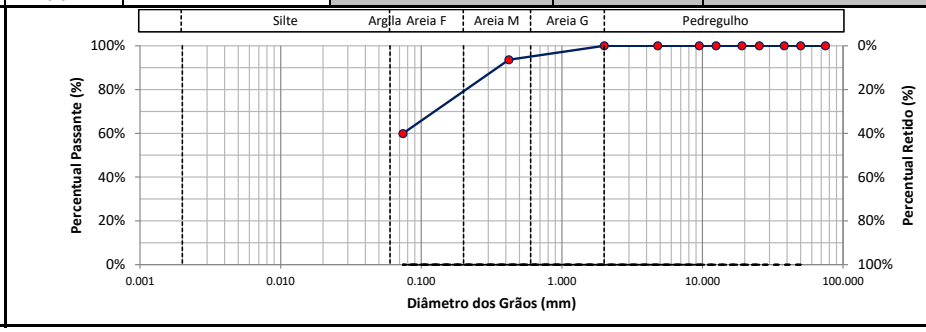
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.31
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.52	6.36%	6.36%	93.64%
200	0.074	39.90	33.72%	40.08%	59.92%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

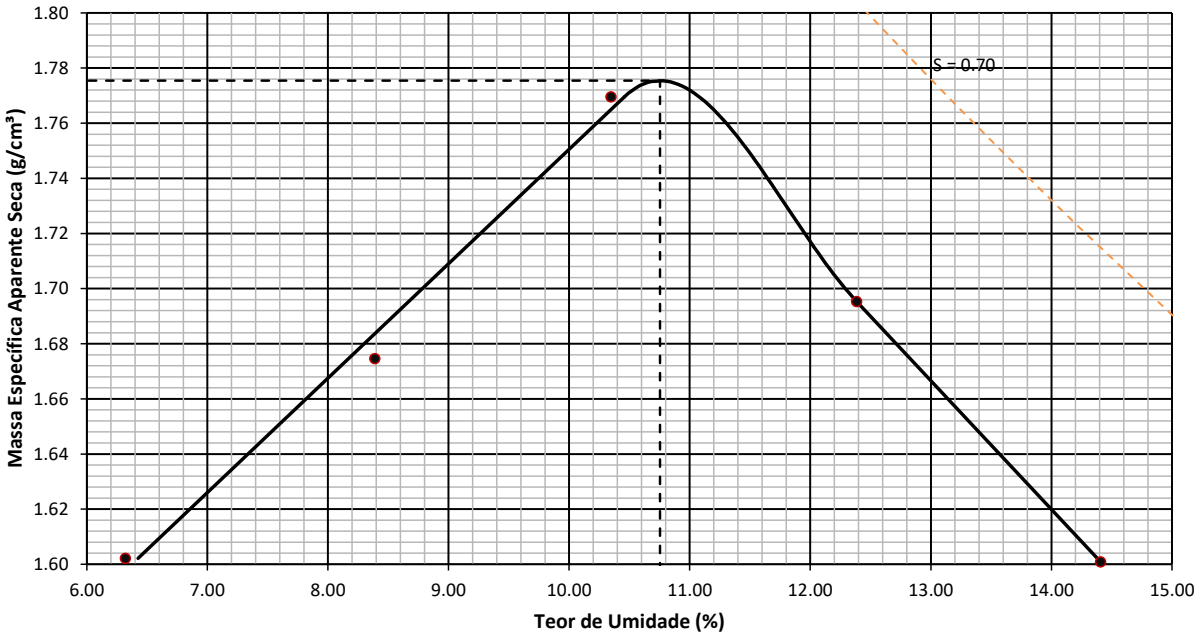
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8669.00	8509.00	9143.00	8242.00	7938.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3509.00	3779.00	4083.00	3942.00	3773.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.82	1.95	1.91	1.83		
Cápsula:	308	312	134	139	136		
Peso da Cápsula (g):	10.59	11.02	11.01	10.92	9.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.19	24.20	29.14	29.16	35.39		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.56	23.18	27.44	27.15	32.18		
Teor de Umidade (%):	6.32	8.39	10.35	12.38	14.41		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	11	41	145	135	40		
Peso do Cilindro (g):	5160.00	4730.00	5060.00	4300.00	4165.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2082.00	2091.00	2069.00	2060.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.4	10.3	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.77**	**1.70**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.50	0.56	0.66		
Porosidade (%)	39.54%	36.81%	33.22%	36.03%	39.59%		
Grau de Saturação (%)	25.60%	38.16%	55.11%	58.28%	58.26%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.775	Umidade Ótima (%):	10.754	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

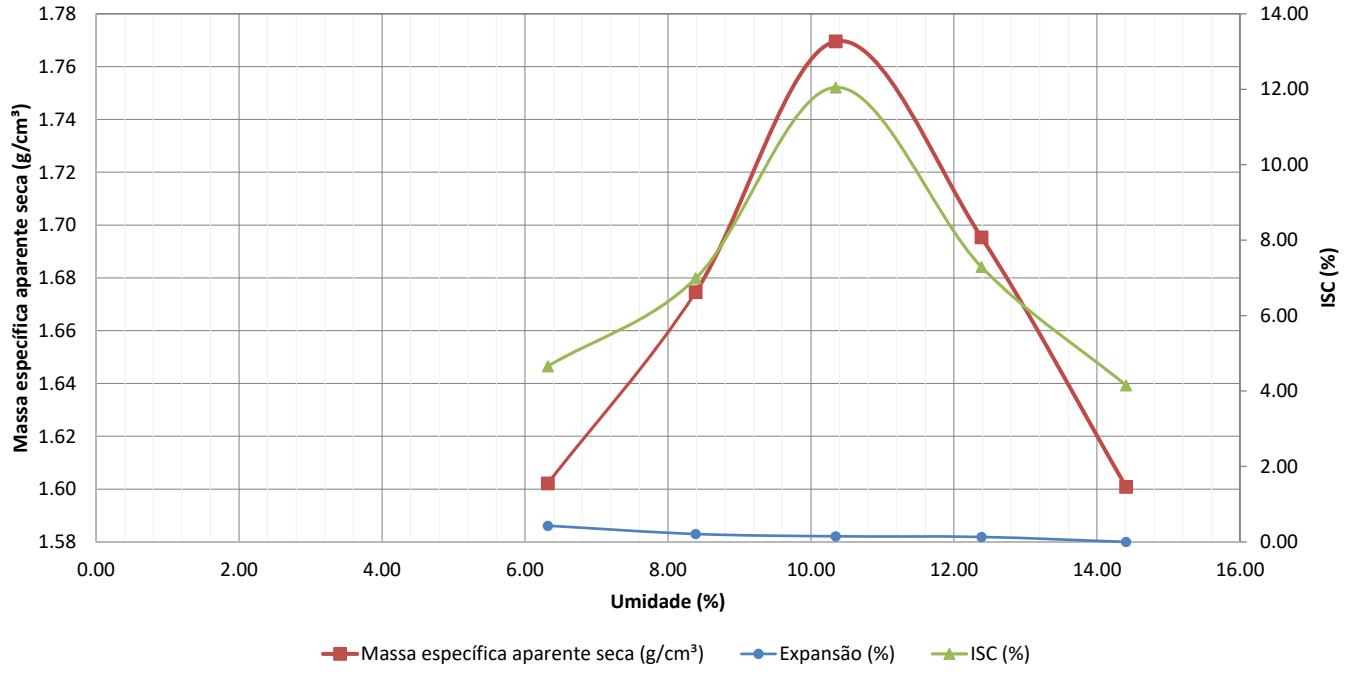
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.60	0.43	4.66
2	8.39	1.67	0.21	6.99
3	10.35	1.77	0.15	12.05
4	12.38	1.70	0.13	7.29
5	14.41	1.60	0.00	4.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.775
Umidade ótima:
10.754
ISC (%)
12.049

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

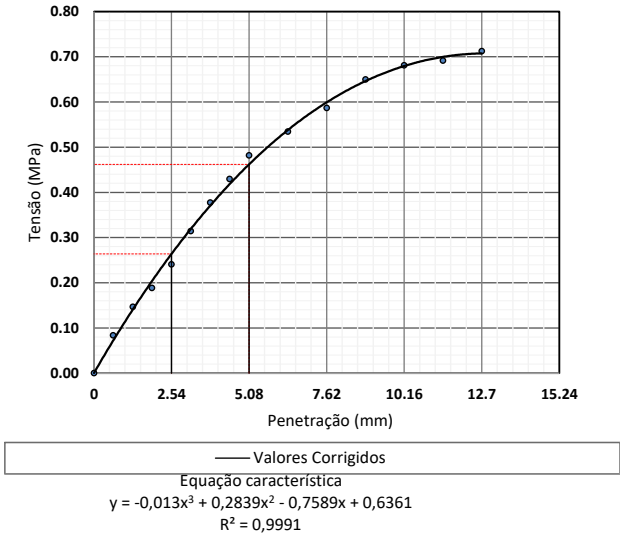
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

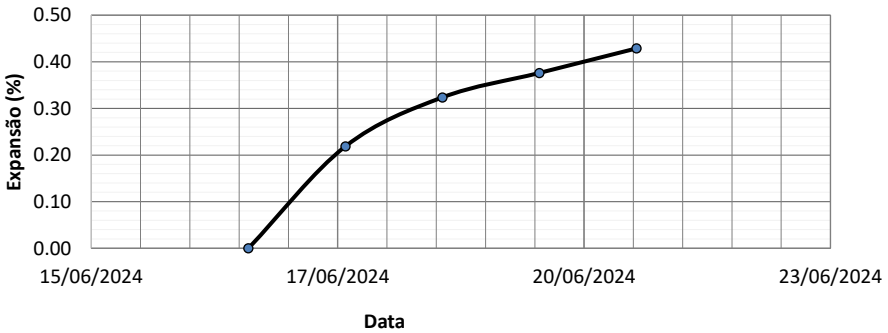
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	30.00	3.14	0.31
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	46.00	4.82	0.48
5.00	6.35	51.00	5.34	0.53
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	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.482	0.482	10.35	4.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	14:35	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:11	2.250		0.22
19/06/2024	08:07	2.370		0.32
20/06/2024	16:57	2.430		0.38
21/06/2024	15:11	2.490		0.43



Labotatorista de Solos

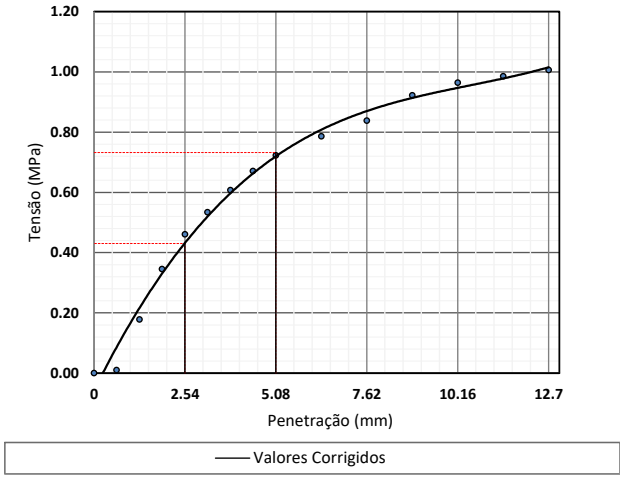
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
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

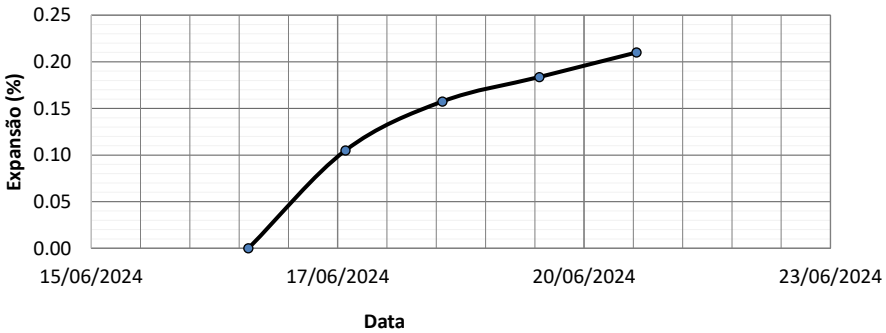


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	14:35	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:11	2.120		0.10
19/06/2024	08:07	2.180		0.16
20/06/2024	16:57	2.210		0.18
21/06/2024	15:11	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

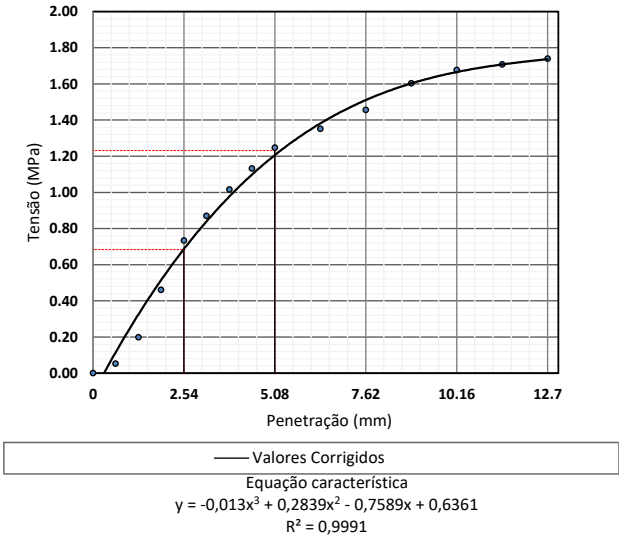
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	83.00	8.70	0.87
3.00	3.81	97.00	10.17	1.02
3.50	4.44	108.00	11.32	1.13
4.00	5.08	119.00	12.47	1.25
5.00	6.35	129.00	13.52	1.35
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	166.00	17.40	1.74



Valores Corrigidos

Equação característica

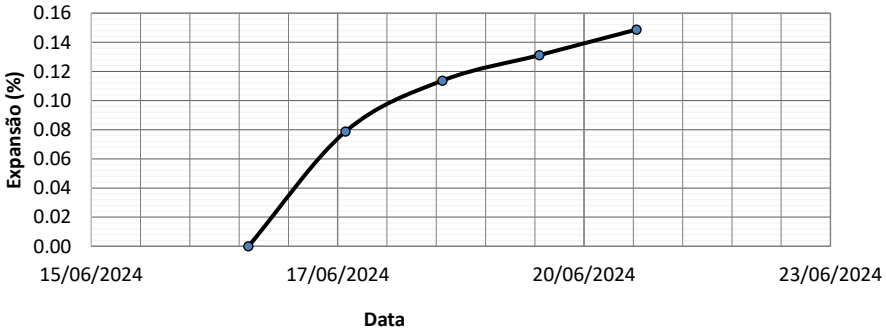
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$

$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.734	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 (%)
17/06/2024	14:35	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:11	2.090		0.08
19/06/2024	08:07	2.130		0.11
20/06/2024	16:57	2.150		0.13
21/06/2024	15:11	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

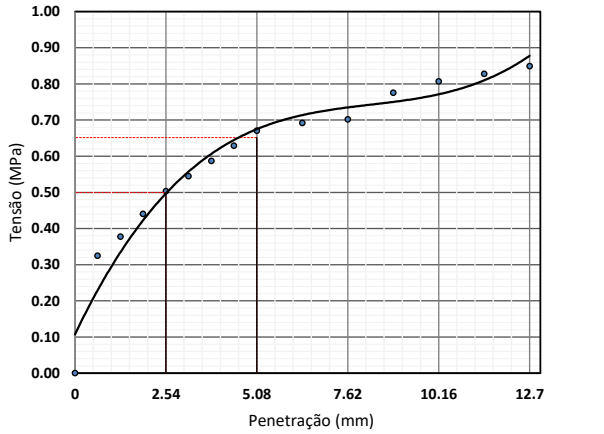
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

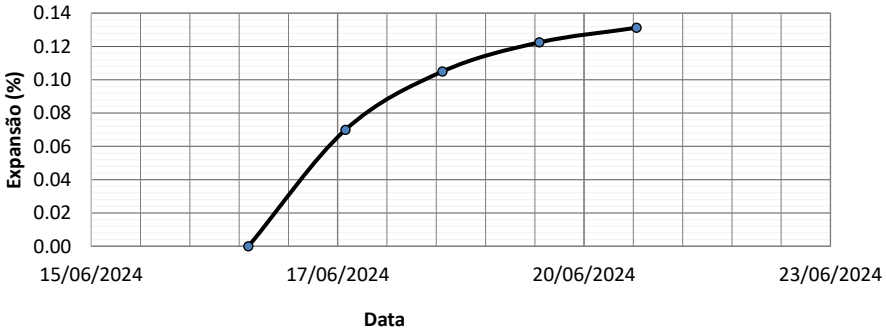
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	66.00	6.92	0.69
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	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	14:35	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:11	2.080		0.07
19/06/2024	08:07	2.120		0.10
20/06/2024	16:57	2.140		0.12
21/06/2024	15:11	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

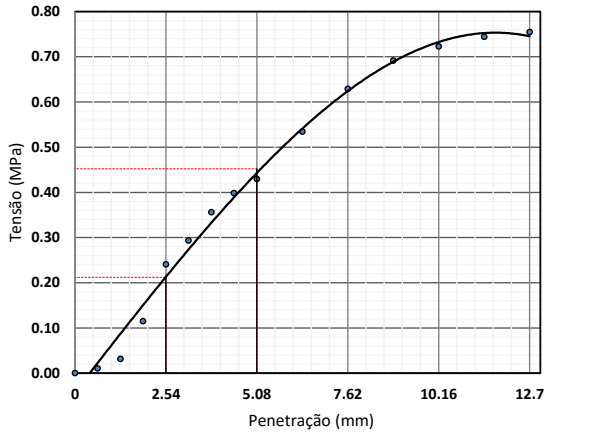
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

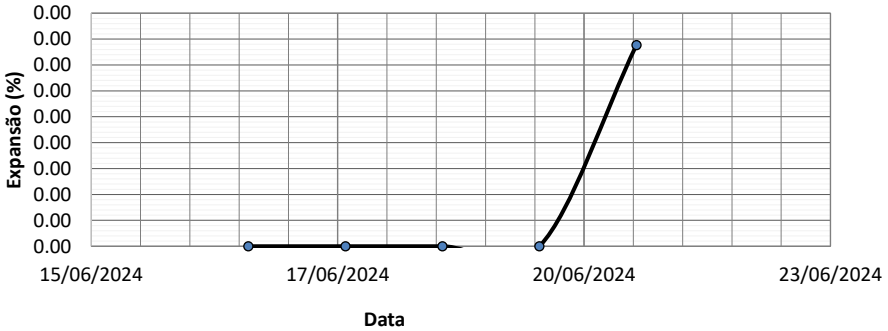
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	3.00	0.31	0.03
1.50	1.9	11.00	1.15	0.12
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
5.00	6.35	51.00	5.34	0.53
6.00	7.62	60.00	6.29	0.63
7.00	8.89	66.00	6.92	0.69
8.00	10.16	69.00	7.23	0.72
9.00	11.43	71.00	7.44	0.74
10.00	12.7	72.00	7.55	0.75



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	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	14:35	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:11	2.000		0.00
19/06/2024	08:07	2.000		0.00
20/06/2024	16:57	2.000		0.00
21/06/2024	15:11	2.000		0.00



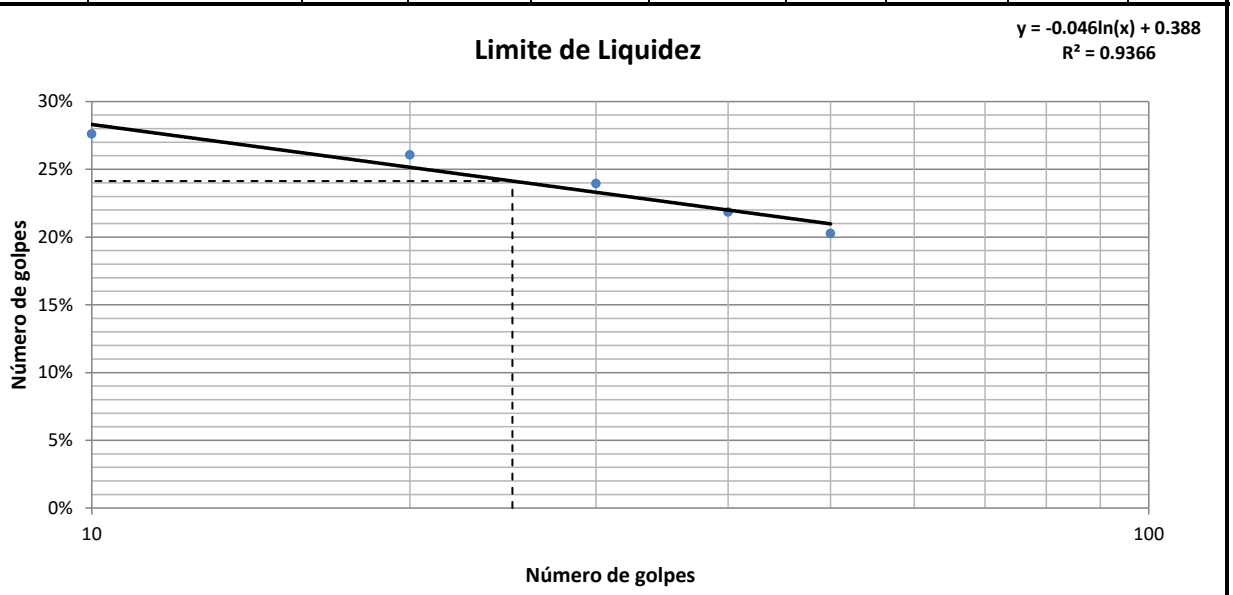
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	28	52	12	15	53			
2	Peso da Cápsula	6.00	5.70	6.11	6.59	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.35	13.39	12.58	14.12	12.88			
4	Peso Bruto Seco	11.76	11.80	11.33	12.77	11.67			
5	Umidade	27.60%	26.07%	23.95%	21.84%	20.27%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	6	45	2	66	26			
2	Peso da Cápsula	3.77	4.33	3.93	4.33	4.11			
3	Peso Bruto Úmido	5.95	5.8	5.19	6.43	7.6			
4	Peso Bruto Seco	5.61	5.56	4.98	6.09	7.03			
5	Umidade	18.48%	19.51%	20.00%	19.32%	19.52%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.13%	Limite de Plasticidade:	19.37%	Índice de Plasticidade:	4.77%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2720-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	168	54		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.05	22.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	73.45	75.41		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.21%
Peso da Água		PBS	72.88	74.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.79%
Passado N° 10 Seca		w	0.99%	0.80%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	0.00%

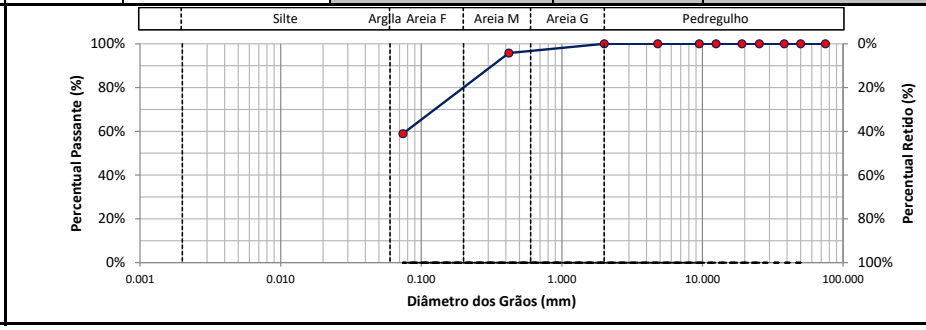
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.94
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.01	4.21%	4.21%	95.79%
200	0.074	43.83	36.85%	41.06%	58.94%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

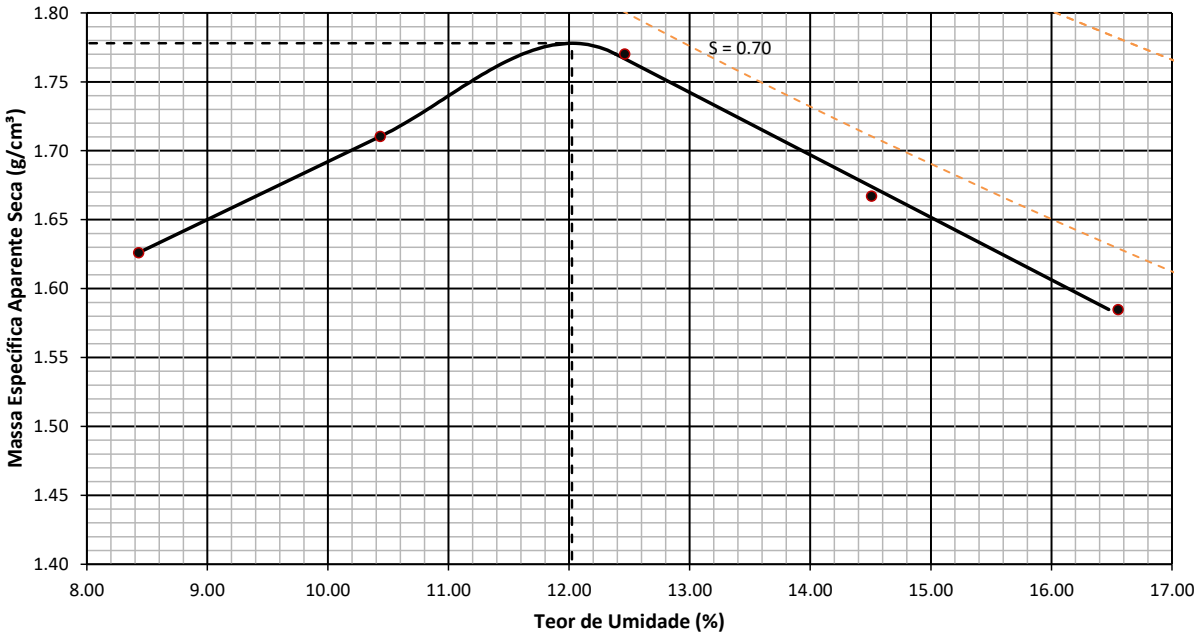
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8720.00	8308.00	9319.00	9054.00	8926.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3655.00	3908.00	4119.00	3959.00	3831.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.89	1.99	1.91	1.85		
Cápsula:	42	131	188	161	130		
Peso da Cápsula (g):	9.68	9.42	10.92	11.49	10.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.63	31.33	25.00	22.54	27.91		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.39	29.26	23.44	21.14	25.50		
Teor de Umidade (%):	8.43	10.43	12.46	14.51	16.55		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	51	118	34	101	101		
Peso do Cilindro (g):	5065.00	4400.00	5200.00	5095.00	5095.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2073.00	2069.00	2069.00	2074.00	2074.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.4	10.4	12.5	14.5	16.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.71**	**1.77**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.63	0.55	0.50	0.59	0.67		
Porosidade (%)	38.64%	35.46%	33.20%	37.09%	40.20%		
Grau de Saturação (%)	35.48%	50.33%	66.44%	65.20%	65.26%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.778	Umidade Ótima (%):	12.023	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

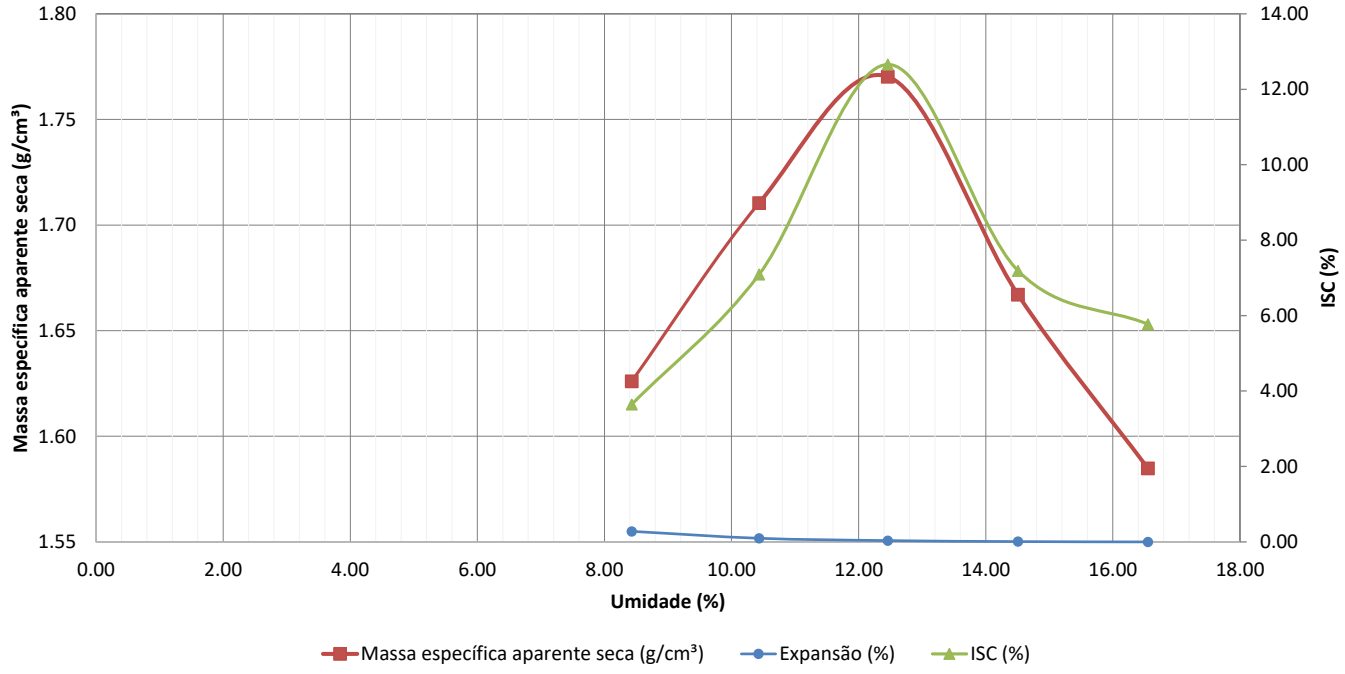
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.43	1.63	0.28	3.65
2	10.43	1.71	0.10	7.09
3	12.46	1.77	0.03	12.66
4	14.51	1.67	0.01	7.19
5	16.55	1.58	0.00	5.77

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.778
Umidade ótima:
12.023
ISC (%)
12.657

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

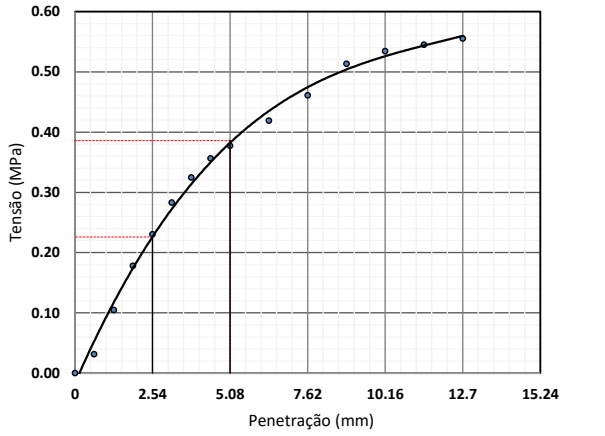
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

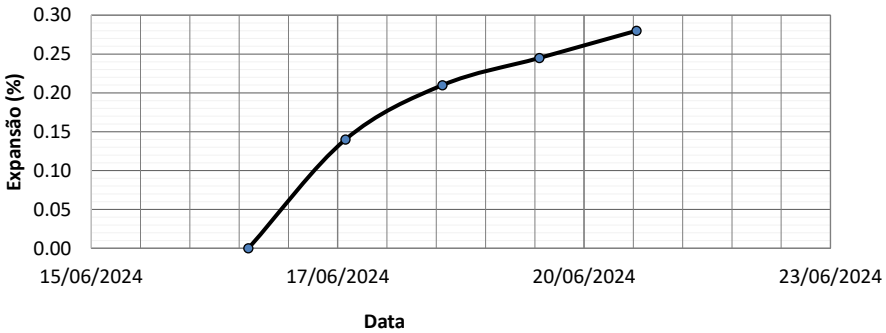
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	34.00	3.56	0.36
4.00	5.08	36.00	3.77	0.38
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	44.00	4.61	0.46
7.00	8.89	49.00	5.14	0.51
8.00	10.16	51.00	5.34	0.53
9.00	11.43	52.00	5.45	0.54
10.00	12.7	53.00	5.55	0.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.231	0.231	6.90	3.34
5.08	0.377	0.377	10.35	3.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:24	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:26	2.160		0.14
19/06/2024	13:02	2.240		0.21
20/06/2024	15:41	2.280		0.24
21/06/2024	15:31	2.320		0.28



Labotatorista de Solos

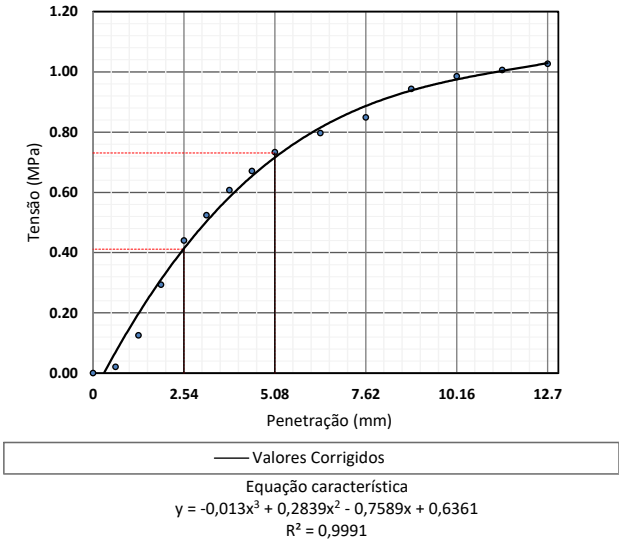
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
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

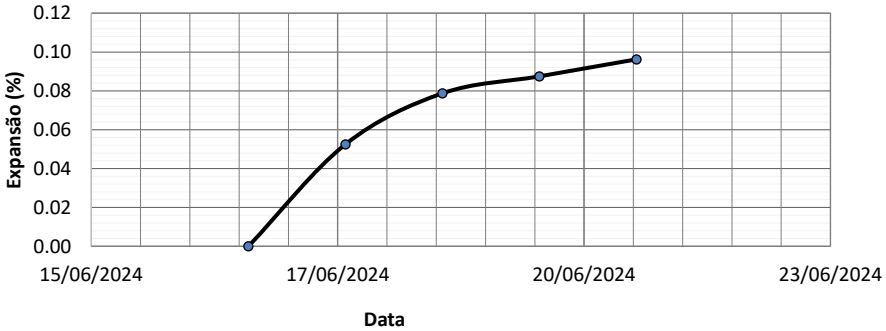


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.734	0.734	10.35	7.09

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:24	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:26	2.060		0.05
19/06/2024	13:02	2.090		0.08
20/06/2024	15:41	2.100		0.09
21/06/2024	15:31	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

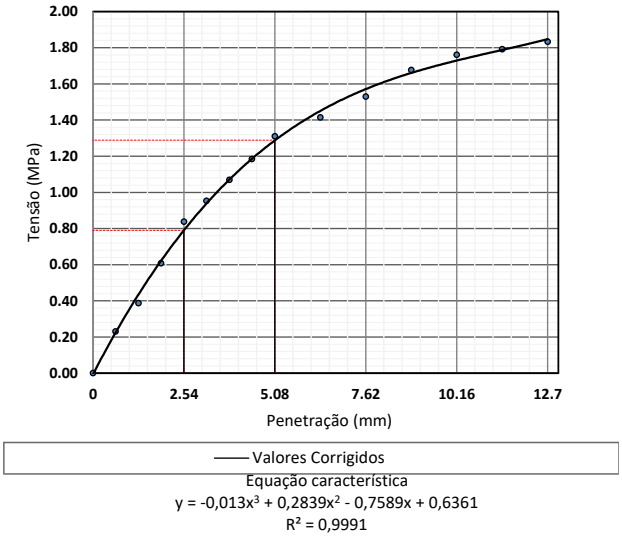
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

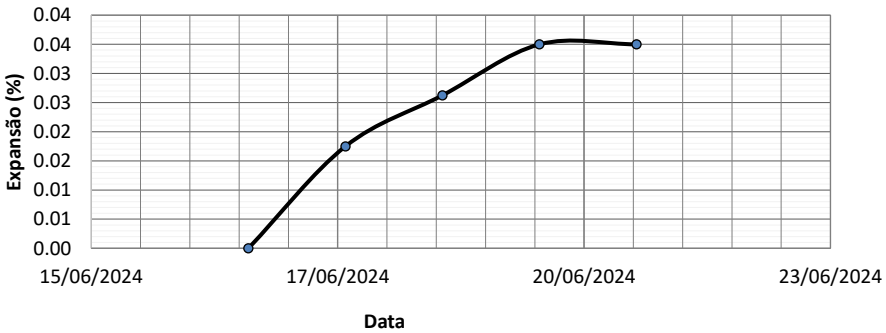
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	2.31	0.23
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	80.00	8.38	0.84
2.50	3.17	91.00	9.54	0.95
3.00	3.81	102.00	10.69	1.07
3.50	4.44	113.00	11.84	1.18
4.00	5.08	125.00	13.10	1.31
5.00	6.35	135.00	14.15	1.41
6.00	7.62	146.00	15.30	1.53
7.00	8.89	160.00	16.77	1.68
8.00	10.16	168.00	17.61	1.76
9.00	11.43	171.00	17.92	1.79
10.00	12.7	175.00	18.34	1.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	1.310	1.310	10.35	12.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:24	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:26	2.020		0.02
19/06/2024	13:02	2.030		0.03
20/06/2024	15:41	2.040		0.03
21/06/2024	15:31	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

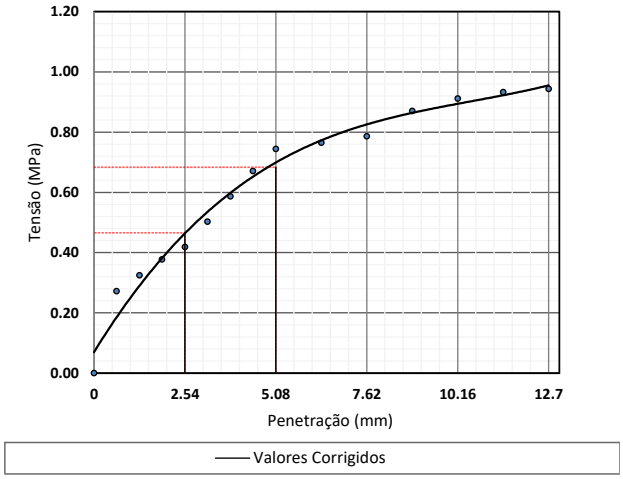
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
5.00	6.35	73.00	7.65	0.77
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

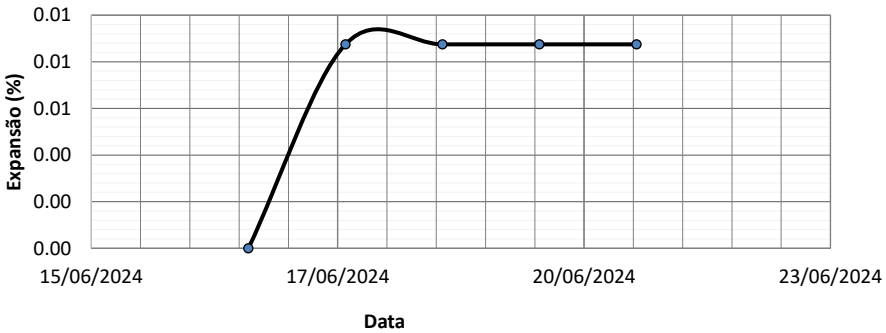


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:24	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:26	2.010		0.01
19/06/2024	13:02	2.010		0.01
20/06/2024	15:41	2.010		0.01
21/06/2024	15:31	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

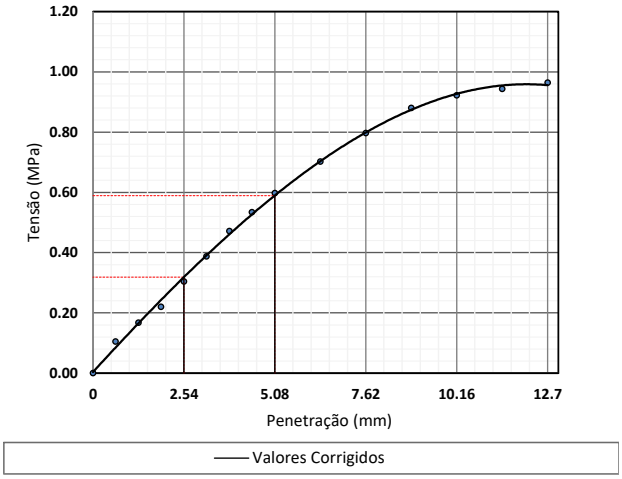
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	57.00	5.97	0.60
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
6.00	7.62	76.00	7.96	0.80
7.00	8.89	84.00	8.80	0.88
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	90.00	9.43	0.94
10.00	12.7	92.00	9.64	0.96

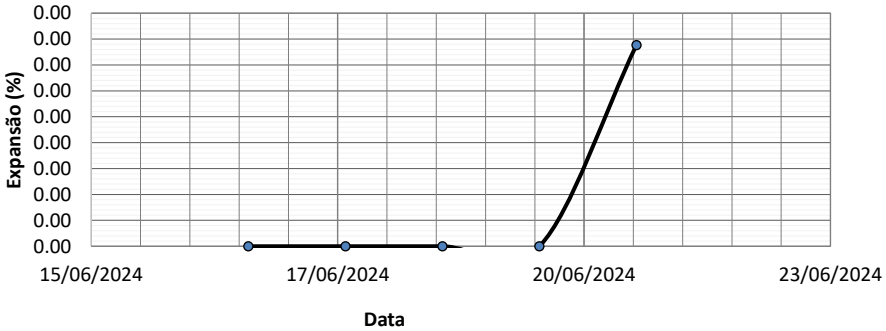


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.597	0.597	10.35	5.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:24	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:26	2.000		0.00
19/06/2024	13:02	2.000		0.00
20/06/2024	15:41	2.000		0.00
21/06/2024	15:31	2.000		0.00



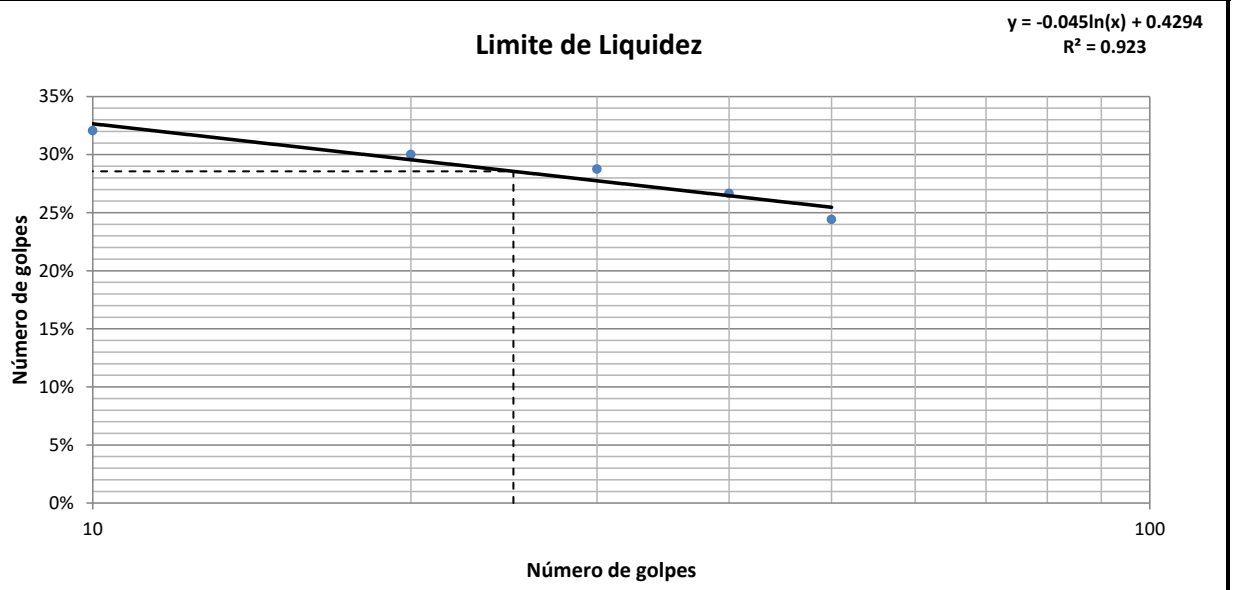
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-121
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	20	37	19	15	14			
2	Peso da Cápsula	6.28	5.70	7.07	6.59	6.12			
3	Peso Bruto Úmido	14.19	14.06	13.43	13.67	12.59			
4	Peso Bruto Seco	12.27	12.13	12.01	12.18	11.32			
5	Umidade	32.05%	30.02%	28.74%	26.65%	24.42%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	27	56	3	17	60			
2	Peso da Cápsula	4.90	4.33	3.86	3.92	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.2	6.59	5.18	5.87	7.41			
4	Peso Bruto Seco	6.78	6.18	4.94	5.51	6.85			
5	Umidade	22.34%	22.16%	22.22%	22.64%	22.22%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.56%	Limite de Plasticidade:	22.32%	Índice de Plasticidade:	6.24%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2725-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	283	120		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.41	15.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	65.90	71.16		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.79%
Peso da Água		PBS	64.97	70.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.21%
Passado N° 10 Seca		w	1.92%	0.75%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.33%			Argila (<0,002mm)	0.00%

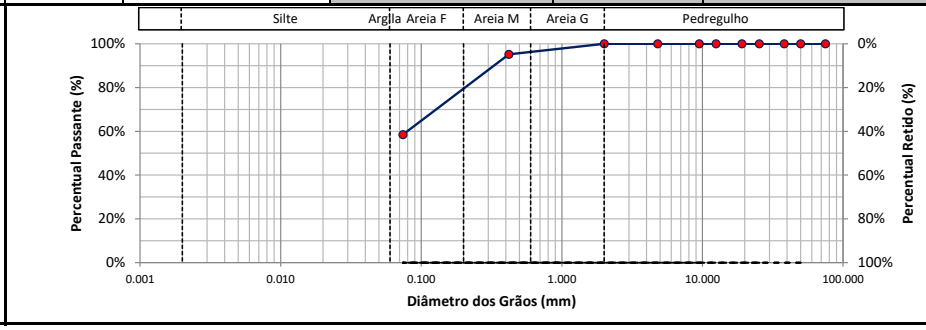
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.42
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.67	4.79%	4.79%	95.21%
200	0.074	43.48	36.72%	41.50%	58.50%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

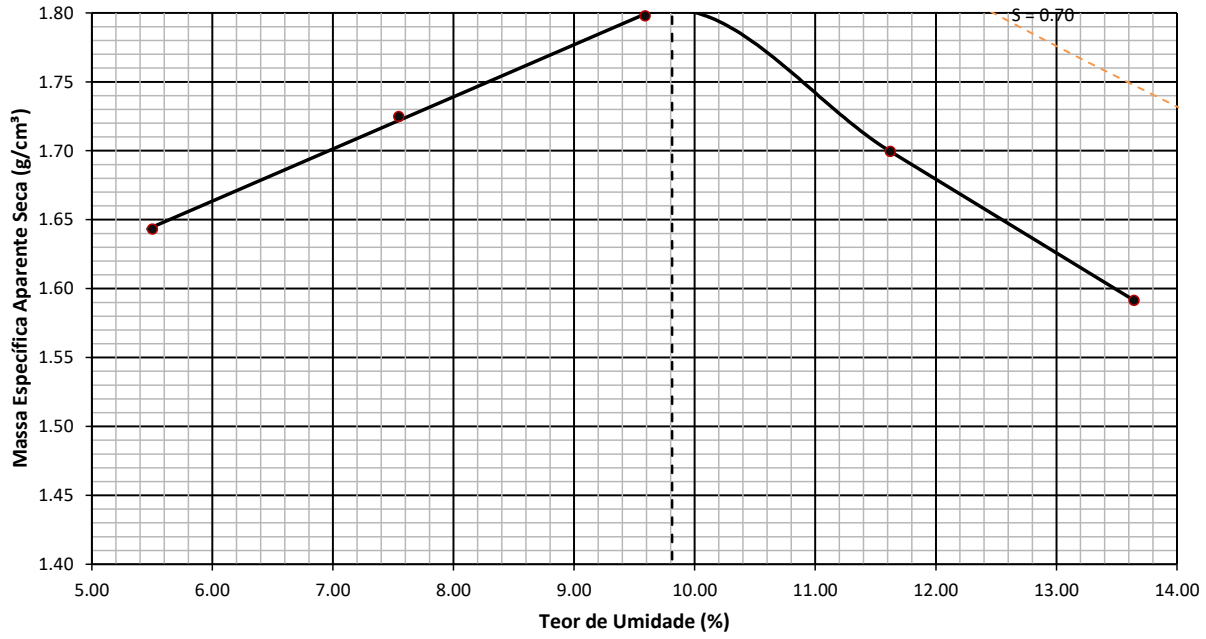
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	8636.00	8289.00	8235.00	8957.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3587.00	3886.00	4094.00	3925.00	3742.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.85	1.97	1.90	1.81		
Cápsula:	103	190	78	9	111		
Peso da Cápsula (g):	11.14	10.64	12.25	9.51	9.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.19	28.60	33.28	31.60	29.65		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.04	27.34	31.44	29.30	27.19		
Teor de Umidade (%):	5.50	7.54	9.59	11.62	13.64		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	104	126	106	107	44		
Peso do Cilindro (g):	5275.00	4750.00	4195.00	4310.00	5215.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2095.00	2078.00	2069.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.5	9.6	11.6	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.80**	**1.70**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.61	0.54	0.47	0.56	0.67		
Porosidade (%)	37.99%	34.91%	32.16%	35.87%	39.94%		
Grau de Saturação (%)	23.80%	37.27%	53.60%	55.07%	54.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.803	Umidade Ótima (%):	9.813	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

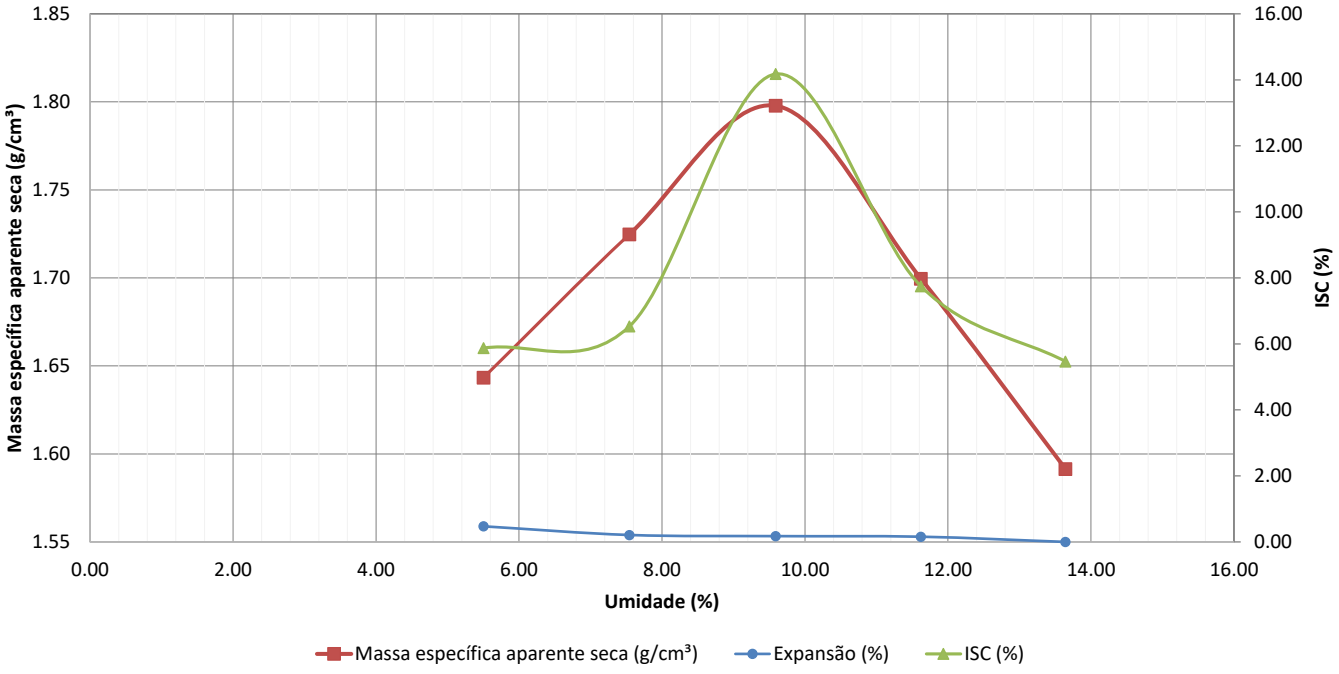
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.50	1.64	0.47	5.87
2	7.54	1.72	0.21	6.53
3	9.59	1.80	0.17	14.18
4	11.62	1.70	0.16	7.75
5	13.64	1.59	0.00	5.47

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.803
Umidade ótima:
9.813
ISC (%)
14.176

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

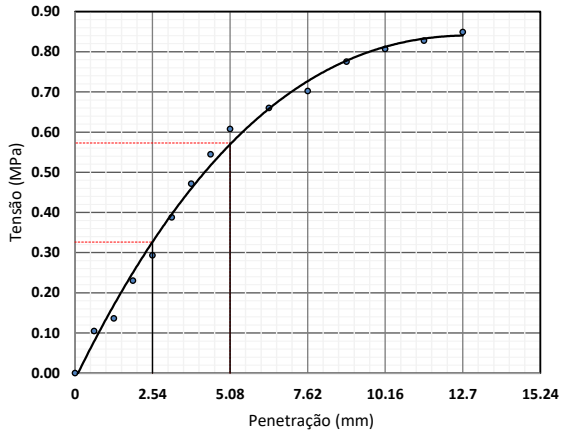
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

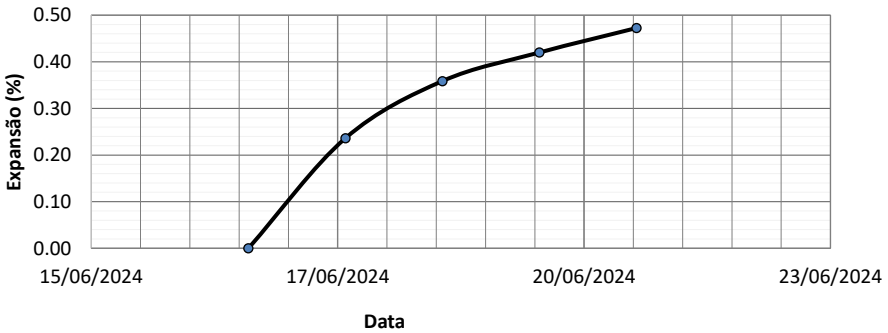
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	28.00	2.93	0.29
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	58.00	6.08	0.61
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	67.00	7.02	0.70
7.00	8.89	74.00	7.76	0.78
8.00	10.16	77.00	8.07	0.81
9.00	11.43	79.00	8.28	0.83
10.00	12.7	81.00	8.49	0.85



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.293	0.293	6.90	4.25
5.08	0.608	0.608	10.35	5.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:56	2.270		0.24
19/06/2024	14:56	2.410		0.36
20/06/2024	10:07	2.480		0.42
21/06/2024	08:08	2.540		0.47



Labotatorista de Solos

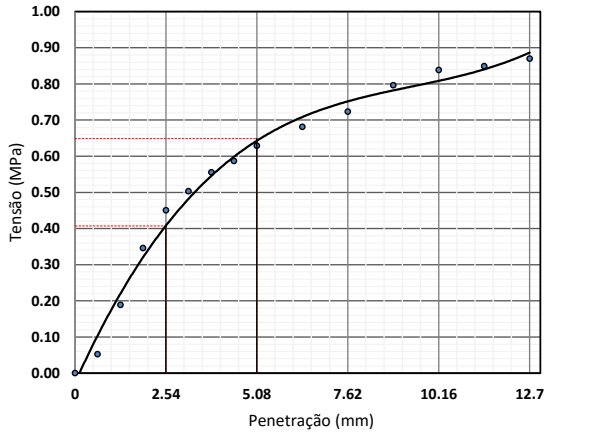
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

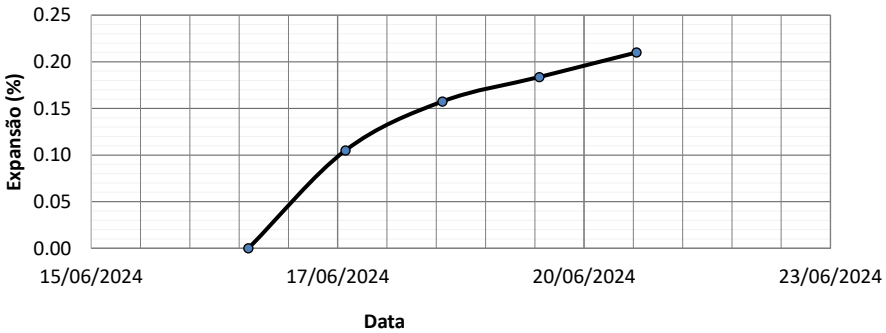
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.629	0.629	10.35	6.08

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:56	2.120		0.10
19/06/2024	14:56	2.180		0.16
20/06/2024	10:07	2.210		0.18
21/06/2024	08:08	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

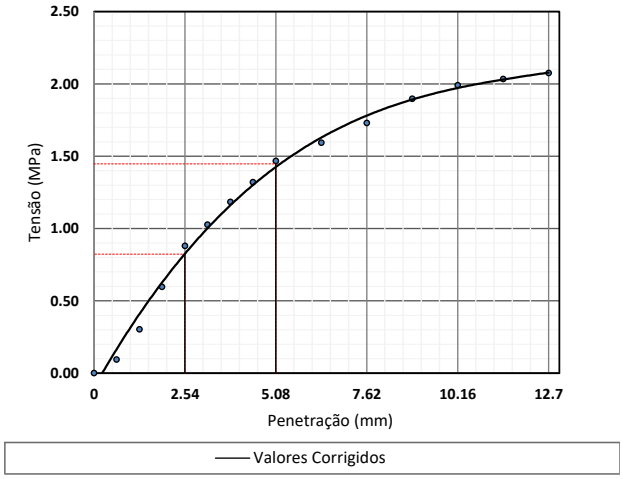
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	29.00	3.04	0.30
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	84.00	8.80	0.88
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	113.00	11.84	1.18
3.50	4.44	126.00	13.20	1.32
4.00	5.08	140.00	14.67	1.47
5.00	6.35	152.00	15.93	1.59
6.00	7.62	165.00	17.29	1.73
7.00	8.89	181.00	18.97	1.90
8.00	10.16	190.00	19.91	1.99
9.00	11.43	194.00	20.33	2.03
10.00	12.7	198.00	20.75	2.08

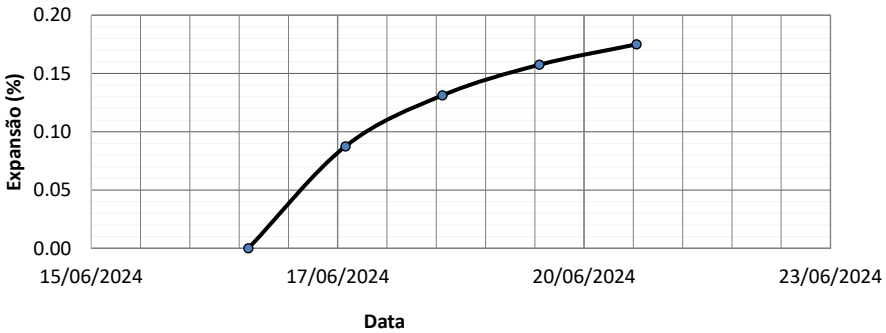


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.880	0.880	6.90	12.76
5.08	1.467	1.467	10.35	14.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:56	2.100		0.09
19/06/2024	14:56	2.150		0.13
20/06/2024	10:07	2.180		0.16
21/06/2024	08:08	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

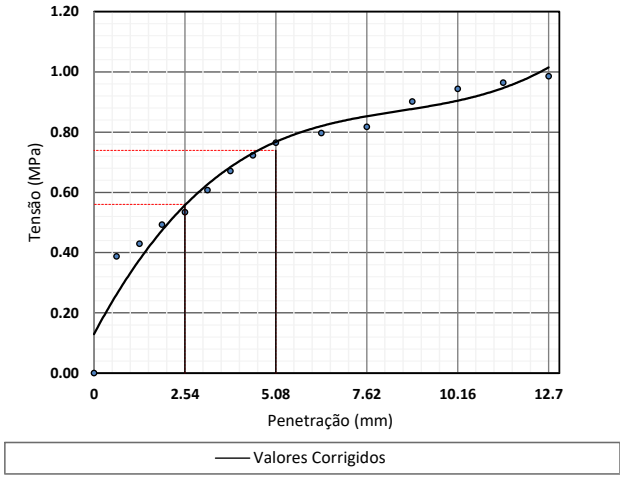
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	41.00	4.30	0.43
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
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	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

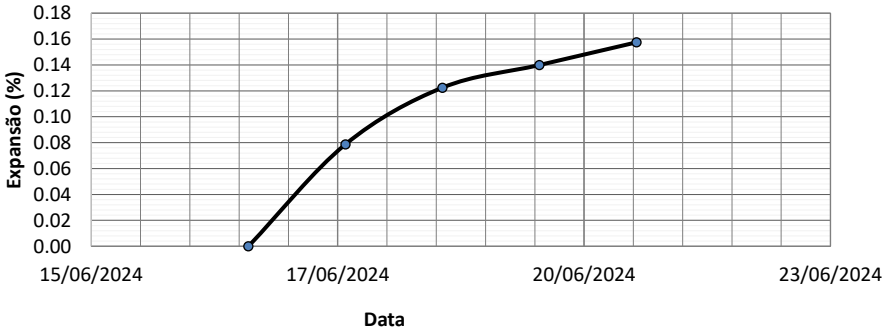


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.534	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 (%)
17/06/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:56	2.090		0.08
19/06/2024	14:56	2.140		0.12
20/06/2024	10:07	2.160		0.14
21/06/2024	08:08	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

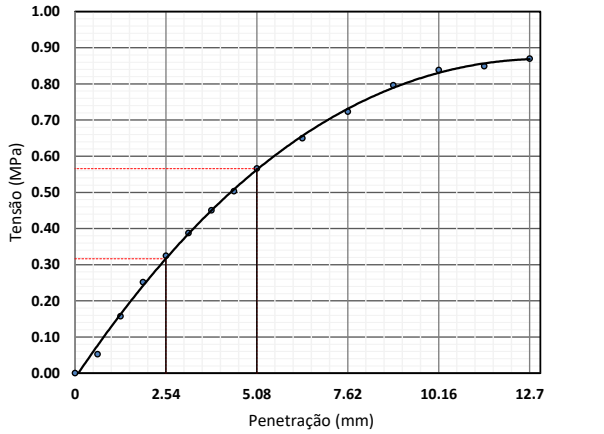
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	48.00	5.03	0.50
4.00	5.08	54.00	5.66	0.57
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
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

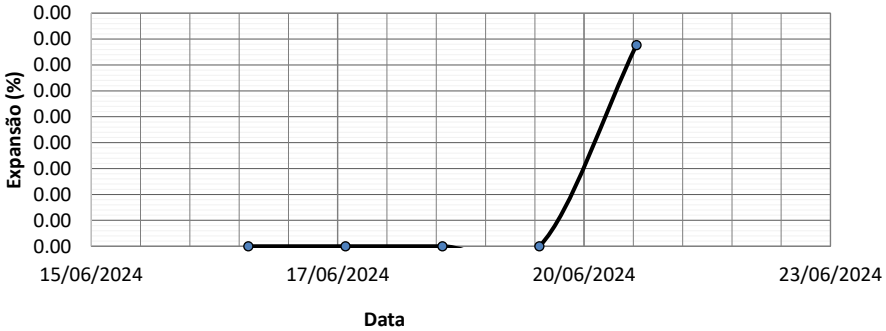
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$

$R^2 = 0{,}9991$

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	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.566	0.566	10.35	5.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:56	2.000		0.00
19/06/2024	14:56	2.000		0.00
20/06/2024	10:07	2.000		0.00
21/06/2024	08:08	2.000		0.00



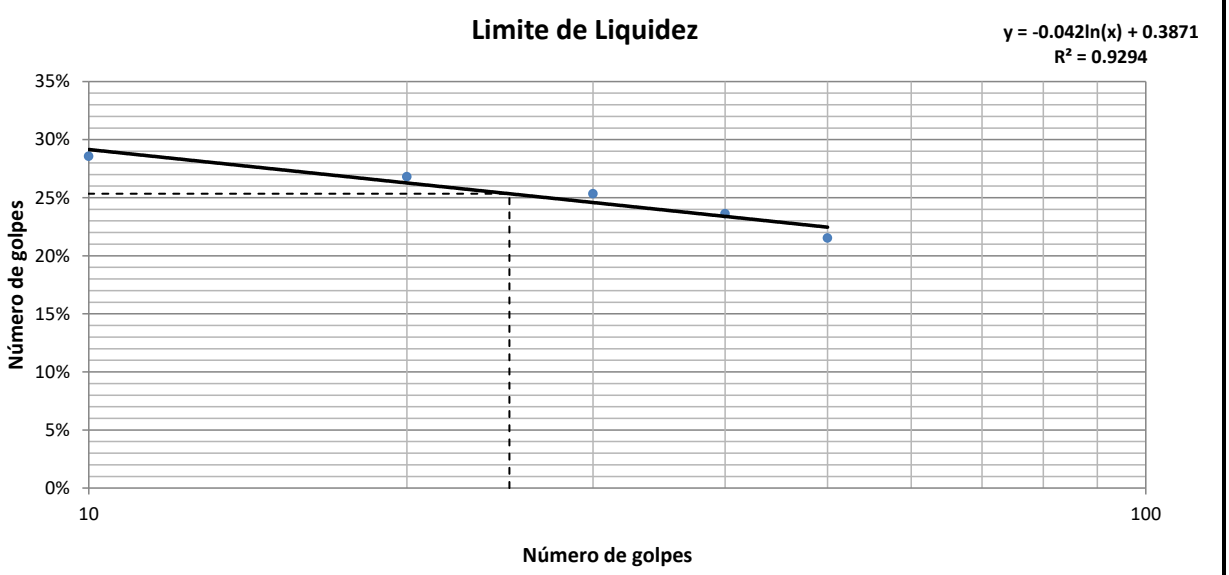
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-121
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	22	67	32	59	74			
2	Peso da Cápsula	6.96	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.80	14.45	14.31	14.23	13.04			
4	Peso Bruto Seco	12.28	12.60	12.57	12.60	11.74			
5	Umidade	28.57%	26.81%	25.33%	23.62%	21.52%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	46	29	83	28	26			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.22	4.33	3.95	4.11			
3	Peso Bruto Úmido	6.23	6.11	7.42	6.52	7.42			
4	Peso Bruto Seco	5.91	5.78	6.89	6.08	6.84			
5	Umidade	20.25%	21.15%	20.70%	20.66%	21.25%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.34%	Limite de Plasticidade:	20.80%	Índice de Plasticidade:	4.54%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2730-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	154	97		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.05	16.17		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	80.32	71.42		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.27%
Peso da Água		PBS	79.54	70.71		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.73%
Passado N° 10 Seca		w	1.23%	1.30%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.27%			Argila (<0,002mm)	0.00%

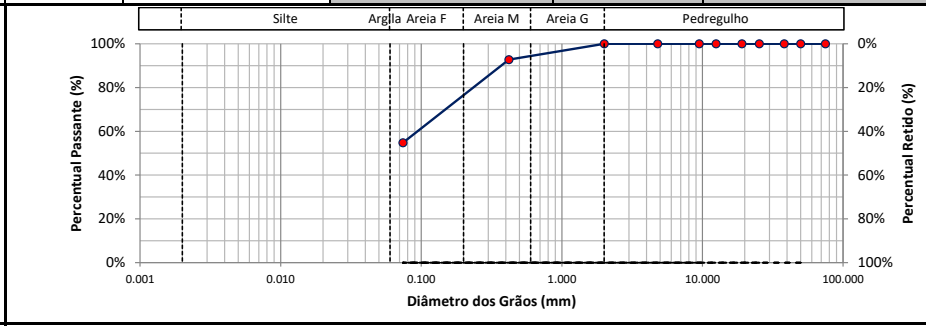
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.50
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.61	7.27%	7.27%	92.73%
200	0.074	44.99	37.97%	45.23%	54.77%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

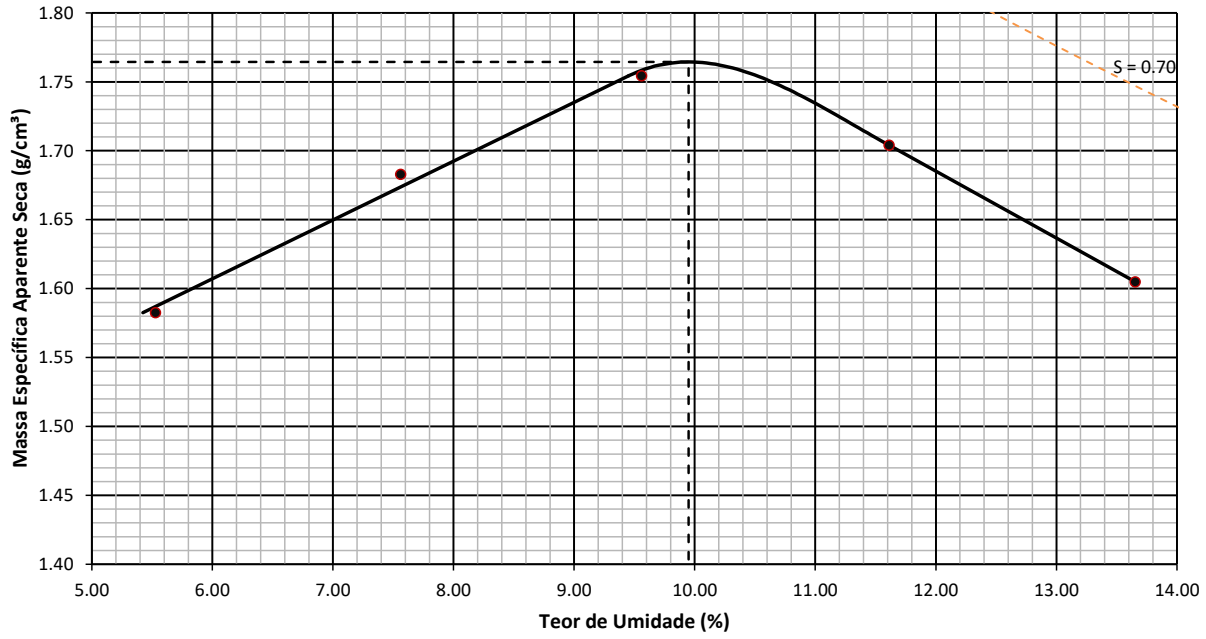
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8352.00	8015.00	8289.00	8210.00	8064.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3492.00	3745.00	3994.00	3935.00	3774.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.81	1.92	1.90	1.82		
Cápsula:	182	32	11	83	168		
Peso da Cápsula (g):	11.86	9.55	10.78	9.74	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	18.35	33.59	31.87	28.77	22.85		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	18.01	31.90	30.03	26.79	21.40		
Teor de Umidade (%):	5.53	7.56	9.56	11.61	13.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	19	147	146	85	60		
Peso do Cilindro (g):	4860.00	4270.00	4295.00	4275.00	4290.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2091.00	2069.00	2078.00	2069.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.6	9.6	11.6	13.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.68**	**1.75**	**1.70**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.67	0.57	0.51	0.56	0.65		
Porosidade (%)	40.28%	36.50%	33.80%	35.70%	39.44%		
Grau de Saturação (%)	21.72%	34.86%	49.61%	55.43%	55.57%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.764	Umidade Ótima (%):	9.949	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

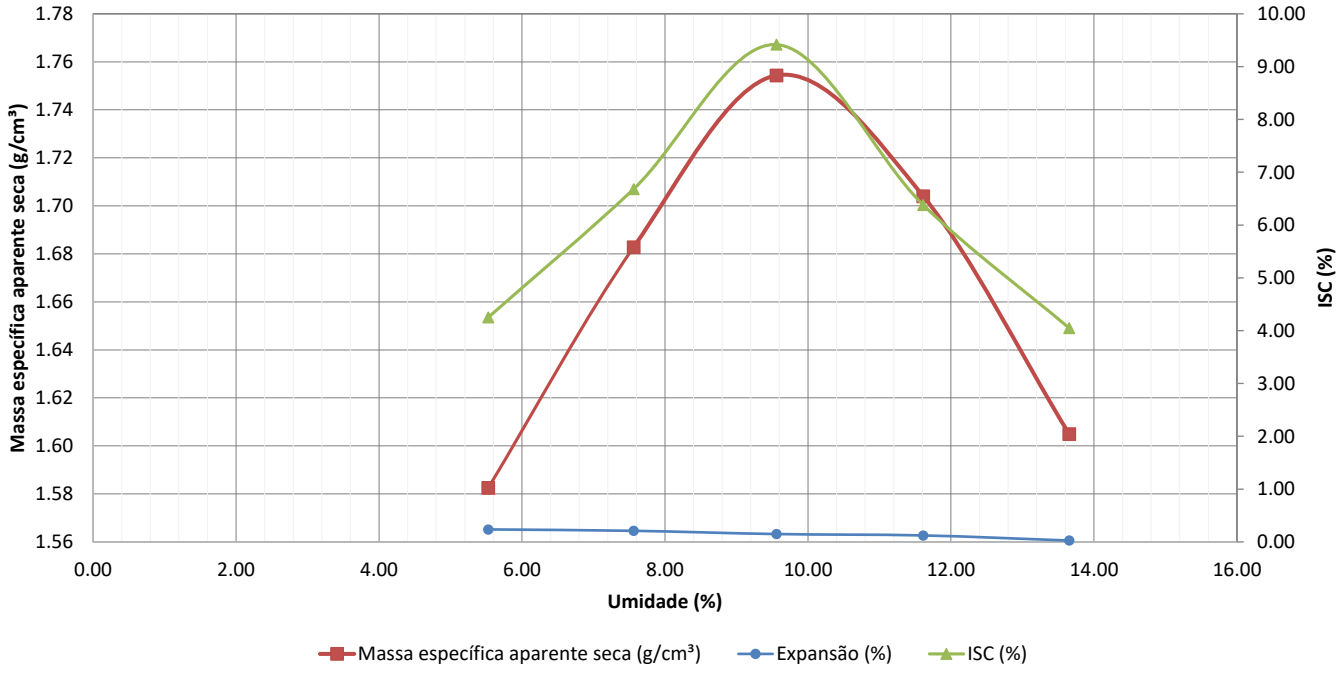
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.53	1.58	0.24	4.25
2	7.56	1.68	0.21	6.68
3	9.56	1.75	0.15	9.42
4	11.61	1.70	0.12	6.38
5	13.65	1.60	0.03	4.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.764
Umidade ótima:
9.949
ISC (%)
9.417

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

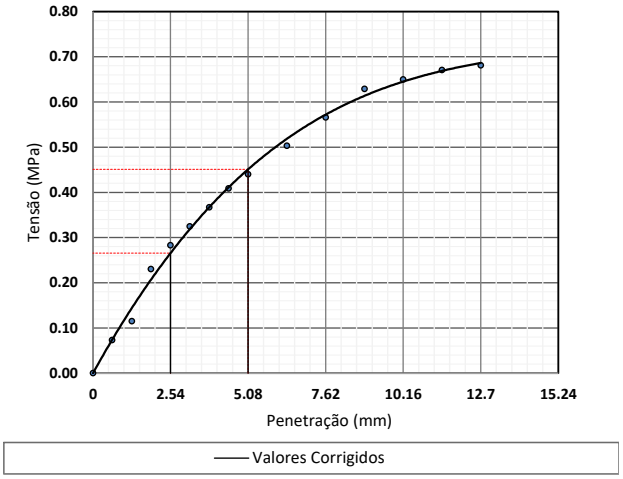
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	35.00	3.67	0.37
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
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

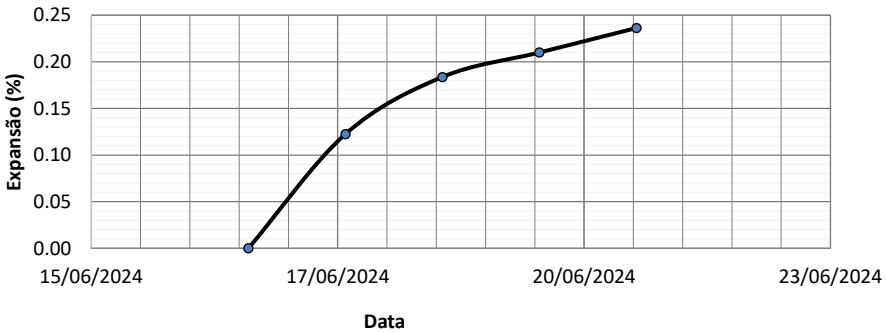


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:08	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:52	2.140		0.12
19/06/2024	13:34	2.210		0.18
20/06/2024	10:36	2.240		0.21
21/06/2024	08:10	2.270		0.24



Labotatorista de Solos

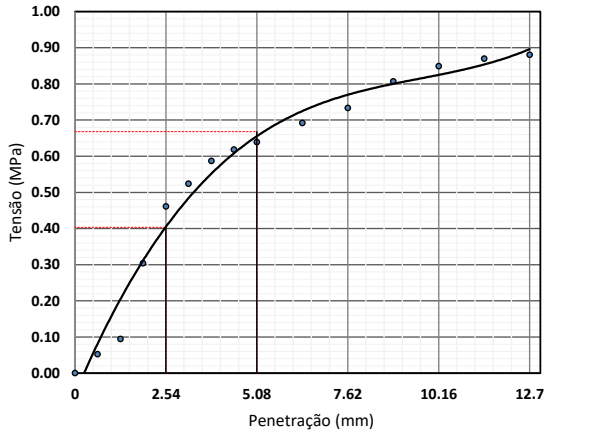
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

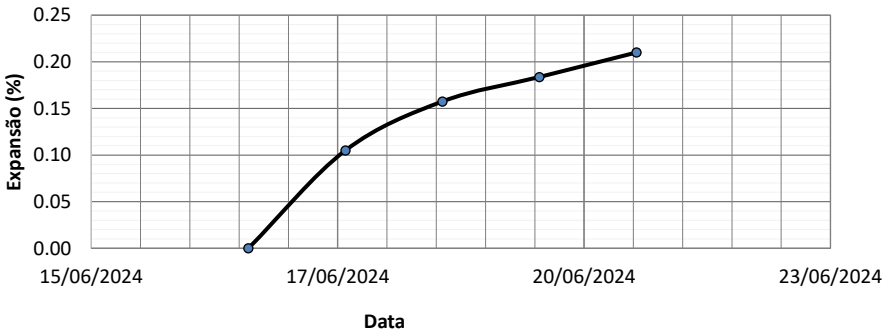
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	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	83.00	8.70	0.87
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	0.461	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 (%)
17/06/2024	09:08	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:52	2.120		0.10
19/06/2024	13:34	2.180		0.16
20/06/2024	10:36	2.210		0.18
21/06/2024	08:10	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

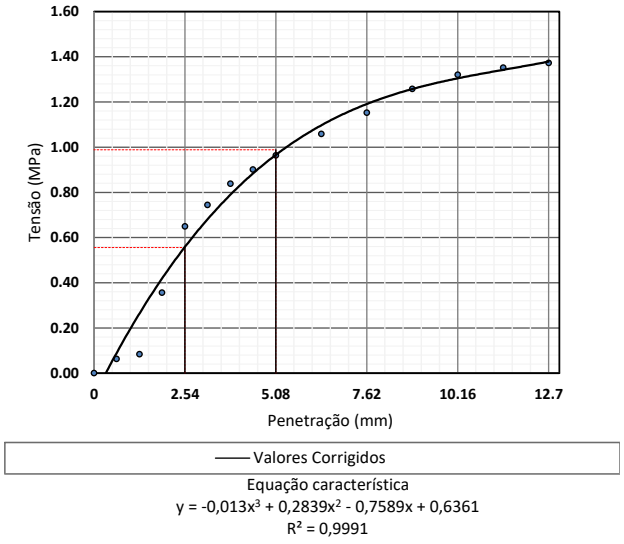
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	71.00	7.44	0.74
3.00	3.81	80.00	8.38	0.84
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	92.00	9.64	0.96
5.00	6.35	101.00	10.58	1.06
6.00	7.62	110.00	11.53	1.15
7.00	8.89	120.00	12.58	1.26
8.00	10.16	126.00	13.20	1.32
9.00	11.43	129.00	13.52	1.35
10.00	12.7	131.00	13.73	1.37

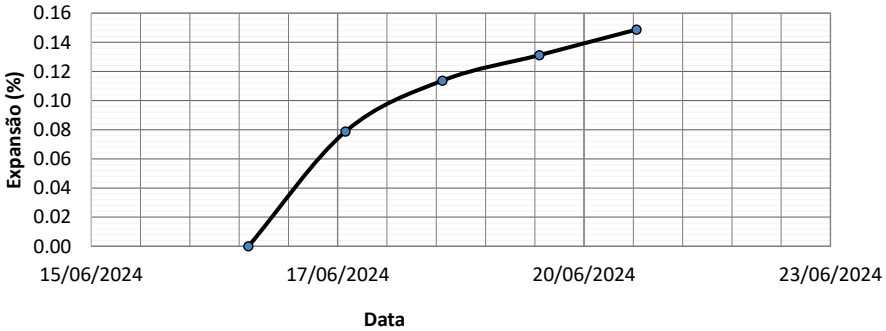


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.650	0.650	6.90	9.42
5.08	0.964	0.964	10.35	9.32

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:08	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:52	2.090		0.08
19/06/2024	13:34	2.130		0.11
20/06/2024	10:36	2.150		0.13
21/06/2024	08:10	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

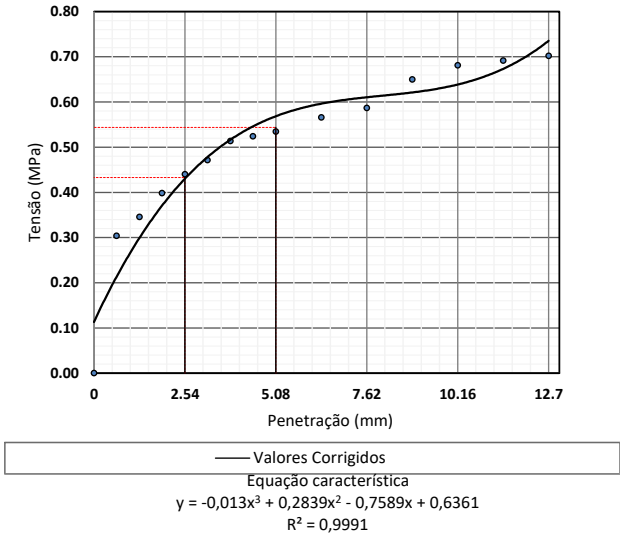
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

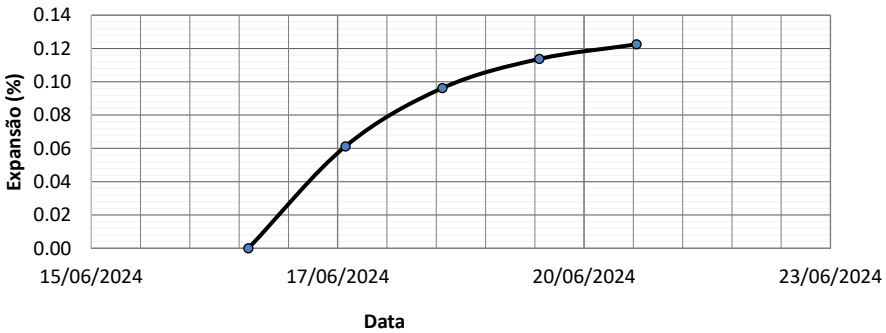
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	3.04	0.30
1.00	1.27	33.00	3.46	0.35
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	45.00	4.72	0.47
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
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	67.00	7.02	0.70



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:08	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:52	2.070		0.06
19/06/2024	13:34	2.110		0.10
20/06/2024	10:36	2.130		0.11
21/06/2024	08:10	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

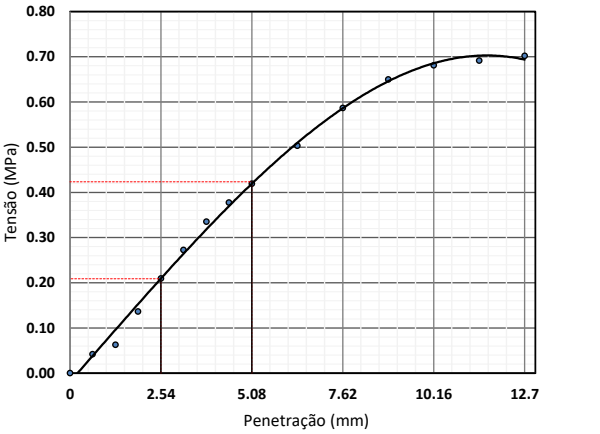
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	32.00	3.35	0.34
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
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	67.00	7.02	0.70

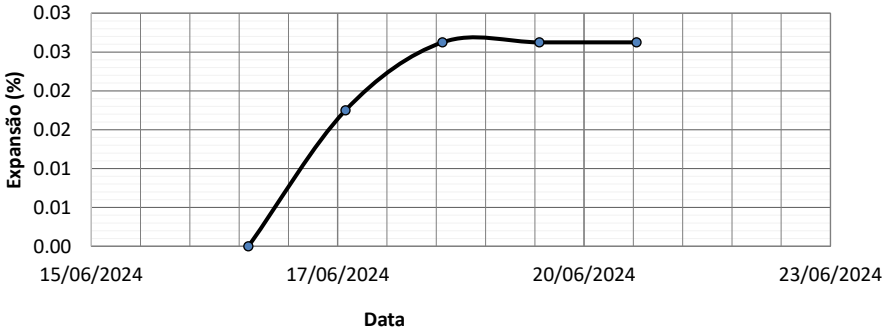


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:08	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:52	2.020		0.02
19/06/2024	13:34	2.030		0.03
20/06/2024	10:36	2.030		0.03
21/06/2024	08:10	2.030		0.03



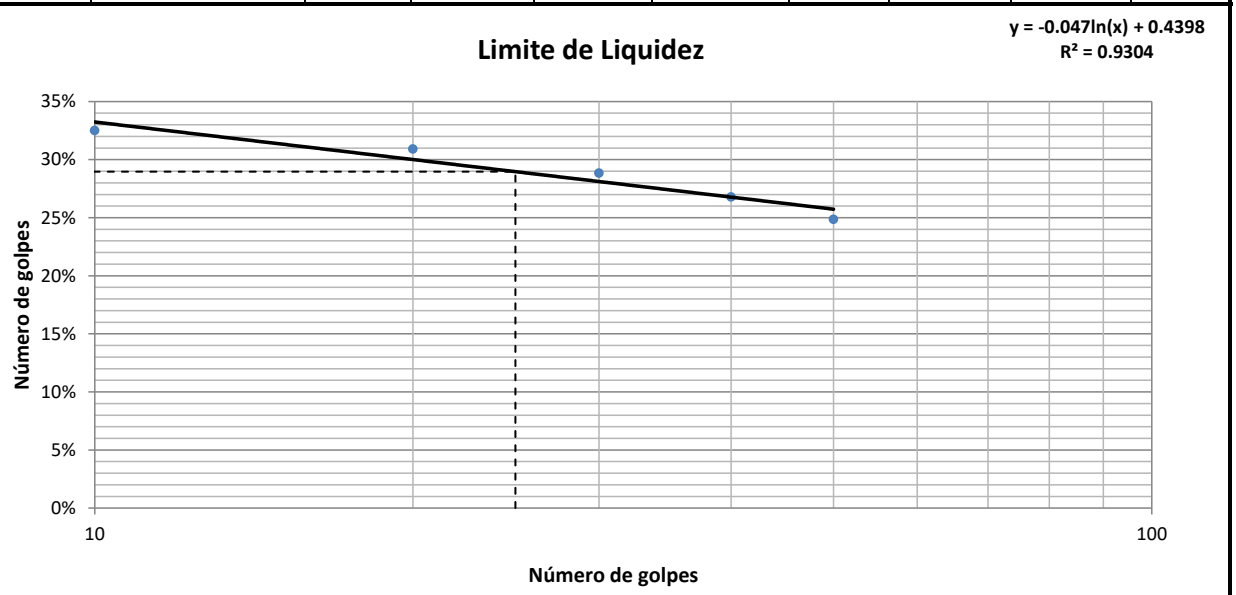
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	52	49	89	86	16			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	6.10			
3	Peso Bruto Úmido	13.69	15.02	12.85	14.74	12.28			
4	Peso Bruto Seco	11.73	12.82	11.25	12.83	11.05			
5	Umidade	32.50%	30.90%	28.83%	26.79%	24.85%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	89	23	28	26	30			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.02	3.95	4.11	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.97	7.01	5.29	6.45	6.74			
4	Peso Bruto Seco	7.28	6.44	5.03	5.99	6.27			
5	Umidade	23.39%	23.55%	24.07%	24.47%	24.23%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.97%	Limite de Plasticidade:	23.94%	Índice de Plasticidade:	5.02%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2735-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	120	128		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.01	16.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	67.92	69.18		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.09%
Peso da Água		PBS	67.01	68.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.91%
Passado N° 10 Seca		w	1.75%	1.93%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.84%			Argila (<0,002mm)	0.00%

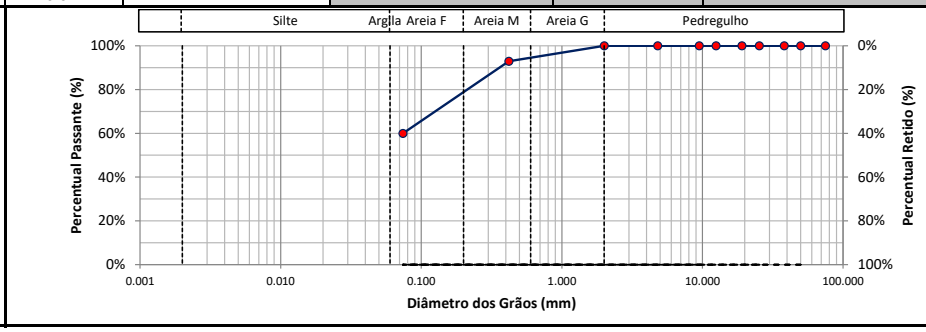
Peneiramento da Amostra Total

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):**		117.83
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.35	7.09%	7.09%	92.91%
200	0.074	38.83	32.95%	40.04%	59.96%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

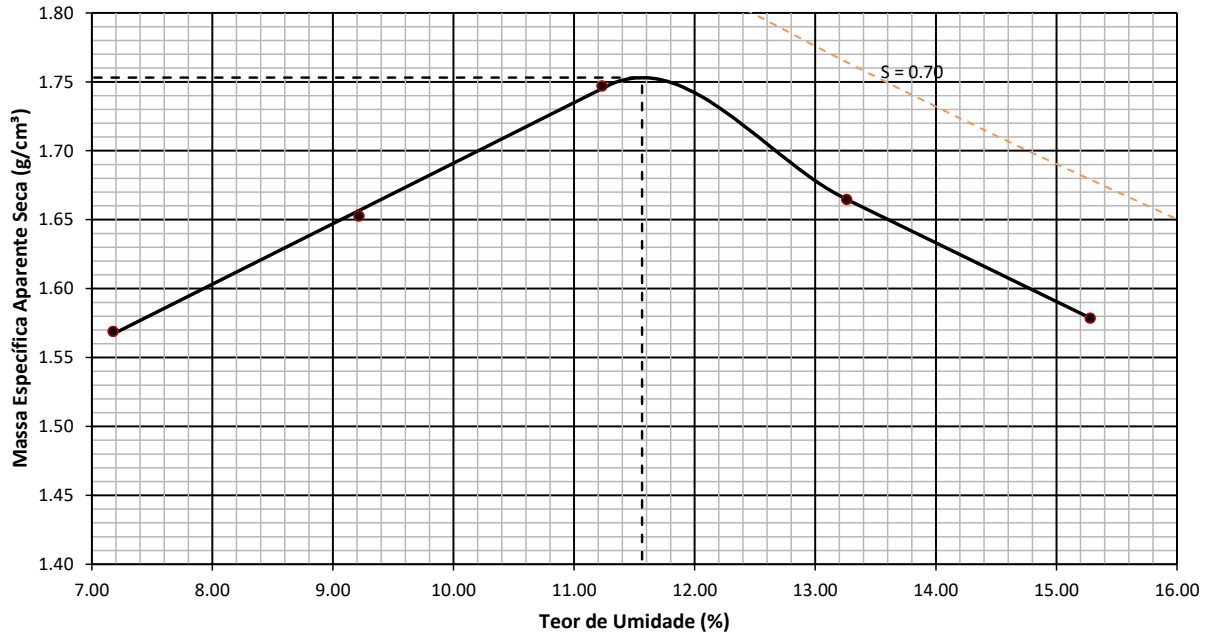
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7809.00	8833.00	8313.00	8700.00	9164.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3479.00	3758.00	4003.00	3950.00	3789.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.80	1.94	1.89	1.82		
Cápsula:	126	174	53	123	167		
Peso da Cápsula (g):	10.69	9.36	10.38	10.12	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.83	29.27	32.07	30.96	34.02		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.08	27.59	29.88	28.52	30.97		
Teor de Umidade (%):	7.18	9.22	11.23	13.26	15.28		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	68	103	115	130	20		
Peso do Cilindro (g):	4330.00	5075.00	4310.00	4750.00	5375.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2082.00	2060.00	2095.00	2082.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.2	9.2	11.2	13.3	15.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.75**	**1.66**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.69	0.60	0.52	0.59	0.68		
Porosidade (%)	40.80%	37.63%	34.08%	37.18%	40.43%		
Grau de Saturação (%)	27.59%	40.47%	57.58%	59.37%	59.67%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.753	Umidade Ótima (%):	11.563	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

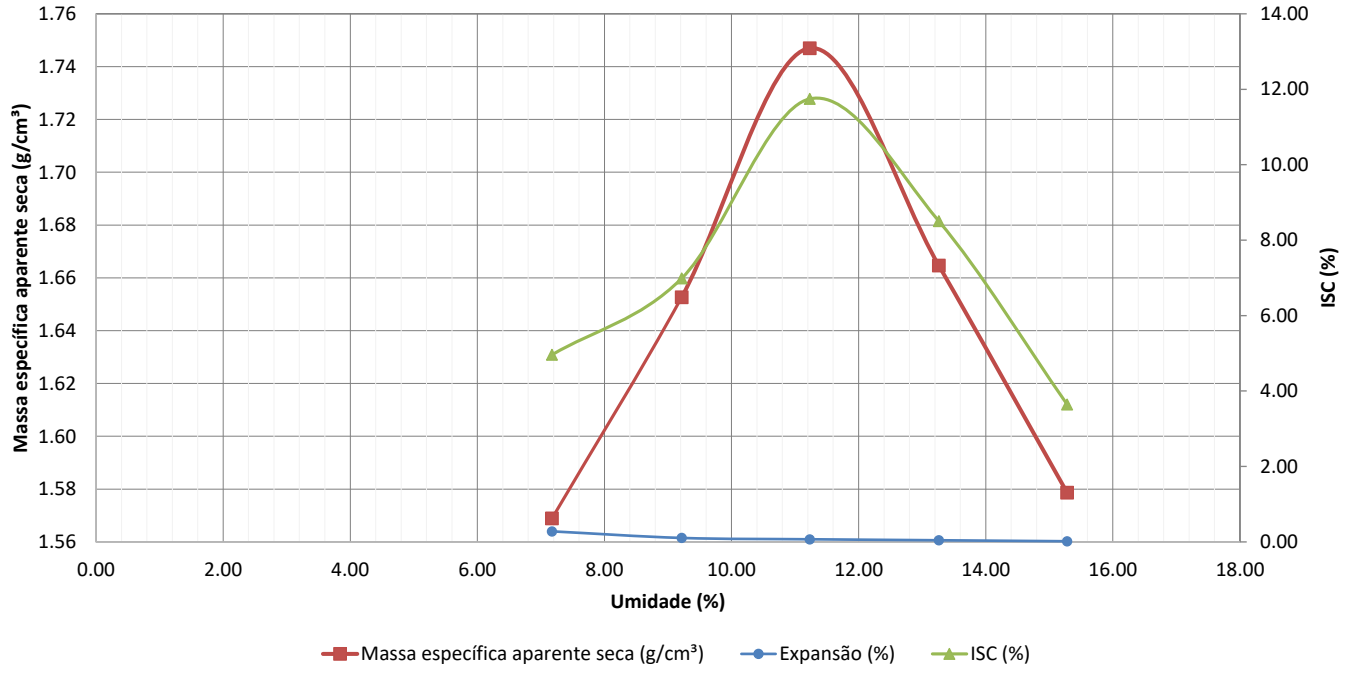
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.18	1.57	0.28	4.96
2	9.22	1.65	0.10	6.99
3	11.23	1.75	0.07	11.75
4	13.26	1.66	0.04	8.51
5	15.28	1.58	0.02	3.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.753
Umidade ótima:
11.563
ISC (%)
11.746

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

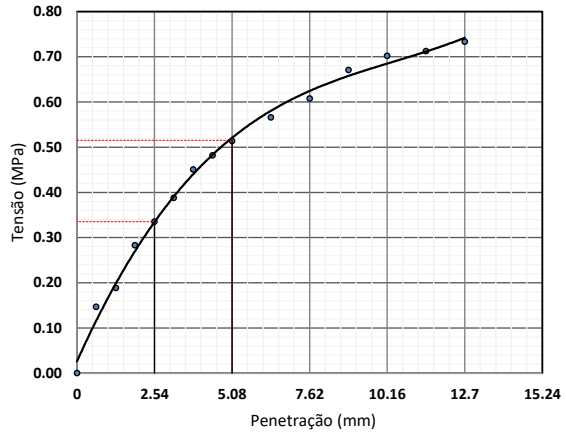
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	49.00	5.14	0.51
5.00	6.35	54.00	5.66	0.57
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

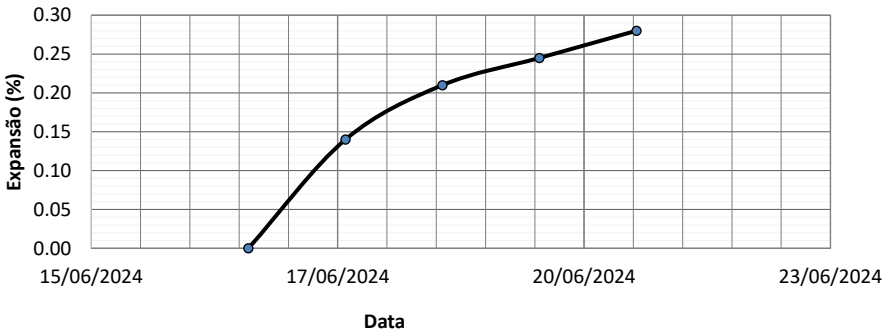


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.514	0.514	10.35	4.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:05	2.160		0.14
19/06/2024	08:43	2.240		0.21
20/06/2024	09:32	2.280		0.24
21/06/2024	13:17	2.320		0.28



Labotatorista de Solos

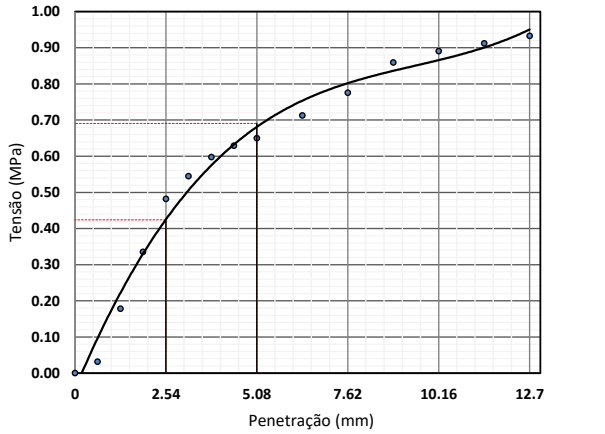
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

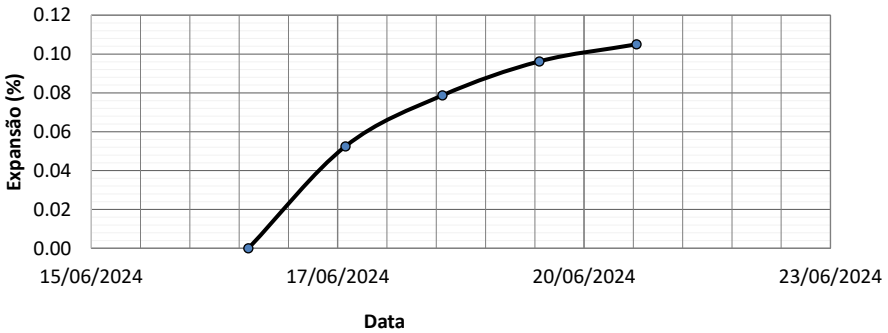
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	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	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:05	2.060		0.05
19/06/2024	08:43	2.090		0.08
20/06/2024	09:32	2.110		0.10
21/06/2024	13:17	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

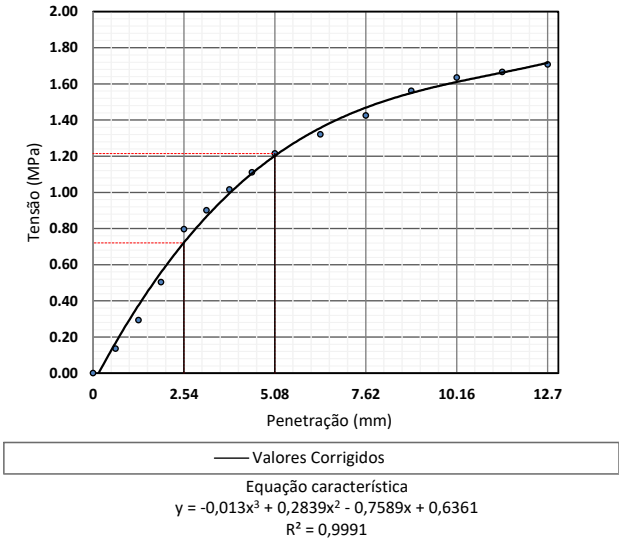
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	28.00	2.93	0.29
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	76.00	7.96	0.80
2.50	3.17	86.00	9.01	0.90
3.00	3.81	97.00	10.17	1.02
3.50	4.44	106.00	11.11	1.11
4.00	5.08	116.00	12.16	1.22
5.00	6.35	126.00	13.20	1.32
6.00	7.62	136.00	14.25	1.43
7.00	8.89	149.00	15.62	1.56
8.00	10.16	156.00	16.35	1.63
9.00	11.43	159.00	16.66	1.67
10.00	12.7	163.00	17.08	1.71

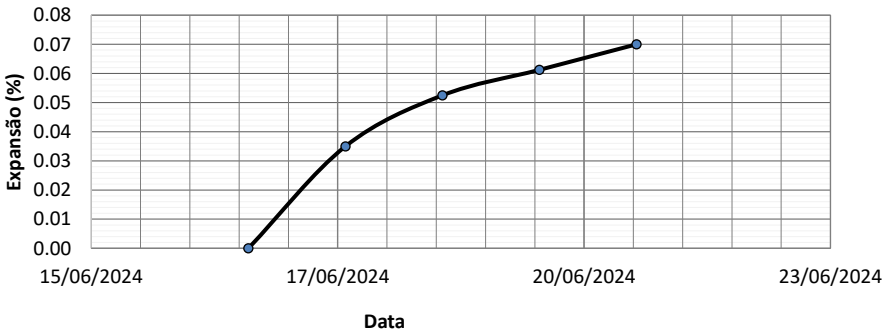


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.216	1.216	10.35	11.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:05	2.040		0.03
19/06/2024	08:43	2.060		0.05
20/06/2024	09:32	2.070		0.06
21/06/2024	13:17	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

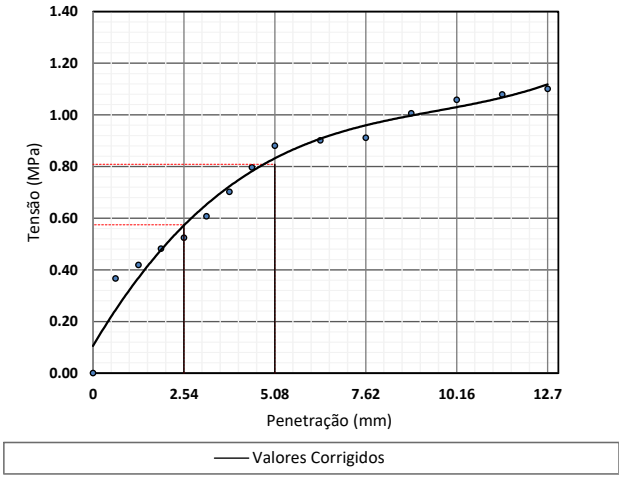
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	67.00	7.02	0.70
3.50	4.44	76.00	7.96	0.80
4.00	5.08	84.00	8.80	0.88
5.00	6.35	86.00	9.01	0.90
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

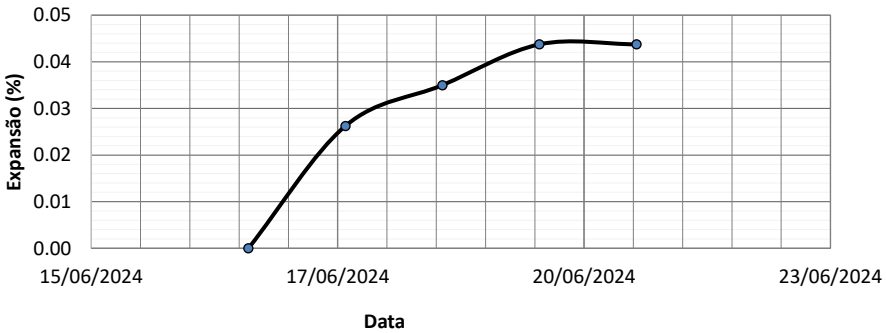


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.880	0.880	10.35	8.51

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:05	2.030		0.03
19/06/2024	08:43	2.040		0.03
20/06/2024	09:32	2.050		0.04
21/06/2024	13:17	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

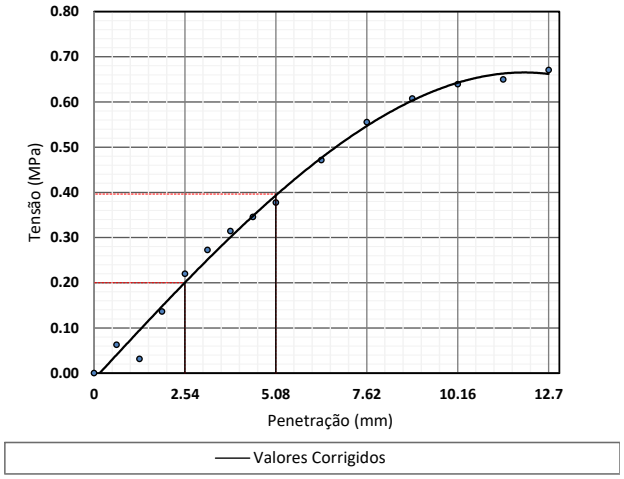
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	3.00	0.31	0.03
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
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	33.00	3.46	0.35
4.00	5.08	36.00	3.77	0.38
5.00	6.35	45.00	4.72	0.47
6.00	7.62	53.00	5.55	0.56
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	61.00	6.39	0.64
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	64.00	6.71	0.67

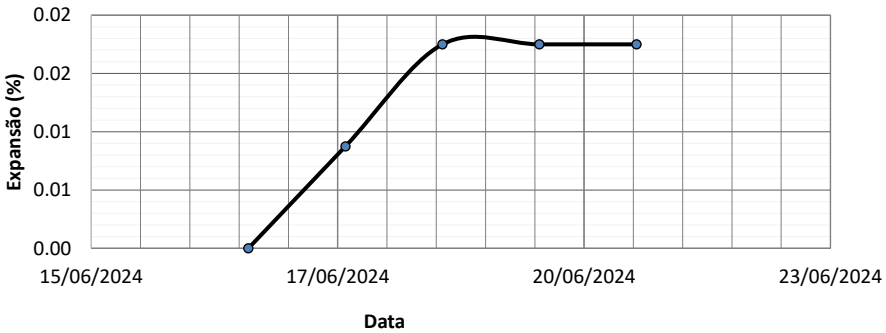


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.377	0.377	10.35	3.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:05	2.010		0.01
19/06/2024	08:43	2.020		0.02
20/06/2024	09:32	2.020		0.02
21/06/2024	13:17	2.020		0.02



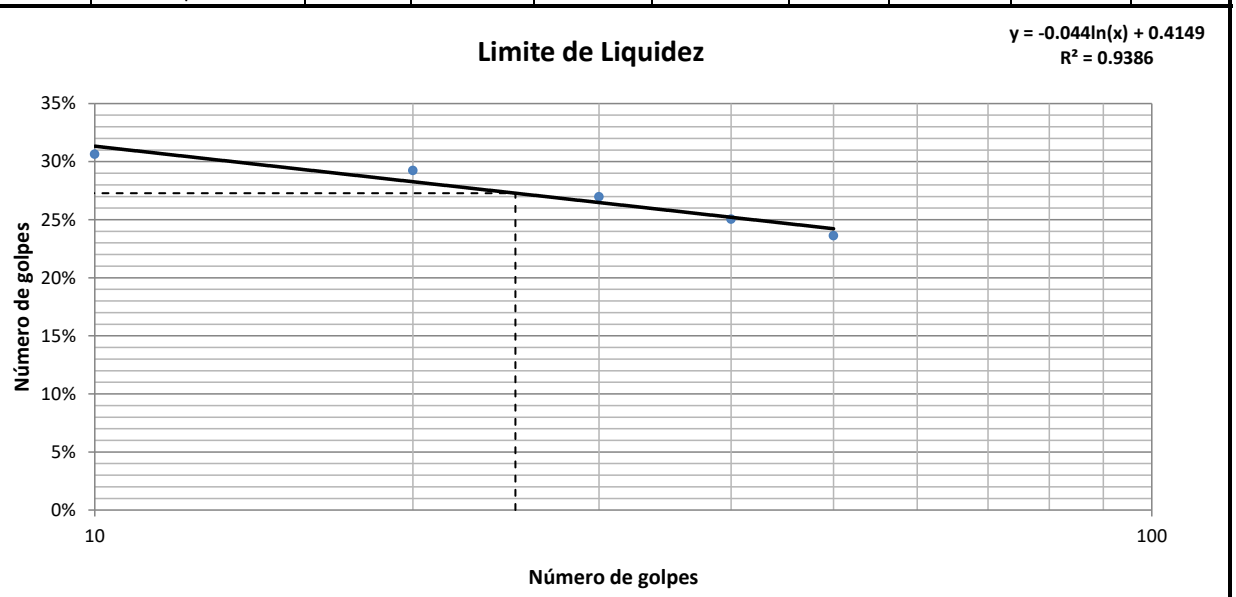
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	51	15	43	42	88			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.59	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.82	13.84	13.56	13.29	13.92			
4	Peso Bruto Seco	11.15	12.20	11.89	11.77	12.35			
5	Umidade	30.64%	29.23%	26.98%	25.04%	23.61%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	34	5	18	66	37			
2	Peso da Cápsula	4.33	3.38	4.25	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.07	5.15	6.94	7.61	6.72			
4	Peso Bruto Seco	6.57	4.83	6.45	7.00	6.27			
5	Umidade	22.32%	22.07%	22.27%	22.85%	23.20%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.28%	Limite de Plasticidade:	22.54%	Índice de Plasticidade:	4.74%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2740-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	222	123		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.97	16.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	78.18	77.88		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.97%
Peso da Água		PBS	77.78	76.92		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.03%
Passado N° 10 Seca		w	0.65%	1.58%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.11%			Argila (<0,002mm)	0.00%

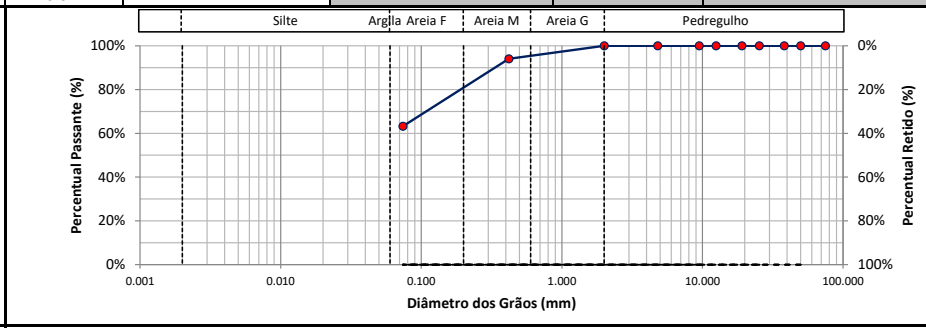
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.68
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.08	5.97%	5.97%	94.03%
200	0.074	36.56	30.81%	36.77%	63.23%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

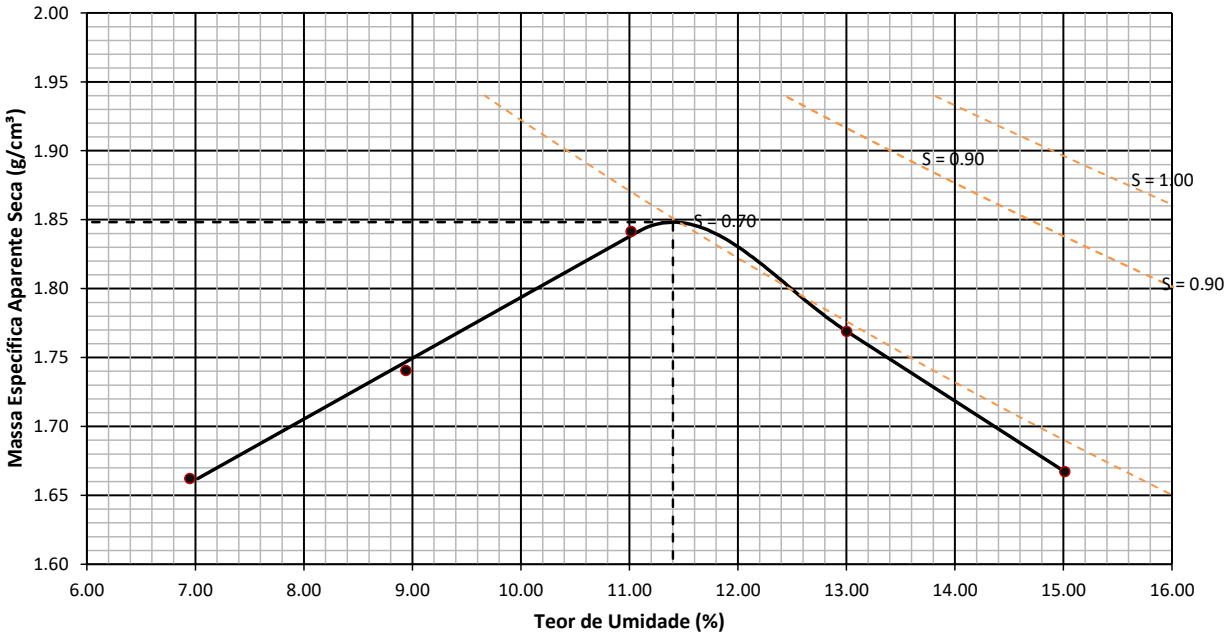
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7968.00	8461.00	8533.00	8426.00	9574.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3678.00	4001.00	4238.00	4136.00	4019.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.90	2.04	2.00	1.92		
Cápsula:	59	48	71	162	112		
Peso da Cápsula (g):	11.50	9.80	10.94	10.65	9.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.66	22.96	27.77	34.29	33.28		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.48	21.88	26.10	31.57	30.12		
Teor de Umidade (%):	6.95	8.94	11.02	13.00	15.01		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	61	31	73	60	105		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	4460.00	4295.00	4290.00	5555.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2110.00	2073.00	2069.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.9	8.9	11.0	13.0	15.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.74**	**1.84**	**1.77**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.59	0.52	0.44	0.50	0.59		
Porosidade (%)	37.28%	34.32%	30.51%	33.24%	37.09%		
Grau de Saturação (%)	30.99%	45.35%	66.49%	69.19%	67.48%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.848	Umidade Ótima (%):	11.401	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

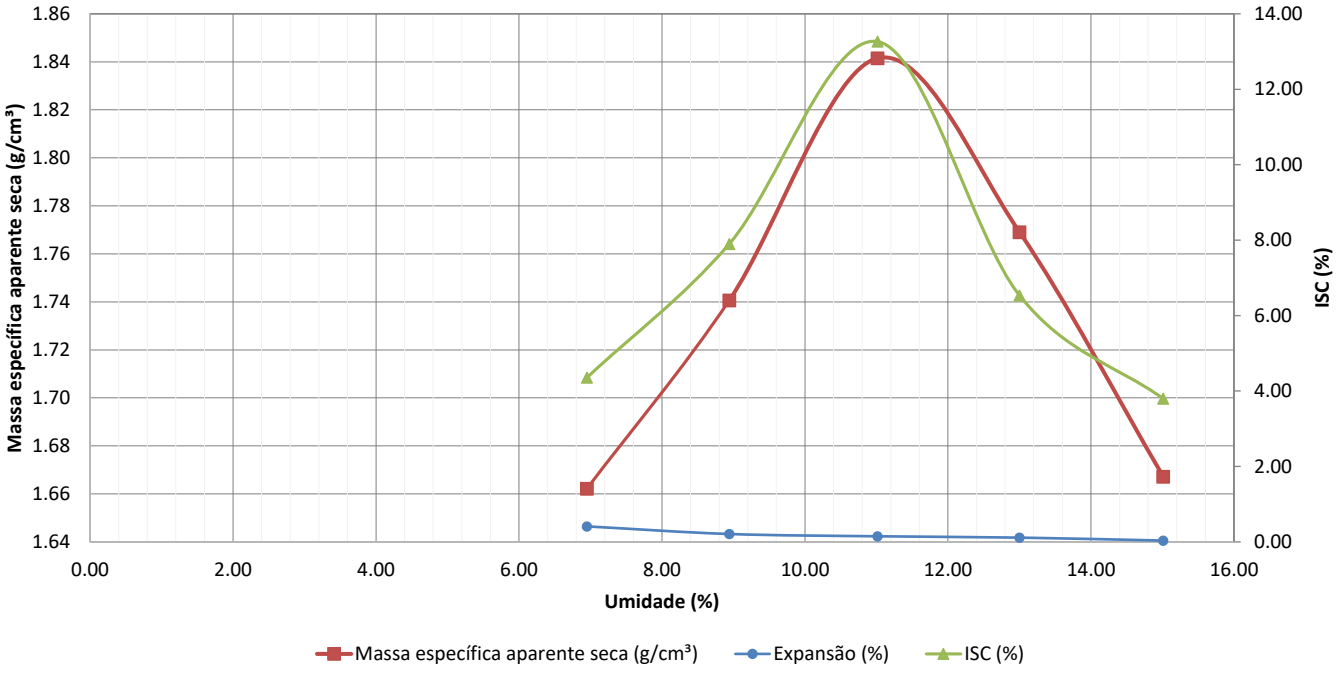
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.95	1.66	0.41	4.35
2	8.94	1.74	0.21	7.90
3	11.02	1.84	0.15	13.26
4	13.00	1.77	0.11	6.53
5	15.01	1.67	0.03	3.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.848
Umidade ótima:
11.401
ISC (%)
13.265

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

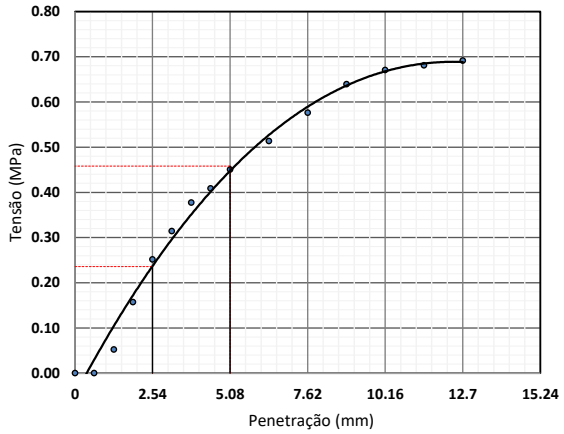
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	5.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	24.00	2.52	0.25
2.50	3.17	30.00	3.14	0.31
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	64.00	6.71	0.67
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

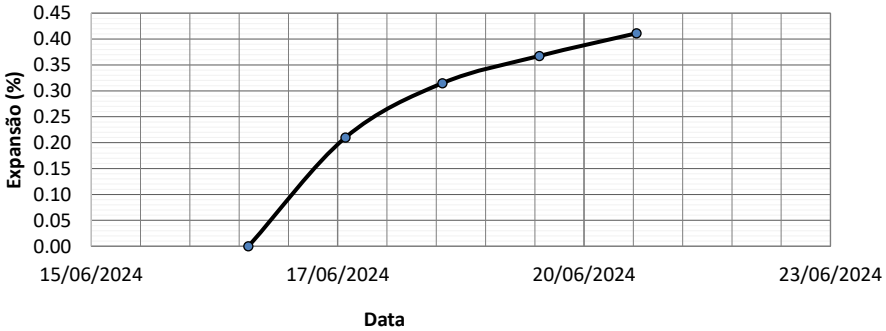


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.252	0.252	6.90	3.65
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:21	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:17	2.240		0.21
19/06/2024	11:58	2.360		0.31
20/06/2024	15:44	2.420		0.37
21/06/2024	13:09	2.470		0.41



Labotatorista de Solos

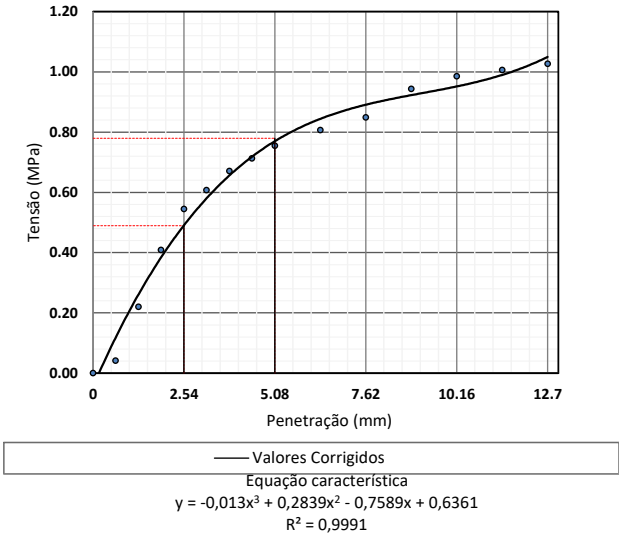
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

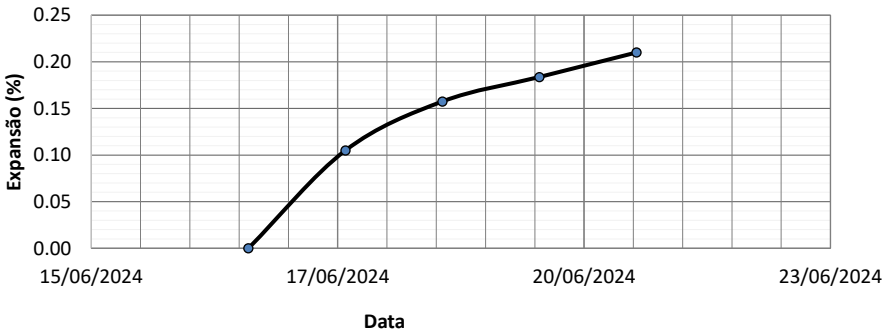
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	72.00	7.55	0.75
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.755	0.755	10.35	7.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:21	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:17	2.120		0.10
19/06/2024	11:58	2.180		0.16
20/06/2024	15:44	2.210		0.18
21/06/2024	13:09	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

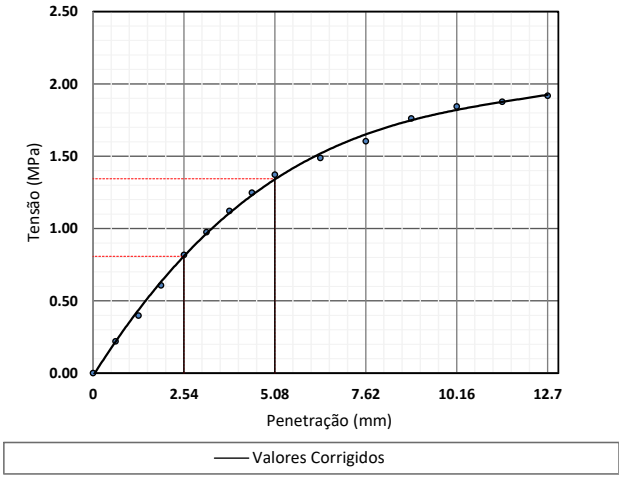
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	2.20	0.22
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	78.00	8.17	0.82
2.50	3.17	93.00	9.75	0.97
3.00	3.81	107.00	11.21	1.12
3.50	4.44	119.00	12.47	1.25
4.00	5.08	131.00	13.73	1.37
5.00	6.35	142.00	14.88	1.49
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	179.00	18.76	1.88
10.00	12.7	183.00	19.18	1.92

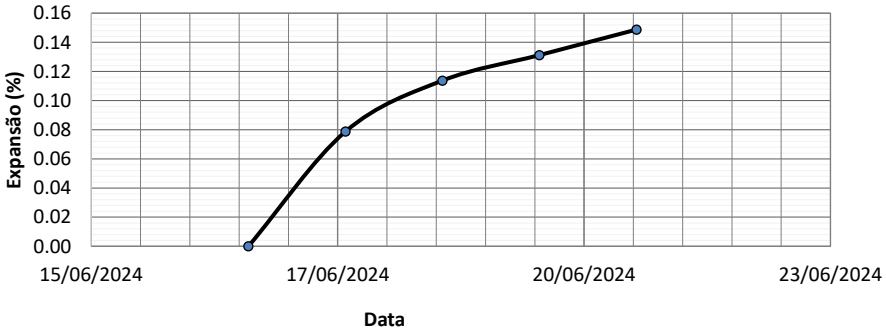


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.817	0.817	6.90	11.85
5.08	1.373	1.373	10.35	13.26

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:21	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:17	2.090		0.08
19/06/2024	11:58	2.130		0.11
20/06/2024	15:44	2.150		0.13
21/06/2024	13:09	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

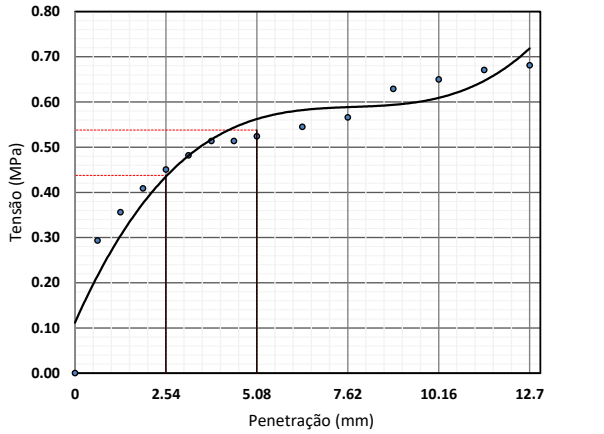
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

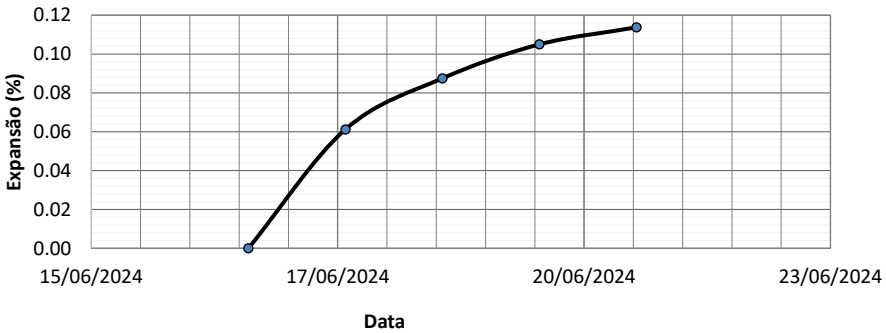
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	50.00	5.24	0.52
5.00	6.35	52.00	5.45	0.54
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.524	0.524	10.35	5.06

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:21	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:17	2.070		0.06
19/06/2024	11:58	2.100		0.09
20/06/2024	15:44	2.120		0.10
21/06/2024	13:09	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

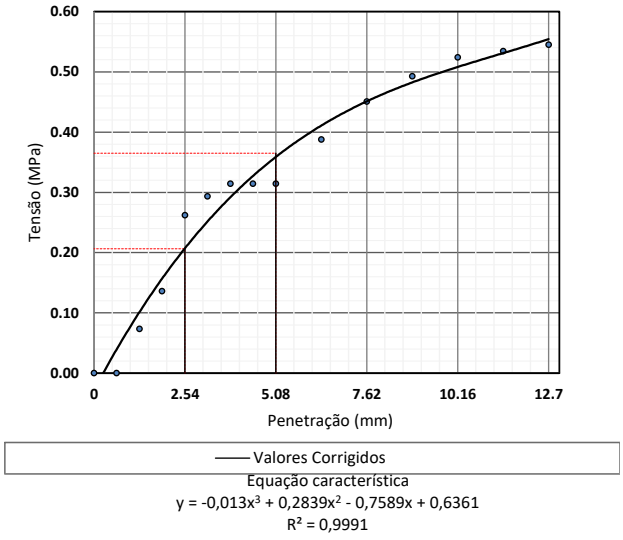
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

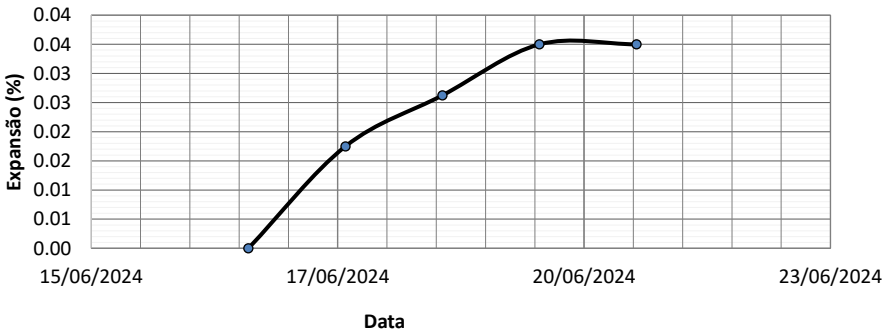
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	30.00	3.14	0.31
3.50	4.44	30.00	3.14	0.31
4.00	5.08	30.00	3.14	0.31
5.00	6.35	37.00	3.88	0.39
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	0.314	0.314	10.35	3.04

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:21	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:17	2.020		0.02
19/06/2024	11:58	2.030		0.03
20/06/2024	15:44	2.040		0.03
21/06/2024	13:09	2.040		0.03



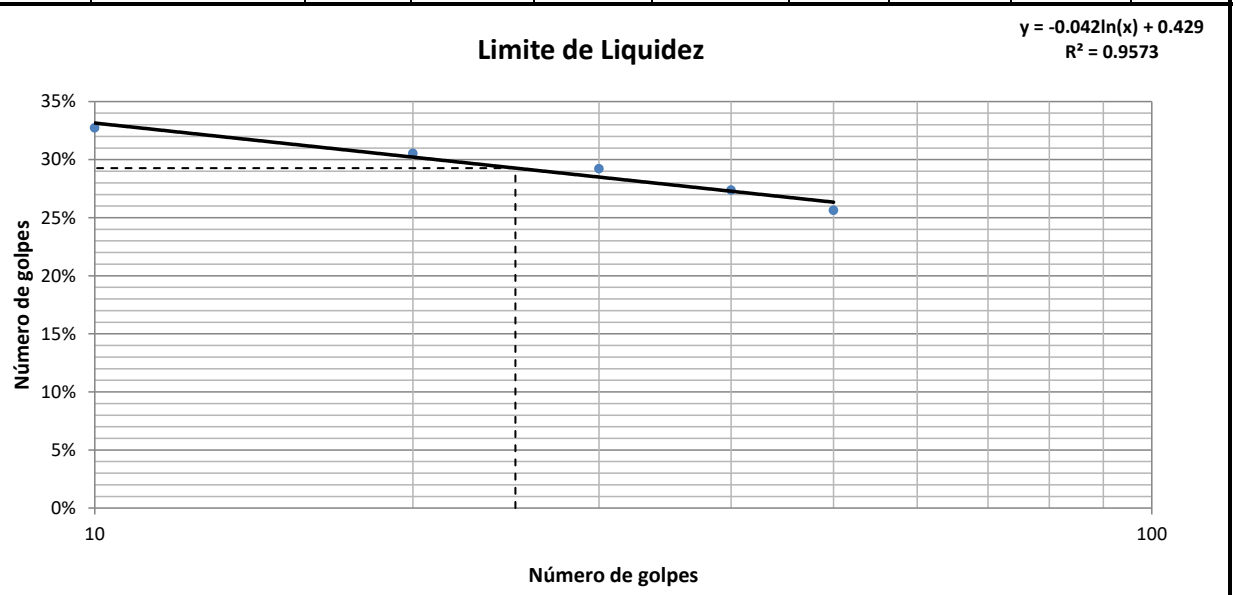
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	18	60	35	39	19			
2	Peso da Cápsula	5.25	5.70	5.70	5.70	7.07			
3	Peso Bruto Úmido	14.01	13.01	14.59	14.59	13			
4	Peso Bruto Seco	11.85	11.30	12.58	12.68	11.79			
5	Umidade	32.73%	30.54%	29.22%	27.36%	25.64%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	4	46	30	22	45			
2	Peso da Cápsula	3.83	4.33	4.33	4.51	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	5.62	7.5	7.51	7.3	6.39			
4	Peso Bruto Seco	5.28	6.90	6.91	6.77	6.00			
5	Umidade	23.45%	23.35%	23.26%	23.45%	23.35%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.27%	Limite de Plasticidade:	23.37%	Índice de Plasticidade:	5.90%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2745-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	90	53		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	17.63	22.43		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	68.74	72.29		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.19%
Peso da Água		PBS	68.25	71.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.81%
Passado N° 10 Seca		w	0.97%	1.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.08%			Argila (<0,002mm)	0.00%

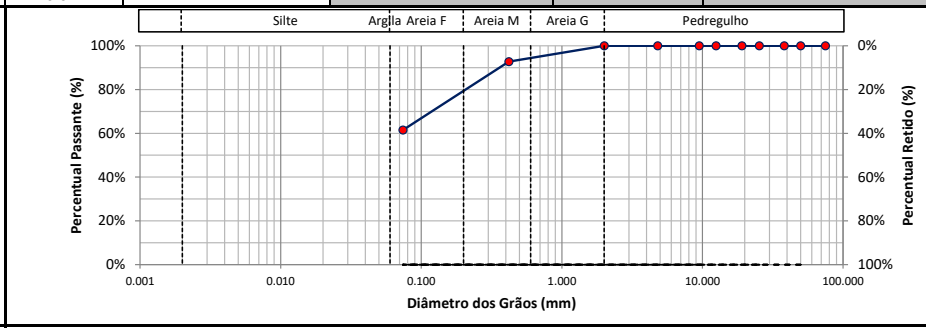
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.71
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.54	7.19%	7.19%	92.81%
200	0.074	37.18	31.32%	38.51%	61.49%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

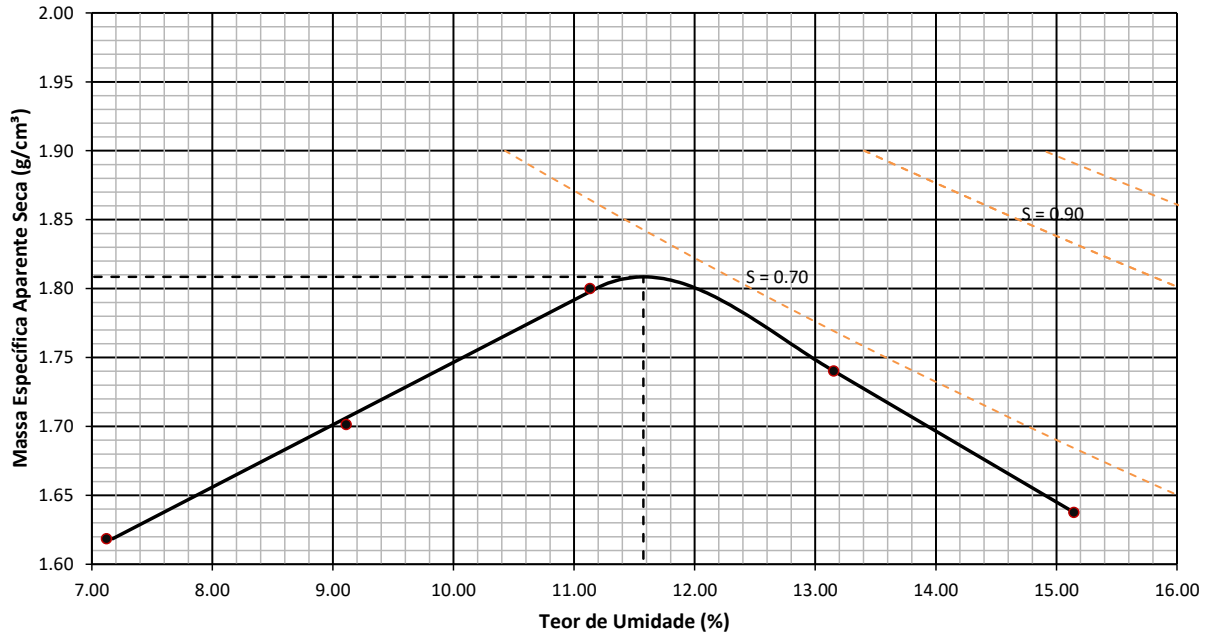
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8674.00	8056.00	9147.00	9010.00	9006.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3634.00	3891.00	4157.00	4145.00	3911.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	2.00	1.97	1.89		
Cápsula:	52	120	172	138	133		
Peso da Cápsula (g):	12.07	9.29	10.03	10.79	10.97		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.77	20.55	34.19	31.61	21.31		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.66	19.61	31.77	29.19	19.95		
Teor de Umidade (%):	7.12	9.11	11.13	13.15	15.14		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	76	75	12	6	89		
Peso do Cilindro (g):	5040.00	4165.00	4990.00	4865.00	5095.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2096.00	2078.00	2105.00	2074.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.1	11.1	13.2	15.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.80**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.47	0.52	0.62		
Porosidade (%)	38.92%	35.80%	32.07%	34.33%	38.20%		
Grau de Saturação (%)	29.61%	43.29%	62.48%	66.67%	64.93%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.809	Umidade Ótima (%):	11.574	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

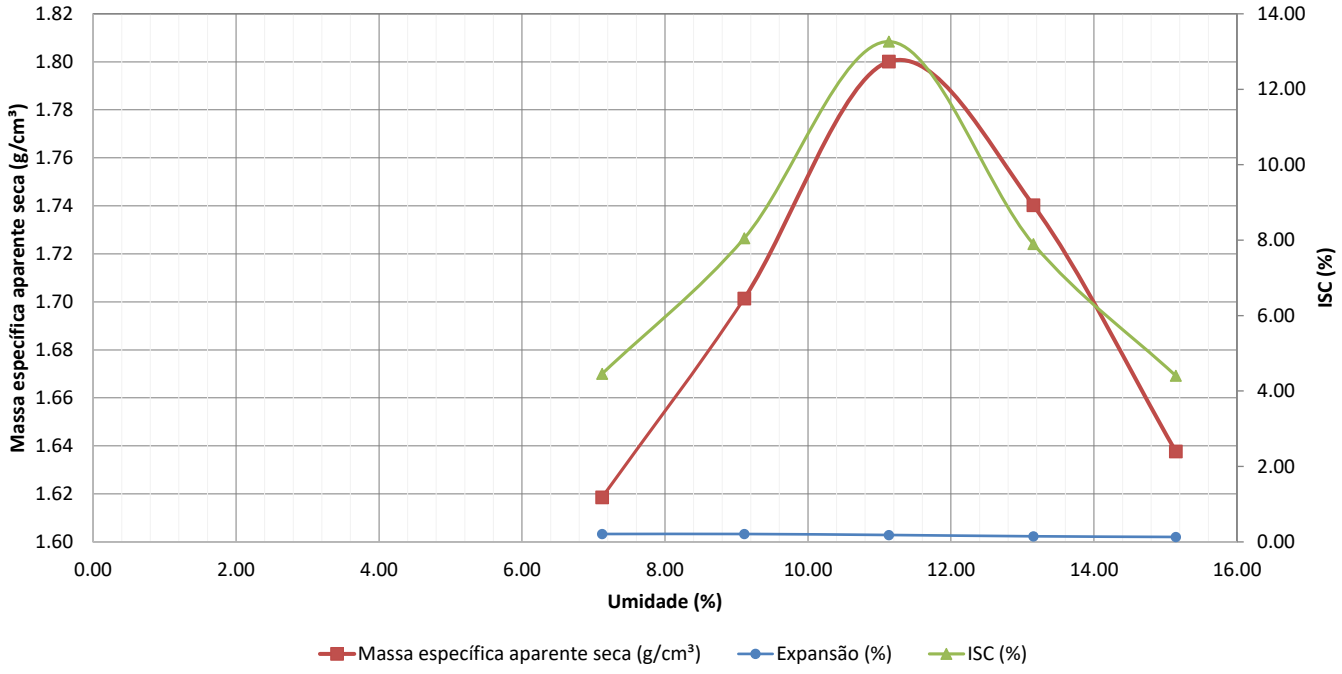
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.62	0.21	4.46
2	9.11	1.70	0.21	8.05
3	11.13	1.80	0.18	13.26
4	13.15	1.74	0.15	7.90
5	15.14	1.64	0.13	4.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.809
Umidade ótima:
11.574
ISC (%)
13.265

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

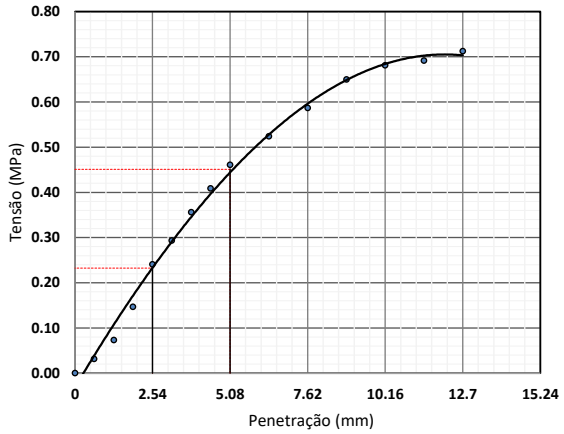
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	14.00	1.47	0.15
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
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	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

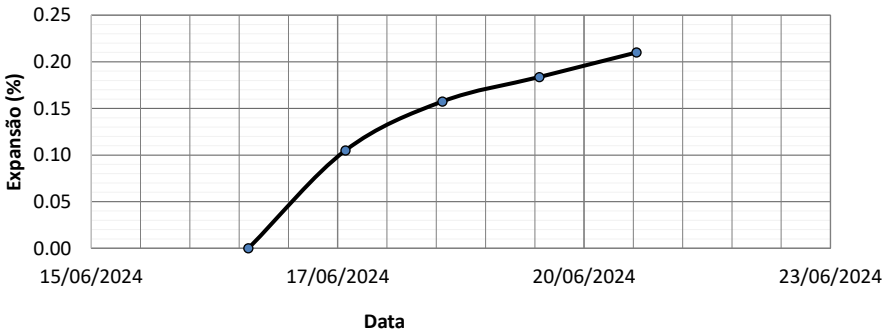


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:46	2.120		0.10
19/06/2024	14:24	2.180		0.16
20/06/2024	14:41	2.210		0.18
21/06/2024	13:38	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

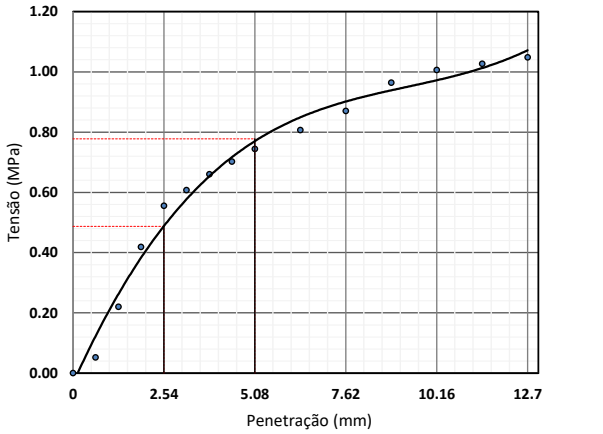
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

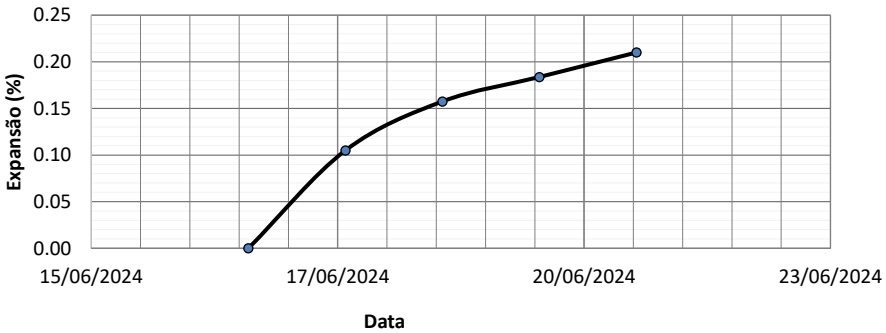
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	67.00	7.02	0.70
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
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	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:46	2.120		0.10
19/06/2024	14:24	2.180		0.16
20/06/2024	14:41	2.210		0.18
21/06/2024	13:38	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

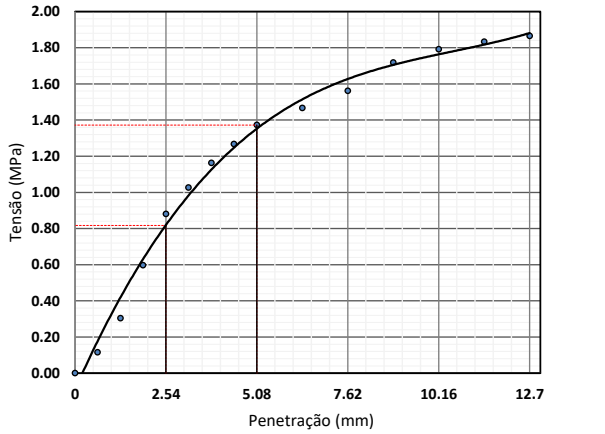
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

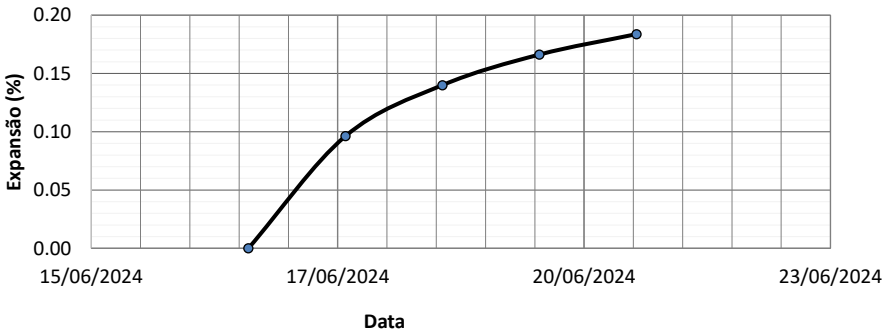
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	29.00	3.04	0.30
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	84.00	8.80	0.88
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	111.00	11.63	1.16
3.50	4.44	121.00	12.68	1.27
4.00	5.08	131.00	13.73	1.37
5.00	6.35	140.00	14.67	1.47
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	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	0.880	0.880	6.90	12.76
5.08	1.373	1.373	10.35	13.26

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:46	2.110		0.10
19/06/2024	14:24	2.160		0.14
20/06/2024	14:41	2.190		0.17
21/06/2024	13:38	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

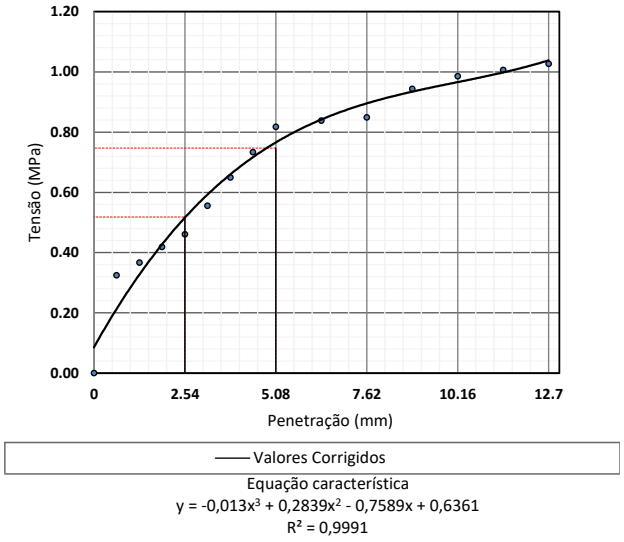
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

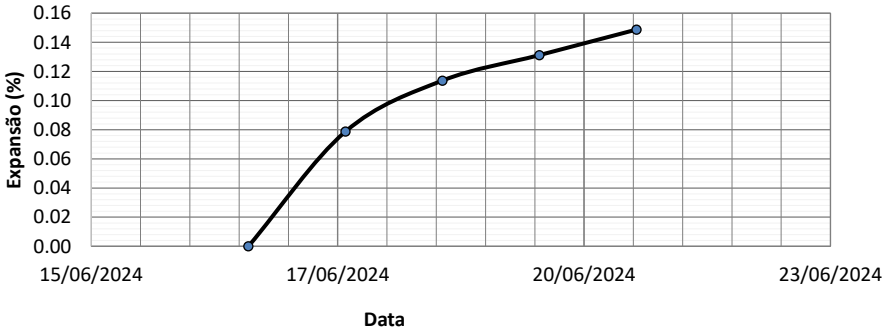
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	35.00	3.67	0.37
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.817	0.817	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:46	2.090		0.08
19/06/2024	14:24	2.130		0.11
20/06/2024	14:41	2.150		0.13
21/06/2024	13:38	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

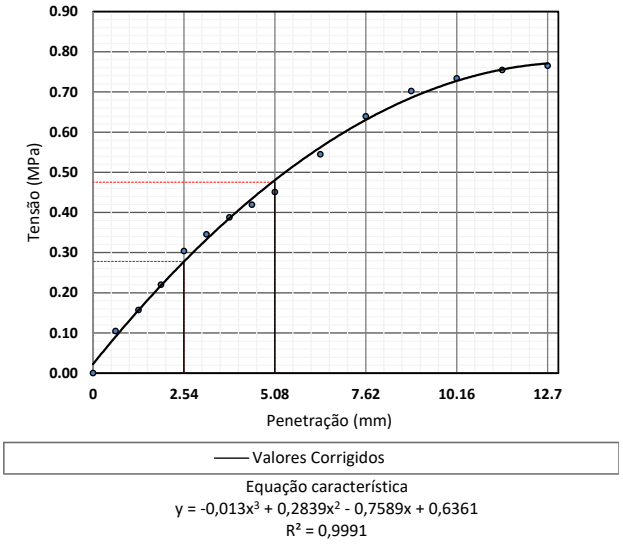
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
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	52.00	5.45	0.54
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

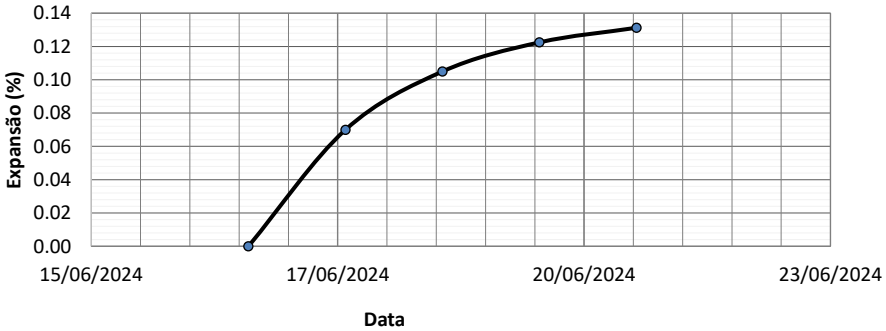


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
17/06/2024	11:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:46	2.080		0.07
19/06/2024	14:24	2.120		0.10
20/06/2024	14:41	2.140		0.12
21/06/2024	13:38	2.150		0.13



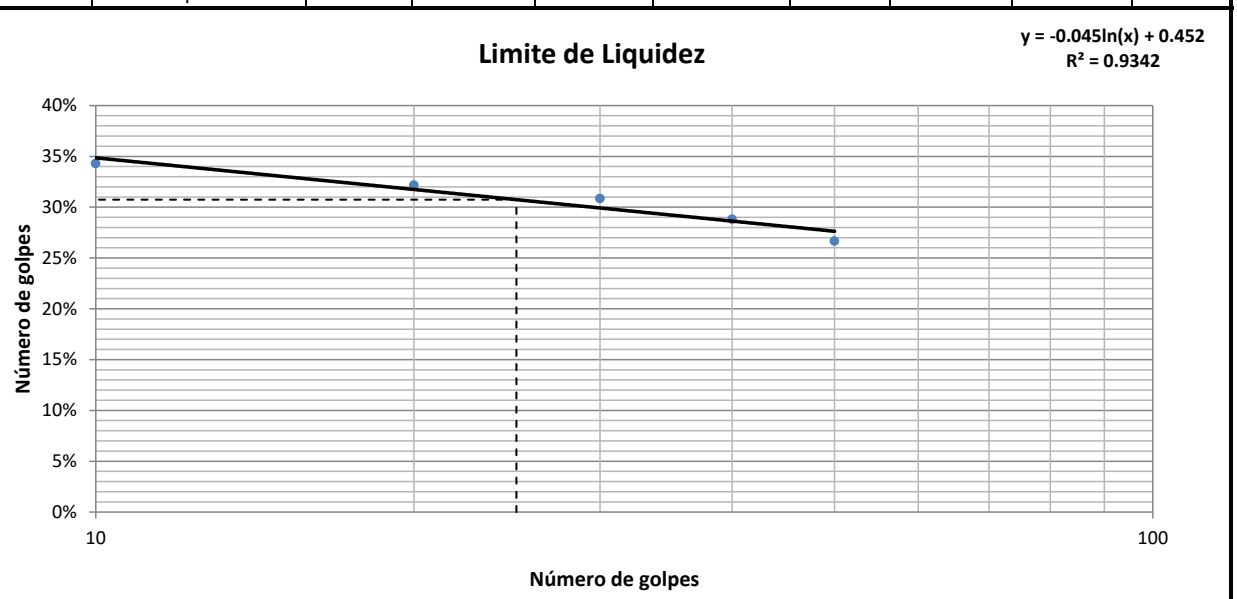
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	57	79	67	76	51			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.47	14.29	12.91	14.33	13.49			
4	Peso Bruto Seco	12.23	12.20	11.21	12.40	11.85			
5	Umidade	34.30%	32.15%	30.85%	28.81%	26.67%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	56	41	63	59	26			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.11			
3	Peso Bruto Úmido	6.25	7.97	6.75	7.74	7.02			
4	Peso Bruto Seco	5.87	7.24	6.26	7.04	6.42			
5	Umidade	24.68%	25.09%	25.39%	25.83%	25.97%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.74%	Limite de Plasticidade:	25.39%	Índice de Plasticidade:	5.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2750-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	118	78		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	17.63	16.03		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	72.93	65.53		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.35%
Peso da Água		PBS	72.45	64.94		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.65%
Passado N° 10 Seca		w	0.88%	1.21%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.04%			Argila (<0,002mm)	0.00%

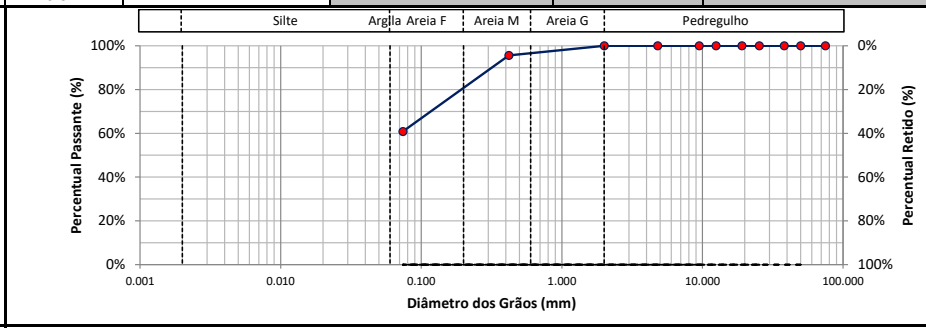
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.76
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.17	4.35%	4.35%	95.65%
200	0.074	41.31	34.78%	39.14%	60.86%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

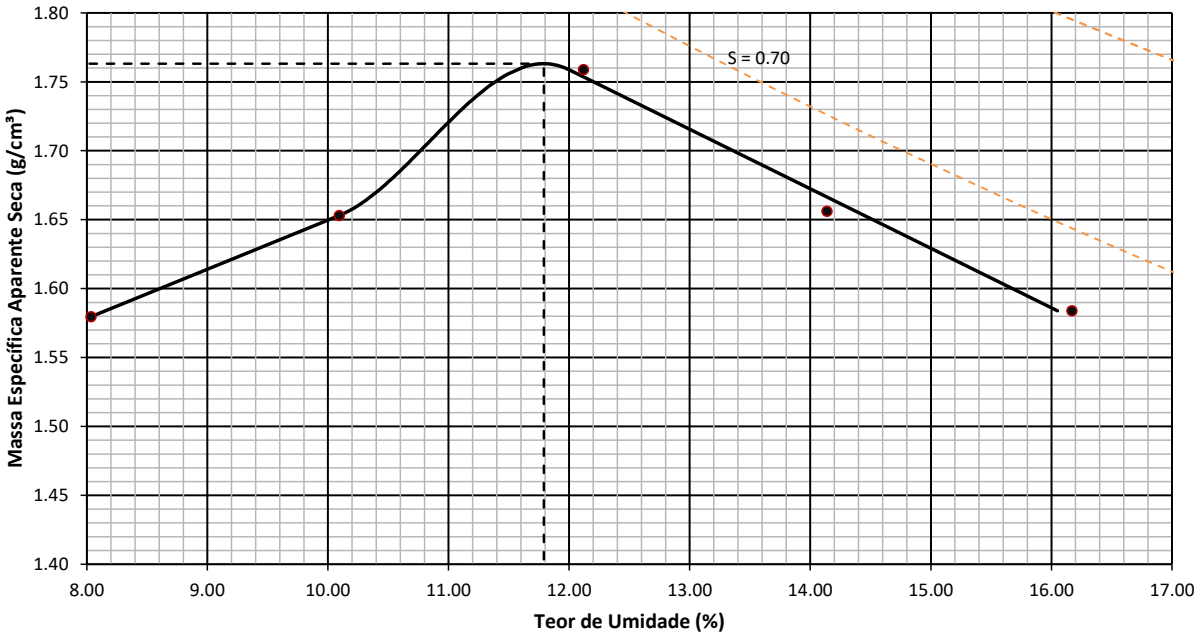
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7747.00	8519.00	9325.00	8089.00	8097.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3507.00	3789.00	4080.00	3909.00	3807.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.82	1.97	1.89	1.84		
Cápsula:	17	116	90	55	196		
Peso da Cápsula (g):	10.98	9.82	9.64	11.04	9.23		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.77	33.38	40.82	32.11	27.91		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.67	31.22	37.45	29.50	25.31		
Teor de Umidade (%):	8.04	10.09	12.12	14.14	16.17		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	27	41	7	141	58		
Peso do Cilindro (g):	4240.00	4730.00	5245.00	4180.00	4290.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2055.00	2082.00	2069.00	2068.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.0	10.1	12.1	14.1	16.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.65**	**1.76**	**1.66**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.68	0.60	0.51	0.60	0.67		
Porosidade (%)	40.39%	37.62%	33.63%	37.51%	40.23%		
Grau de Saturação (%)	31.42%	44.35%	63.38%	62.43%	63.66%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.763	Umidade Ótima (%):	11.790	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

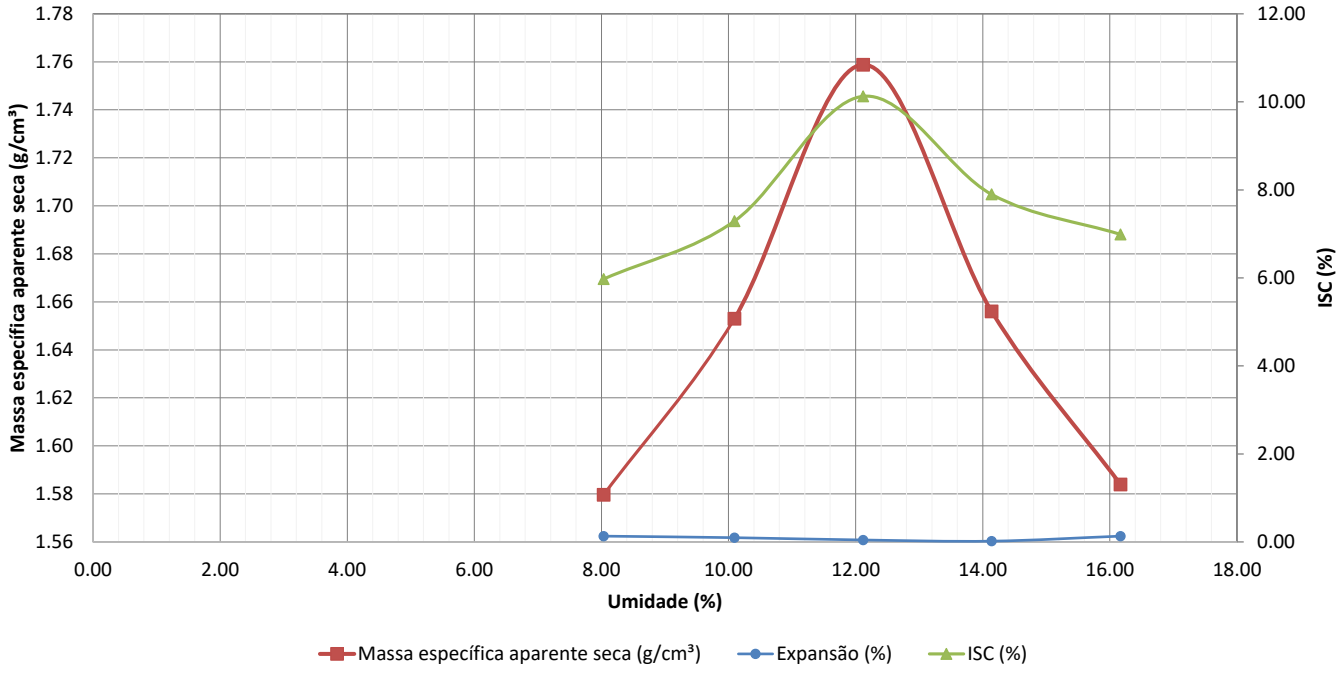
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.04	1.58	0.13	5.97
2	10.09	1.65	0.10	7.29
3	12.12	1.76	0.04	10.13
4	14.14	1.66	0.02	7.90
5	16.17	1.58	0.13	6.99

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.763
Umidade ótima:
11.790
ISC (%)
10.126

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

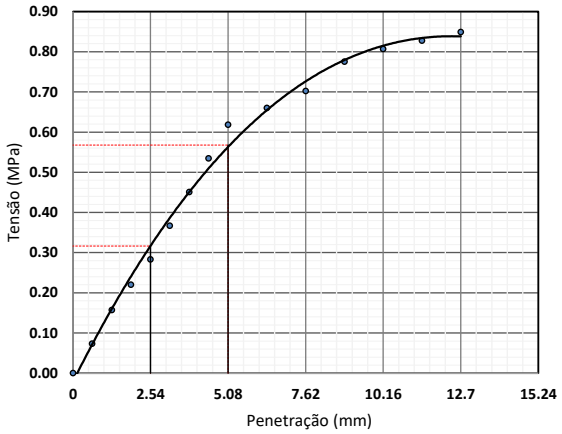
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

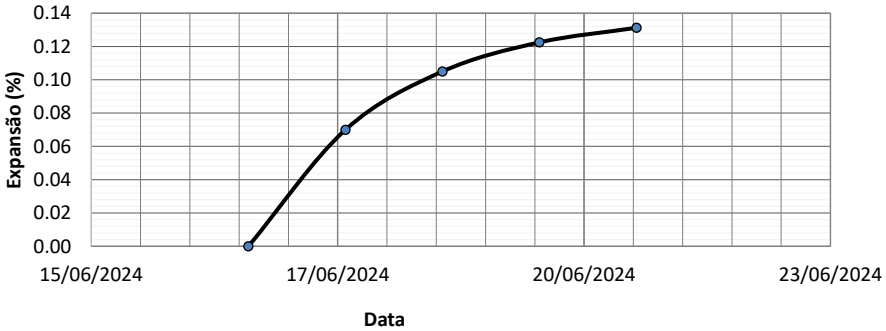
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	67.00	7.02	0.70
7.00	8.89	74.00	7.76	0.78
8.00	10.16	77.00	8.07	0.81
9.00	11.43	79.00	8.28	0.83
10.00	12.7	81.00	8.49	0.85



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:47	2.080		0.07
19/06/2024	08:55	2.120		0.10
20/06/2024	16:32	2.140		0.12
21/06/2024	09:17	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

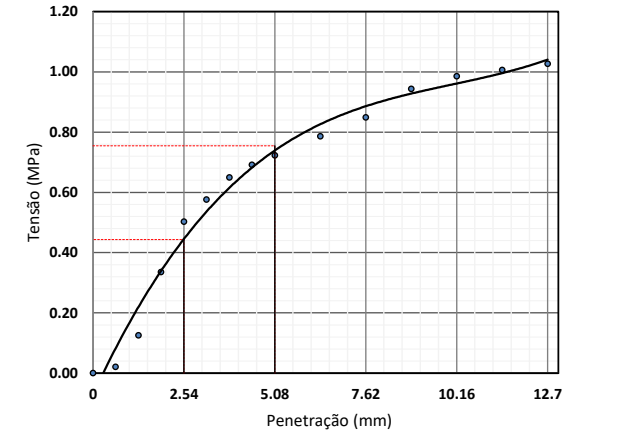
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

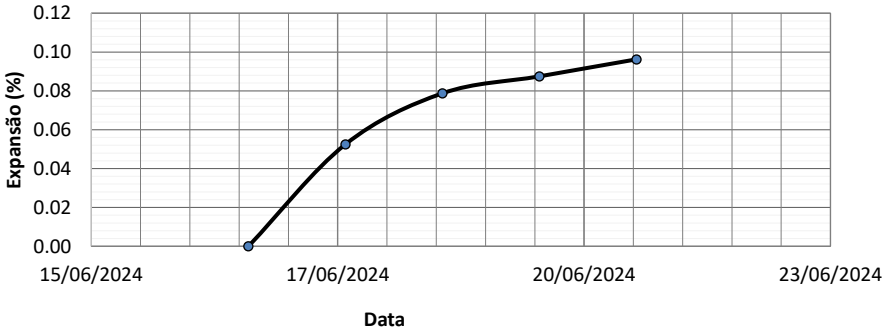
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	66.00	6.92	0.69
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	75.00	7.86	0.79
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	90.00	9.43	0.94
8.00	10.16	94.00	9.85	0.99
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	98.00	10.27	1.03



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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 (%)
17/06/2024	16:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:47	2.060		0.05
19/06/2024	08:55	2.090		0.08
20/06/2024	16:32	2.100		0.09
21/06/2024	09:17	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

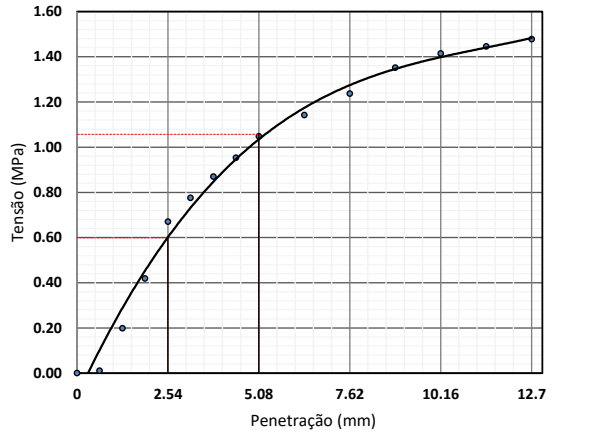
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

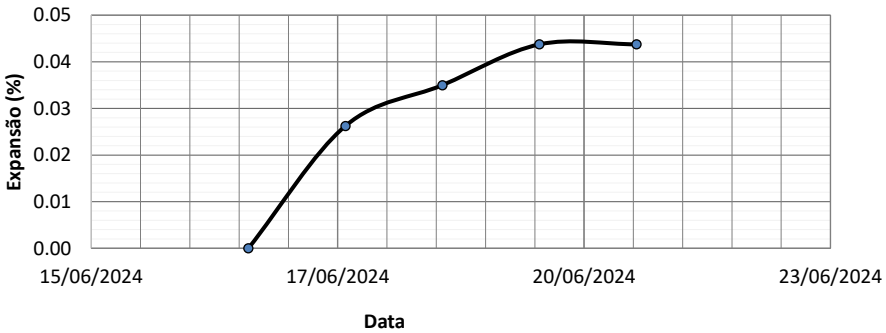
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	83.00	8.70	0.87
3.50	4.44	91.00	9.54	0.95
4.00	5.08	100.00	10.48	1.05
5.00	6.35	109.00	11.42	1.14
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	1.048	1.048	10.35	10.13

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:47	2.030		0.03
19/06/2024	08:55	2.040		0.03
20/06/2024	16:32	2.050		0.04
21/06/2024	09:17	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

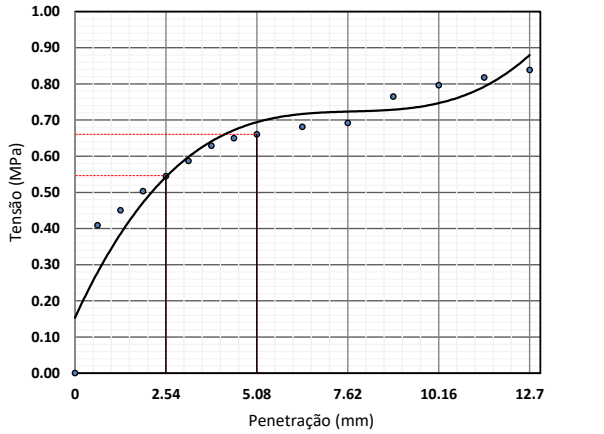
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

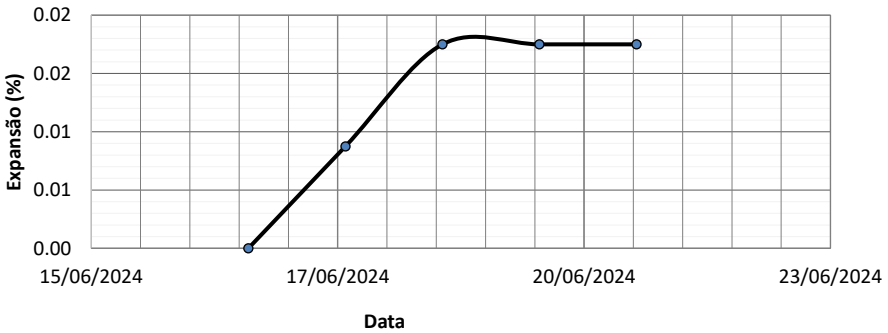
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.660	0.660	10.35	6.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:47	2.010		0.01
19/06/2024	08:55	2.020		0.02
20/06/2024	16:32	2.020		0.02
21/06/2024	09:17	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

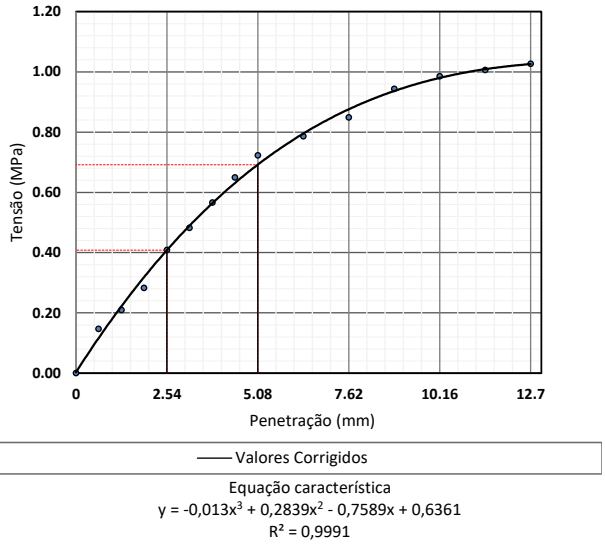
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	14.00	1.47	0.15
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	39.00	4.09	0.41
2.50	3.17	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	75.00	7.86	0.79
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	90.00	9.43	0.94
8.00	10.16	94.00	9.85	0.99
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	98.00	10.27	1.03

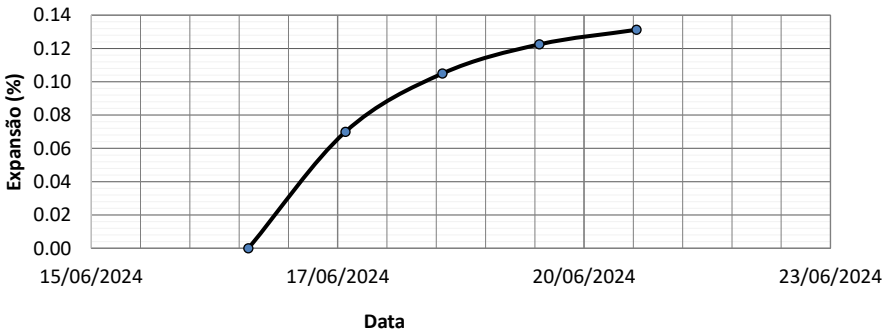


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.92
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:47	2.080		0.07
19/06/2024	08:55	2.120		0.10
20/06/2024	16:32	2.140		0.12
21/06/2024	09:17	2.150		0.13



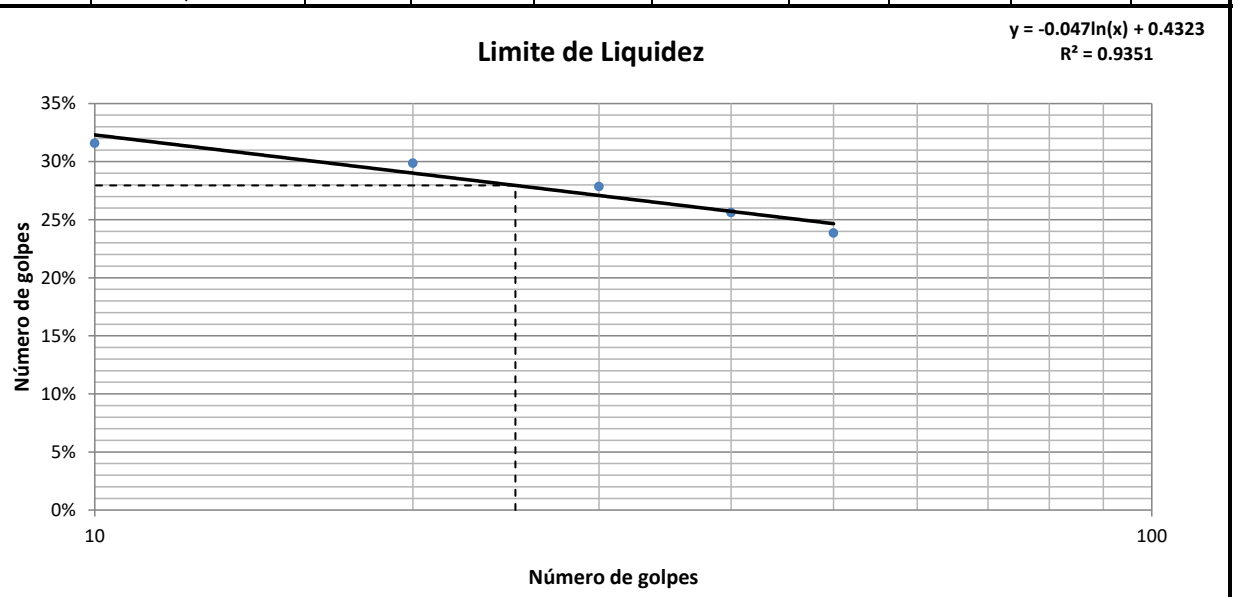
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	77	23	21	18	50			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.02	6.35	5.25	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.95	13.02	12.50	13.44	14.32			
4	Peso Bruto Seco	11.21	11.41	11.16	11.77	12.66			
5	Umidade	31.58%	29.87%	27.86%	25.61%	23.85%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	68	33	58	42	4			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	3.83			
3	Peso Bruto Úmido	5.99	6.59	6.6	7.61	7			
4	Peso Bruto Seco	5.69	6.17	6.18	7.00	6.41			
5	Umidade	22.06%	22.83%	22.70%	22.85%	22.87%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.95%	Limite de Plasticidade:	22.66%	Índice de Plasticidade:	5.29%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2755-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	146	153		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.78	16.14		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	69.74	76.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.16%
Peso da Água		PBS	69.31	75.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.84%
Passado N° 10 Seca		w	0.80%	1.57%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	0.00%

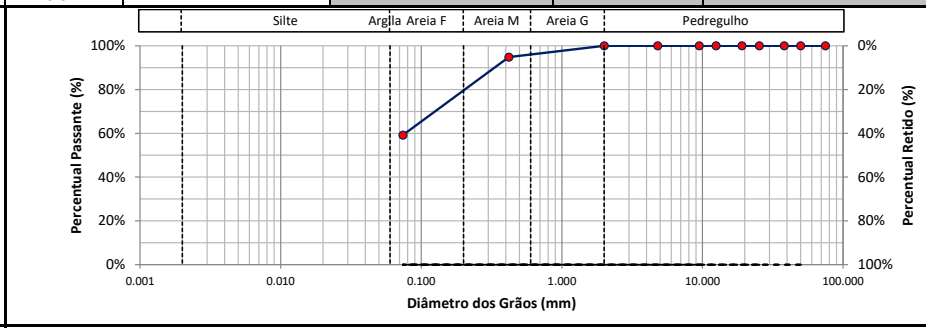
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.59
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.12	5.16%	5.16%	94.84%
200	0.074	42.26	35.64%	40.80%	59.20%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

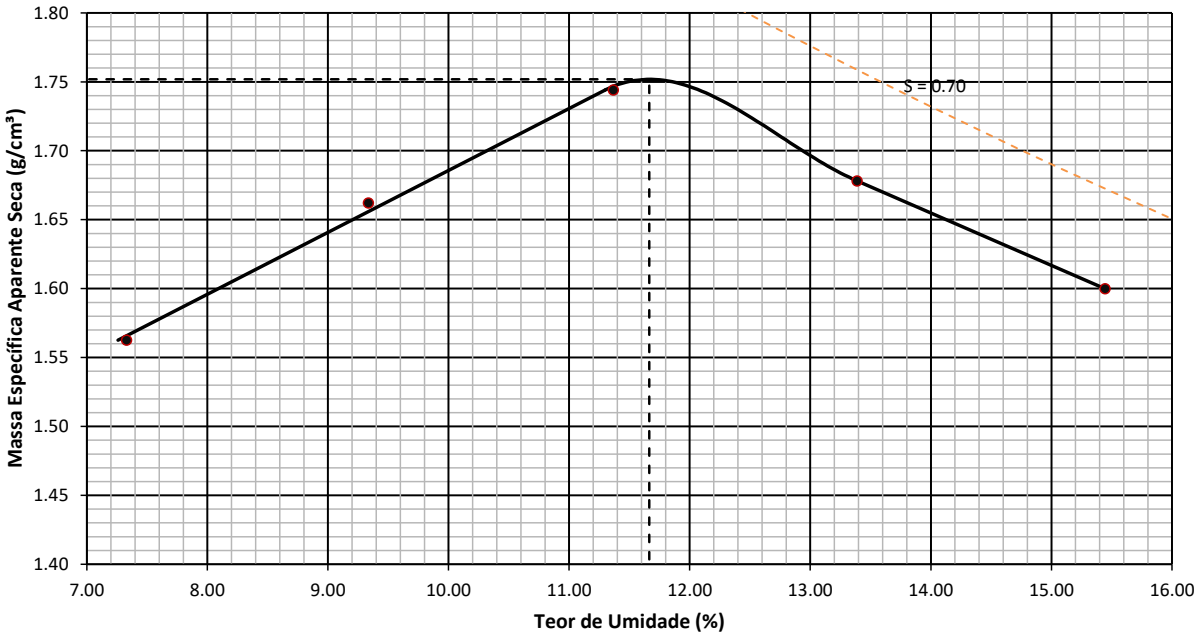
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7645.00	8090.00	8266.00	8184.00	7948.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3485.00	3760.00	4036.00	3954.00	3838.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.82	1.94	1.90	1.85		
Cápsula:	187	301	317	141	100		
Peso da Cápsula (g):	11.97	11.16	10.73	10.73	10.93		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.06	31.07	34.44	27.33	34.10		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.62	29.37	32.02	25.37	31.00		
Teor de Umidade (%):	7.33	9.34	11.37	13.39	15.45		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	39	68	4	4	142		
Peso do Cilindro (g):	4160.00	4330.00	4230.00	4230.00	4110.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2069.00	2078.00	2078.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.3	11.4	13.4	15.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.66**	**1.74**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.70	0.59	0.52	0.58	0.66		
Porosidade (%)	41.03%	37.28%	34.19%	36.67%	39.63%		
Grau de Saturação (%)	27.91%	41.62%	57.98%	61.26%	62.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.752	Umidade Ótima (%):	11.665	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

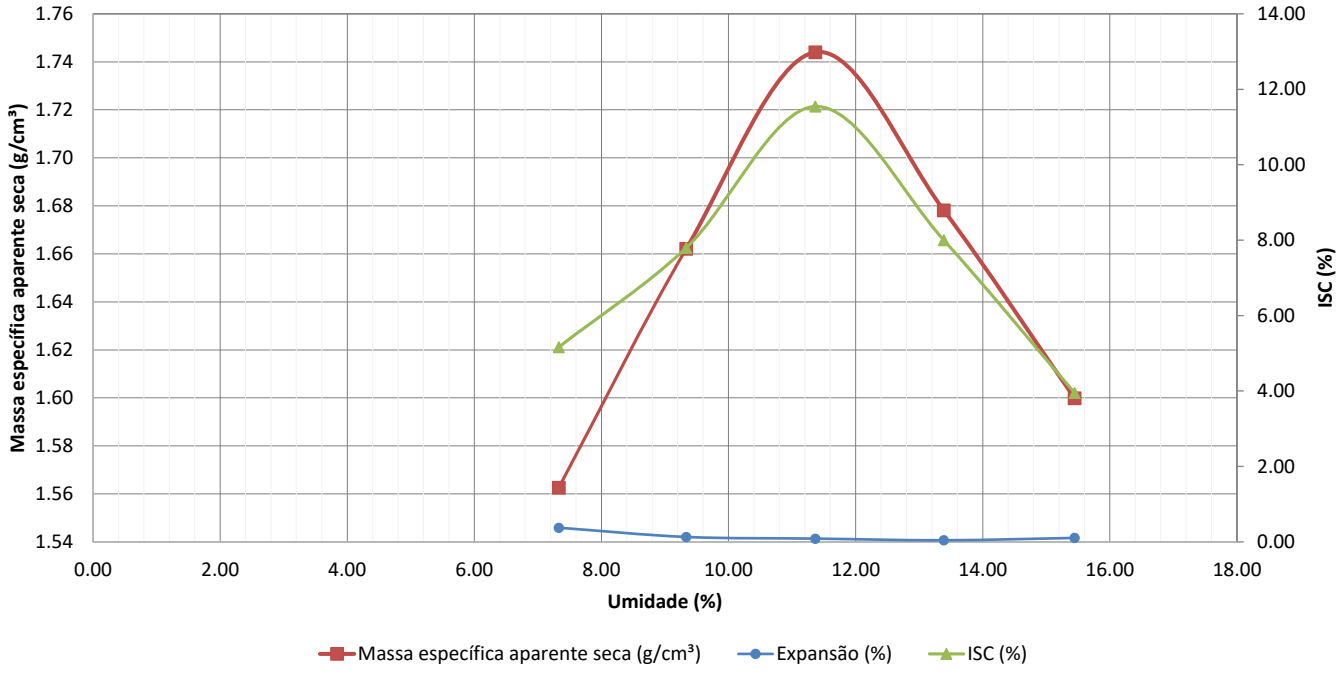
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.33	1.56	0.38	5.16
2	9.34	1.66	0.13	7.80
3	11.37	1.74	0.09	11.54
4	13.39	1.68	0.04	8.00
5	15.45	1.60	0.10	3.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.752
Umidade ótima:
11.665
ISC (%)
11.543

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

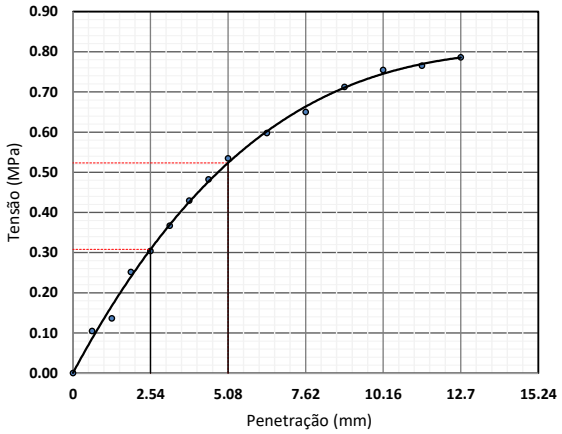
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

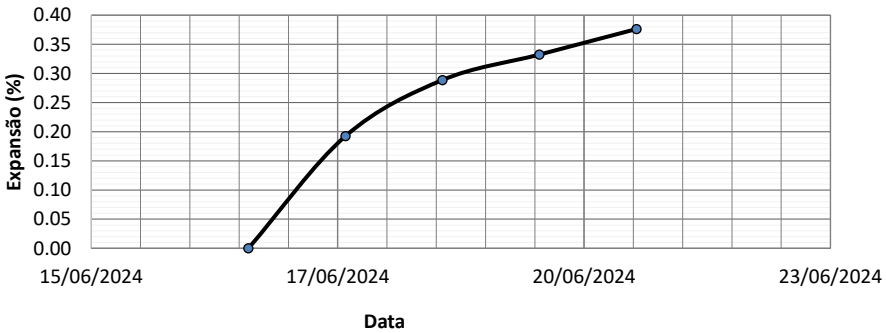
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	41.00	4.30	0.43
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	57.00	5.97	0.60
6.00	7.62	62.00	6.50	0.65
7.00	8.89	68.00	7.13	0.71
8.00	10.16	72.00	7.55	0.75
9.00	11.43	73.00	7.65	0.77
10.00	12.7	75.00	7.86	0.79



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	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:51	2.220		0.19
19/06/2024	13:07	2.330		0.29
20/06/2024	10:21	2.380		0.33
21/06/2024	08:10	2.430		0.38



Labotatorista de Solos

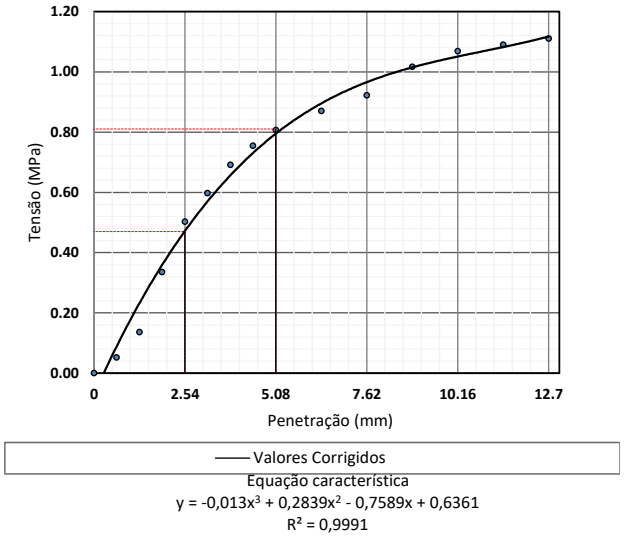
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

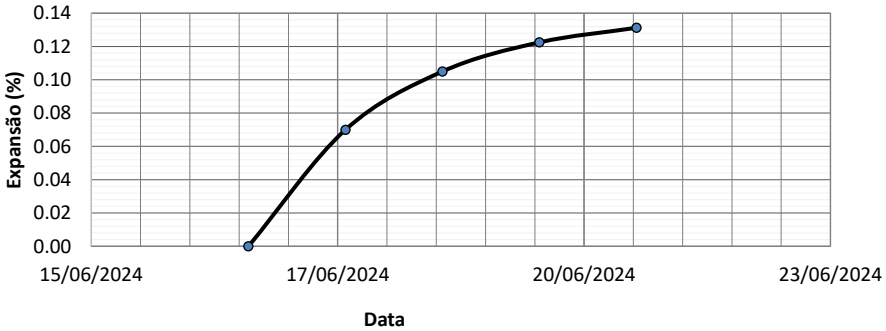
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	72.00	7.55	0.75
4.00	5.08	77.00	8.07	0.81
5.00	6.35	83.00	8.70	0.87
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.807	0.807	10.35	7.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:51	2.080		0.07
19/06/2024	13:07	2.120		0.10
20/06/2024	10:21	2.140		0.12
21/06/2024	08:10	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

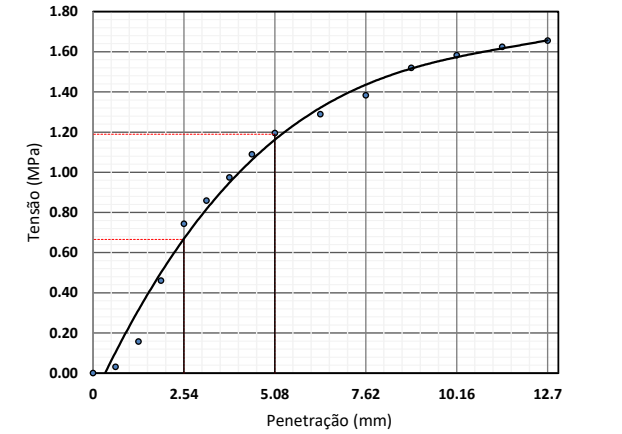
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

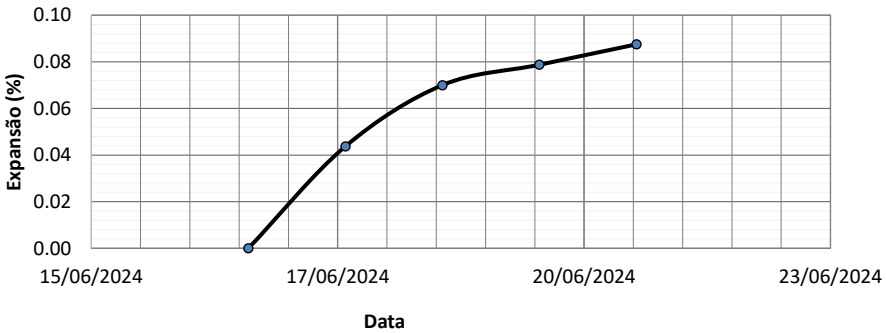
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	71.00	7.44	0.74
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	93.00	9.75	0.97
3.50	4.44	104.00	10.90	1.09
4.00	5.08	114.00	11.95	1.19
5.00	6.35	123.00	12.89	1.29
6.00	7.62	132.00	13.83	1.38
7.00	8.89	145.00	15.20	1.52
8.00	10.16	151.00	15.82	1.58
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	0.744	0.744	6.90	10.78
5.08	1.195	1.195	10.35	11.54

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:51	2.050		0.04
19/06/2024	13:07	2.080		0.07
20/06/2024	10:21	2.090		0.08
21/06/2024	08:10	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

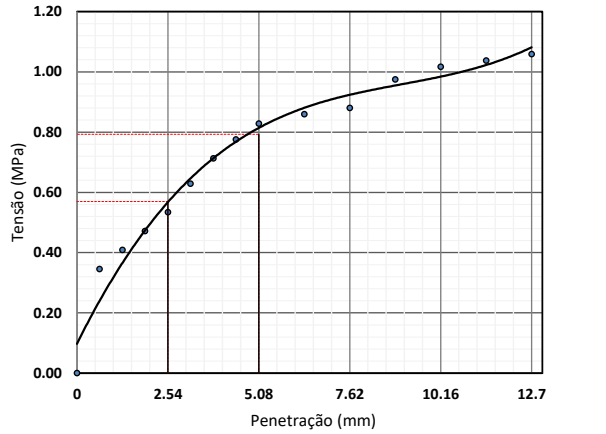
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

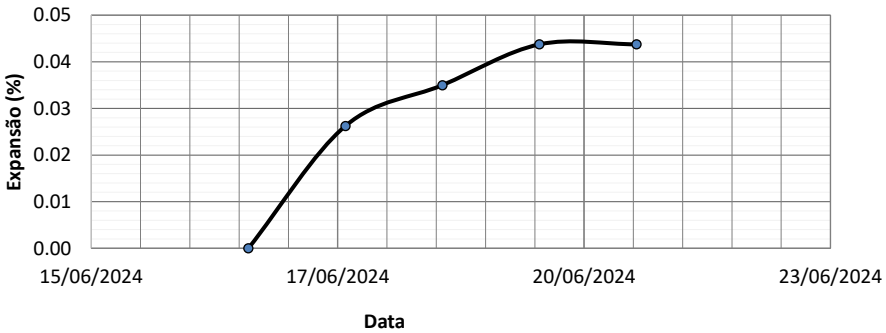
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	3.46	0.35
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	68.00	7.13	0.71
3.50	4.44	74.00	7.76	0.78
4.00	5.08	79.00	8.28	0.83
5.00	6.35	82.00	8.59	0.86
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	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:51	2.030		0.03
19/06/2024	13:07	2.040		0.03
20/06/2024	10:21	2.050		0.04
21/06/2024	08:10	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

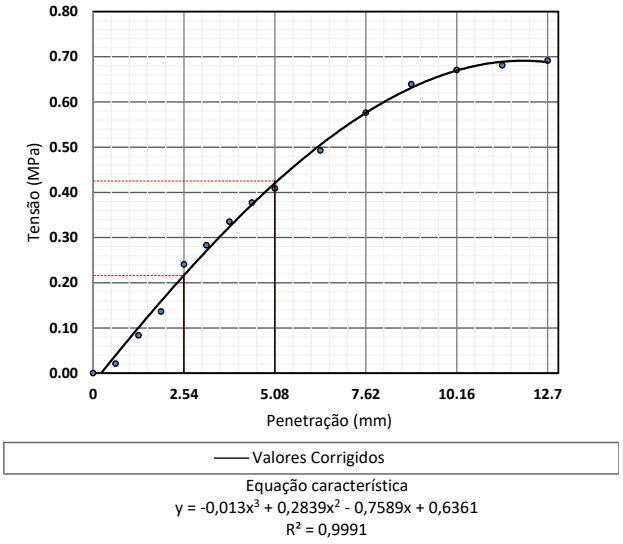
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	32.00	3.35	0.34
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	39.00	4.09	0.41
5.00	6.35	47.00	4.93	0.49
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	64.00	6.71	0.67
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

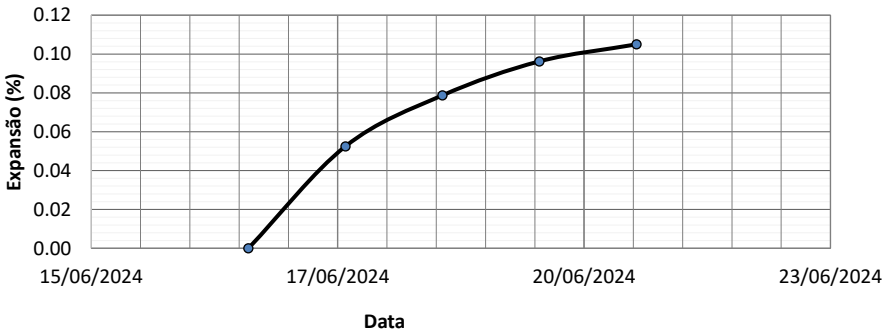


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:39	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:51	2.060		0.05
19/06/2024	13:07	2.090		0.08
20/06/2024	10:21	2.110		0.10
21/06/2024	08:10	2.120		0.10



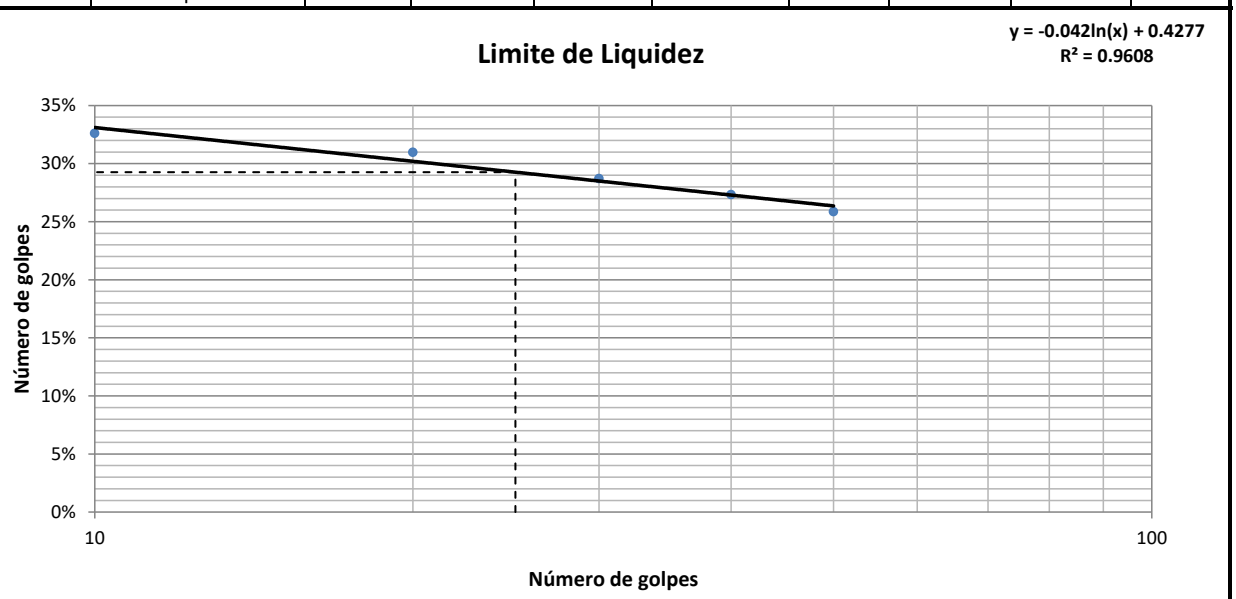
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	18	5	72	53	16			
2	Peso da Cápsula	5.25	6.07	5.70	5.70	6.10			
3	Peso Bruto Úmido	13.06	13.85	14.13	13.48	12.38			
4	Peso Bruto Seco	11.14	12.01	12.25	11.81	11.09			
5	Umidade	32.60%	30.98%	28.70%	27.33%	25.85%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	33	68	55	38	48			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.04	7.54	7.75	7.44	7.75			
4	Peso Bruto Seco	5.73	6.95	7.12	6.86	7.10			
5	Umidade	22.14%	22.52%	22.58%	22.92%	23.47%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.26%	Limite de Plasticidade:	22.73%	Índice de Plasticidade:	6.54%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2760-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	2000.00	Cap.	183	187		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.83	15.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	71.27	68.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.43%
Peso da Água		PBS	70.44	67.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.57%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	1.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.61%			Argila (<0,002mm)	0.00%

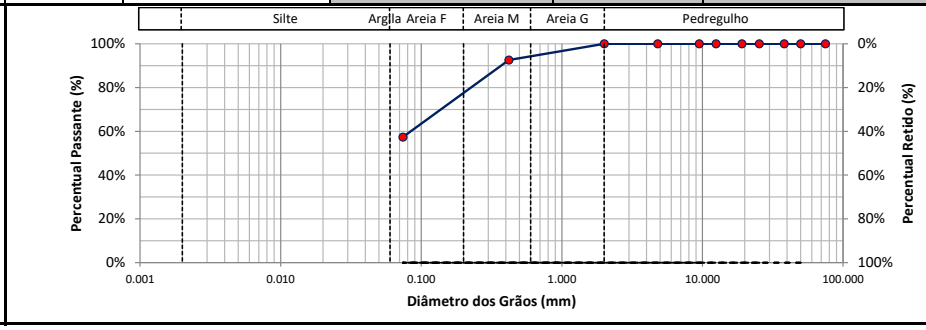
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	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):**		118.10
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.78	7.43%	7.43%	92.57%
200	0.074	41.54	35.17%	42.61%	57.39%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

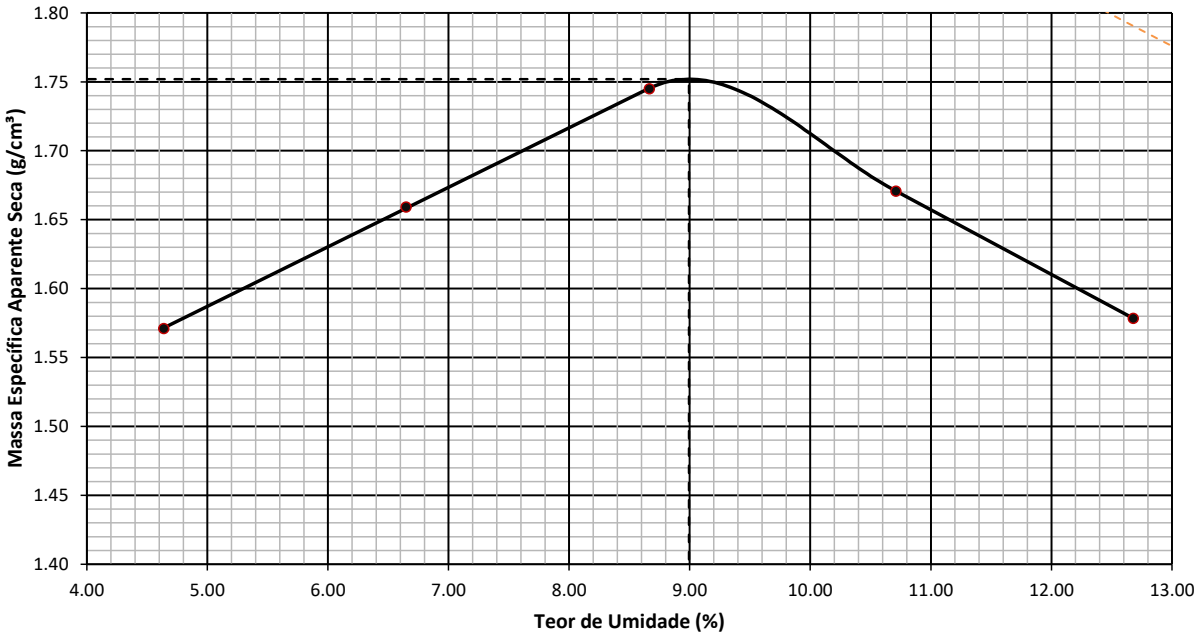
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7651.00	8061.00	8231.00	8142.00	7858.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3416.00	3661.00	3906.00	3827.00	3678.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.77	1.90	1.85	1.78		
Cápsula:	309	135	179	113	181		
Peso da Cápsula (g):	11.26	10.65	9.09	8.88	10.68		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.92	32.79	26.02	29.76	24.01		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.96	31.41	24.67	27.74	22.51		
Teor de Umidade (%):	4.64	6.65	8.66	10.71	12.68		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	143	118	28	128	137		
Peso do Cilindro (g):	4235.00	4400.00	4325.00	4315.00	4180.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2069.00	2060.00	2069.00	2068.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.7	10.7	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.66**	**1.74**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.69	0.60	0.52	0.59	0.68		
Porosidade (%)	40.72%	37.39%	34.15%	36.95%	40.44%		
Grau de Saturação (%)	17.89%	29.50%	44.27%	48.42%	49.49%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.752	Umidade Ótima (%):	8.994	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

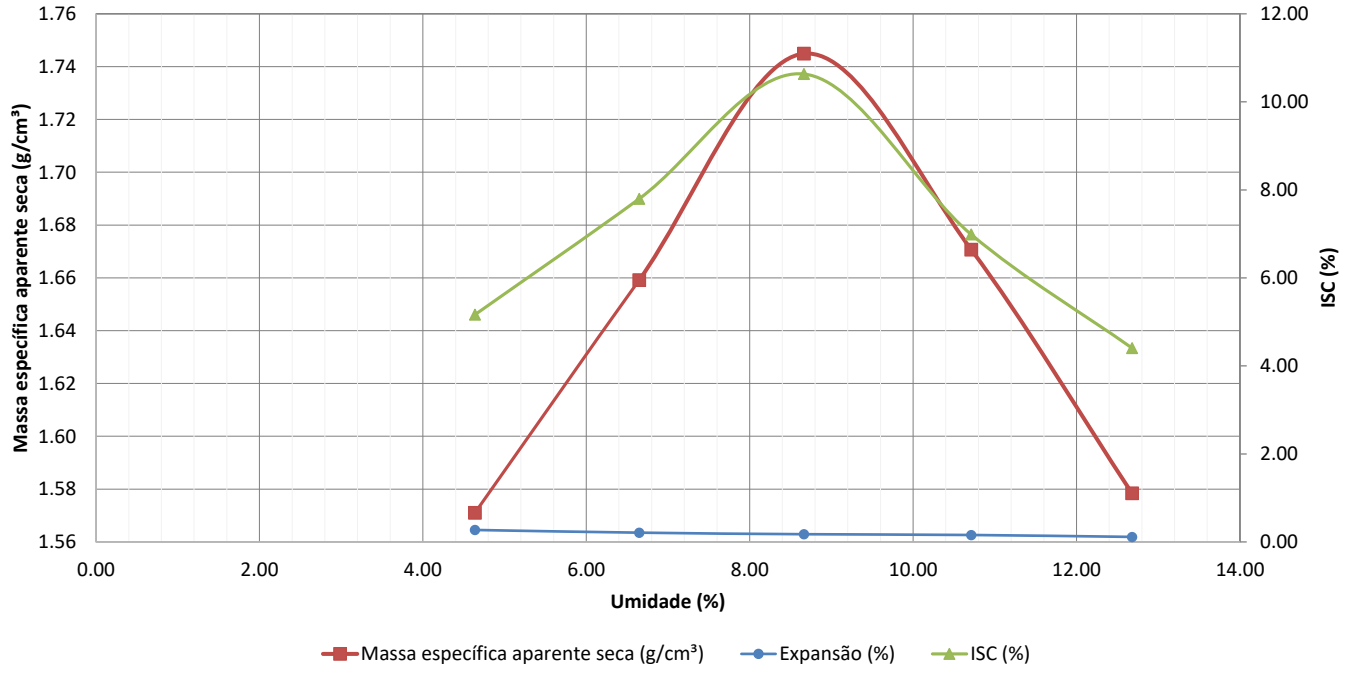
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.64	1.57	0.27	5.16
2	6.65	1.66	0.21	7.80
3	8.66	1.74	0.17	10.63
4	10.71	1.67	0.16	6.99
5	12.68	1.58	0.11	4.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.752
Umidade ótima:
8.994
ISC (%)
10.632

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

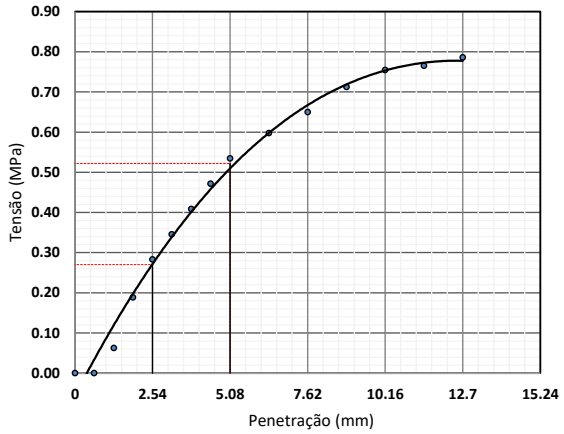
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	45.00	4.72	0.47
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	57.00	5.97	0.60
6.00	7.62	62.00	6.50	0.65
7.00	8.89	68.00	7.13	0.71
8.00	10.16	72.00	7.55	0.75
9.00	11.43	73.00	7.65	0.77
10.00	12.7	75.00	7.86	0.79

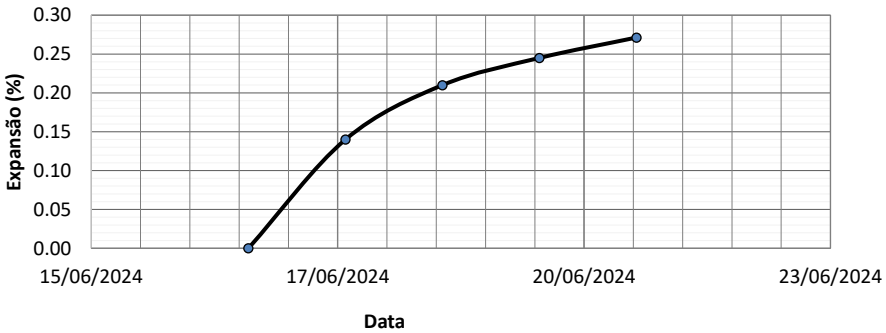


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:17	2.160		0.14
19/06/2024	11:28	2.240		0.21
20/06/2024	08:41	2.280		0.24
21/06/2024	13:59	2.310		0.27



Labotatorista de Solos

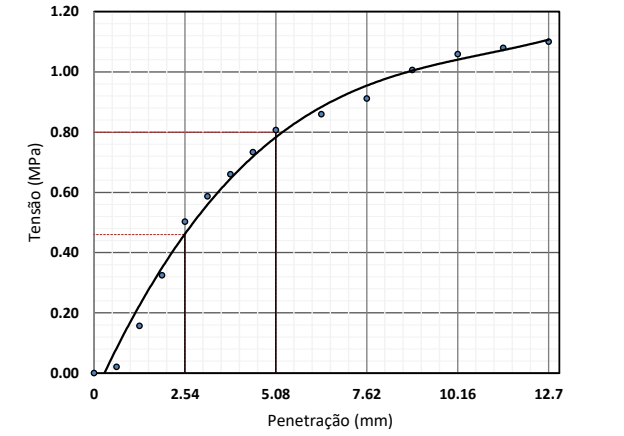
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

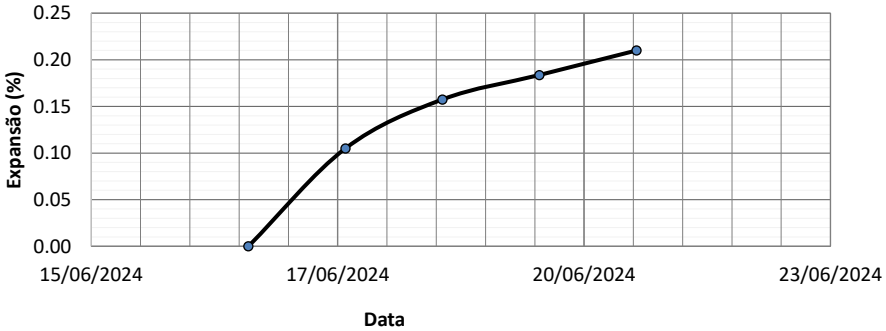
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	77.00	8.07	0.81
5.00	6.35	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	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.807	0.807	10.35	7.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:17	2.120		0.10
19/06/2024	11:28	2.180		0.16
20/06/2024	08:41	2.210		0.18
21/06/2024	13:59	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

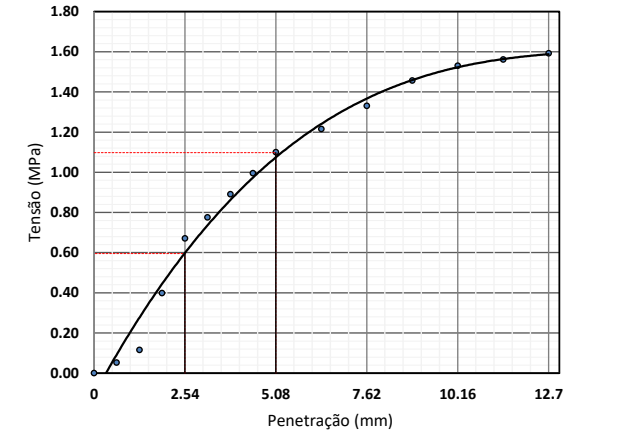
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

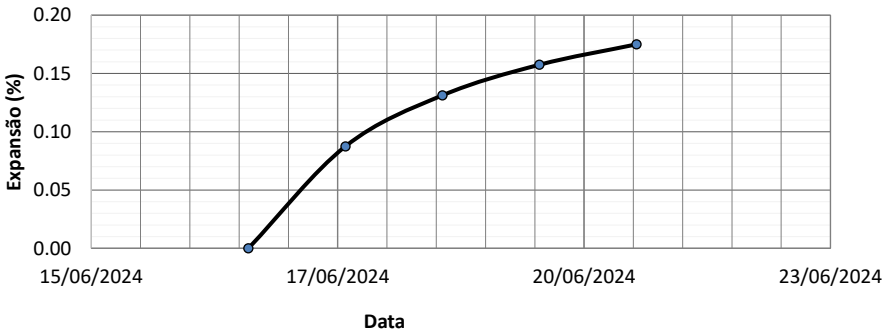
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	85.00	8.91	0.89
3.50	4.44	95.00	9.96	1.00
4.00	5.08	105.00	11.00	1.10
5.00	6.35	116.00	12.16	1.22
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	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	1.100	1.100	10.35	10.63

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:17	2.100		0.09
19/06/2024	11:28	2.150		0.13
20/06/2024	08:41	2.180		0.16
21/06/2024	13:59	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

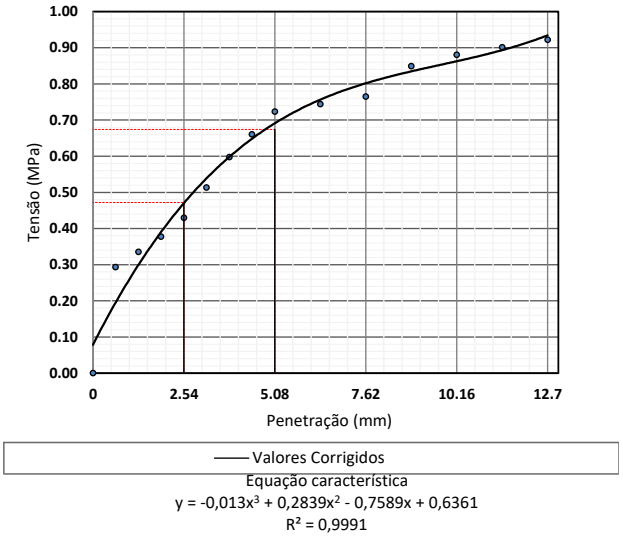
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

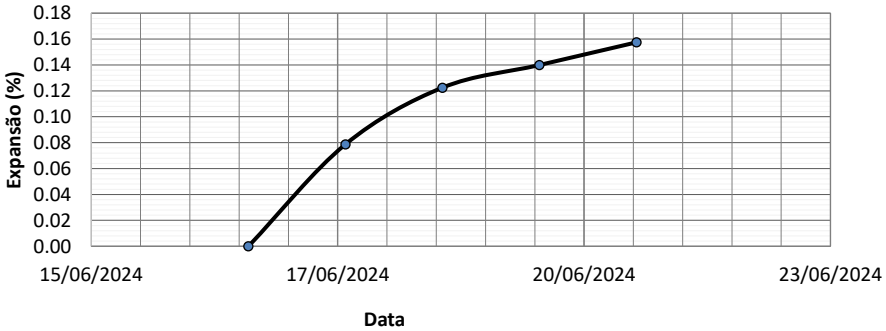
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	63.00	6.60	0.66
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:17	2.090		0.08
19/06/2024	11:28	2.140		0.12
20/06/2024	08:41	2.160		0.14
21/06/2024	13:59	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

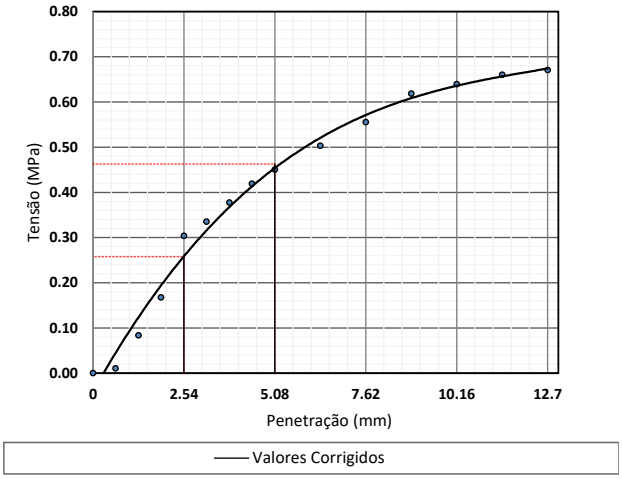
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	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	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
6.00	7.62	53.00	5.55	0.56
7.00	8.89	59.00	6.18	0.62
8.00	10.16	61.00	6.39	0.64
9.00	11.43	63.00	6.60	0.66
10.00	12.7	64.00	6.71	0.67

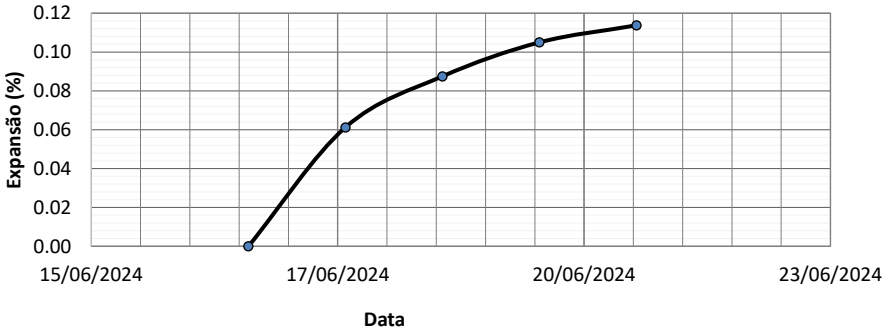


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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 (%)
17/06/2024	16:09	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:17	2.070		0.06
19/06/2024	11:28	2.100		0.09
20/06/2024	08:41	2.120		0.10
21/06/2024	13:59	2.130		0.11



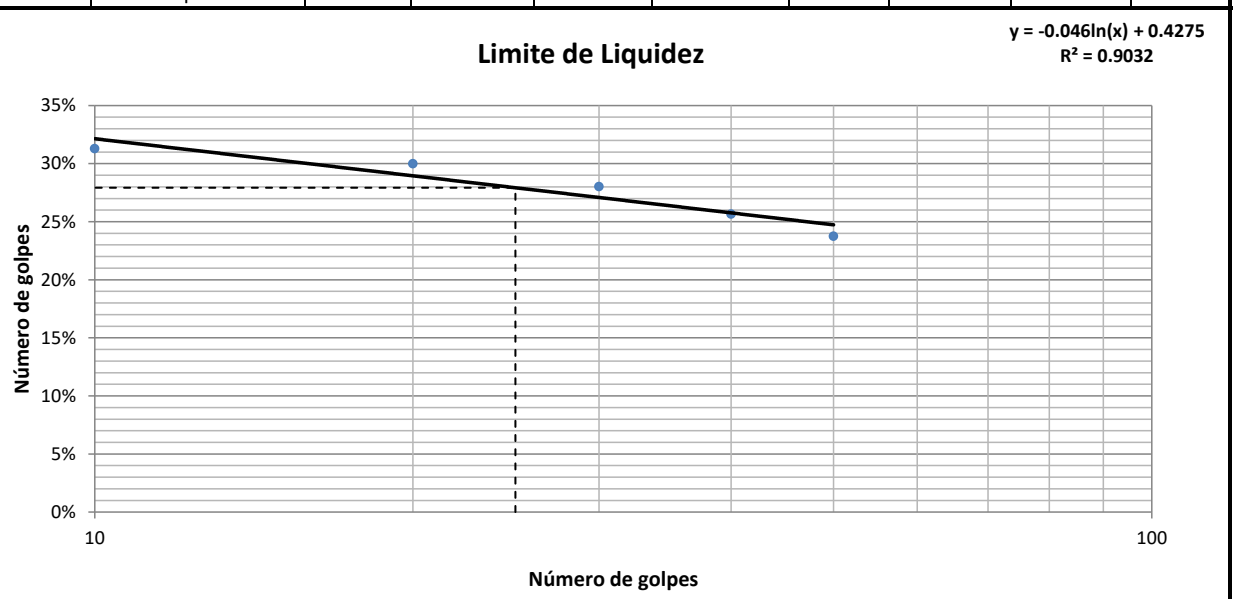
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-121
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	36	66	37	26	36			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	6.07	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.64	13.59	13.33	14.30	13.1			
4	Peso Bruto Seco	12.51	11.77	11.66	12.62	11.68			
5	Umidade	31.28%	29.98%	28.02%	25.65%	23.75%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	80	29	39	7	2			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.22	4.33	4.10	3.93			
3	Peso Bruto Úmido	7.92	7.18	7.5	6.93	6.93			
4	Peso Bruto Seco	7.29	6.66	6.94	6.43	6.39			
5	Umidade	21.28%	21.31%	21.46%	21.46%	21.95%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.92%	Limite de Plasticidade:	21.49%	Índice de Plasticidade:	6.43%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2765-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	139	28		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.13	13.22		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	78.92	68.17		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.48%
Peso da Água		PBS	78.25	67.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.52%
Passado N° 10 Seca		w	1.06%	1.31%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	0.00%

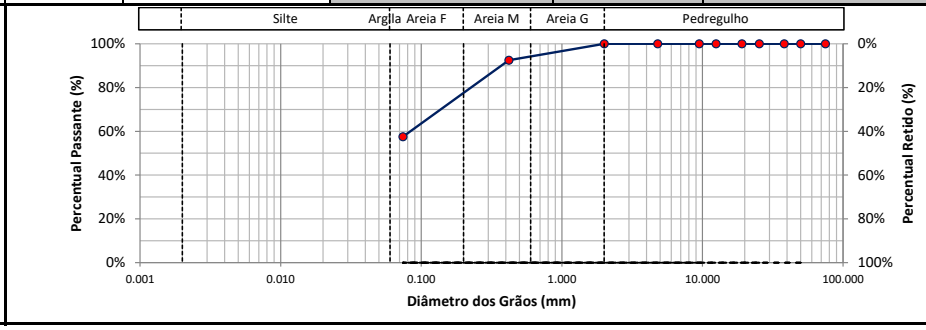
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.59
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.87	7.48%	7.48%	92.52%
200	0.074	41.50	34.99%	42.47%	57.53%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

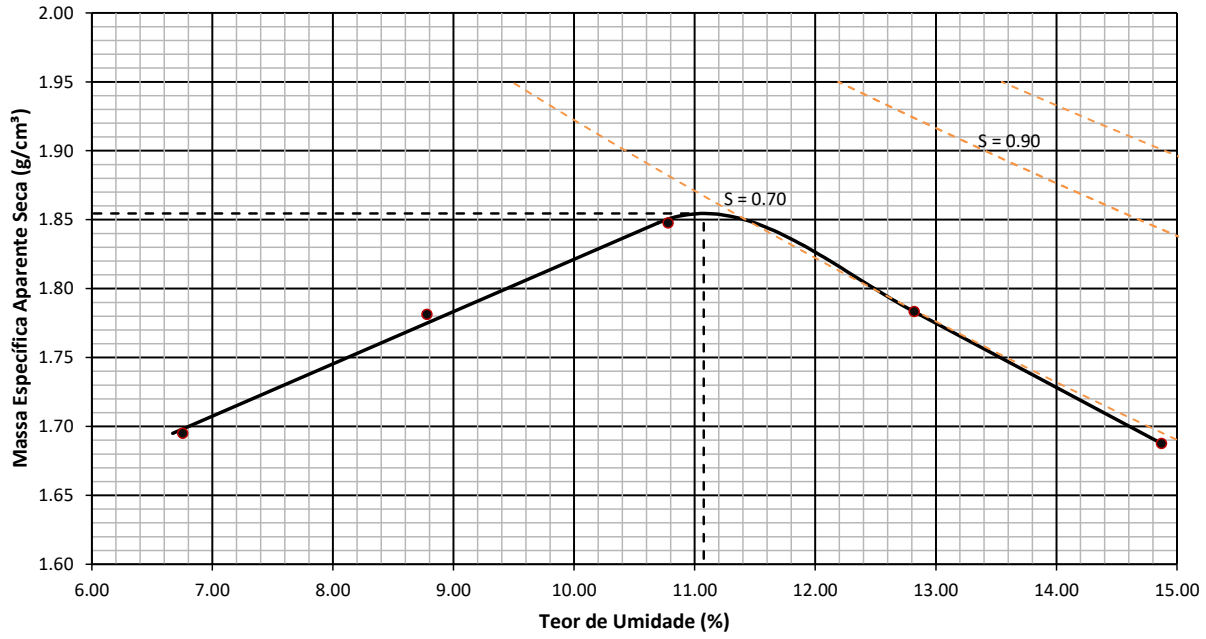
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	8319.00	8413.00	9132.00	8301.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3760.00	4009.00	4243.00	4217.00	4011.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.94	2.05	2.01	1.94		
Cápsula:	26	35	319	178	5		
Peso da Cápsula (g):	8.81	9.18	11.60	9.99	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.78	29.50	26.81	33.84	30.57		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.58	27.86	25.33	31.13	27.85		
Teor de Umidade (%):	6.75	8.78	10.78	12.82	14.87		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	142	107	21	45	54		
Peso do Cilindro (g):	4110.00	4310.00	4170.00	4915.00	4290.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2069.00	2073.00	2096.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.8	8.8	10.8	12.8	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.78**	**1.85**	**1.78**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.56	0.49	0.43	0.49	0.57		
Porosidade (%)	36.04%	32.78%	30.28%	32.70%	36.32%		
Grau de Saturação (%)	31.76%	47.70%	65.78%	69.90%	69.11%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.855	Umidade Ótima (%):	11.075	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

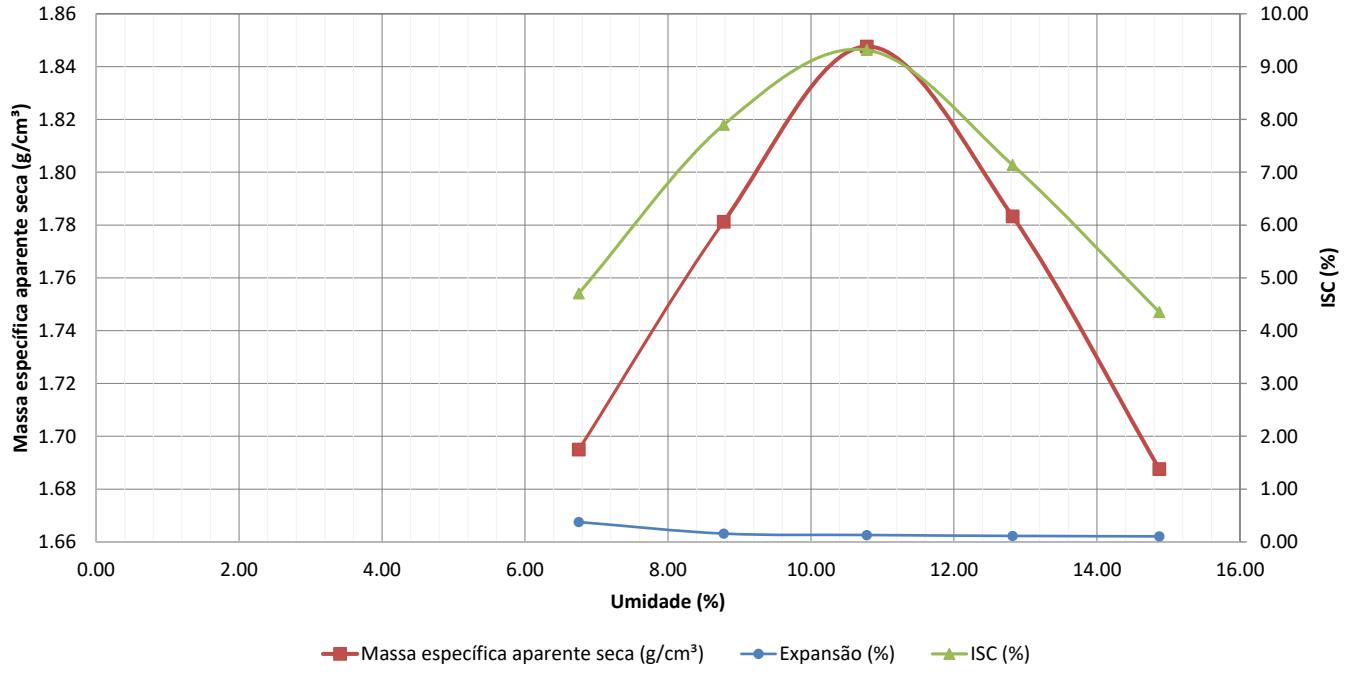
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.75	1.69	0.38	4.71
2	8.78	1.78	0.16	7.90
3	10.78	1.85	0.13	9.32
4	12.82	1.78	0.11	7.14
5	14.87	1.69	0.10	4.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.855
Umidade ótima:
11.075
ISC (%)
9.316

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

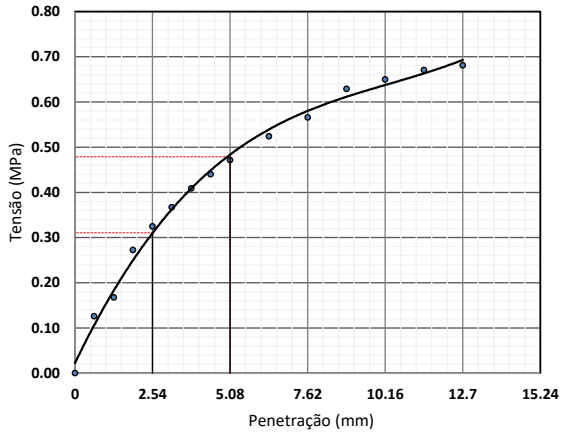
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	45.00	4.72	0.47
5.00	6.35	50.00	5.24	0.52
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

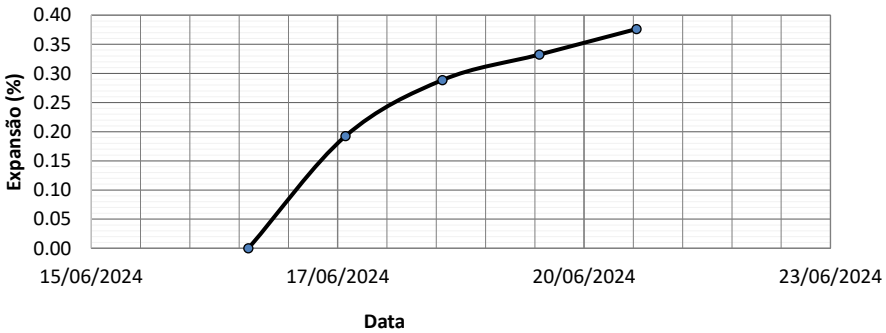


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.472	0.472	10.35	4.56

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:17	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:01	2.220		0.19
19/06/2024	13:41	2.330		0.29
20/06/2024	16:10	2.380		0.33
21/06/2024	16:03	2.430		0.38



Labotatorista de Solos

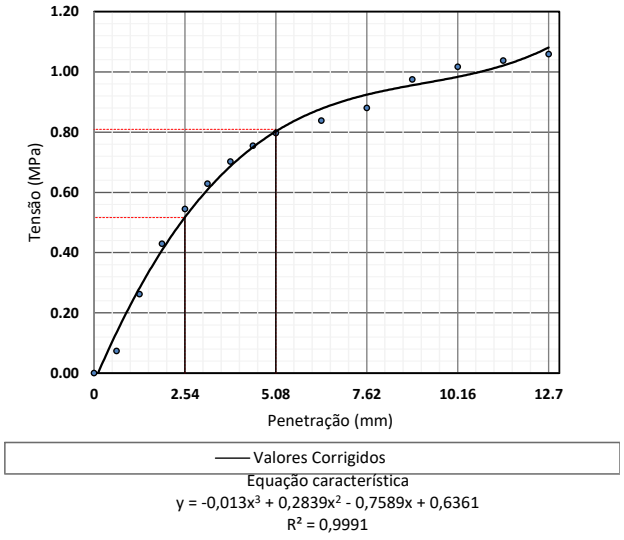
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

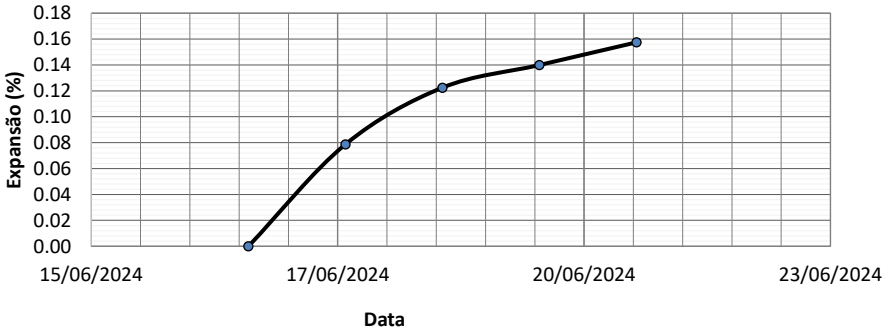
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	67.00	7.02	0.70
3.50	4.44	72.00	7.55	0.75
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	80.00	8.38	0.84
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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.796	0.796	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:17	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:01	2.090		0.08
19/06/2024	13:41	2.140		0.12
20/06/2024	16:10	2.160		0.14
21/06/2024	16:03	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

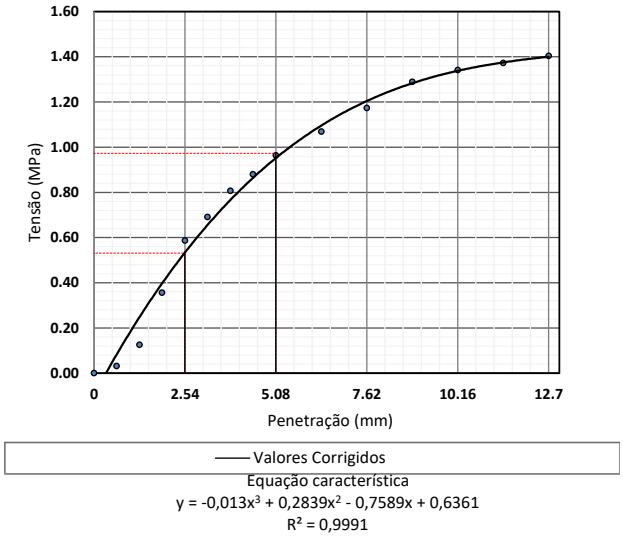
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

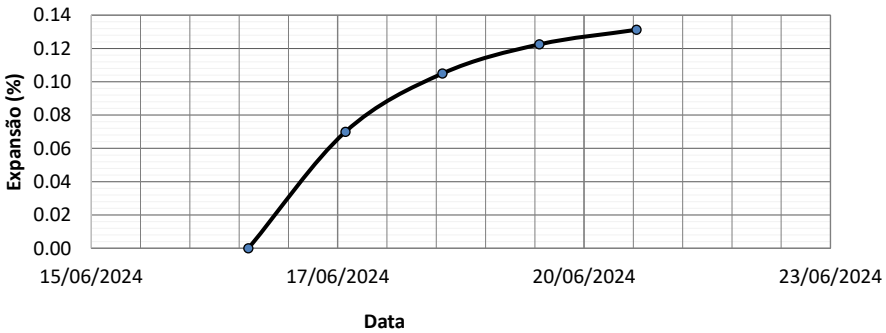
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	77.00	8.07	0.81
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	92.00	9.64	0.96
5.00	6.35	102.00	10.69	1.07
6.00	7.62	112.00	11.74	1.17
7.00	8.89	123.00	12.89	1.29
8.00	10.16	128.00	13.41	1.34
9.00	11.43	131.00	13.73	1.37
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	0.587	0.587	6.90	8.51
5.08	0.964	0.964	10.35	9.32

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:17	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:01	2.080		0.07
19/06/2024	13:41	2.120		0.10
20/06/2024	16:10	2.140		0.12
21/06/2024	16:03	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

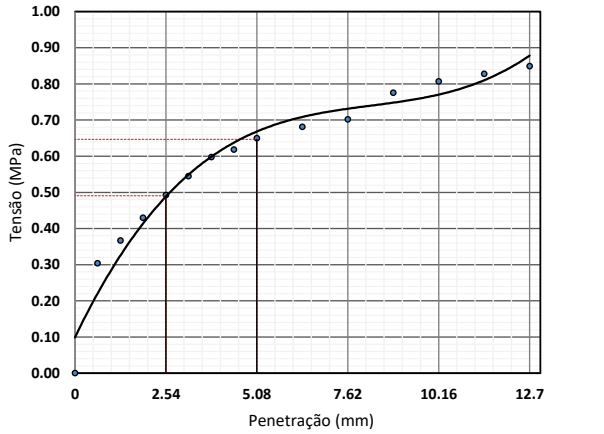
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

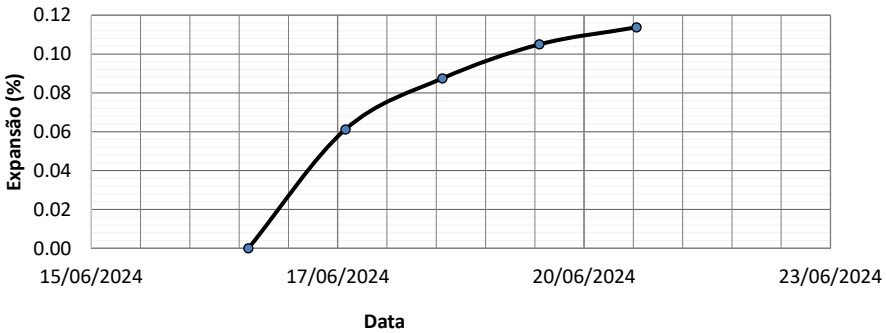
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	3.04	0.30
1.00	1.27	35.00	3.67	0.37
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
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	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:17	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:01	2.070		0.06
19/06/2024	13:41	2.100		0.09
20/06/2024	16:10	2.120		0.10
21/06/2024	16:03	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

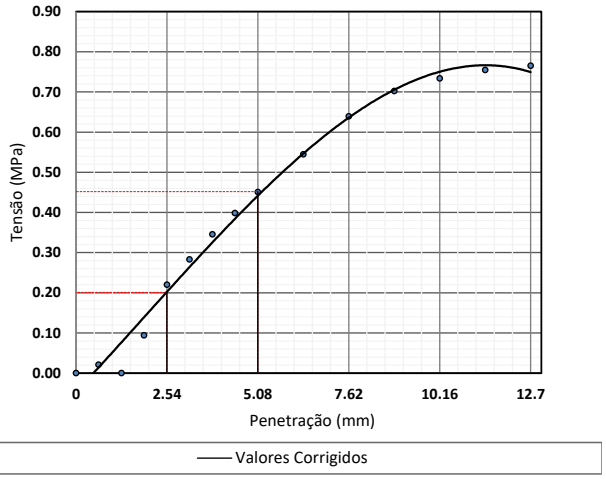
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	0.00	0.00	0.00
1.50	1.9	9.00	0.94	0.09
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	52.00	5.45	0.54
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

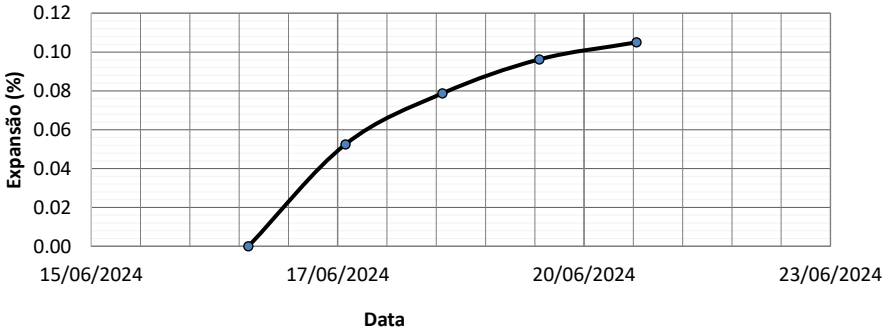


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:17	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:01	2.060		0.05
19/06/2024	13:41	2.090		0.08
20/06/2024	16:10	2.110		0.10
21/06/2024	16:03	2.120		0.10



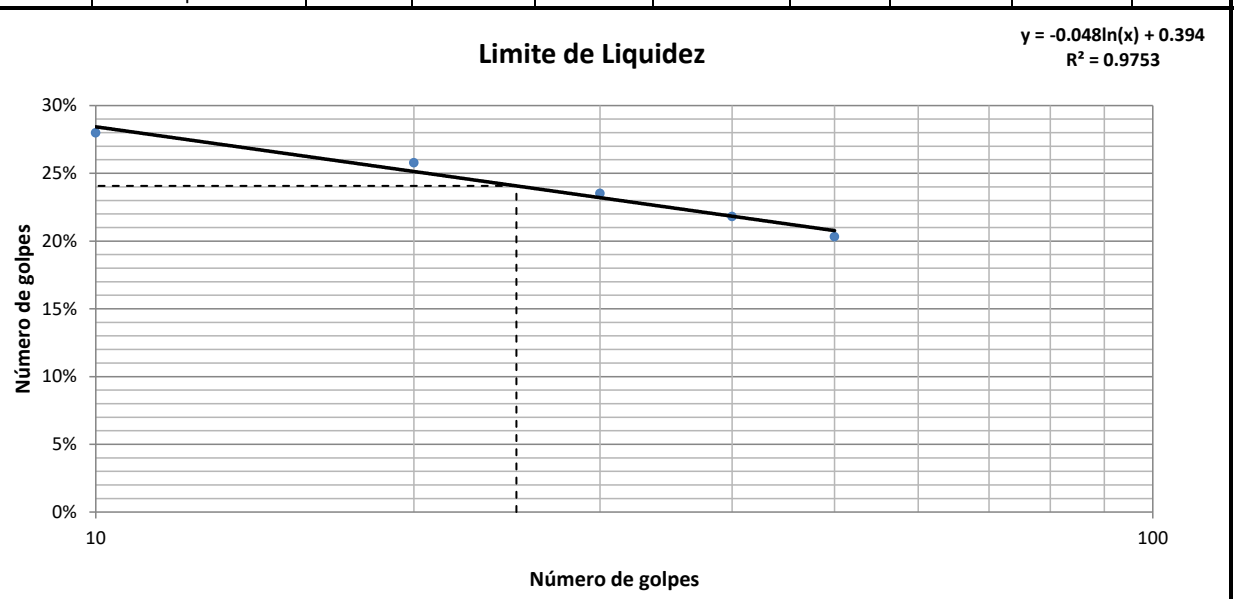
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	79	34	6	66	58			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.08	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.98	13.41	12.91	13.52	14.29			
4	Peso Bruto Seco	12.17	11.83	11.61	12.12	12.84			
5	Umidade	27.98%	25.77%	23.51%	21.81%	20.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	51	47	72	62	46			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.72	6.6	7.8	6.34	6.54			
4	Peso Bruto Seco	7.18	6.23	7.24	6.01	6.17			
5	Umidade	18.95%	19.47%	19.24%	19.64%	20.11%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.07%	Limite de Plasticidade:	19.48%	Índice de Plasticidade:	4.59%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2770-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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	71		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.84	23.65		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	71.20	67.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.96%
Peso da Água		PBS	70.42	67.29		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.04%
Passado N° 10 Seca		w	1.43%	1.15%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.29%			Argila (<0,002mm)	0.00%

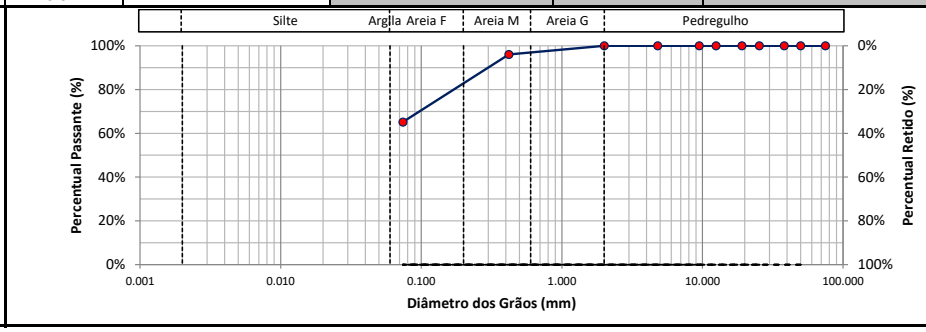
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.47
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.69	3.96%	3.96%	96.04%
200	0.074	36.56	30.86%	34.82%	65.18%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

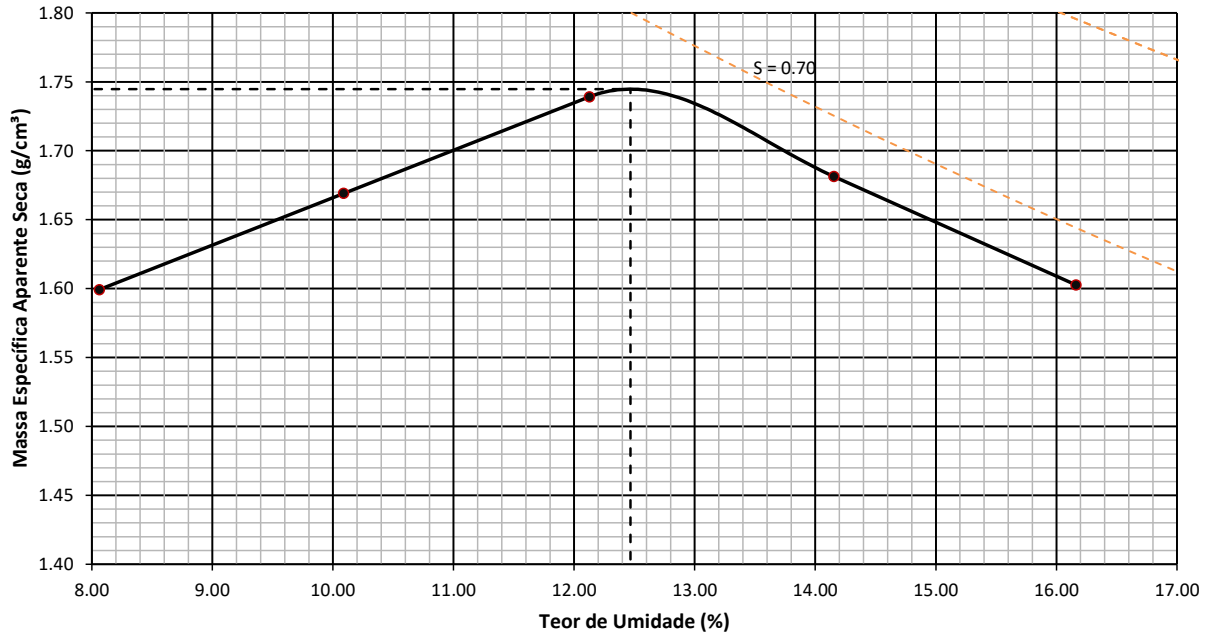
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7876.00	8043.00	8197.00	8616.00	8030.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3591.00	3868.00	4052.00	3996.00	3850.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.84	1.95	1.92	1.86		
Cápsula:	94	193	164	149	108		
Peso da Cápsula (g):	11.61	12.09	11.74	9.83	10.91		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.15	33.48	24.13	36.93	21.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.17	31.52	22.79	33.57	19.82		
Teor de Umidade (%):	8.06	10.09	12.13	14.15	16.16		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	71	53	99	70	137		
Peso do Cilindro (g):	4285.00	4175.00	4145.00	4620.00	4180.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2105.00	2078.00	2082.00	2068.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.1	12.1	14.2	16.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.74**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.52	0.58	0.65		
Porosidade (%)	39.65%	37.01%	34.38%	36.55%	39.52%		
Grau de Saturação (%)	32.51%	45.49%	61.35%	65.10%	65.54%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.745	Umidade Ótima (%):	12.467	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

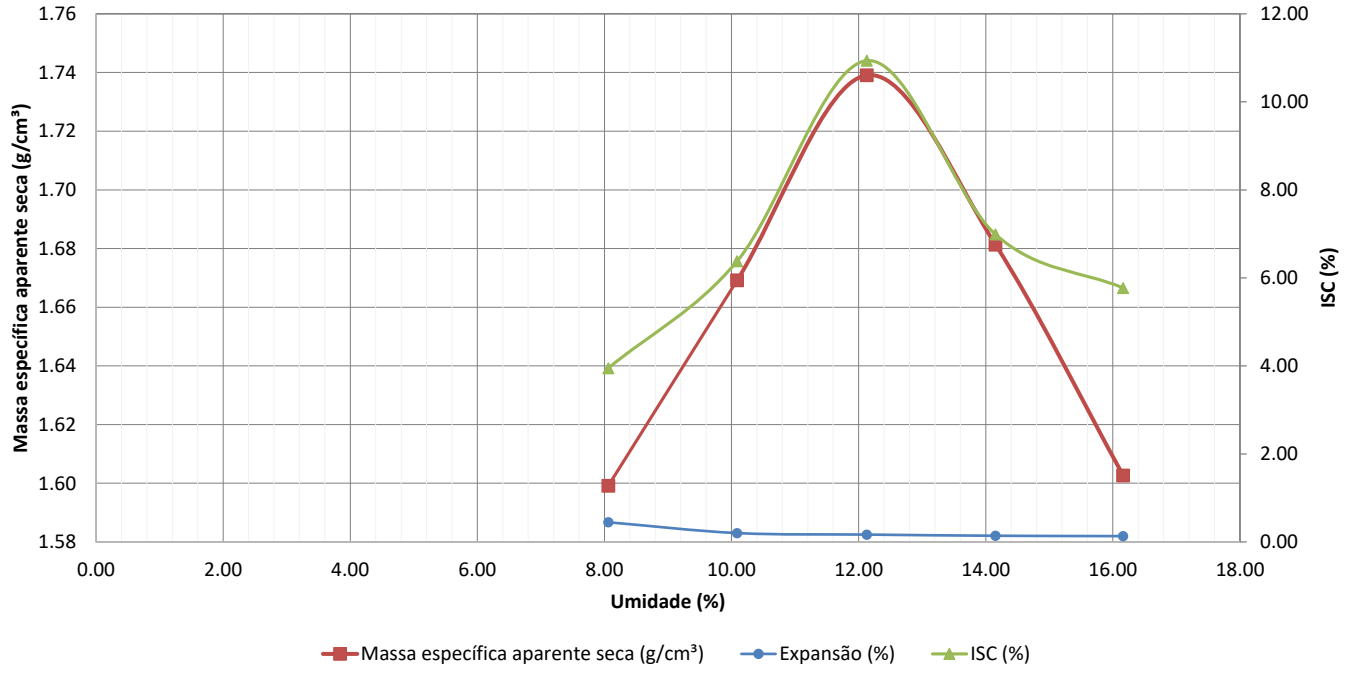
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.06	1.60	0.45	3.95
2	10.09	1.67	0.20	6.38
3	12.13	1.74	0.17	10.94
4	14.15	1.68	0.14	6.99
5	16.16	1.60	0.13	5.77

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.745
Umidade ótima:
12.467
ISC (%)
10.936

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

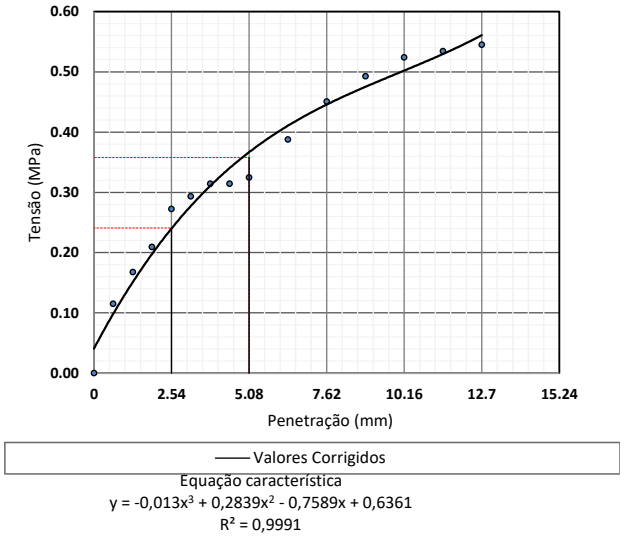
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

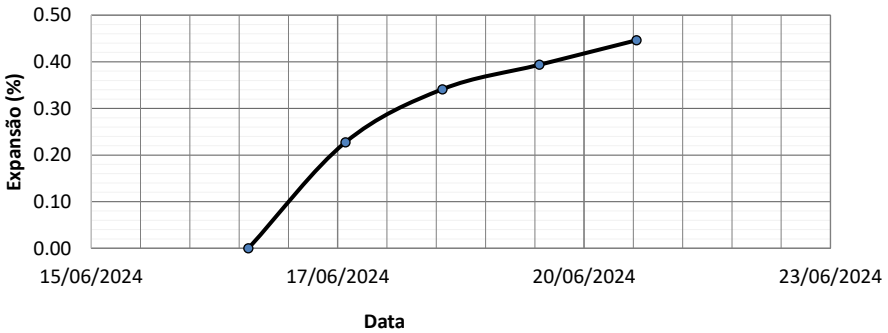
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	26.00	2.72	0.27
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	30.00	3.14	0.31
3.50	4.44	30.00	3.14	0.31
4.00	5.08	31.00	3.25	0.32
5.00	6.35	37.00	3.88	0.39
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	0.272	0.272	6.90	3.95
5.08	0.325	0.325	10.35	3.14

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:40	2.260		0.23
19/06/2024	13:19	2.390		0.34
20/06/2024	13:54	2.450		0.39
21/06/2024	11:39	2.510		0.45



Labotatorista de Solos

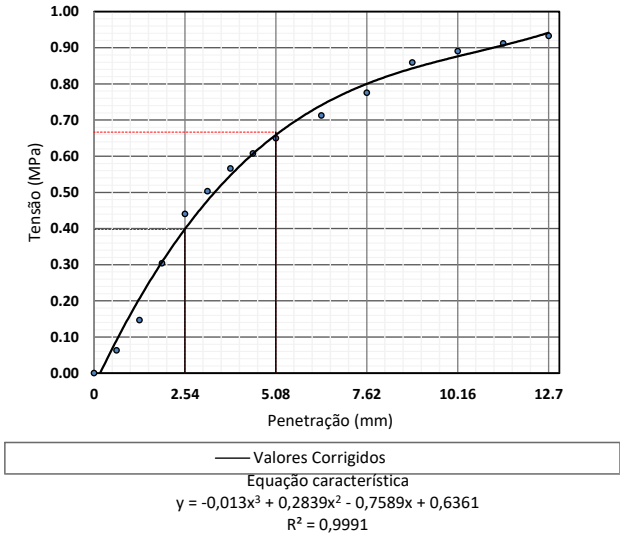
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

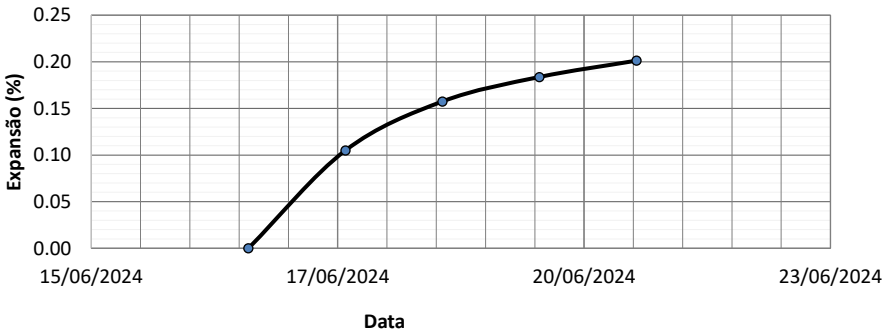
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:40	2.120		0.10
19/06/2024	13:19	2.180		0.16
20/06/2024	13:54	2.210		0.18
21/06/2024	11:39	2.230		0.20



Labotatorista de Solos

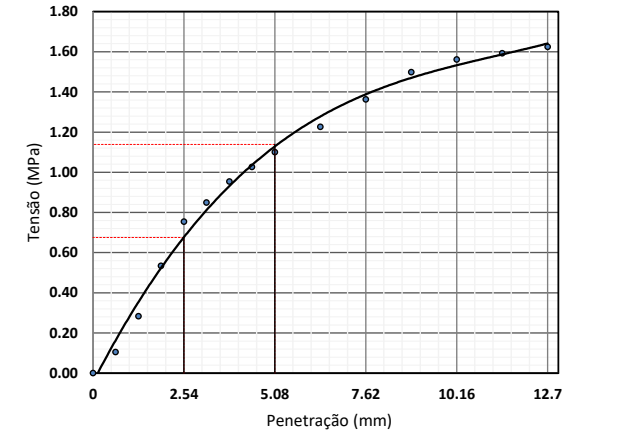
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

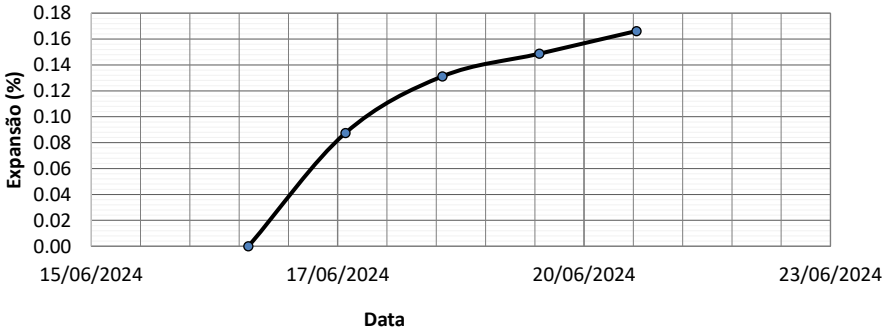
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	27.00	2.83	0.28
1.50	1.9	51.00	5.34	0.53
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	81.00	8.49	0.85
3.00	3.81	91.00	9.54	0.95
3.50	4.44	98.00	10.27	1.03
4.00	5.08	105.00	11.00	1.10
5.00	6.35	117.00	12.26	1.23
6.00	7.62	130.00	13.62	1.36
7.00	8.89	143.00	14.99	1.50
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	152.00	15.93	1.59
10.00	12.7	155.00	16.24	1.62



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	0.755	0.755	6.90	10.94
5.08	1.100	1.100	10.35	10.63

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:40	2.100		0.09
19/06/2024	13:19	2.150		0.13
20/06/2024	13:54	2.170		0.15
21/06/2024	11:39	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

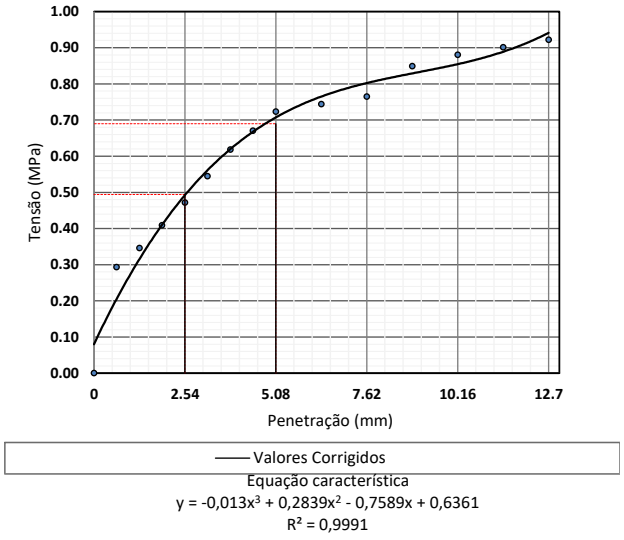
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

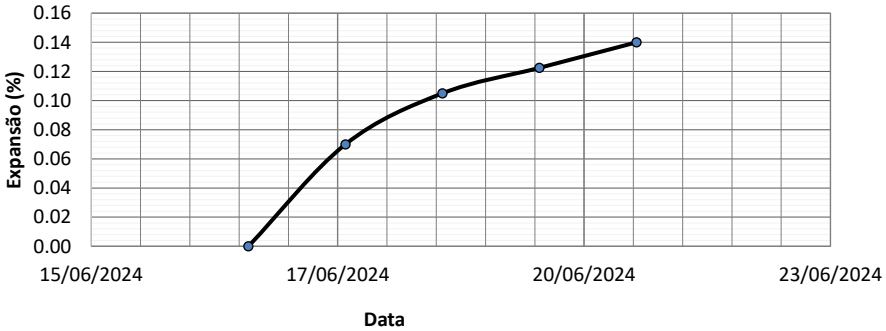
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	33.00	3.46	0.35
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
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	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:40	2.080		0.07
19/06/2024	13:19	2.120		0.10
20/06/2024	13:54	2.140		0.12
21/06/2024	11:39	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

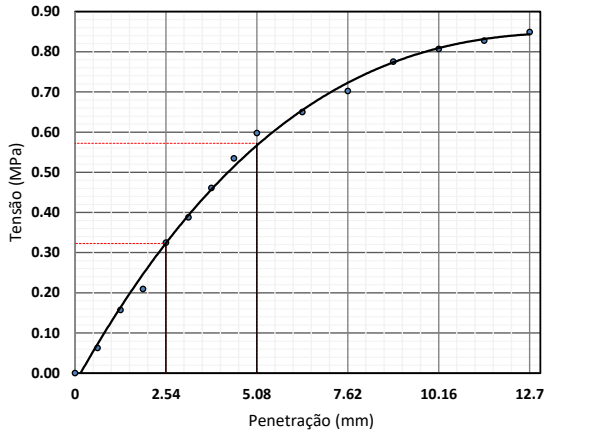
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

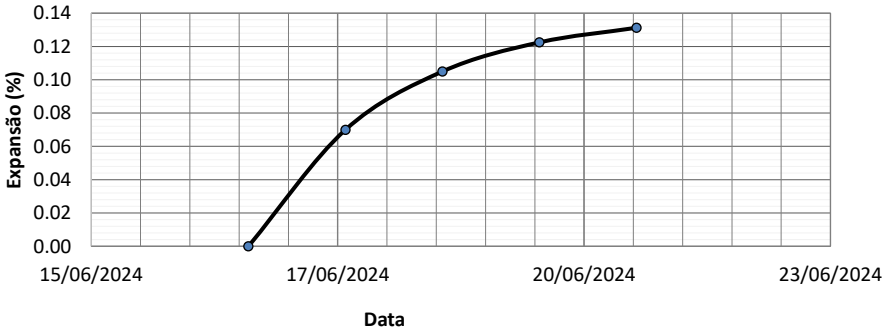
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	57.00	5.97	0.60
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
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	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.597	0.597	10.35	5.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:40	2.080		0.07
19/06/2024	13:19	2.120		0.10
20/06/2024	13:54	2.140		0.12
21/06/2024	11:39	2.150		0.13



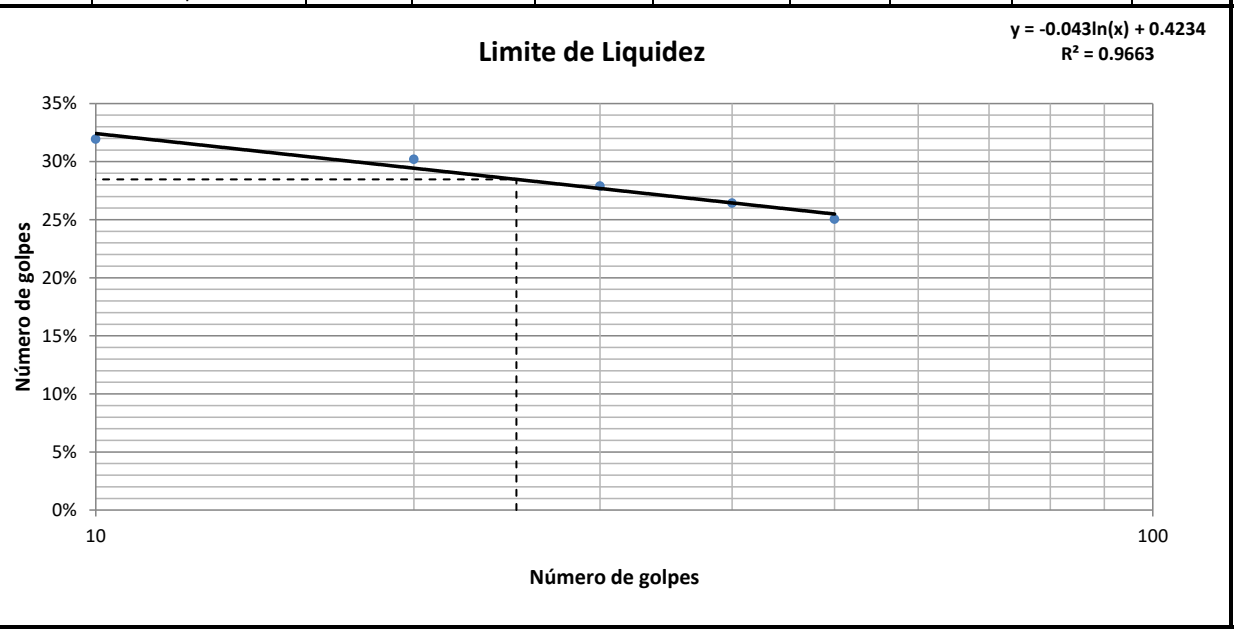
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	74	24	48	22	89			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.08	5.70	6.96	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.22	13.80	14.23	13.13	14.04			
4	Peso Bruto Seco	11.40	12.01	12.37	11.84	12.37			
5	Umidade	31.93%	30.19%	27.89%	26.43%	25.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	22	11	49	70	55			
2	Peso da Cápsula	4.51	4.06	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.06	6.14	6.95	6.15	7.4			
4	Peso Bruto Seco	6.58	5.74	6.45	5.80	6.81			
5	Umidade	23.19%	23.81%	23.58%	23.81%	23.79%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.47%	Limite de Plasticidade:	23.64%	Índice de Plasticidade:	4.84%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2775-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	209	233		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.38	16.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	68.84	72.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.15%
Peso da Água		PBS	68.00	71.53		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.85%
Passado N° 10 Seca		w	1.63%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.58%			Argila (<0,002mm)	0.00%

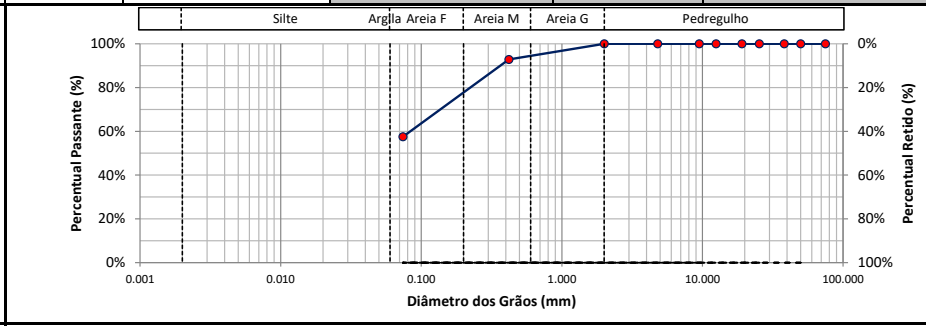
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.14
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.45	7.15%	7.15%	92.85%
200	0.074	41.74	35.33%	42.48%	57.52%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

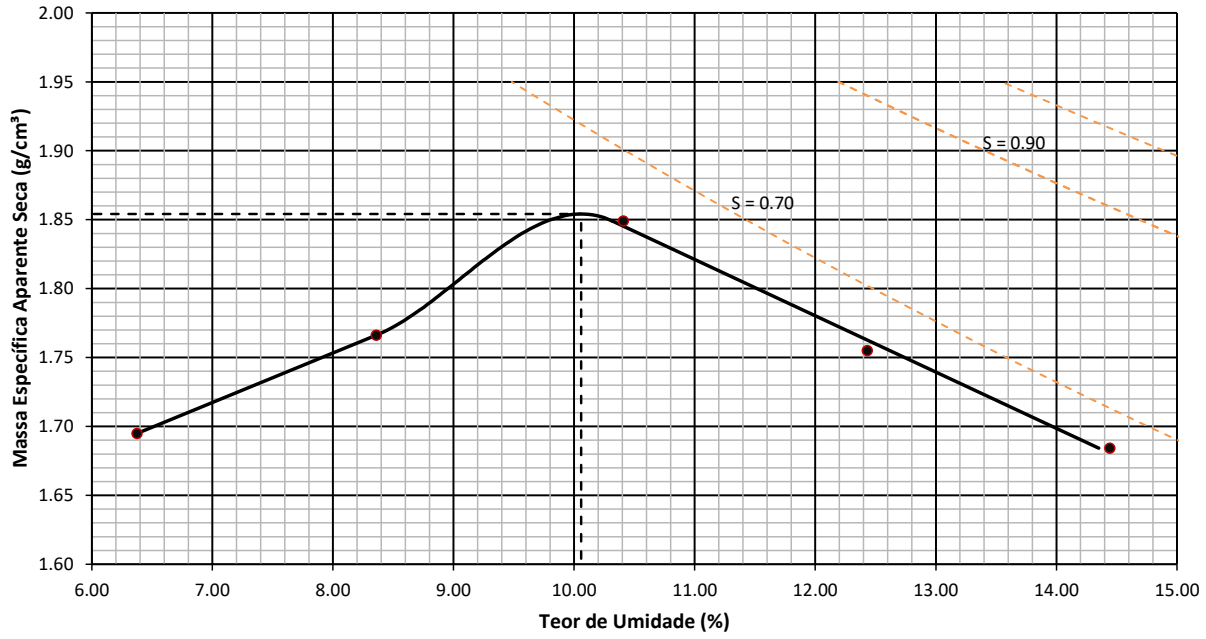
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7879.00	8212.00	8444.00	9176.00	9233.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3714.00	3977.00	4279.00	4136.00	3988.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.91	2.04	1.97	1.93		
Cápsula:	106	56	65	64	306		
Peso da Cápsula (g):	10.03	10.91	9.77	9.61	11.15		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.06	31.78	24.94	28.24	34.92		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.74	30.17	23.51	26.18	31.92		
Teor de Umidade (%):	6.37	8.36	10.41	12.43	14.44		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	136	75	76	7		
Peso do Cilindro (g):	4165.00	4235.00	4165.00	5040.00	5245.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2078.00	2096.00	2096.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.4	10.4	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.77**	**1.85**	**1.76**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.56	0.50	0.43	0.51	0.57		
Porosidade (%)	36.04%	33.35%	30.22%	33.77%	36.44%		
Grau de Saturação (%)	29.97%	44.27%	63.67%	64.61%	66.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.854	Umidade Ótima (%):	10.058	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

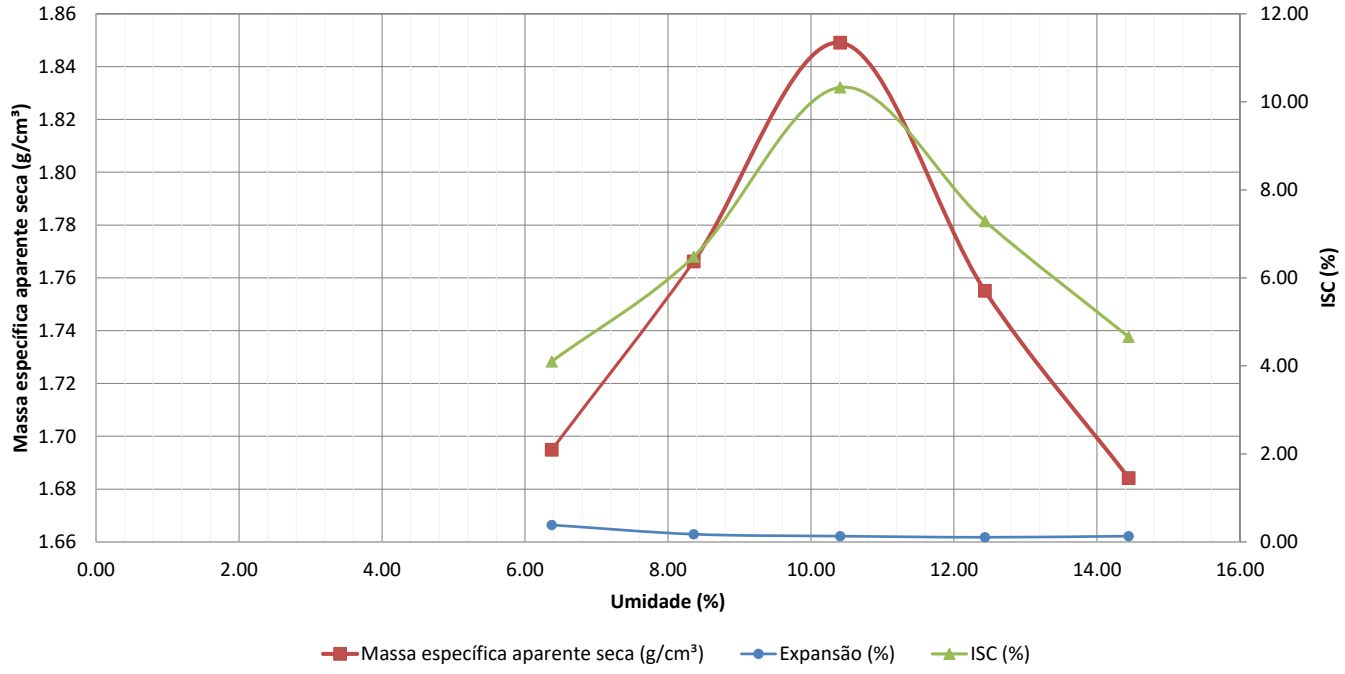
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.37	1.69	0.38	4.10
2	8.36	1.77	0.17	6.48
3	10.41	1.85	0.13	10.33
4	12.43	1.76	0.10	7.29
5	14.44	1.68	0.13	4.66

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.854
Umidade ótima:
10.058
ISC (%)
10.328

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

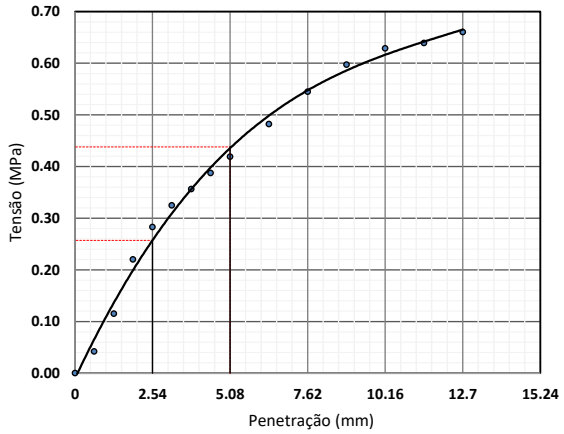
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

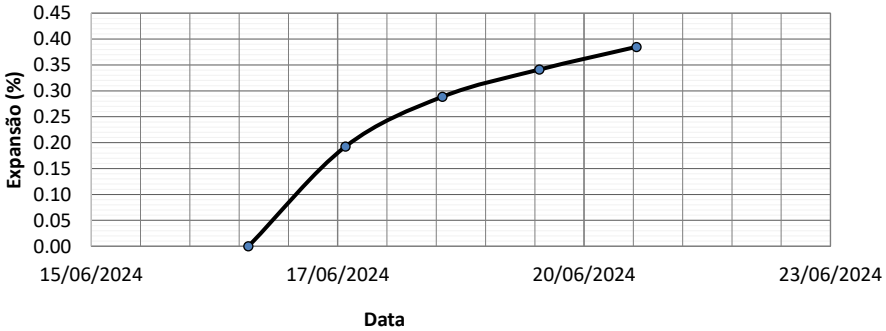
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	37.00	3.88	0.39
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	46.00	4.82	0.48
6.00	7.62	52.00	5.45	0.54
7.00	8.89	57.00	5.97	0.60
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	61.00	6.39	0.64
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:31	2.220		0.19
19/06/2024	15:16	2.330		0.29
20/06/2024	11:40	2.390		0.34
21/06/2024	11:04	2.440		0.38



Labotatorista de Solos

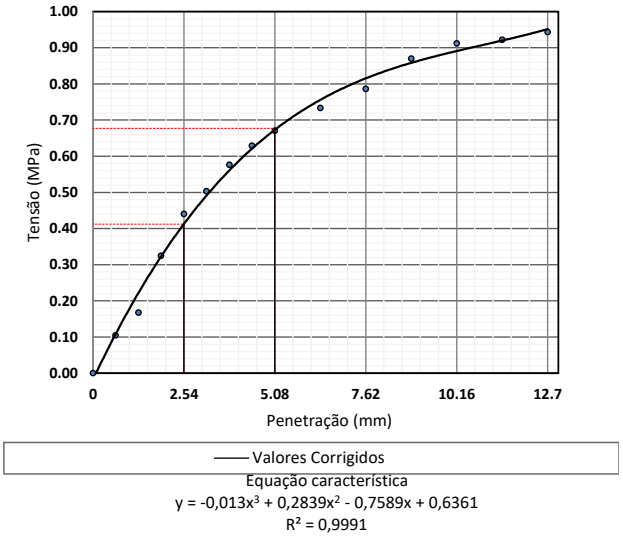
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

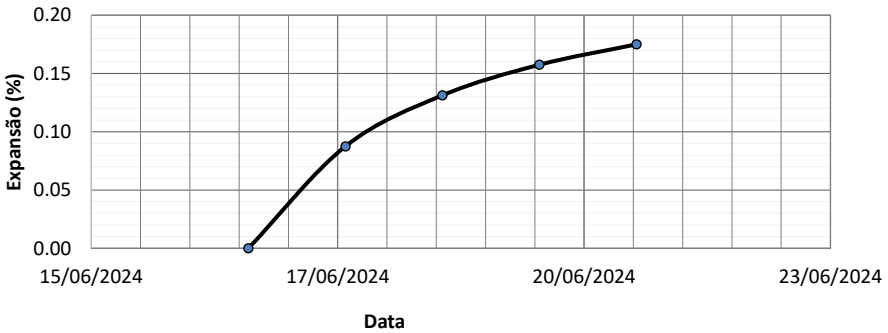
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	70.00	7.34	0.73
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	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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:31	2.100		0.09
19/06/2024	15:16	2.150		0.13
20/06/2024	11:40	2.180		0.16
21/06/2024	11:04	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

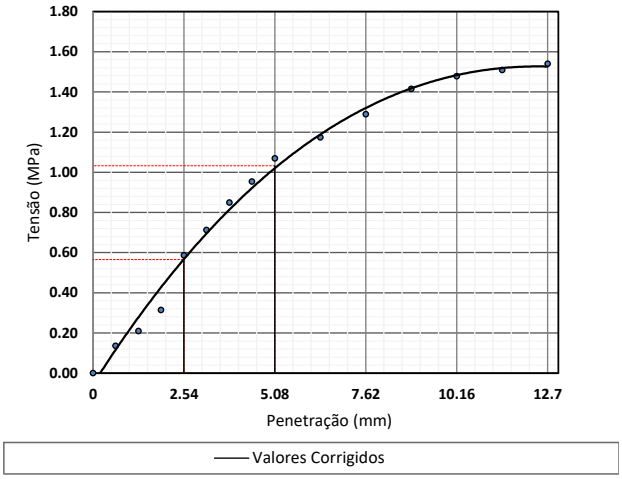
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
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	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	81.00	8.49	0.85
3.50	4.44	91.00	9.54	0.95
4.00	5.08	102.00	10.69	1.07
5.00	6.35	112.00	11.74	1.17
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	144.00	15.09	1.51
10.00	12.7	147.00	15.41	1.54

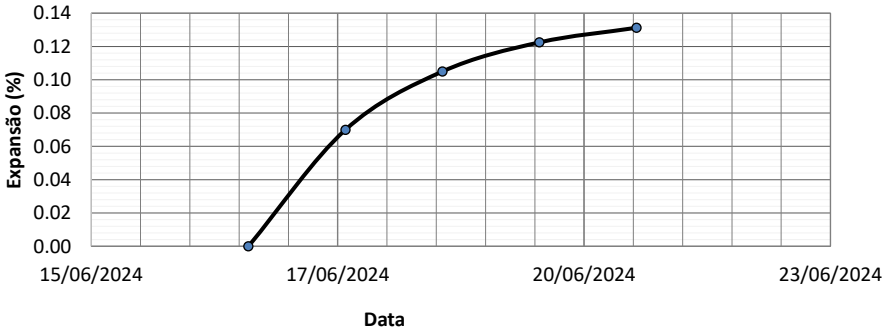


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.069	1.069	10.35	10.33

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:31	2.080		0.07
19/06/2024	15:16	2.120		0.10
20/06/2024	11:40	2.140		0.12
21/06/2024	11:04	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

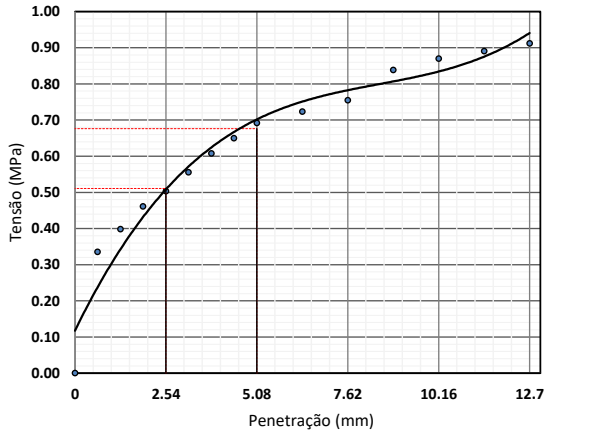
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

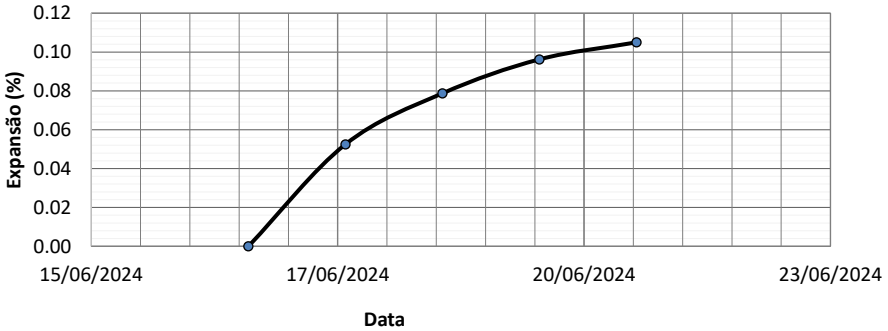
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	66.00	6.92	0.69
5.00	6.35	69.00	7.23	0.72
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	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.692	0.692	10.35	6.68

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:31	2.060		0.05
19/06/2024	15:16	2.090		0.08
20/06/2024	11:40	2.110		0.10
21/06/2024	11:04	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

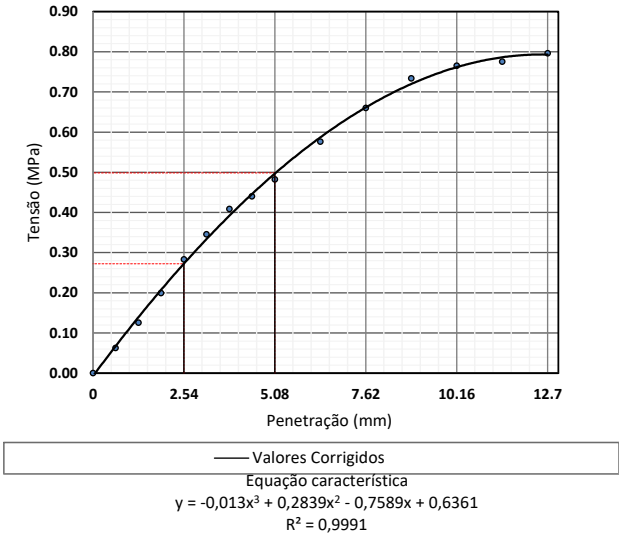
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

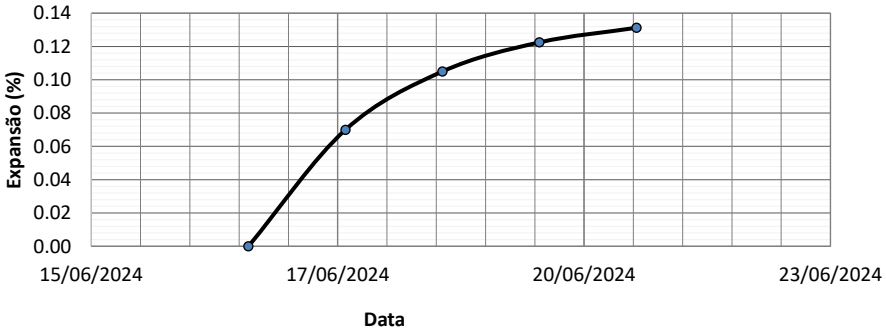
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	19.00	1.99	0.20
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	46.00	4.82	0.48
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
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	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.482	0.482	10.35	4.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:56	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:31	2.080		0.07
19/06/2024	15:16	2.120		0.10
20/06/2024	11:40	2.140		0.12
21/06/2024	11:04	2.150		0.13



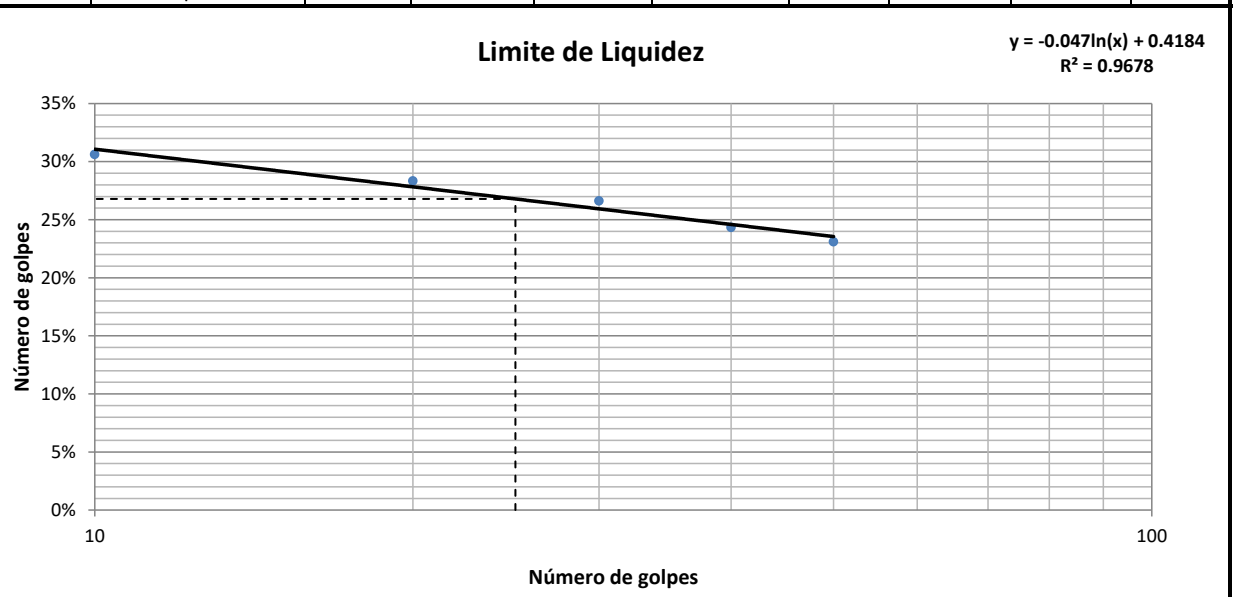
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	47	4	12	64	25			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.39	6.11	5.70	6.71			
3	Peso Bruto Úmido	14.02	14.68	14.39	14.18	12.68			
4	Peso Bruto Seco	12.07	12.85	12.65	12.52	11.56			
5	Umidade	30.61%	28.33%	26.61%	24.34%	23.09%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	66	46	4	80	3			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	3.83	4.33	3.86			
3	Peso Bruto Úmido	7.21	6.18	5.75	7.85	7.33			
4	Peso Bruto Seco	6.72	5.86	5.42	7.25	6.73			
5	Umidade	20.50%	20.92%	20.75%	20.55%	20.91%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.79%	Limite de Plasticidade:	20.73%	Índice de Plasticidade:	6.06%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-121
Obra:	GO-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.	235	277		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.97	16.17		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.80	66.58		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.91%
Peso da Água		PBS	79.13	66.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.09%
Passado N° 10 Seca		w	1.04%	1.16%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	0.00%

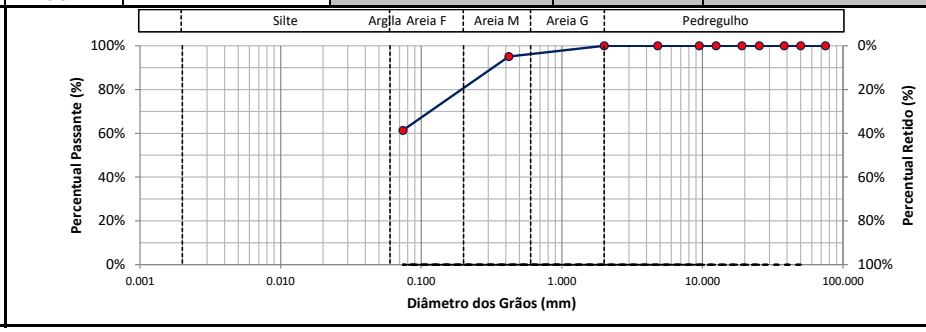
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.69
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.83	4.91%	4.91%	95.09%
200	0.074	40.02	33.72%	38.63%	61.37%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

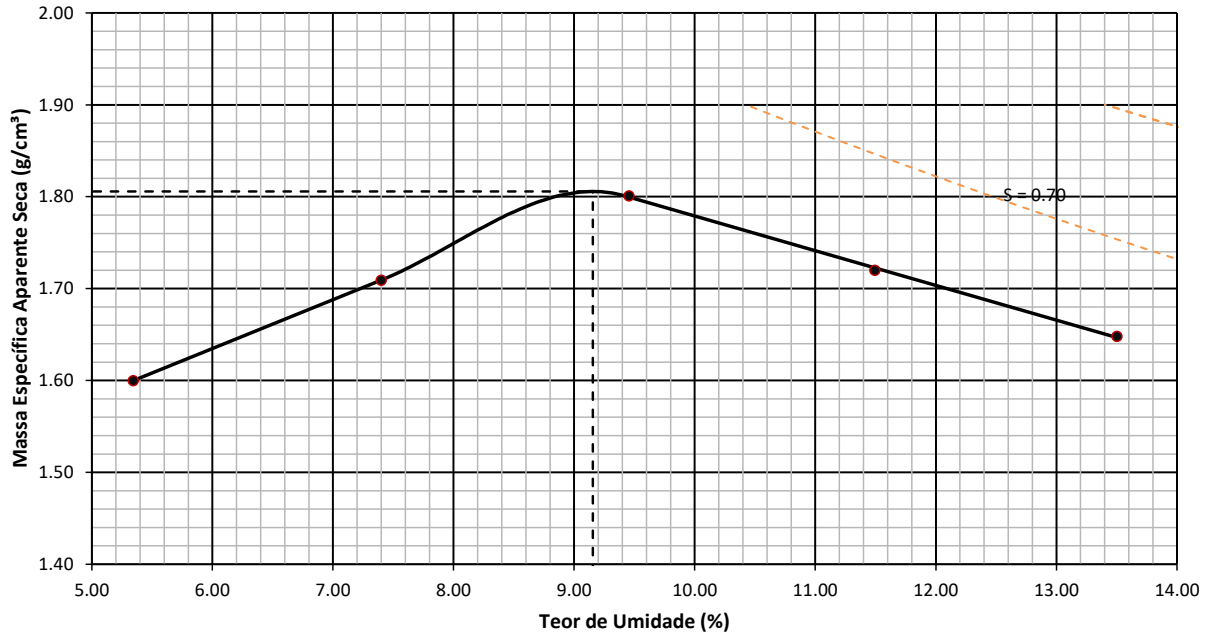
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7777.00	8141.00	8241.00	7919.00	8222.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3487.00	3831.00	4096.00	3889.00	3887.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.84	1.97	1.92	1.87		
Cápsula:	192	156	2	18	148		
Peso da Cápsula (g):	12.01	9.67	9.51	11.10	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.67	24.62	26.99	40.88	35.80		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.18	23.59	25.48	37.81	32.75		
Teor de Umidade (%):	5.34	7.40	9.46	11.49	13.50		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	54	81	99	33	133		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	4310.00	4145.00	4030.00	4335.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2087.00	2078.00	2028.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.4	9.5	11.5	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.80**	**1.72**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.66	0.55	0.47	0.54	0.61		
Porosidade (%)	39.63%	35.50%	32.04%	35.10%	37.81%		
Grau de Saturação (%)	21.57%	35.62%	53.14%	56.33%	58.85%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.806	Umidade Ótima (%):	9.155	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

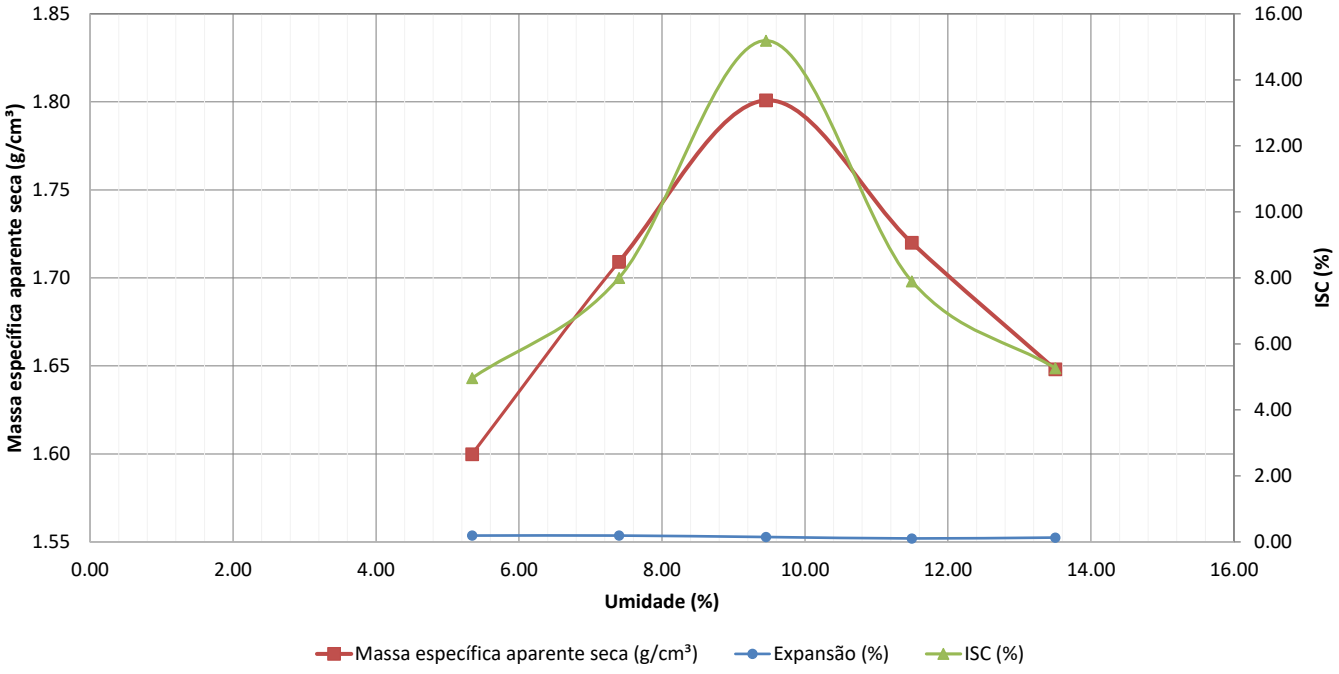
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.34	1.60	0.19	4.96
2	7.40	1.71	0.19	8.00
3	9.46	1.80	0.15	15.19
4	11.49	1.72	0.10	7.90
5	13.50	1.65	0.13	5.27

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.806
Umidade ótima:
9.155
ISC (%)
15.188

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

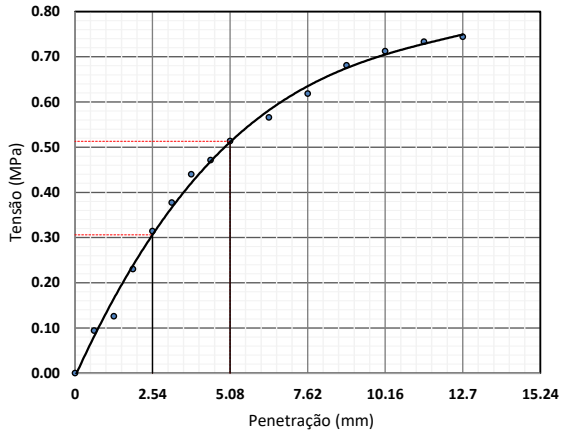
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	45.00	4.72	0.47
4.00	5.08	49.00	5.14	0.51
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

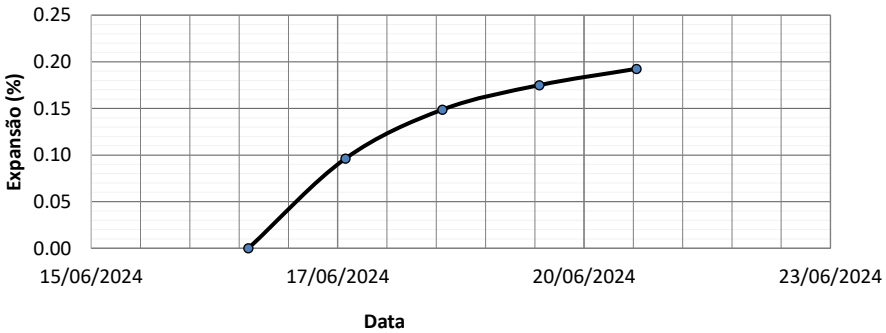


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.514	0.514	10.35	4.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:42	2.110		0.10
19/06/2024	10:35	2.170		0.15
20/06/2024	09:30	2.200		0.17
21/06/2024	16:36	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

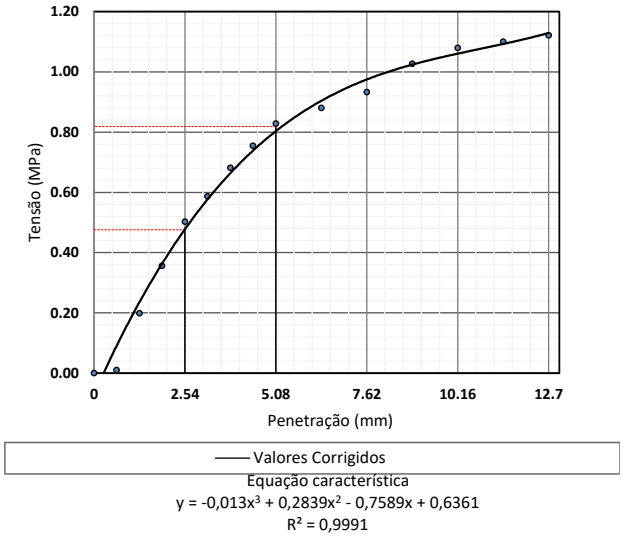
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

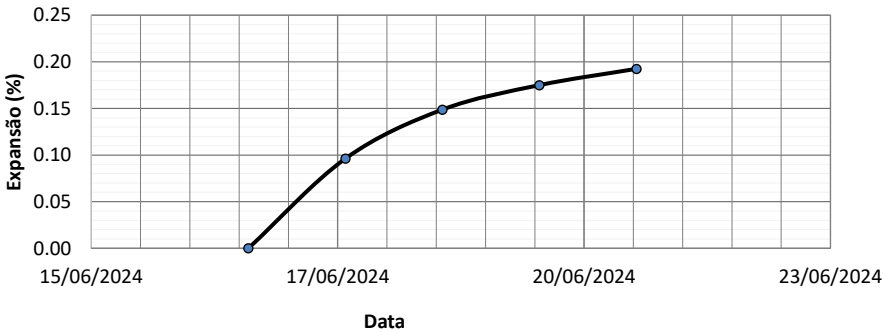
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	65.00	6.81	0.68
3.50	4.44	72.00	7.55	0.75
4.00	5.08	79.00	8.28	0.83
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	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:42	2.110		0.10
19/06/2024	10:35	2.170		0.15
20/06/2024	09:30	2.200		0.17
21/06/2024	16:36	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

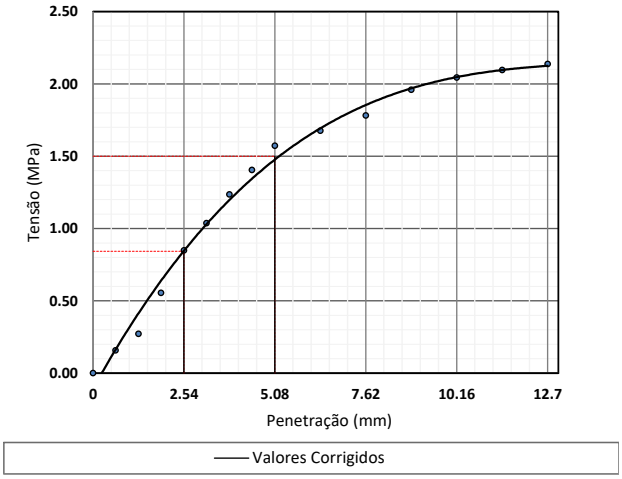
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
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	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	53.00	5.55	0.56
2.00	2.54	81.00	8.49	0.85
2.50	3.17	99.00	10.38	1.04
3.00	3.81	118.00	12.37	1.24
3.50	4.44	134.00	14.04	1.40
4.00	5.08	150.00	15.72	1.57
5.00	6.35	160.00	16.77	1.68
6.00	7.62	170.00	17.82	1.78
7.00	8.89	187.00	19.60	1.96
8.00	10.16	195.00	20.44	2.04
9.00	11.43	200.00	20.96	2.10
10.00	12.7	204.00	21.38	2.14

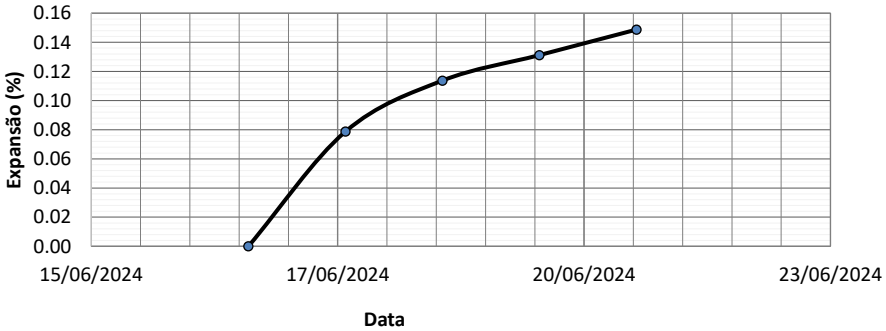


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	1.572	1.572	10.35	15.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:42	2.090		0.08
19/06/2024	10:35	2.130		0.11
20/06/2024	09:30	2.150		0.13
21/06/2024	16:36	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

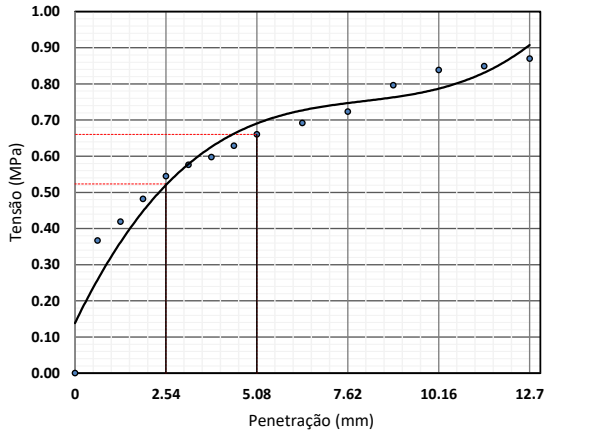
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
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	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	66.00	6.92	0.69
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

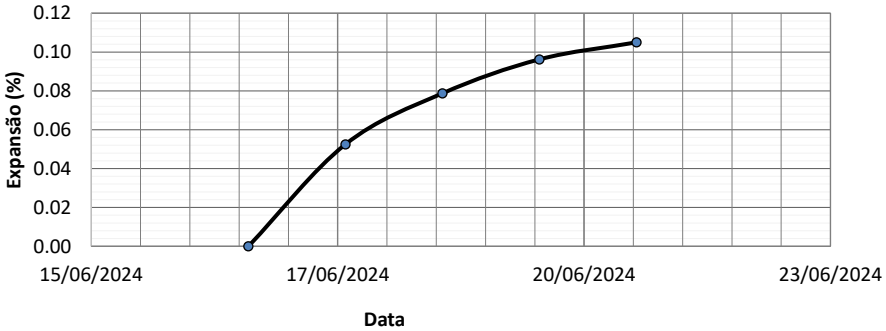


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.660	0.660	10.35	6.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:42	2.060		0.05
19/06/2024	10:35	2.090		0.08
20/06/2024	09:30	2.110		0.10
21/06/2024	16:36	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

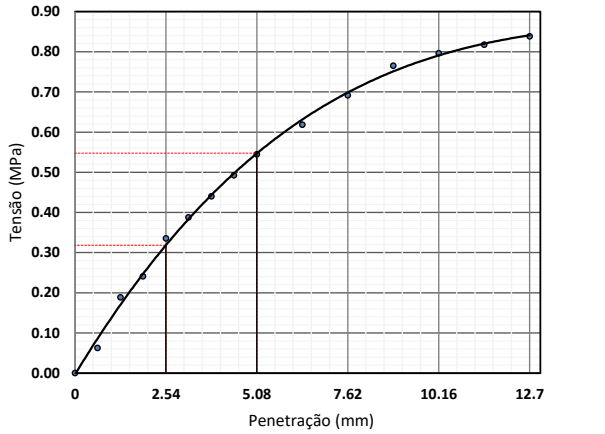
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

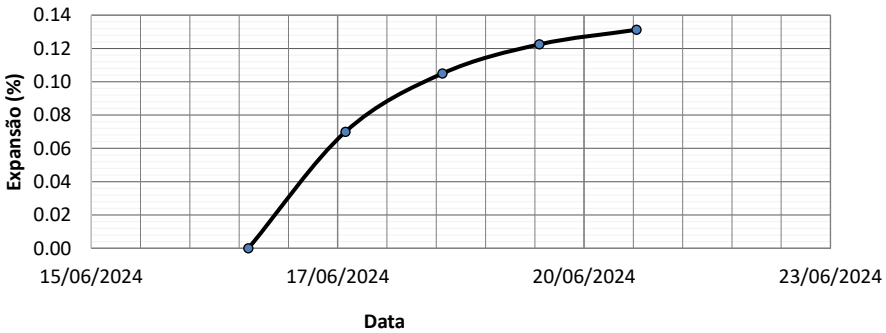
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	47.00	4.93	0.49
4.00	5.08	52.00	5.45	0.54
5.00	6.35	59.00	6.18	0.62
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	0.335	0.335	6.90	4.86
5.08	0.545	0.545	10.35	5.27

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	09:42	2.080		0.07
19/06/2024	10:35	2.120		0.10
20/06/2024	09:30	2.140		0.12
21/06/2024	16:36	2.150		0.13



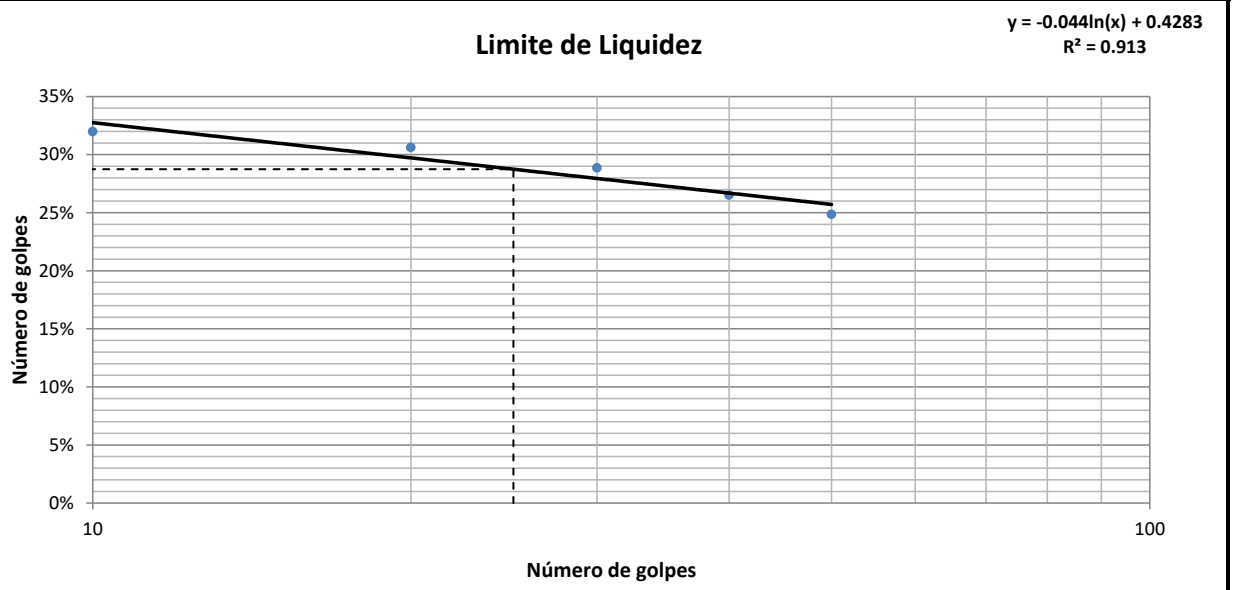
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	31	59	25	28	47			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.71	6.00	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.88	12.74	14.08	14.54	14.64			
4	Peso Bruto Seco	11.14	11.09	12.43	12.75	12.86			
5	Umidade	31.99%	30.61%	28.85%	26.52%	24.86%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	43	12	58	42	3			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.04	4.33	4.33	3.86			
3	Peso Bruto Úmido	6.61	6.37	7.46	5.85	5.67			
4	Peso Bruto Seco	6.17	5.93	6.87	5.56	5.33			
5	Umidade	23.91%	23.28%	23.23%	23.58%	23.13%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.74%	Limite de Plasticidade:	23.43%	Índice de Plasticidade:	5.32%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-122
Obra:	GO-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.	48	187		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	18.90	15.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.39	65.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.29%
Peso da Água		PBS	78.60	64.42		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.71%
Passado N° 10 Seca		w	1.32%	1.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.53%			Argila (<0,002mm)	0.00%

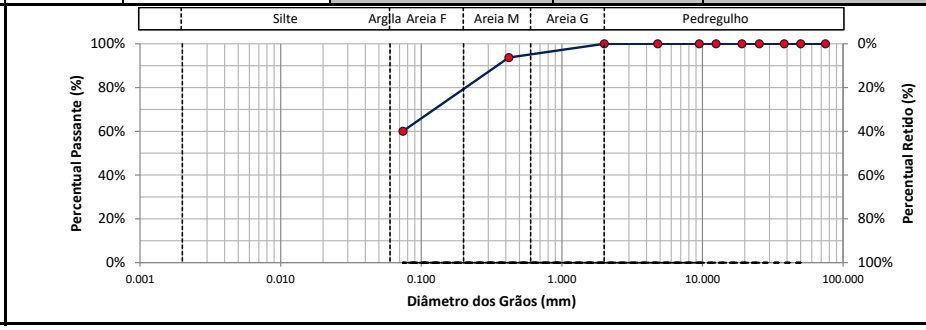
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.19
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.43	6.29%	6.29%	93.71%
200	0.074	39.76	33.64%	39.93%	60.07%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

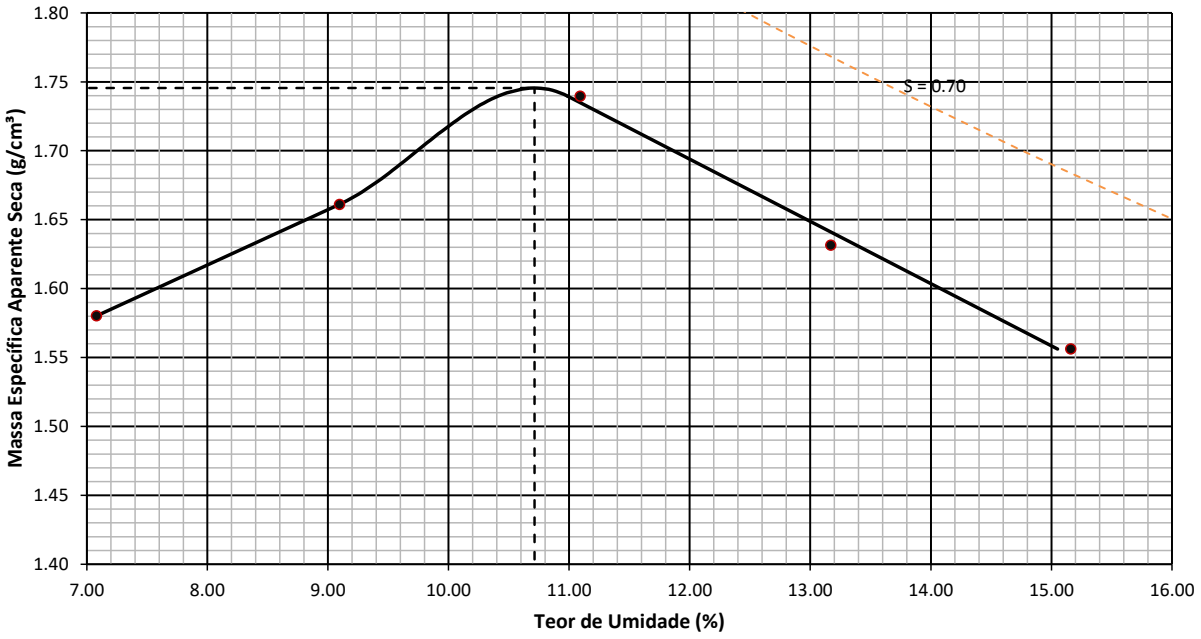
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8286.00	8848.00	9278.00	8655.00	7886.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3501.00	3773.00	4068.00	3870.00	3706.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.81	1.93	1.85	1.79		
Cápsula:	144	128	82	34	307		
Peso da Cápsula (g):	9.41	10.89	9.85	9.52	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.07	32.48	22.67	25.59	37.47		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.77	30.68	21.39	23.72	34.05		
Teor de Umidade (%):	7.08	9.10	11.09	13.17	15.16		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	8	103	2	3	137		
Peso do Cilindro (g):	4785.00	5075.00	5210.00	4785.00	4180.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2082.00	2105.00	2096.00	2068.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.1	11.1	13.2	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.74**	**1.63**	**1.56**		
Índice de Vazios	0.68	0.60	0.52	0.62	0.70		
Porosidade (%)	40.37%	37.32%	34.36%	38.43%	41.28%		
Grau de Saturação (%)	27.72%	40.49%	56.16%	55.90%	57.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.746	Umidade Ótima (%):	10.713	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

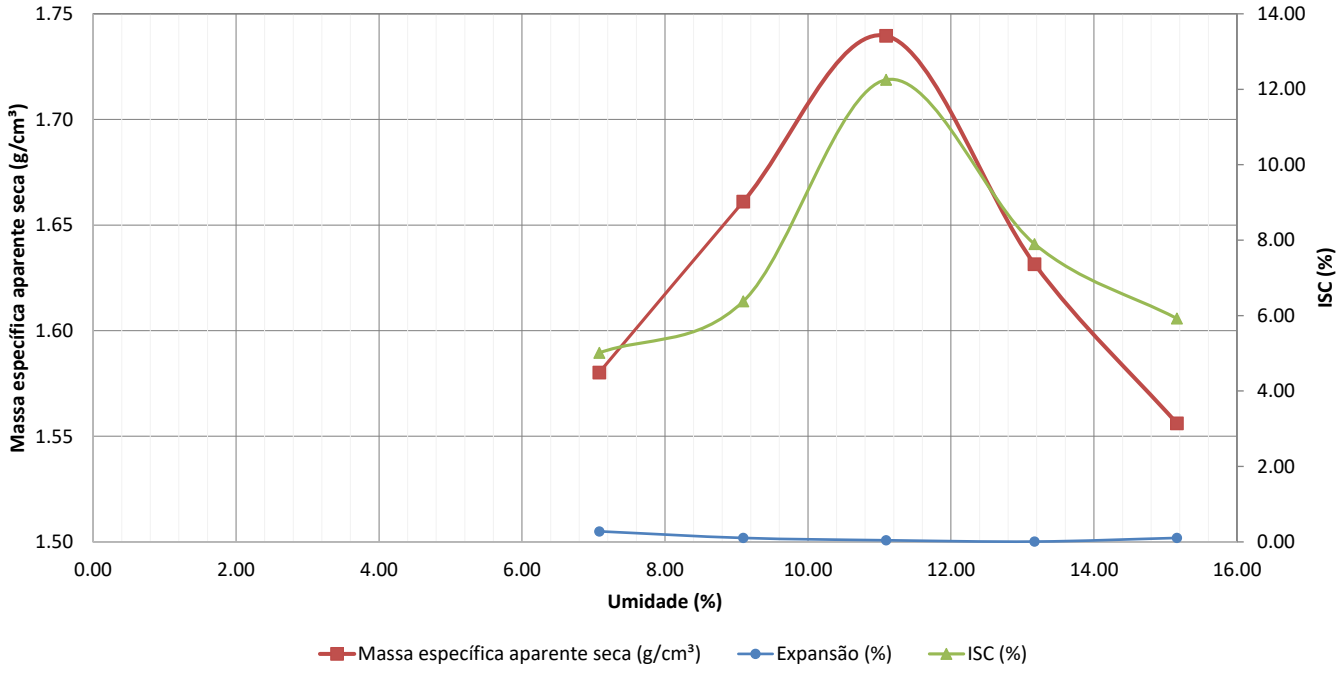
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.08	1.58	0.28	5.01
2	9.10	1.66	0.10	6.38
3	11.09	1.74	0.04	12.25
4	13.17	1.63	0.01	7.90
5	15.16	1.56	0.10	5.92

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.746
Umidade ótima:
10.713
ISC (%)
12.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

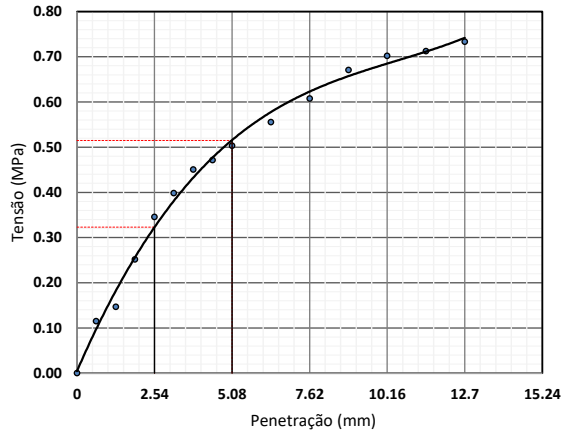
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

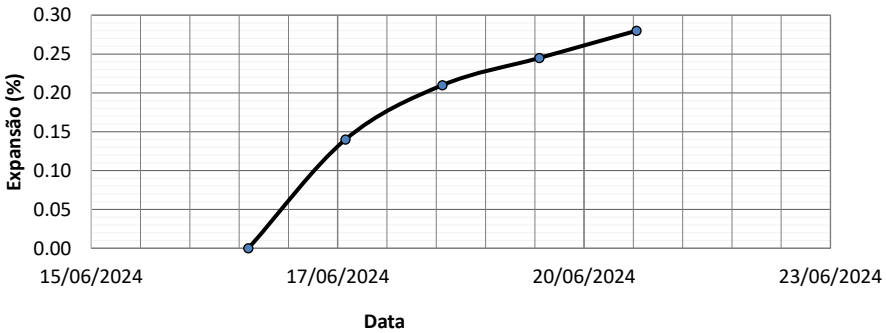
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	45.00	4.72	0.47
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	53.00	5.55	0.56
6.00	7.62	58.00	6.08	0.61
7.00	8.89	64.00	6.71	0.67
8.00	10.16	67.00	7.02	0.70
9.00	11.43	68.00	7.13	0.71
10.00	12.7	70.00	7.34	0.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:22	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:04	2.160		0.14
19/06/2024	10:57	2.240		0.21
20/06/2024	10:50	2.280		0.24
21/06/2024	09:12	2.320		0.28



Labotatorista de Solos

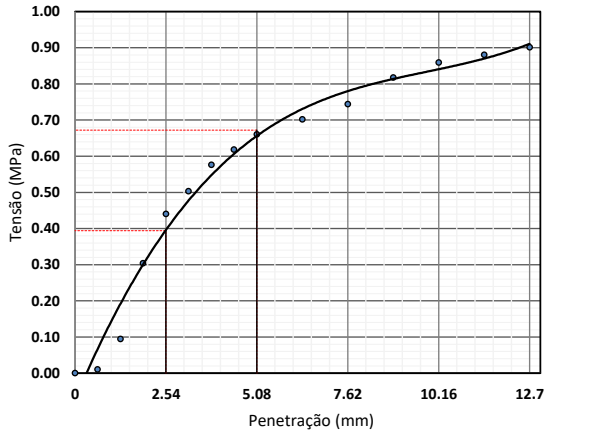
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

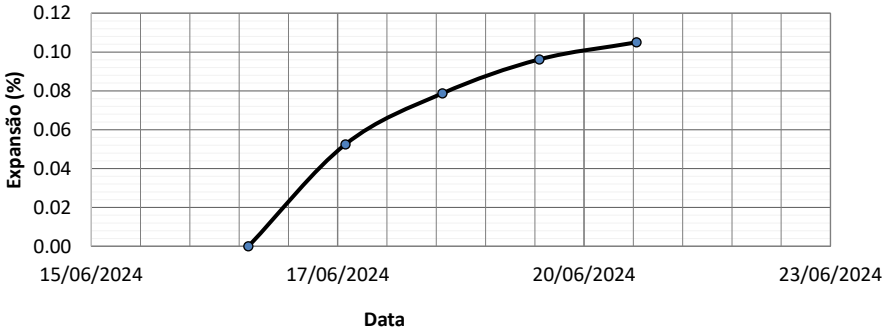
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.660	0.660	10.35	6.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:22	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:04	2.060		0.05
19/06/2024	10:57	2.090		0.08
20/06/2024	10:50	2.110		0.10
21/06/2024	09:12	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

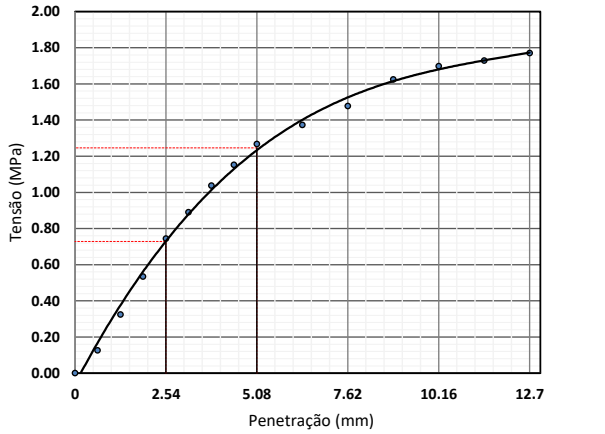
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

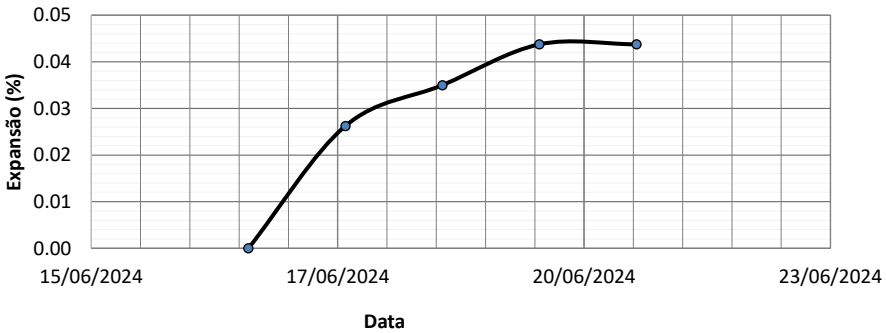
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	51.00	5.34	0.53
2.00	2.54	71.00	7.44	0.74
2.50	3.17	85.00	8.91	0.89
3.00	3.81	99.00	10.38	1.04
3.50	4.44	110.00	11.53	1.15
4.00	5.08	121.00	12.68	1.27
5.00	6.35	131.00	13.73	1.37
6.00	7.62	141.00	14.78	1.48
7.00	8.89	155.00	16.24	1.62
8.00	10.16	162.00	16.98	1.70
9.00	11.43	165.00	17.29	1.73
10.00	12.7	169.00	17.71	1.77



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	0.744	0.744	6.90	10.78
5.08	1.268	1.268	10.35	12.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:22	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:04	2.030		0.03
19/06/2024	10:57	2.040		0.03
20/06/2024	10:50	2.050		0.04
21/06/2024	09:12	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

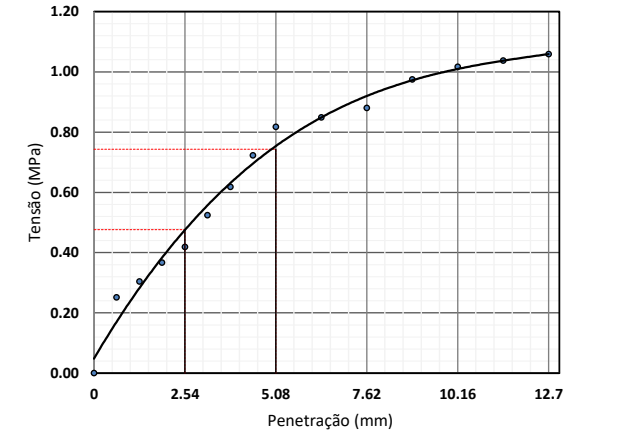
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

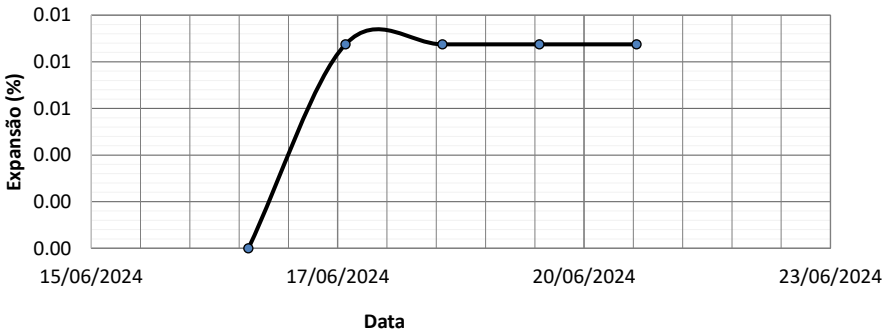
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	2.52	0.25
1.00	1.27	29.00	3.04	0.30
1.50	1.9	35.00	3.67	0.37
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	81.00	8.49	0.85
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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.817	0.817	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:22	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:04	2.010		0.01
19/06/2024	10:57	2.010		0.01
20/06/2024	10:50	2.010		0.01
21/06/2024	09:12	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

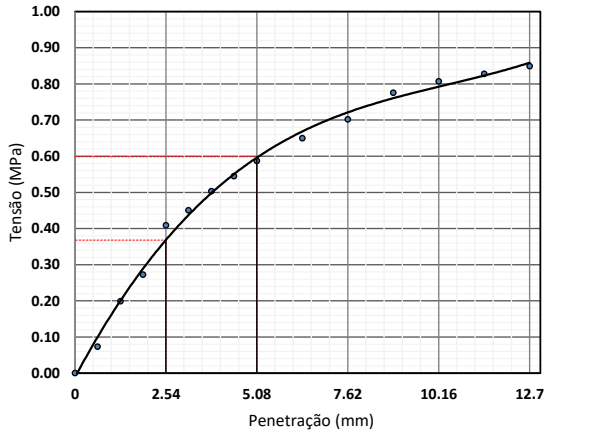
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
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	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	39.00	4.09	0.41
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	48.00	5.03	0.50
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
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

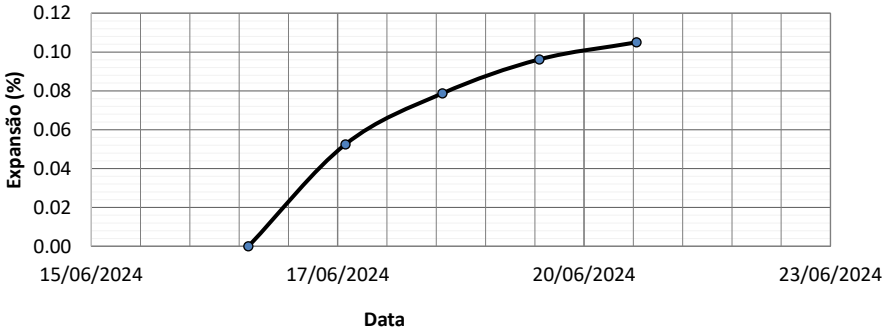


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.587	0.587	10.35	5.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:22	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	13:04	2.060		0.05
19/06/2024	10:57	2.090		0.08
20/06/2024	10:50	2.110		0.10
21/06/2024	09:12	2.120		0.10



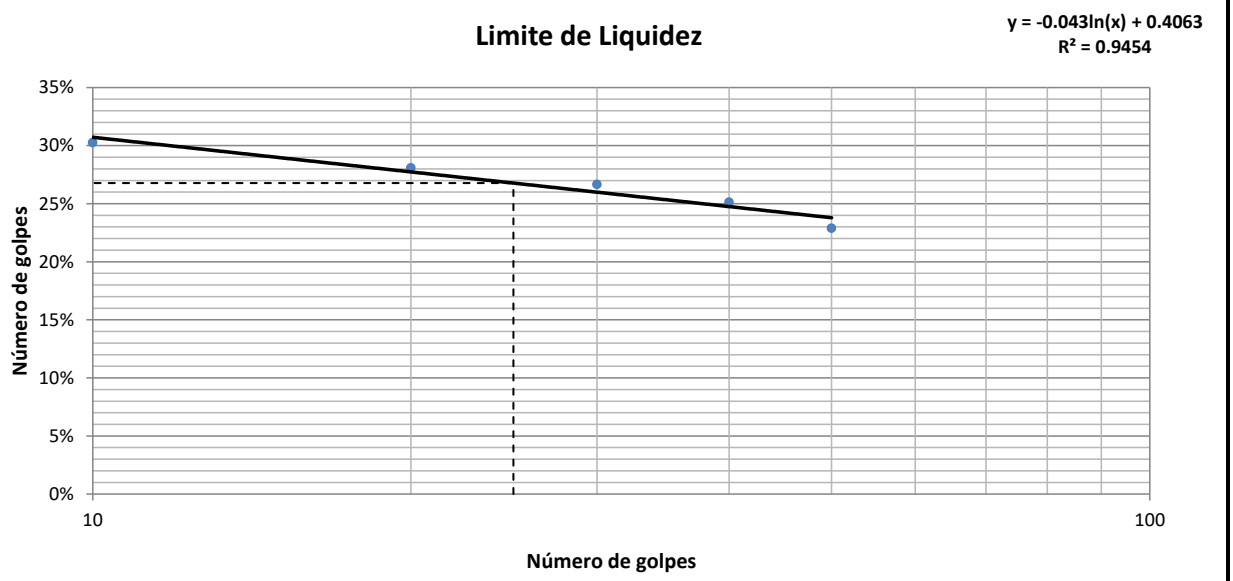
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	83	21	62	52	55			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.35	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.91	14.38	12.59	13.42	14.24			
4	Peso Bruto Seco	12.77	12.62	11.14	11.87	12.65			
5	Umidade	30.27%	28.07%	26.65%	25.12%	22.88%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	16	30	30	57	59			
2	Peso da Cápsula	3.56	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.21	7.45	7.41	7.19	7.63			
4	Peso Bruto Seco	5.75	6.90	6.86	6.68	7.05			
5	Umidade	21.00%	21.40%	21.74%	21.70%	21.32%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.78%	Limite de Plasticidade:	21.43%	Índice de Plasticidade:	5.34%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-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	32		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.07	18.84		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	72.18	71.86		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.08%
Peso da Água		PBS	71.64	71.28		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.92%
Passado N° 10 Seca		w	0.94%	1.11%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	0.00%

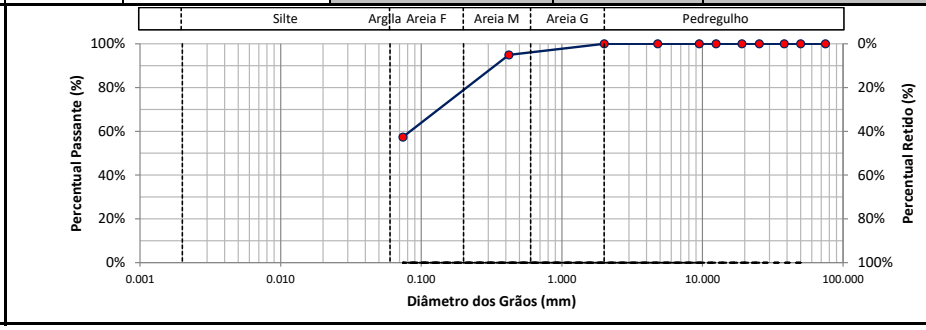
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.79
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.03	5.08%	5.08%	94.92%
200	0.074	44.54	37.50%	42.57%	57.43%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

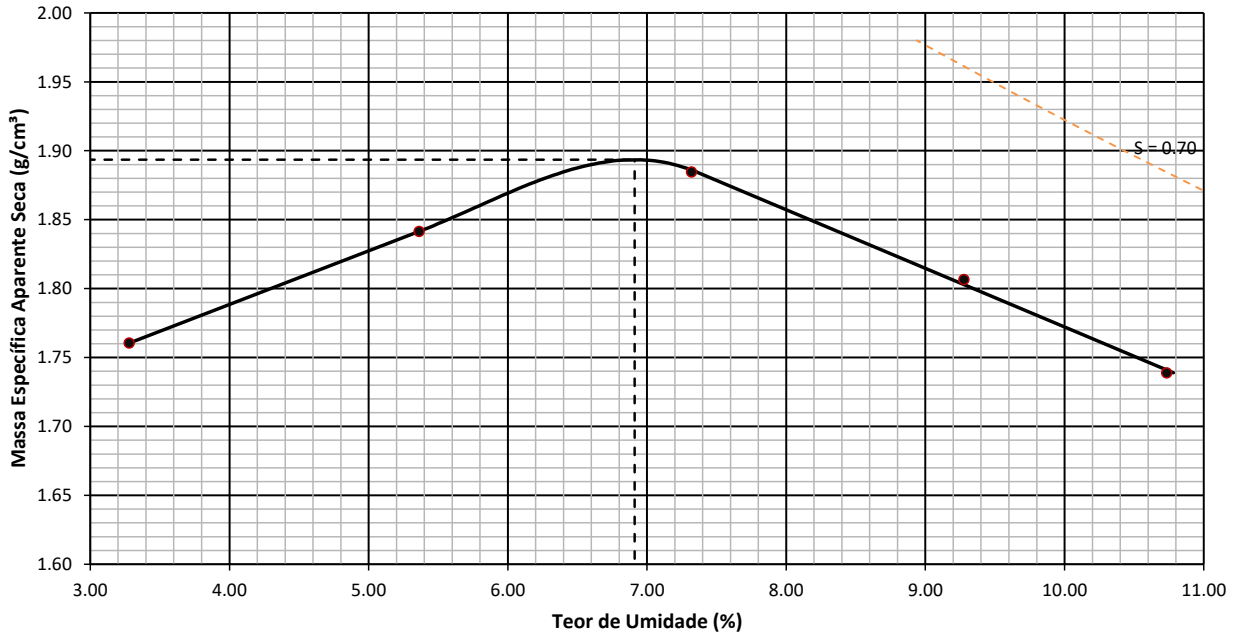
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
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	9142.00	9352.00	9319.00	9031.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3763.00	4126.00	4330.00	4241.00	3952.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.94	2.02	1.97	1.93		
Cápsula:	69	37	485	76	71		
Peso da Cápsula (g):	9.50	9.43	10.97	10.20	10.99		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.45	26.72	23.58	23.63	33.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.88	25.84	22.72	22.49	31.58		
Teor de Umidade (%):	3.28	5.36	7.32	9.28	10.73		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	57	63	111	120		
Peso do Cilindro (g):	4935.00	5016.00	5022.00	5078.00	5079.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.63	2126.54	2140.88	2148.31	2052.40		
Teor de Umidade Médio (%)	3.3	5.4	7.3	9.3	10.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.84**	**1.88**	**1.81**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.41	0.47	0.52		
Porosidade (%)	33.57%	30.51%	28.88%	31.83%	34.38%		
Grau de Saturação (%)	17.20%	32.37%	47.76%	52.65%	54.29%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.894	Umidade Ótima (%):	6.911	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

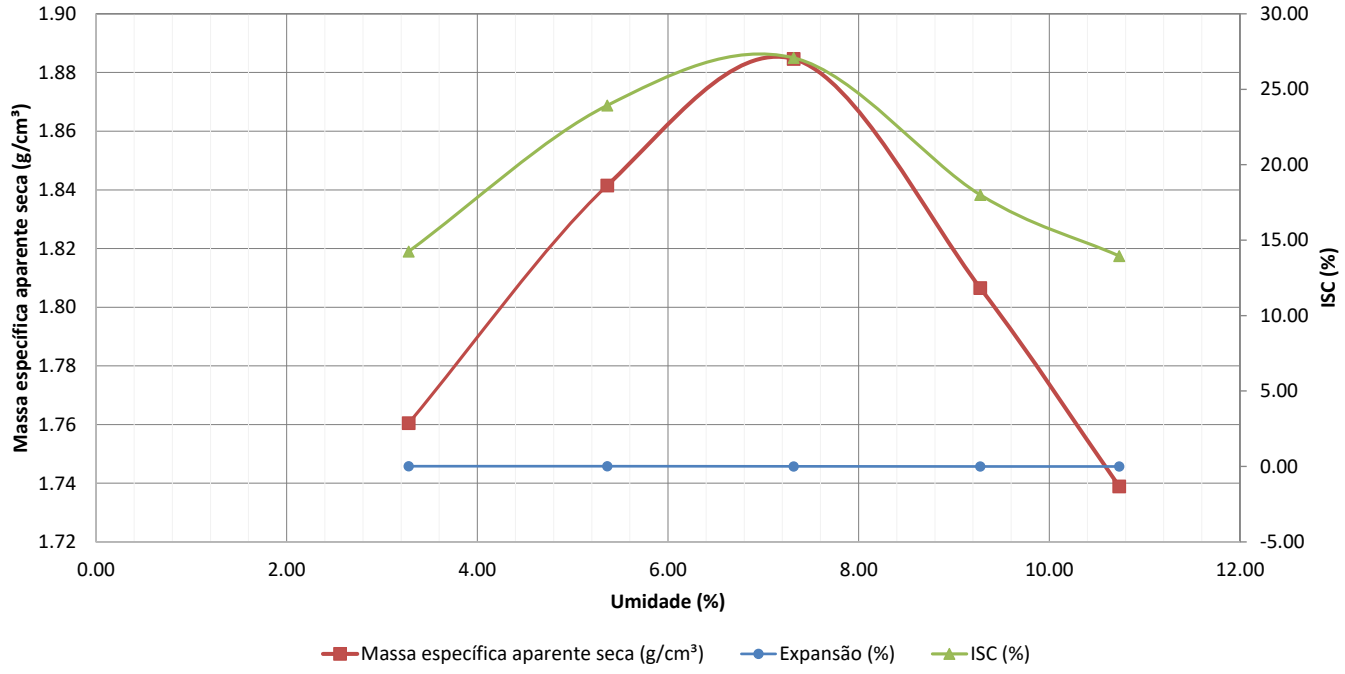
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.28	1.76	0.02	14.25
2	5.36	1.84	0.02	23.93
3	7.32	1.88	0.01	27.08
4	9.28	1.81	0.00	18.00
5	10.73	1.74	0.00	13.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.894
Umidade ótima:
6.911
ISC (%)
27.080

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

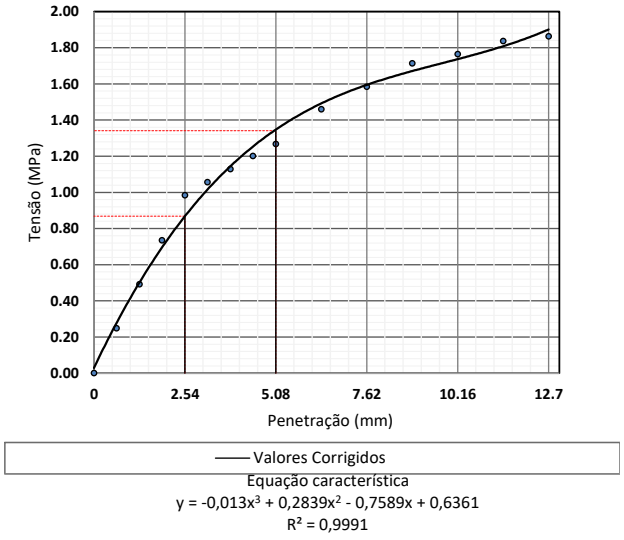
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

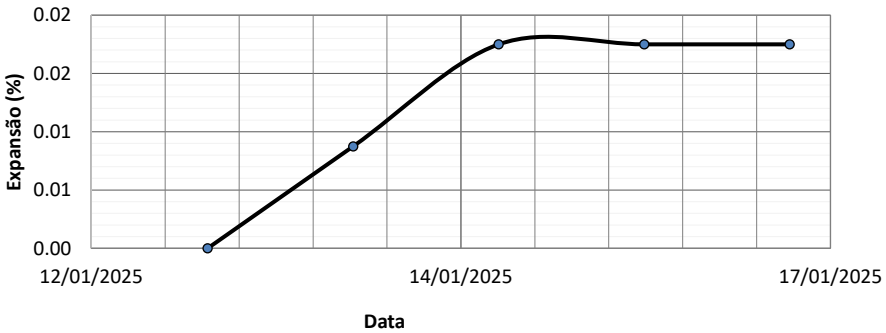
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	95.00	4.92	0.49
1.50	1.9	142.00	7.35	0.73
2.00	2.54	190.00	9.83	0.98
2.50	3.17	204.00	10.56	1.06
3.00	3.81	218.00	11.28	1.13
3.50	4.44	232.00	12.01	1.20
4.00	5.08	245.00	12.68	1.27
5.00	6.35	282.00	14.60	1.46
6.00	7.62	306.00	15.84	1.58
7.00	8.89	331.00	17.13	1.71
8.00	10.16	341.00	17.65	1.77
9.00	11.43	355.00	18.37	1.84
10.00	12.7	360.00	18.63	1.86



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.983	0.983	6.90	14.25
5.08	1.268	1.268	10.35	12.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.020		0.02
16/01/2025	08:29	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

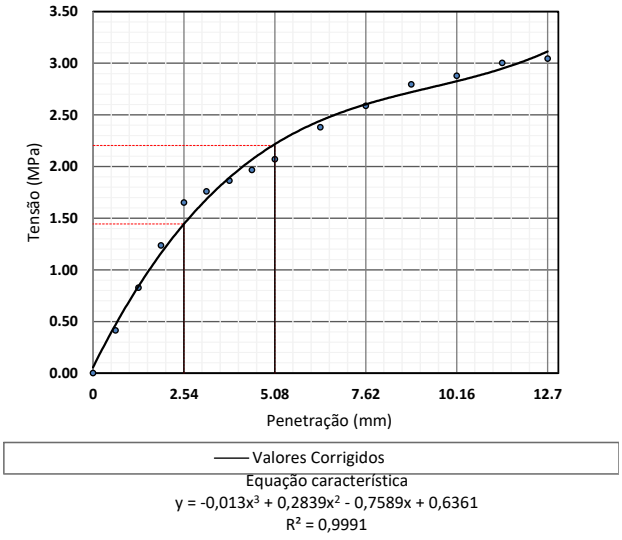
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

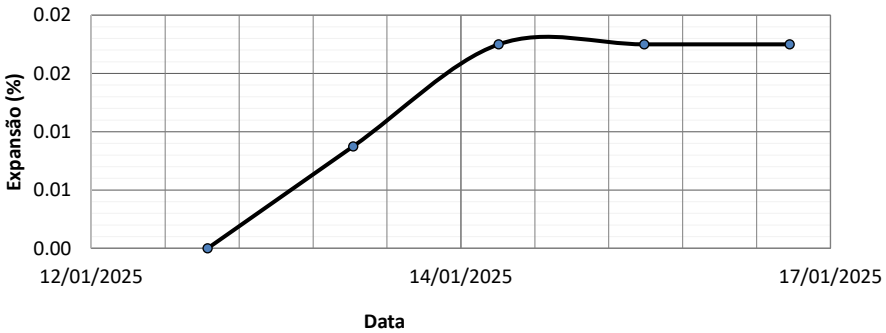
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	160.00	8.28	0.83
1.50	1.9	239.00	12.37	1.24
2.00	2.54	319.00	16.51	1.65
2.50	3.17	340.00	17.60	1.76
3.00	3.81	360.00	18.63	1.86
3.50	4.44	380.00	19.67	1.97
4.00	5.08	400.00	20.70	2.07
5.00	6.35	460.00	23.81	2.38
6.00	7.62	500.00	25.88	2.59
7.00	8.89	540.00	27.95	2.80
8.00	10.16	556.00	28.78	2.88
9.00	11.43	580.00	30.02	3.00
10.00	12.7	588.00	30.43	3.04



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	1.651	1.651	6.90	23.93
5.08	2.070	2.070	10.35	20.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.020		0.02
16/01/2025	08:29	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

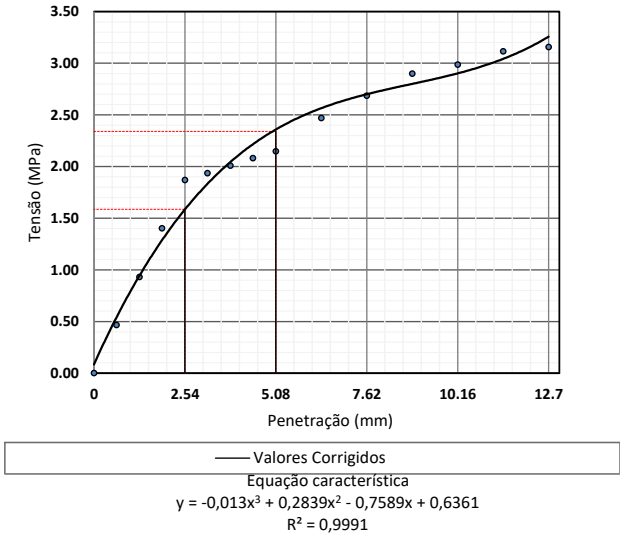
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

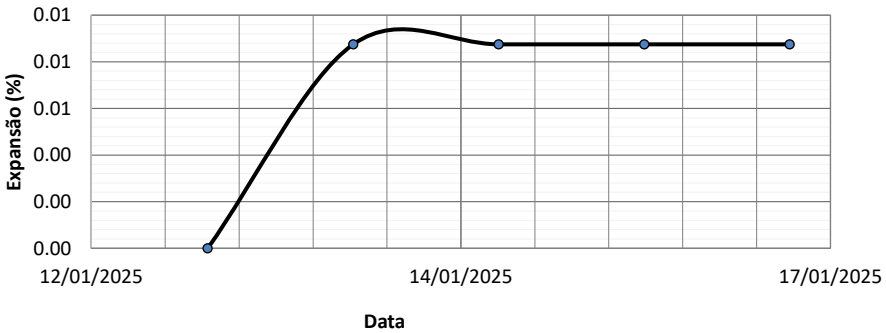
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	90.00	4.66	0.47
1.00	1.27	180.00	9.32	0.93
1.50	1.9	271.00	14.03	1.40
2.00	2.54	361.00	18.69	1.87
2.50	3.17	374.00	19.36	1.94
3.00	3.81	388.00	20.08	2.01
3.50	4.44	402.00	20.81	2.08
4.00	5.08	415.00	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	1.869	1.869	6.90	27.08
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	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.010		0.01
16/01/2025	08:29	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

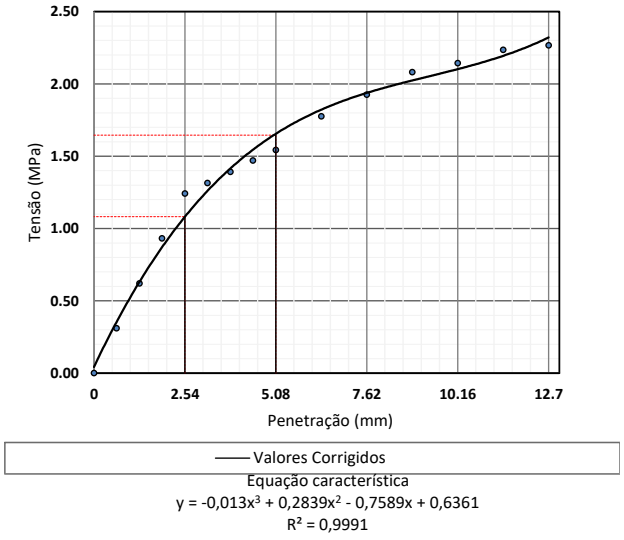
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

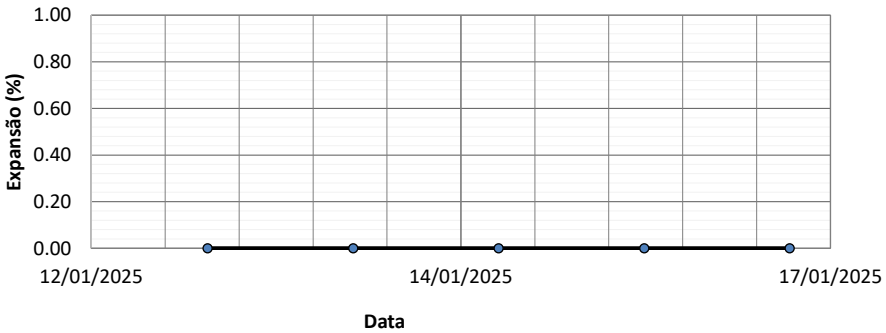
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	120.00	6.21	0.62
1.50	1.9	180.00	9.32	0.93
2.00	2.54	240.00	12.42	1.24
2.50	3.17	254.00	13.15	1.31
3.00	3.81	269.00	13.92	1.39
3.50	4.44	284.00	14.70	1.47
4.00	5.08	298.00	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	1.242	1.242	6.90	18.00
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	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:03	0.000		0.00
16/01/2025	08:29	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

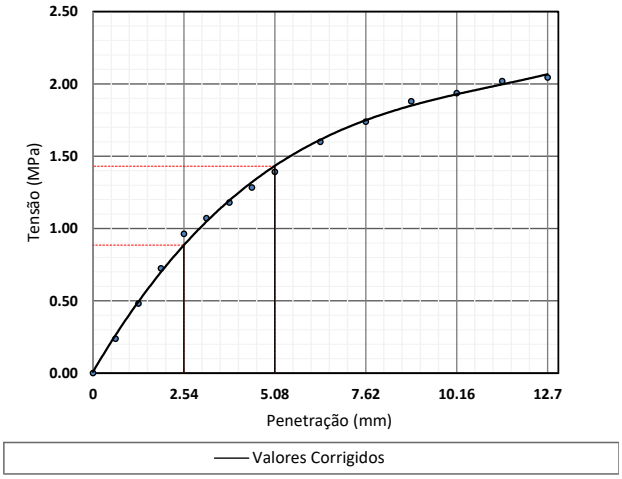
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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	207.00	10.71	1.07
3.00	3.81	228.00	11.80	1.18
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

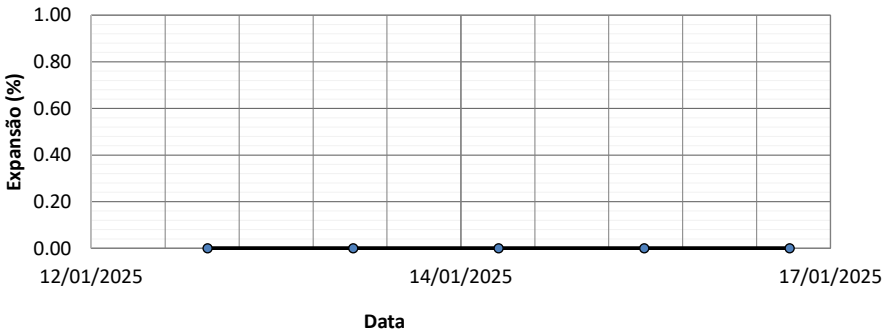


Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.963	0.963	6.90	13.95
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	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:03	0.000		0.00
16/01/2025	08:29	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



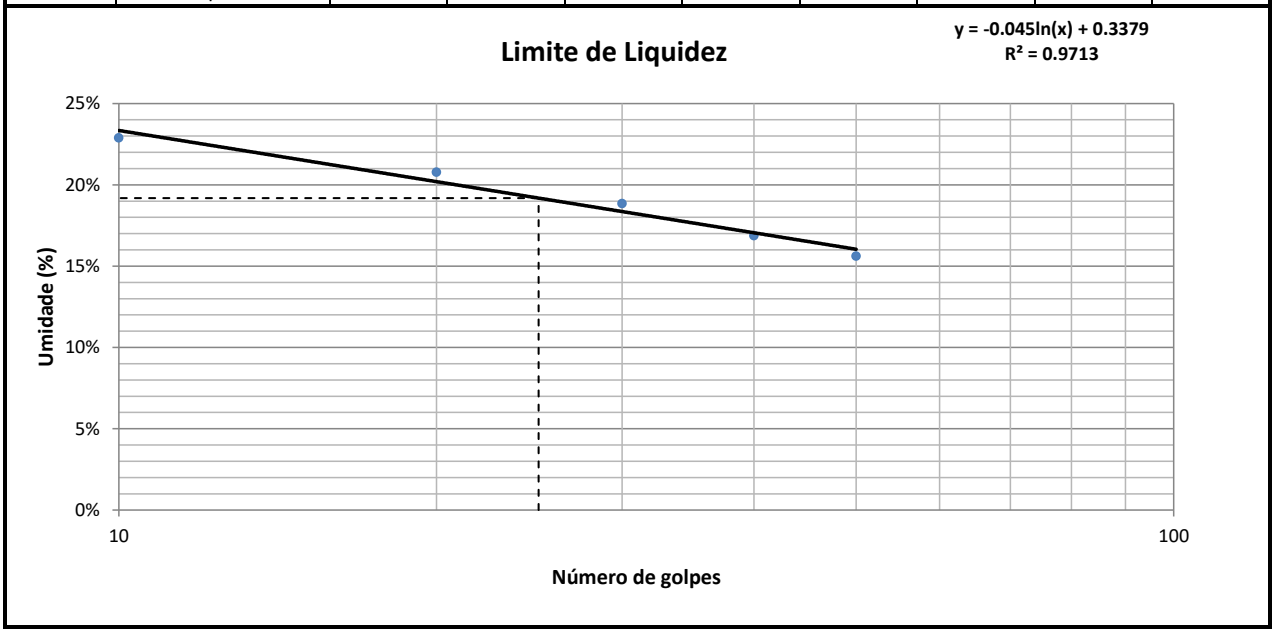
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	160	29	102	420	12			
2	Peso da Cápsula	9.72	9.56	10.95	9.81	12.27			
3	Peso Bruto Úmido	34.74	26.77	26.78	24.70	30.04			
4	Peso Bruto Seco	30.08	23.81	24.27	22.55	27.64			
5	Umidade	22.89%	20.77%	18.84%	16.88%	15.61%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	151	138	100	43	309			
2	Peso da Cápsula	9.35	10.79	10.93	9.30	11.26			
3	Peso Bruto Úmido	13.28	14.67	14.72	13.19	15.67			
4	Peso Bruto Seco	12.80	14.19	14.26	12.71	15.12			
5	Umidade	13.91%	14.12%	13.81%	14.08%	14.25%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	19.19%	Limite de Plasticidade:	14.03%	Índice de Plasticidade:	5.15%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2795-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	51	39		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.57	9.12		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.99	38.95		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	65.69%
Peso da Água		PBS	34.70	38.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	17.45%
Passado N° 10 Seca		w	1.31%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.27%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.35%			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%

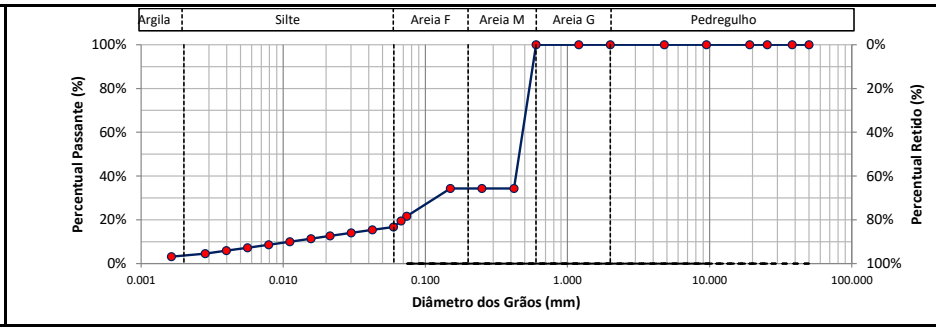
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.40
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	77.78	65.69%	65.69%	34.31%
60	0.250		0.00%	65.69%	34.31%
100	0.150		0.00%	65.69%	34.31%
200	0.074	14.98	12.65%	78.35%	21.65%

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	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0674	19.47%
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	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.68%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.32%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.96%
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	7.25%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.89%
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	0.101	0.490	43.614	1.852	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

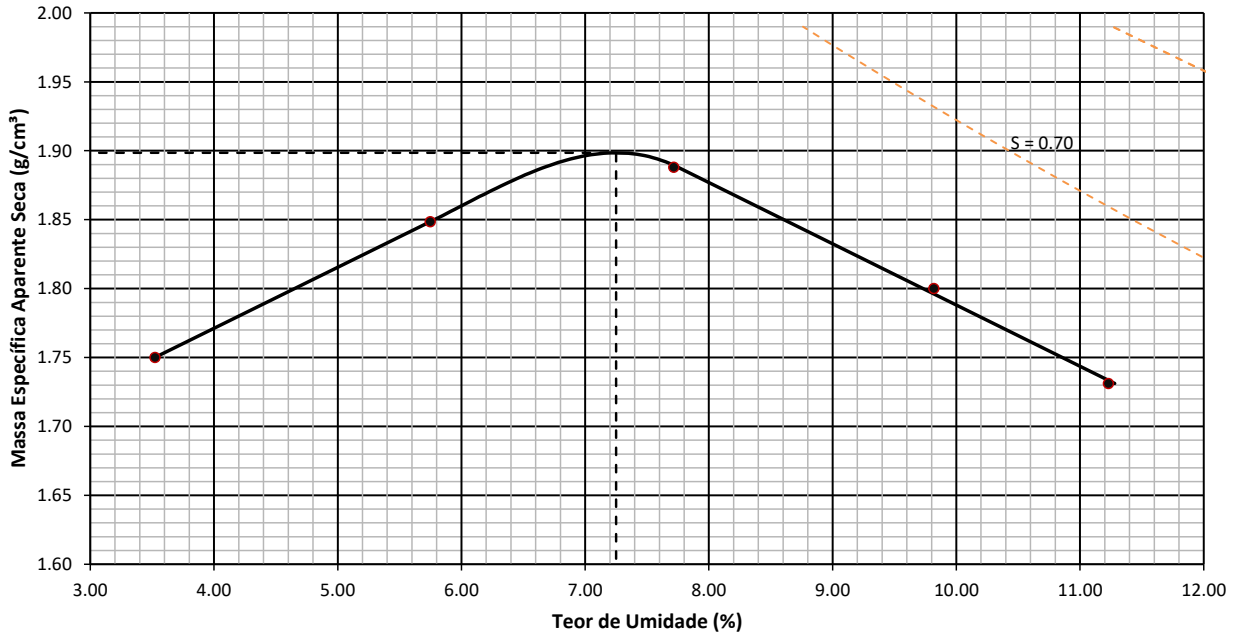
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8746.00	9190.00	9348.00	9328.00	8873.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3762.00	4086.00	4236.00	4169.00	3922.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.03	1.98	1.93		
Cápsula:	415	72	61	490	161		
Peso da Cápsula (g):	10.55	10.58	12.18	10.29	10.65		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.77	35.60	26.56	33.11	35.91		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.98	34.24	25.53	31.07	33.36		
Teor de Umidade (%):	3.52	5.75	7.72	9.82	11.23		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	83	40	70	108	58		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	5104.00	5112.00	5159.00	4951.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2076.53	2090.24	2082.90	2109.03	2036.81		
Teor de Umidade Médio (%)	3.5	5.7	7.7	9.8	11.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.85**	**1.89**	**1.80**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.51	0.43	0.40	0.47	0.53		
Porosidade (%)	33.96%	30.24%	28.75%	32.07%	34.67%		
Grau de Saturação (%)	18.15%	35.13%	50.66%	55.09%	56.06%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.899	Umidade Ótima (%):	7.250	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

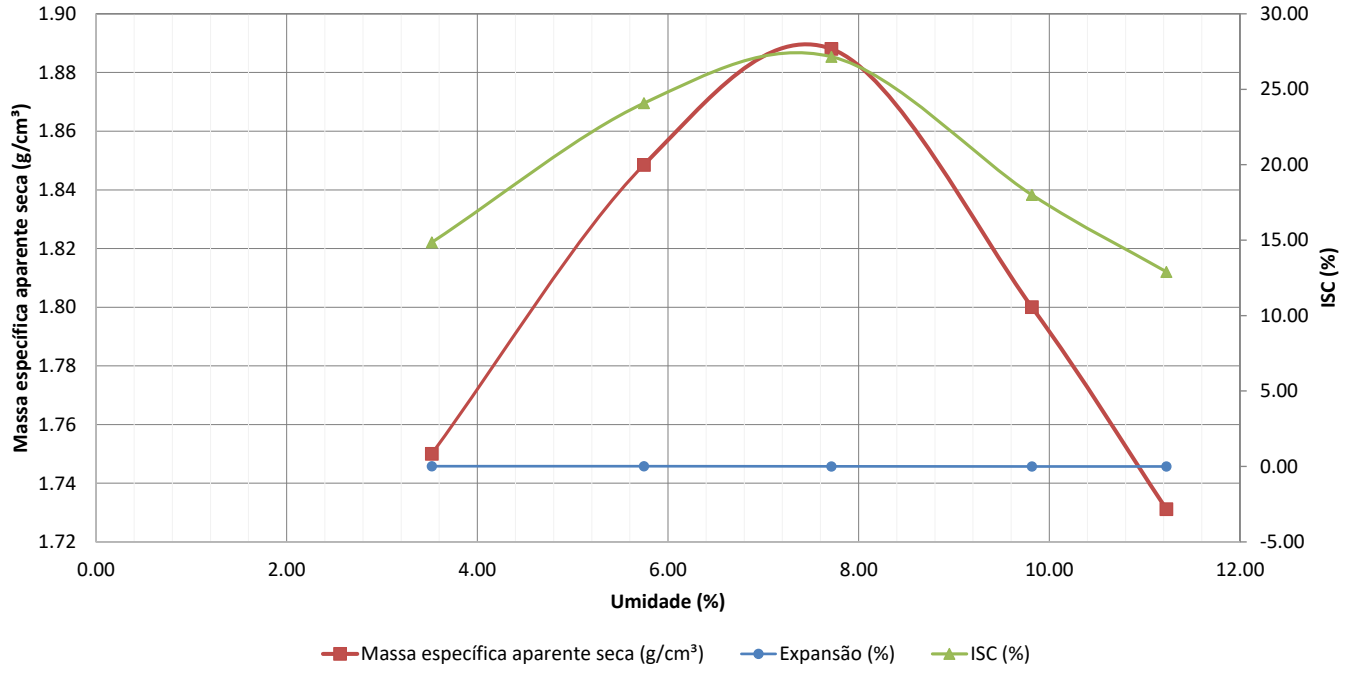
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.52	1.75	0.02	14.85
2	5.75	1.85	0.02	24.08
3	7.72	1.89	0.01	27.16
4	9.82	1.80	0.00	18.00
5	11.23	1.73	0.00	12.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.899
Umidade ótima:
7.250
ISC (%)
27.155

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

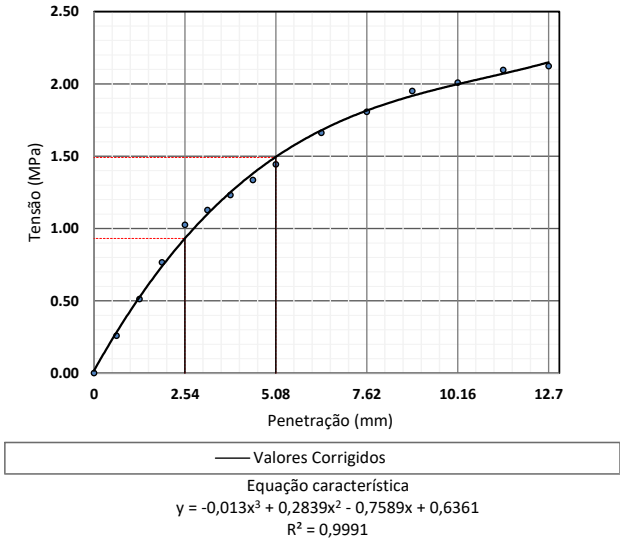
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	99.00	5.12	0.51
1.50	1.9	148.00	7.66	0.77
2.00	2.54	198.00	10.25	1.02
2.50	3.17	218.00	11.28	1.13
3.00	3.81	238.00	12.32	1.23
3.50	4.44	258.00	13.35	1.34
4.00	5.08	279.00	14.44	1.44
5.00	6.35	321.00	16.61	1.66
6.00	7.62	349.00	18.06	1.81
7.00	8.89	377.00	19.51	1.95
8.00	10.16	388.00	20.08	2.01
9.00	11.43	405.00	20.96	2.10
10.00	12.7	410.00	21.22	2.12

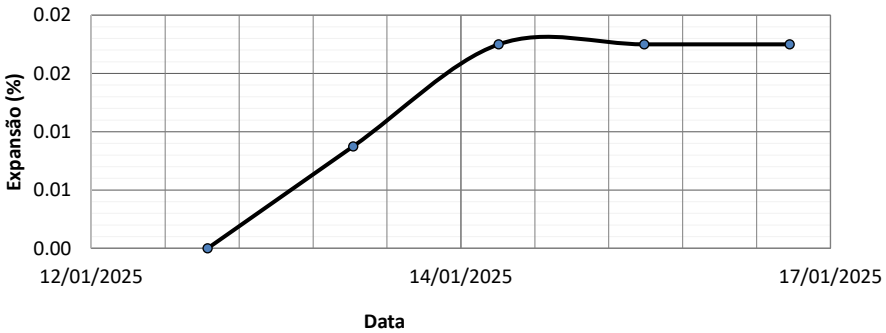


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.025	1.025	6.90	14.85
5.08	1.444	1.444	10.35	13.95

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	08:15	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	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

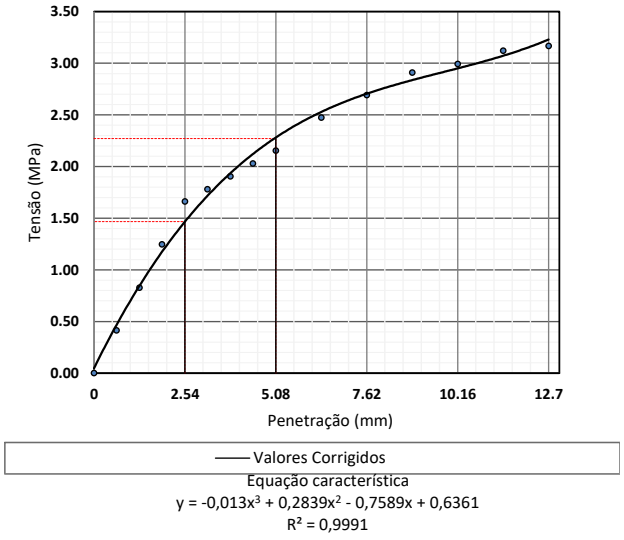
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

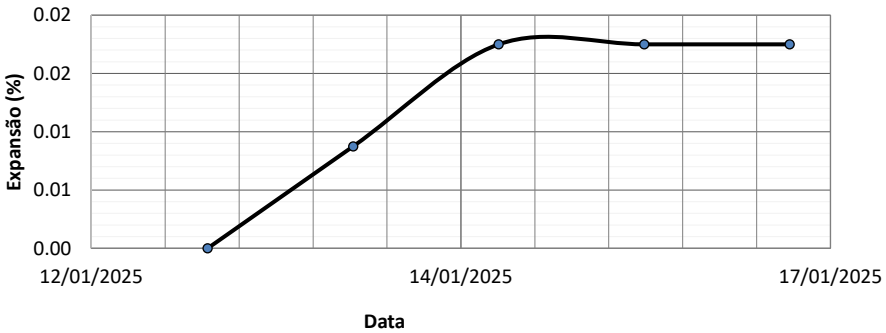
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	160.00	8.28	0.83
1.50	1.9	241.00	12.47	1.25
2.00	2.54	321.00	16.61	1.66
2.50	3.17	344.00	17.81	1.78
3.00	3.81	368.00	19.05	1.90
3.50	4.44	392.00	20.29	2.03
4.00	5.08	416.00	21.53	2.15
5.00	6.35	478.00	24.74	2.47
6.00	7.62	520.00	26.92	2.69
7.00	8.89	562.00	29.09	2.91
8.00	10.16	578.00	29.92	2.99
9.00	11.43	603.00	31.21	3.12
10.00	12.7	612.00	31.68	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	1.661	1.661	6.90	24.08
5.08	2.153	2.153	10.35	20.80

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	08:15	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	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

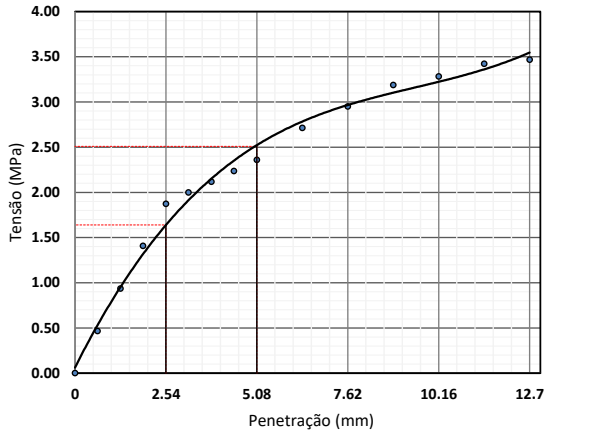
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

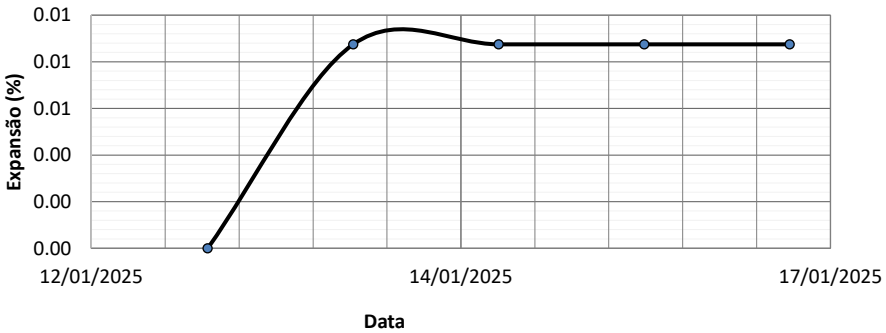
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	90.00	4.66	0.47
1.00	1.27	181.00	9.37	0.94
1.50	1.9	272.00	14.08	1.41
2.00	2.54	362.00	18.74	1.87
2.50	3.17	386.00	19.98	2.00
3.00	3.81	409.00	21.17	2.12
3.50	4.44	432.00	22.36	2.24
4.00	5.08	456.00	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	1.874	1.874	6.90	27.16
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	08:17	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:15	0.010		0.01
15/01/2025	08:11	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

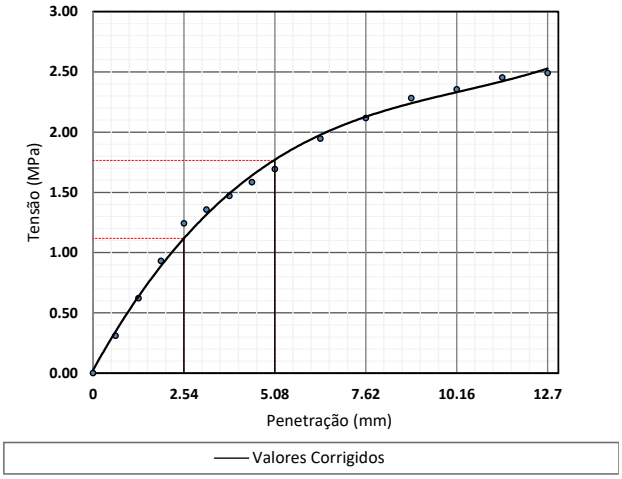
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	120.00	6.21	0.62
1.50	1.9	180.00	9.32	0.93
2.00	2.54	240.00	12.42	1.24
2.50	3.17	262.00	13.56	1.36
3.00	3.81	284.00	14.70	1.47
3.50	4.44	306.00	15.84	1.58
4.00	5.08	327.00	16.93	1.69
5.00	6.35	376.00	19.46	1.95
6.00	7.62	409.00	21.17	2.12
7.00	8.89	441.00	22.83	2.28
8.00	10.16	455.00	23.55	2.36
9.00	11.43	474.00	24.53	2.45
10.00	12.7	481.00	24.90	2.49

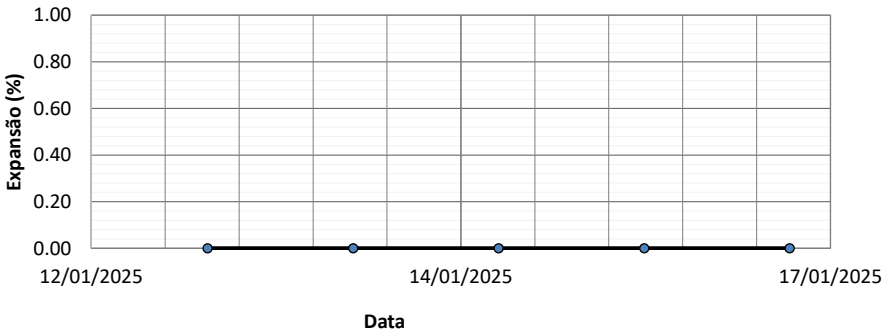


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.242	1.242	6.90	18.00
5.08	1.693	1.693	10.35	16.35

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	08:15	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	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

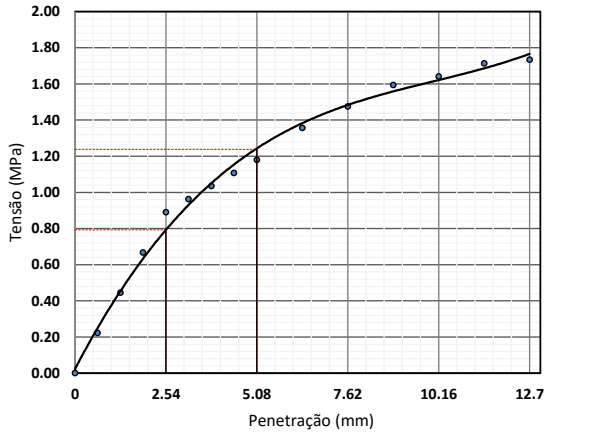
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

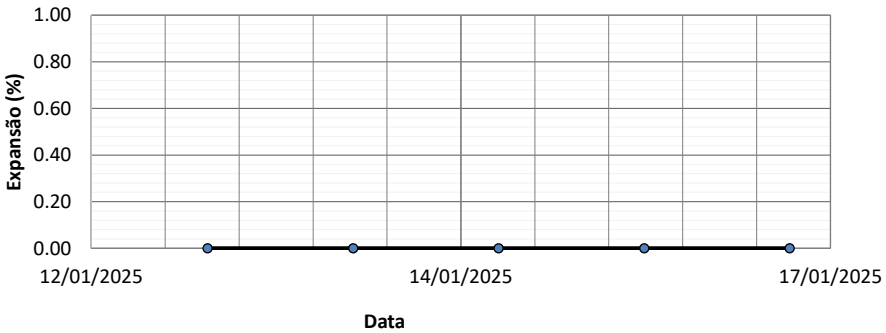
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	129.00	6.68	0.67
2.00	2.54	172.00	8.90	0.89
2.50	3.17	186.00	9.63	0.96
3.00	3.81	200.00	10.35	1.04
3.50	4.44	214.00	11.08	1.11
4.00	5.08	228.00	11.80	1.18
5.00	6.35	262.00	13.56	1.36
6.00	7.62	285.00	14.75	1.48
7.00	8.89	308.00	15.94	1.59
8.00	10.16	317.00	16.41	1.64
9.00	11.43	331.00	17.13	1.71
10.00	12.7	335.00	17.34	1.73



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.890	0.890	6.90	12.90
5.08	1.180	1.180	10.35	11.40

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	08:15	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	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

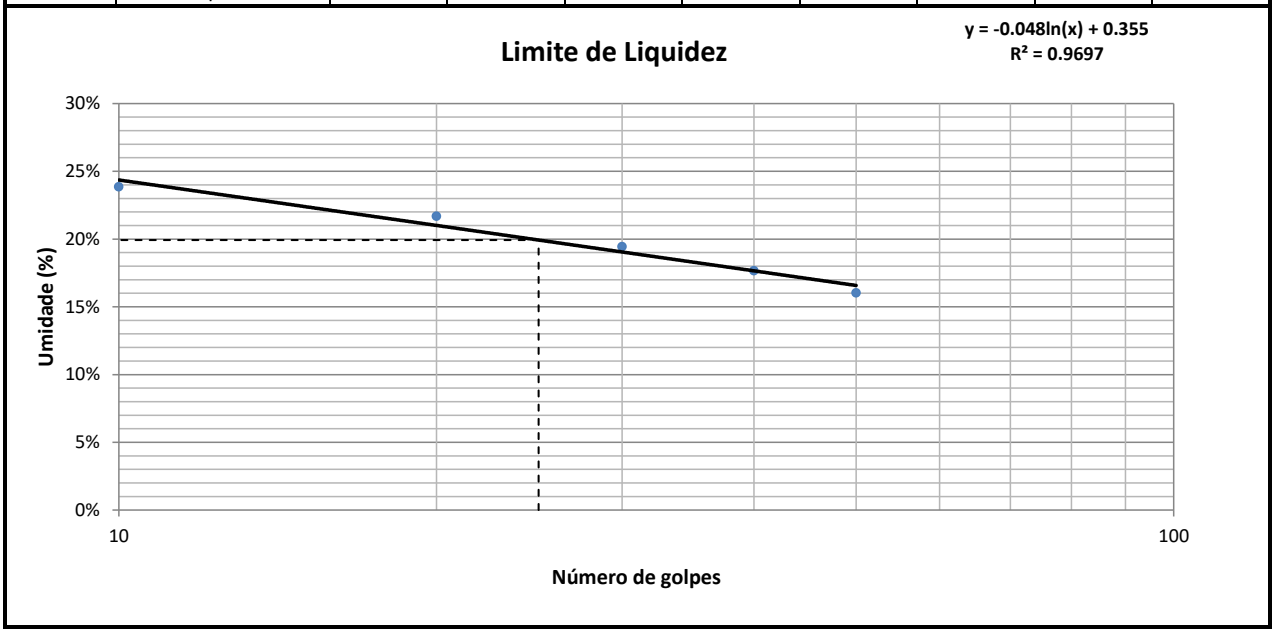
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	456	416	491	107	448			
2	Peso da Cápsula	10.71	10.55	10.29	10.69	10.61			
3	Peso Bruto Úmido	26.34	31.26	23.99	28.55	34.37			
4	Peso Bruto Seco	23.33	27.57	21.76	25.87	31.09			
5	Umidade	23.85%	21.68%	19.44%	17.65%	16.02%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	6	84	308	55	114			
2	Peso da Cápsula	8.99	10.70	10.59	11.04	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	13.1	15.11	14.41	14.91	13.66			
4	Peso Bruto Seco	12.59	14.54	13.94	14.41	13.16			
5	Umidade	14.17%	14.84%	14.03%	14.84%	14.62%			

Resultados

Limite de Liquidez:	19.93%	Limite de Plasticidade:	14.50%	Índice de Plasticidade:	5.43%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2800-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	80	121		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.87	10.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.07	28.92		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	64.20%
Peso da Água		PBS	23.88	28.67		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	16.06%
Passado N° 10 Seca		w	1.36%	1.40%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.42%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.38%			Argila (<0,002mm)	6.32%

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%

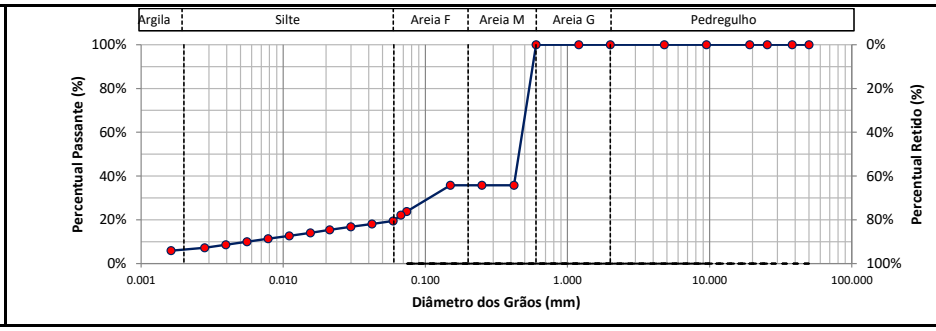
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.37
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	75.99	64.20%	64.20%	35.80%
60	0.250		0.00%	64.20%	35.80%
100	0.150		0.00%	64.20%	35.80%
200	0.074	14.25	12.04%	76.23%	23.77%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0190	26.00	0.0007	1.0197	8.9225	21.23	0.0671	22.19%
1.00	60.00	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0592	19.47%
2.00	120.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0420	18.11%
4.00	240.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0299	16.76%
8.00	480.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0212	15.40%
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	8.61%
480.00	28800.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0028	7.25%
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)
0.006	0.095	0.488	86.834	3.309	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

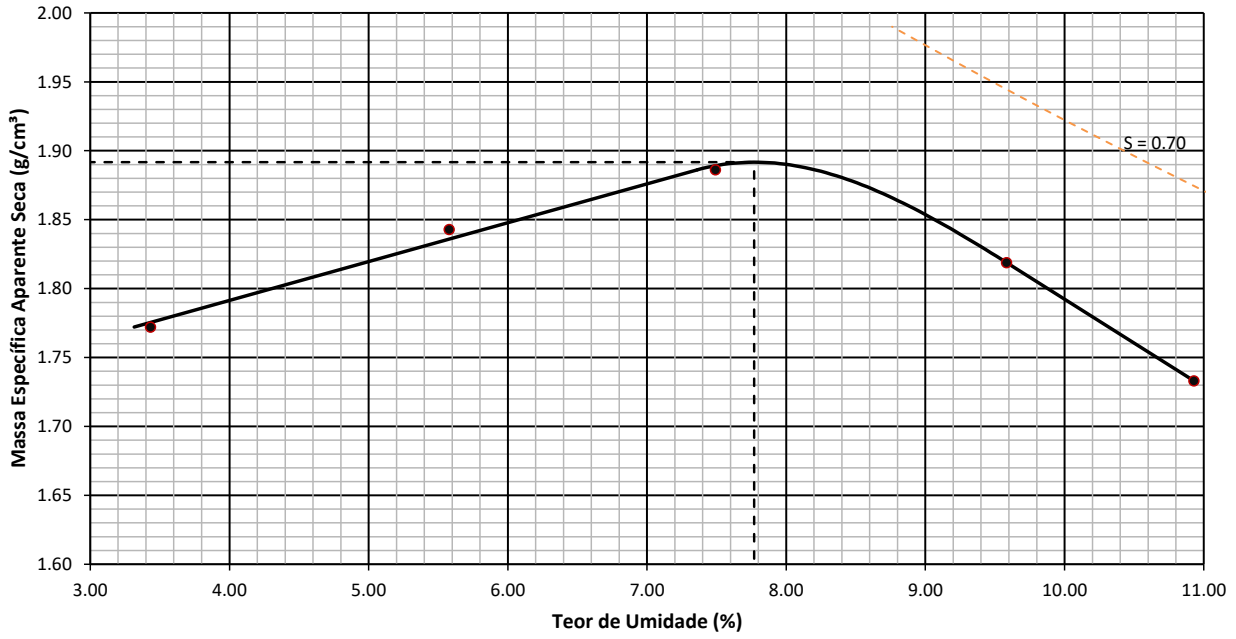
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8794.00	9054.00	9277.00	9105.00	9090.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3793.00	4039.00	4289.00	4059.00	4099.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.95	2.03	1.99	1.92		
Cápsula:	450	88	133	192	198		
Peso da Cápsula (g):	8.75	9.41	11.01	12.09	9.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.87	27.20	34.97	28.67	19.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.97	26.26	33.30	27.22	18.72		
Teor de Umidade (%):	3.43	5.58	7.49	9.58	10.93		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	123	103	110	46	86		
Peso do Cilindro (g):	5001.00	5015.00	4988.00	5046.00	4991.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.35	2075.84	2115.47	2036.49	2132.09		
Teor de Umidade Médio (%)	3.4	5.6	7.5	9.6	10.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.84**	**1.89**	**1.82**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.50	0.44	0.40	0.46	0.53		
Porosidade (%)	33.13%	30.46%	28.83%	31.37%	34.60%		
Grau de Saturação (%)	18.36%	33.76%	49.02%	55.57%	54.74%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.892	Umidade Ótima (%):	7.770	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

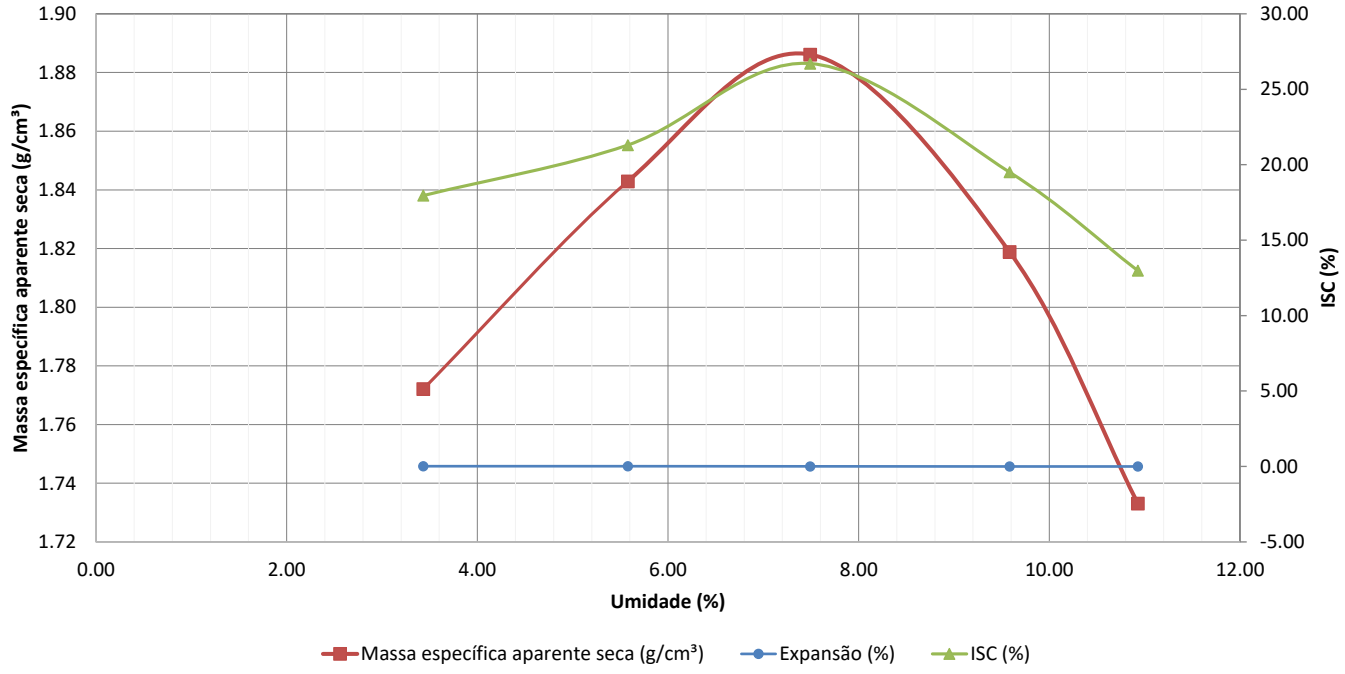
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.43	1.77	0.02	17.95
2	5.58	1.84	0.02	21.30
3	7.49	1.89	0.01	26.71
4	9.58	1.82	0.00	19.50
5	10.93	1.73	0.00	12.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.892
Umidade ótima:
7.770
ISC (%)
26.705

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

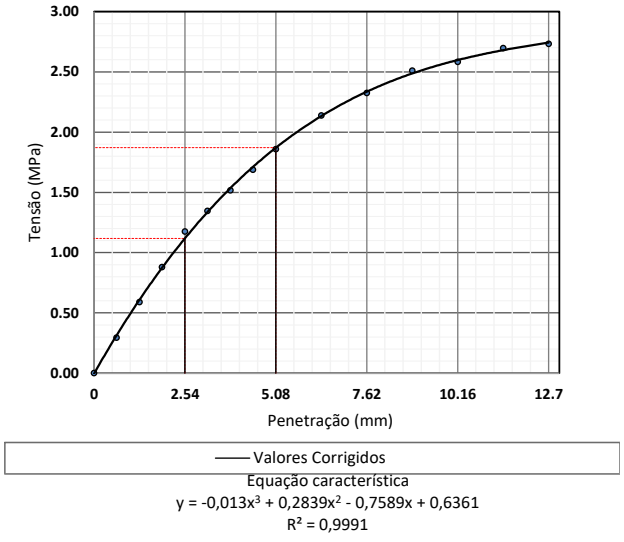
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

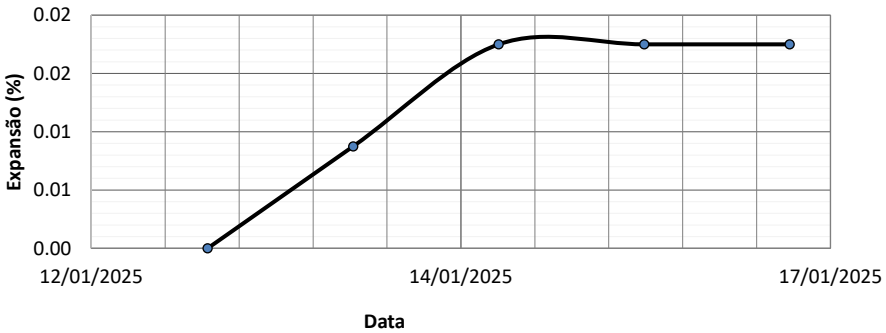
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	57.00	2.95	0.30
1.00	1.27	114.00	5.90	0.59
1.50	1.9	170.00	8.80	0.88
2.00	2.54	227.00	11.75	1.17
2.50	3.17	260.00	13.46	1.35
3.00	3.81	293.00	15.17	1.52
3.50	4.44	326.00	16.87	1.69
4.00	5.08	359.00	18.58	1.86
5.00	6.35	413.00	21.38	2.14
6.00	7.62	449.00	23.24	2.32
7.00	8.89	485.00	25.10	2.51
8.00	10.16	499.00	25.83	2.58
9.00	11.43	521.00	26.97	2.70
10.00	12.7	528.00	27.33	2.73



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	1.175	1.175	6.90	17.03
5.08	1.858	1.858	10.35	17.95

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	08:21	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.020		0.02
16/01/2025	08:02	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

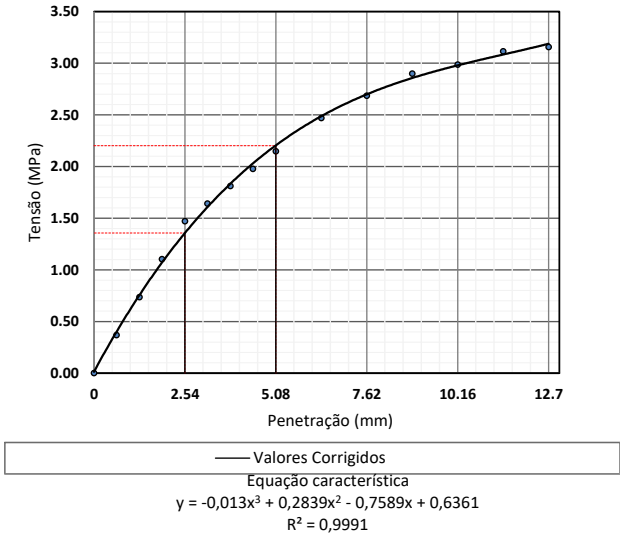
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

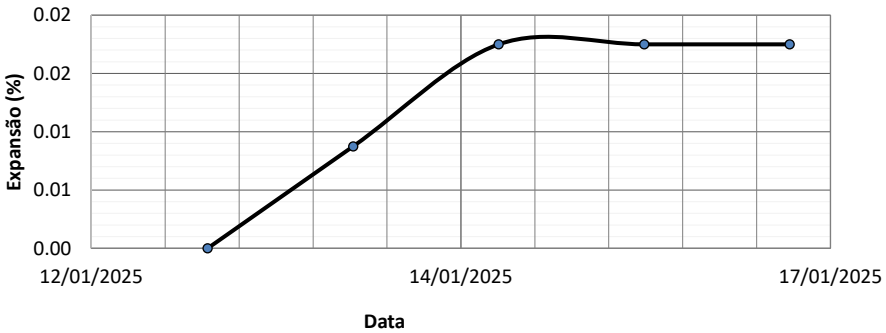
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	71.00	3.67	0.37
1.00	1.27	142.00	7.35	0.73
1.50	1.9	213.00	11.02	1.10
2.00	2.54	284.00	14.70	1.47
2.50	3.17	317.00	16.41	1.64
3.00	3.81	350.00	18.12	1.81
3.50	4.44	382.00	19.77	1.98
4.00	5.08	415.00	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	1.470	1.470	6.90	21.30
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	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:21	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.020		0.02
16/01/2025	08:02	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

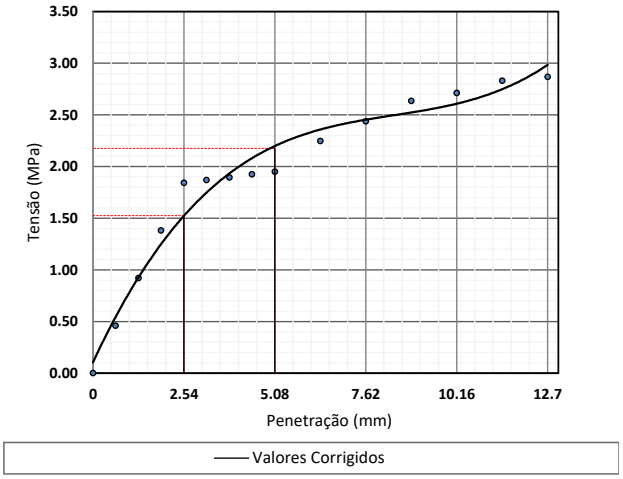
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	361.00	18.69	1.87
3.00	3.81	366.00	18.94	1.89
3.50	4.44	372.00	19.25	1.93
4.00	5.08	377.00	19.51	1.95
5.00	6.35	434.00	22.46	2.25
6.00	7.62	471.00	24.38	2.44
7.00	8.89	509.00	26.35	2.63
8.00	10.16	524.00	27.12	2.71
9.00	11.43	547.00	28.31	2.83
10.00	12.7	554.00	28.67	2.87

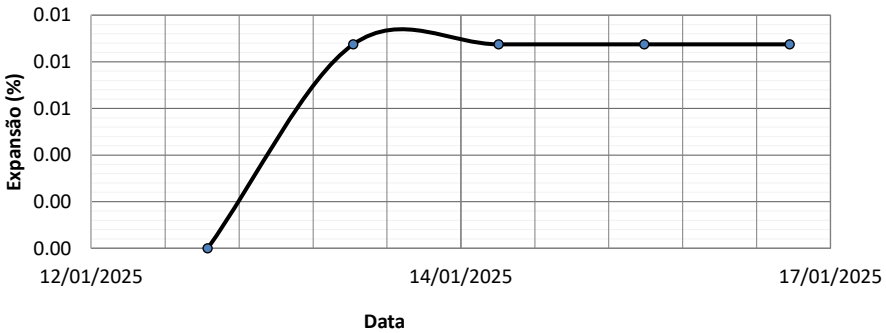


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.843	1.843	6.90	26.71
5.08	1.951	1.951	10.35	18.85

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	08:21	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.010		0.01
16/01/2025	08:02	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

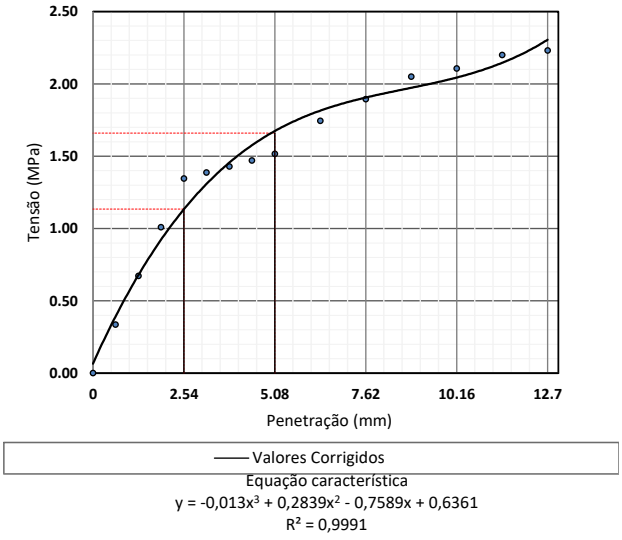
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

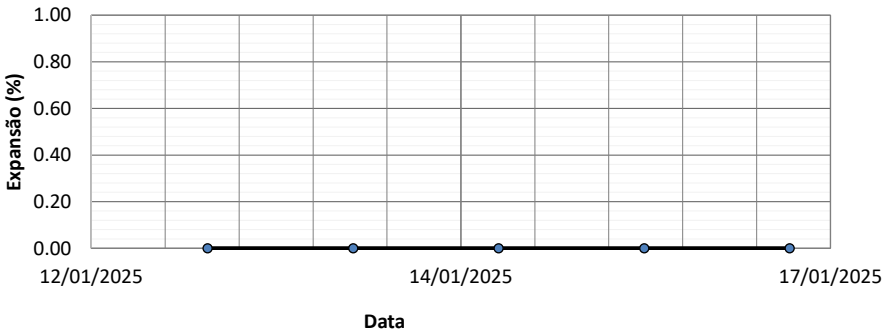
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	65.00	3.36	0.34
1.00	1.27	130.00	6.73	0.67
1.50	1.9	195.00	10.09	1.01
2.00	2.54	260.00	13.46	1.35
2.50	3.17	268.00	13.87	1.39
3.00	3.81	276.00	14.29	1.43
3.50	4.44	284.00	14.70	1.47
4.00	5.08	293.00	15.17	1.52
5.00	6.35	337.00	17.44	1.74
6.00	7.62	366.00	18.94	1.89
7.00	8.89	396.00	20.50	2.05
8.00	10.16	407.00	21.07	2.11
9.00	11.43	425.00	22.00	2.20
10.00	12.7	431.00	22.31	2.23



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.346	1.346	6.90	19.50
5.08	1.517	1.517	10.35	14.65

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	08:21	0.000		0.00
15/01/2025	08:25	0.000		0.00
16/01/2025	08:02	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

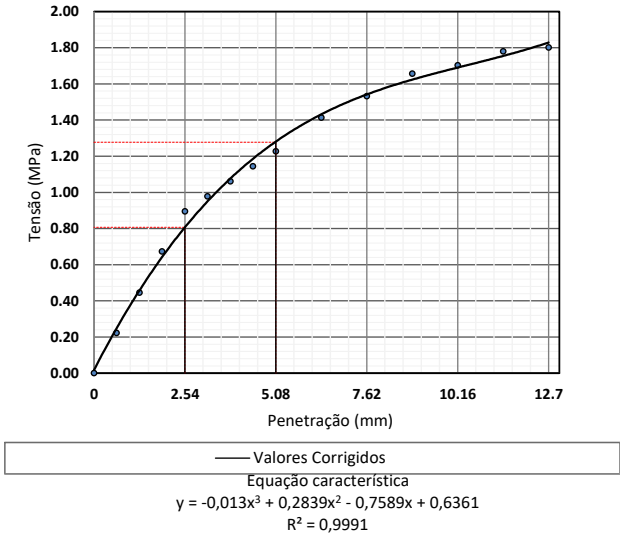
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

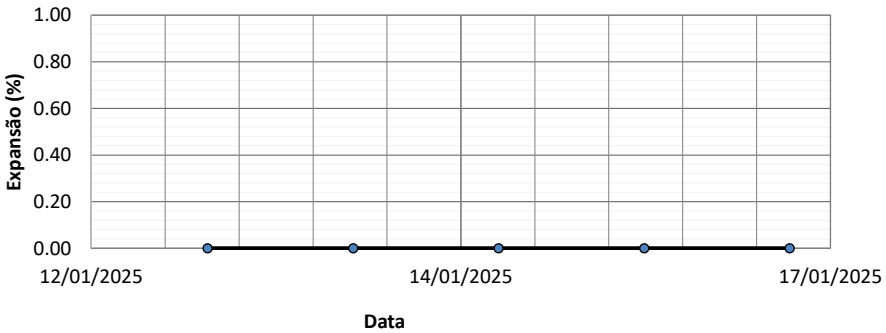
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	173.00	8.95	0.90
2.50	3.17	189.00	9.78	0.98
3.00	3.81	205.00	10.61	1.06
3.50	4.44	221.00	11.44	1.14
4.00	5.08	237.00	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	0.895	0.895	6.90	12.98
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	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:21	0.000		0.00
15/01/2025	08:25	0.000		0.00
16/01/2025	08:02	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



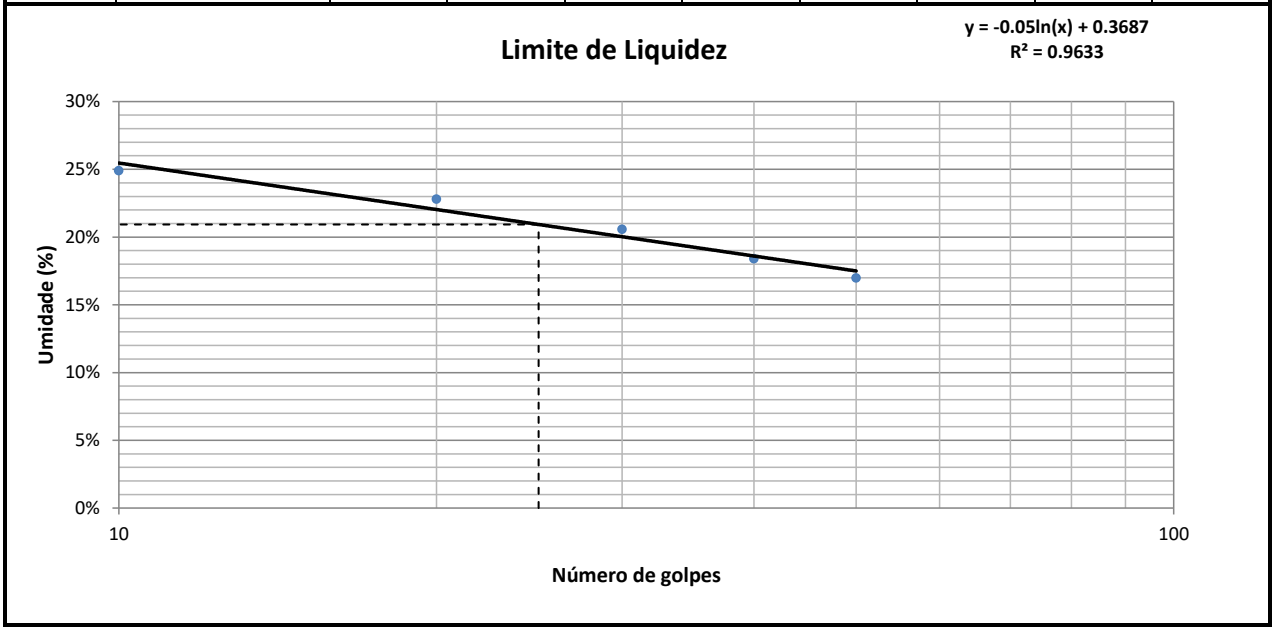
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	166	197	402	154	470			
2	Peso da Cápsula	10.55	10.46	8.28	11.88	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	30.37	29.37	33.14	36.78	29.67			
4	Peso Bruto Seco	26.42	25.86	28.90	32.91	26.91			
5	Umidade	24.89%	22.79%	20.56%	18.40%	16.97%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	409	428	122	87	95			
2	Peso da Cápsula	10.12	9.52	11.10	9.93	10.16			
3	Peso Bruto Úmido	14.09	13.24	15.42	13.6	14.03			
4	Peso Bruto Seco	13.57	12.74	14.86	13.11	13.52			
5	Umidade	15.07%	15.53%	14.89%	15.41%	15.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	20.93%	Limite de Plasticidade:	15.22%	Índice de Plasticidade:	5.71%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2805-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	46	153		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.73	9.26		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.92	26.41		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	76.15%
Peso da Água		PBS	34.56	26.16		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.95%
Passado N° 10 Seca		w	1.45%	1.48%		Silte (0,002- 0,06mm)	9.89%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.46%			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%

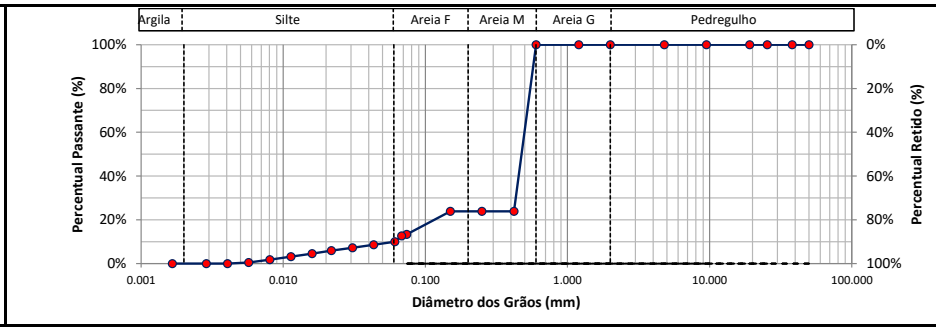
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.27
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	90.06	76.15%	76.15%	23.85%
60	0.250		0.00%	76.15%	23.85%
100	0.150		0.00%	76.15%	23.85%
200	0.074	12.44	10.52%	86.67%	13.33%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0679	12.69%
1.00	60.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0609	9.97%
2.00	120.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0432	8.61%
4.00	240.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0307	7.25%
8.00	480.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0218	5.89%
15.00	900.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0160	4.53%
30.00	1800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0113	3.17%
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	0.435	0.505	8.292	6.129	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

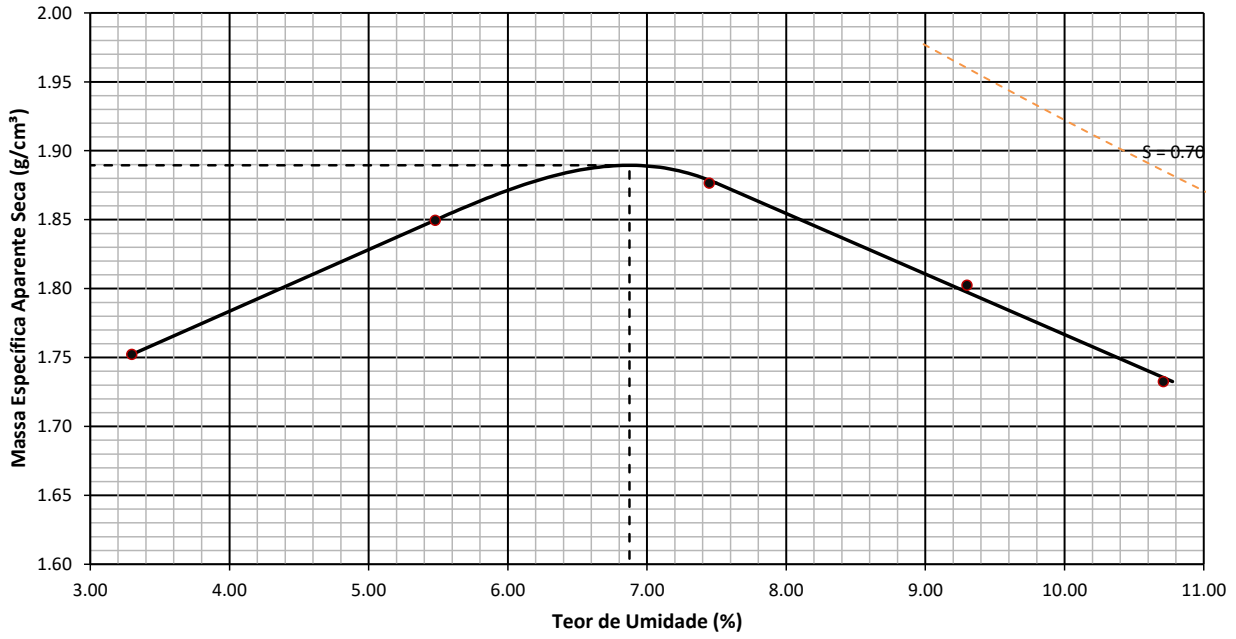
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8789.00	8875.00	9167.00	8936.00	8990.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3708.00	4072.00	4196.00	4015.00	3969.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.02	1.97	1.92		
Cápsula:	124	313	115	16	99		
Peso da Cápsula (g):	9.75	10.71	9.82	10.98	10.93		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.67	34.78	31.75	45.77	18.58		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.97	33.53	30.23	42.81	17.84		
Teor de Umidade (%):	3.30	5.48	7.45	9.30	10.71		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	85	35	96	48	61		
Peso do Cilindro (g):	5081.00	4803.00	4971.00	4921.00	5021.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2048.59	2087.20	2081.06	2037.90	2069.23		
Teor de Umidade Médio (%)	3.3	5.5	7.4	9.3	10.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.85**	**1.88**	**1.80**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.51	0.43	0.41	0.47	0.53		
Porosidade (%)	33.88%	30.20%	29.19%	31.98%	34.62%		
Grau de Saturação (%)	17.06%	33.55%	47.88%	52.42%	53.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.889	Umidade Ótima (%):	6.874	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

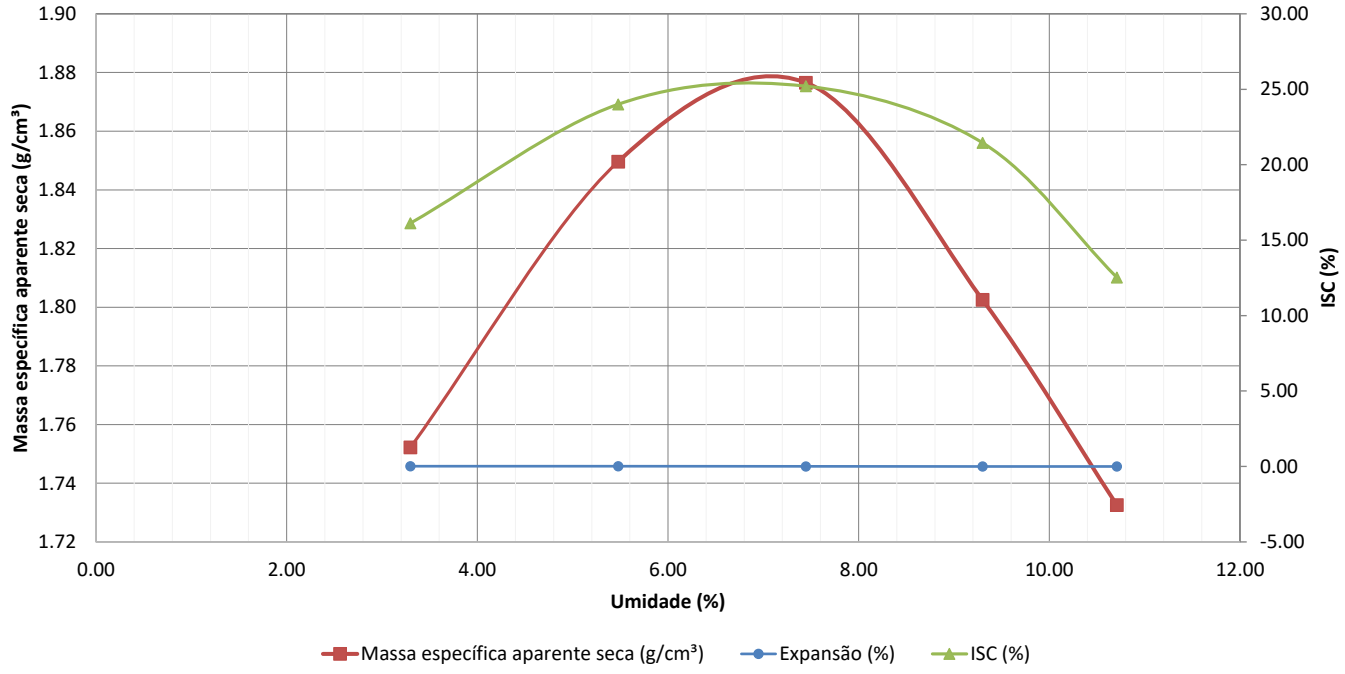
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.30	1.75	0.02	16.13
2	5.48	1.85	0.02	24.00
3	7.45	1.88	0.01	25.20
4	9.30	1.80	0.00	21.45
5	10.71	1.73	0.00	12.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.889
Umidade ótima:
6.874
ISC (%)
25.205

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

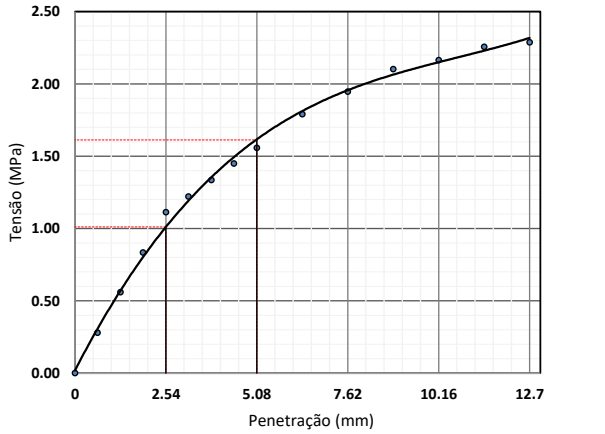
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

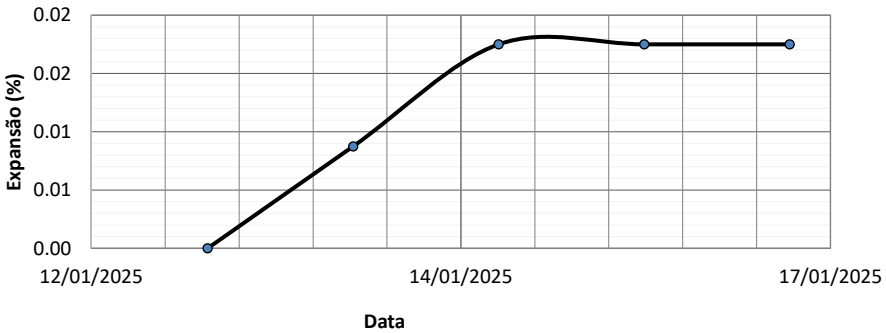
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	161.00	8.33	0.83
2.00	2.54	215.00	11.13	1.11
2.50	3.17	236.00	12.22	1.22
3.00	3.81	258.00	13.35	1.34
3.50	4.44	280.00	14.49	1.45
4.00	5.08	301.00	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	1.113	1.113	6.90	16.13
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	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:13	0.010		0.01
15/01/2025	08:09	0.020		0.02
16/01/2025	08:21	0.020		0.02
17/01/2025	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

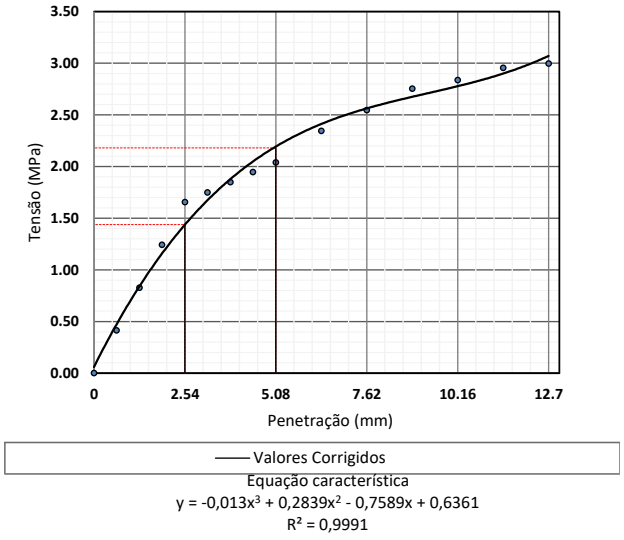
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

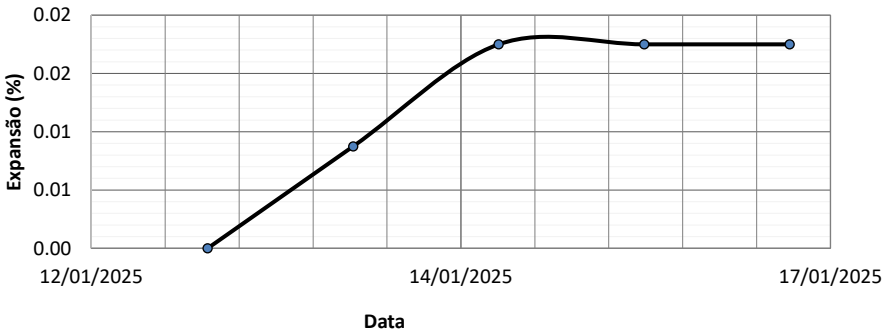
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	160.00	8.28	0.83
1.50	1.9	240.00	12.42	1.24
2.00	2.54	320.00	16.56	1.66
2.50	3.17	338.00	17.49	1.75
3.00	3.81	357.00	18.48	1.85
3.50	4.44	376.00	19.46	1.95
4.00	5.08	394.00	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	1.656	1.656	6.90	24.00
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	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:13	0.010		0.01
15/01/2025	08:09	0.020		0.02
16/01/2025	08:21	0.020		0.02
17/01/2025	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

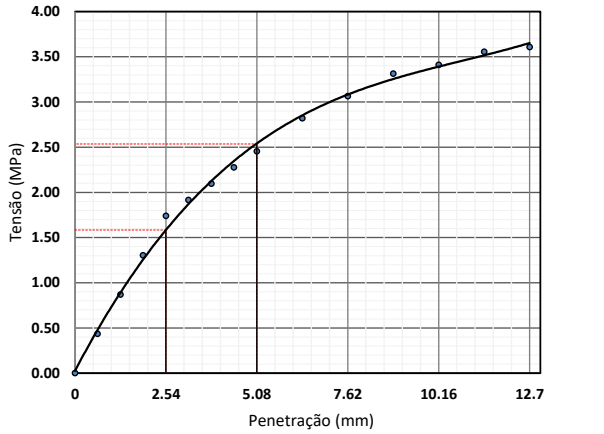
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

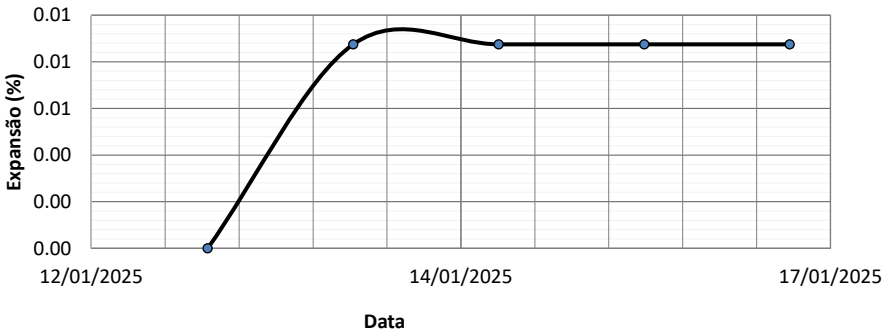
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	4.35	0.43
1.00	1.27	168.00	8.70	0.87
1.50	1.9	252.00	13.04	1.30
2.00	2.54	336.00	17.39	1.74
2.50	3.17	370.00	19.15	1.92
3.00	3.81	405.00	20.96	2.10
3.50	4.44	440.00	22.77	2.28
4.00	5.08	474.00	24.53	2.45
5.00	6.35	545.00	28.21	2.82
6.00	7.62	592.00	30.64	3.06
7.00	8.89	640.00	33.13	3.31
8.00	10.16	659.00	34.11	3.41
9.00	11.43	687.00	35.56	3.56
10.00	12.7	697.00	36.08	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	1.739	1.739	6.90	25.20
5.08	2.453	2.453	10.35	23.70

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	08:13	0.010		0.01
15/01/2025	08:09	0.010		0.01
16/01/2025	08:21	0.010		0.01
17/01/2025	08:23	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

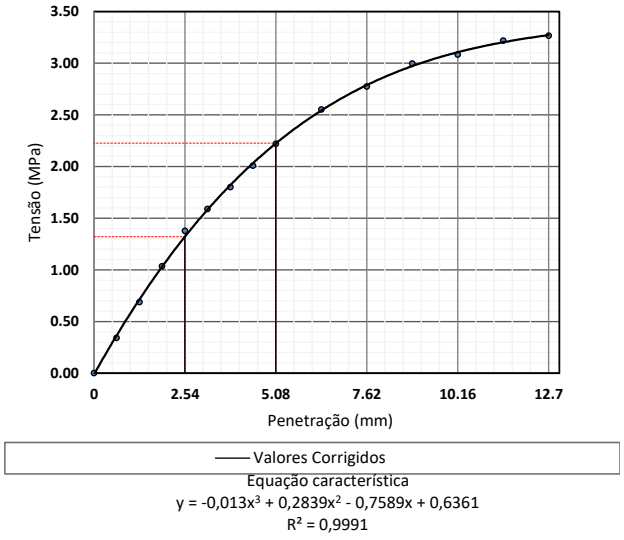
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

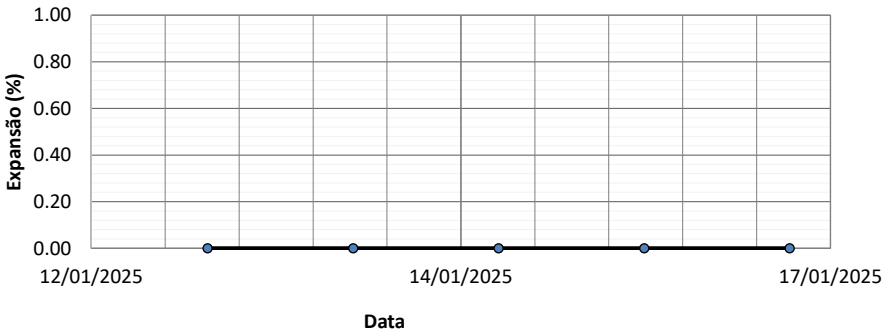
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	66.00	3.42	0.34
1.00	1.27	133.00	6.88	0.69
1.50	1.9	200.00	10.35	1.04
2.00	2.54	266.00	13.77	1.38
2.50	3.17	307.00	15.89	1.59
3.00	3.81	348.00	18.01	1.80
3.50	4.44	388.00	20.08	2.01
4.00	5.08	429.00	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	1.377	1.377	6.90	19.95
5.08	2.220	2.220	10.35	21.45

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	08:13	0.000		0.00
15/01/2025	08:09	0.000		0.00
16/01/2025	08:21	0.000		0.00
17/01/2025	08:23	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

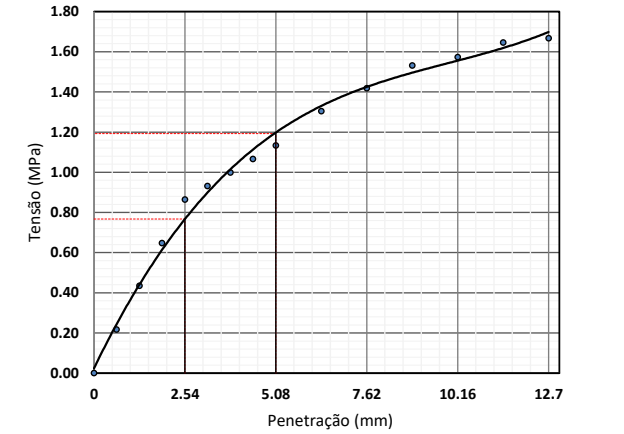
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

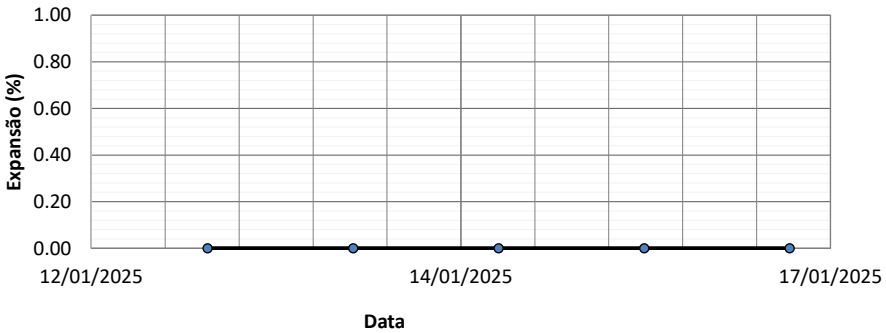
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	125.00	6.47	0.65
2.00	2.54	167.00	8.64	0.86
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	193.00	9.99	1.00
3.50	4.44	206.00	10.66	1.07
4.00	5.08	219.00	11.34	1.13
5.00	6.35	252.00	13.04	1.30
6.00	7.62	274.00	14.18	1.42
7.00	8.89	296.00	15.32	1.53
8.00	10.16	304.00	15.73	1.57
9.00	11.43	318.00	16.46	1.65
10.00	12.7	322.00	16.67	1.67



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.864	0.864	6.90	12.53
5.08	1.134	1.134	10.35	10.95

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	08:13	0.000		0.00
15/01/2025	08:09	0.000		0.00
16/01/2025	08:21	0.000		0.00
17/01/2025	08:23	0.000		0.00



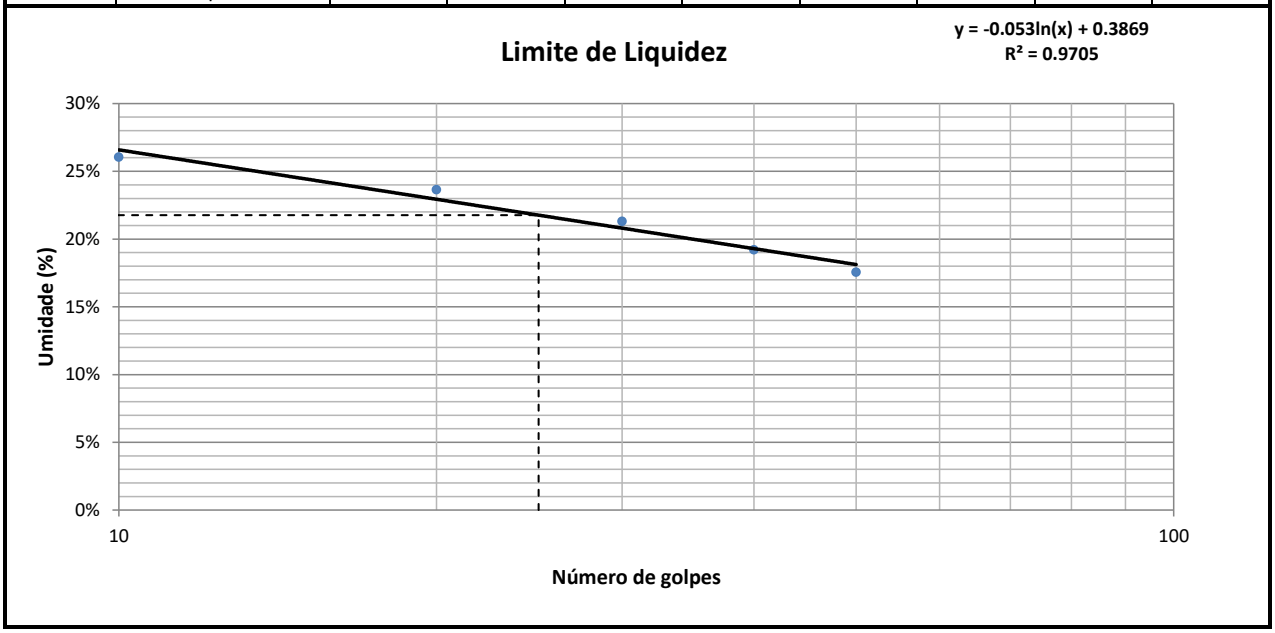
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	446	34	500	149	120			
2	Peso da Cápsula	9.55	9.52	10.37	9.83	9.29			
3	Peso Bruto Úmido	30.80	26.10	22.1	34.54	34.33			
4	Peso Bruto Seco	26.41	22.93	20.04	30.56	30.59			
5	Umidade	26.04%	23.64%	21.30%	19.20%	17.56%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	200	193	178	48	194			
2	Peso da Cápsula	10.02	12.09	9.99	9.80	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	13.97	16.21	14.06	13.41	13.35			
4	Peso Bruto Seco	13.43	15.64	13.51	12.90	12.84			
5	Umidade	15.84%	16.06%	15.63%	16.45%	16.09%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.76%	Limite de Plasticidade:	16.01%	Índice de Plasticidade:	5.75%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2810-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-123
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	91		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.90	10.77		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.46	26.76		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	75.50%
Peso da Água		PBS	31.14	26.52		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.21%
Passado N° 10 Seca		w	1.51%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.28%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.52%			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%

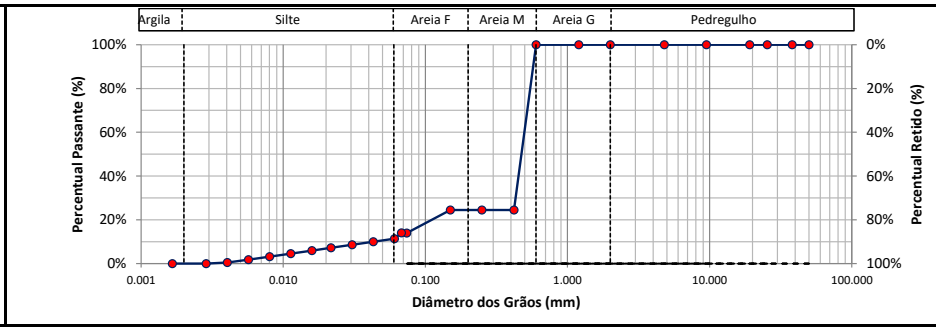
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.21
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	89.25	75.50%	75.50%	24.50%
60	0.250		0.00%	75.50%	24.50%
100	0.150		0.00%	75.50%	24.50%
200	0.074	12.43	10.52%	86.02%	13.98%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0678	14.06%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.34%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.98%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.62%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.26%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.90%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.54%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.18%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.82%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.46%
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)
0.043	0.433	0.505	11.644	8.577	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

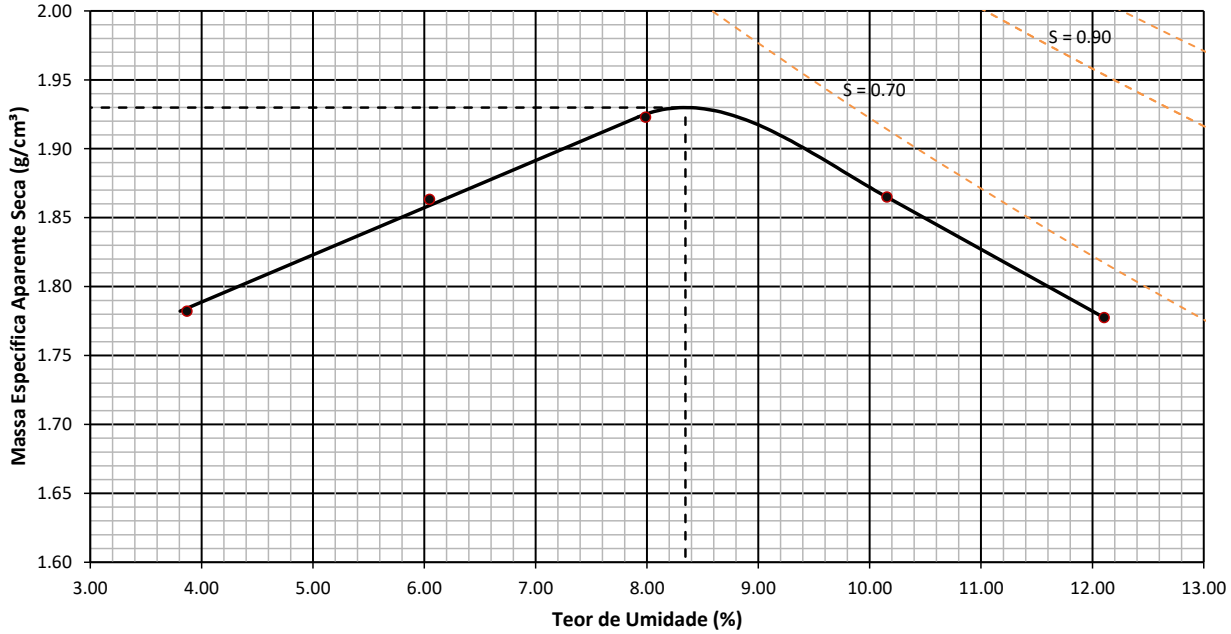
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8996.00	9186.00	9329.00	9291.00	9090.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3896.00	4156.00	4355.00	4280.00	4176.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.98	2.08	2.05	1.99		
Cápsula:	179	188	429	79	162		
Peso da Cápsula (g):	9.21	12.41	10.64	9.87	10.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.91	32.23	29.57	29.83	25.85		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.99	31.10	28.17	27.99	24.20		
Teor de Umidade (%):	3.87	6.05	7.99	10.15	12.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	87	137	60	73	89		
Peso do Cilindro (g):	5100.00	5030.00	4974.00	5011.00	4914.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2104.66	2103.25	2097.34	2083.40	2095.71		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.0	8.0	10.2	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.86**	**1.92**	**1.86**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.49	0.42	0.38	0.42	0.49		
Porosidade (%)	32.75%	29.69%	27.44%	29.62%	32.93%		
Grau de Saturação (%)	21.05%	37.95%	55.97%	63.93%	65.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	8.345	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

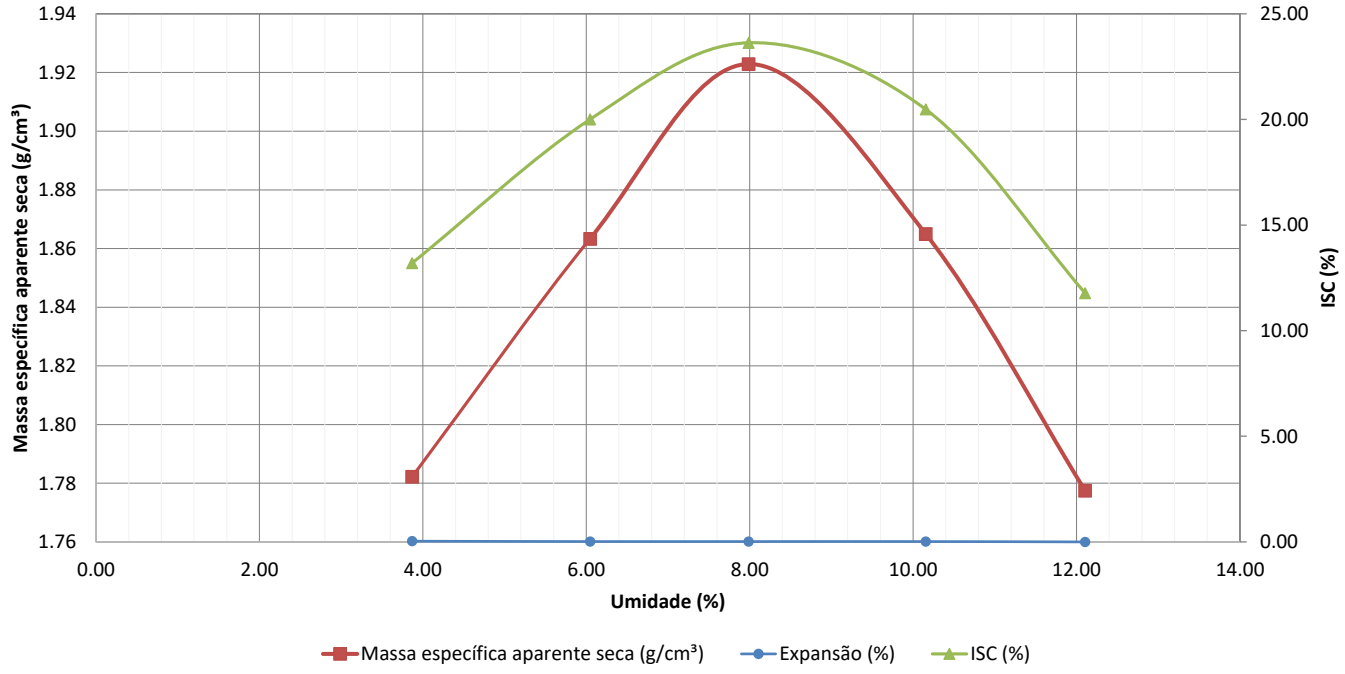
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.87	1.78	0.03	13.20
2	6.05	1.86	0.02	20.00
3	7.99	1.92	0.02	23.63
4	10.15	1.86	0.02	20.48
5	12.11	1.78	0.00	11.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
8.345
ISC (%)
23.629

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

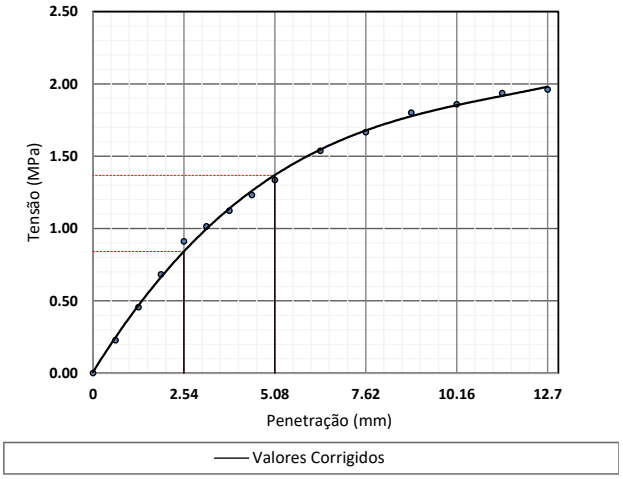
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	88.00	4.55	0.46
1.50	1.9	132.00	6.83	0.68
2.00	2.54	176.00	9.11	0.91
2.50	3.17	196.00	10.14	1.01
3.00	3.81	217.00	11.23	1.12
3.50	4.44	238.00	12.32	1.23
4.00	5.08	258.00	13.35	1.34
5.00	6.35	297.00	15.37	1.54
6.00	7.62	322.00	16.67	1.67
7.00	8.89	348.00	18.01	1.80
8.00	10.16	359.00	18.58	1.86
9.00	11.43	374.00	19.36	1.94
10.00	12.7	379.00	19.62	1.96

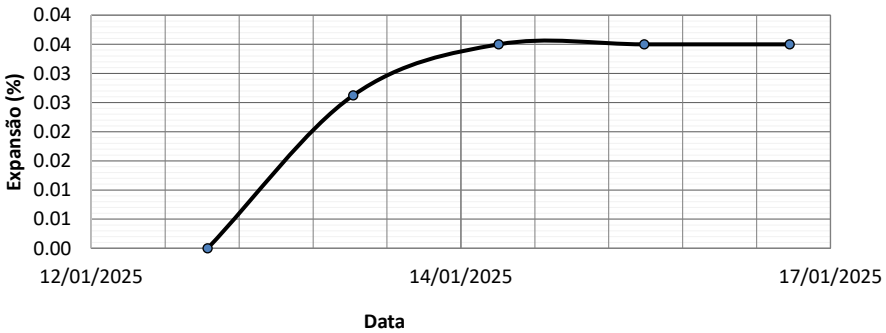


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.911	0.911	6.90	13.20
5.08	1.335	1.335	10.35	12.90

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	08:17	0.030		0.03
15/01/2025	08:02	0.040		0.03
16/01/2025	08:10	0.040		0.03
17/01/2025	08:14	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

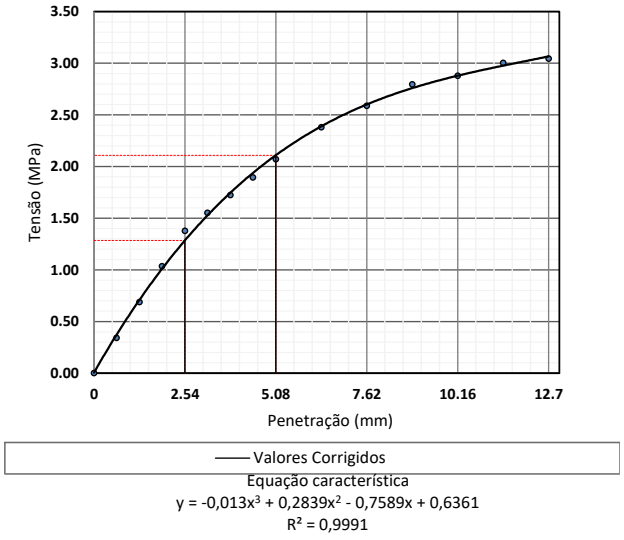
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

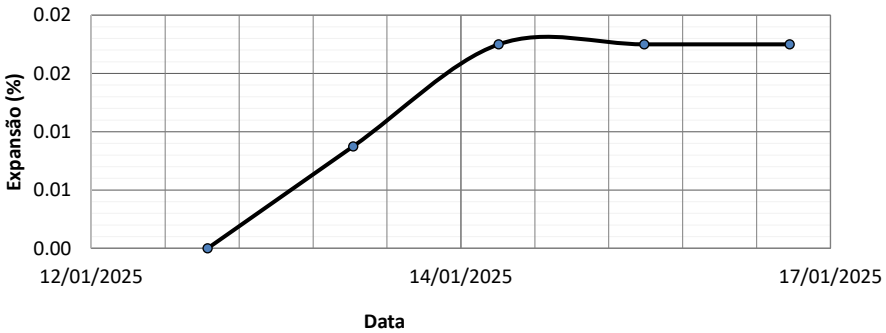
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	66.00	3.42	0.34
1.00	1.27	133.00	6.88	0.69
1.50	1.9	200.00	10.35	1.04
2.00	2.54	266.00	13.77	1.38
2.50	3.17	300.00	15.53	1.55
3.00	3.81	333.00	17.24	1.72
3.50	4.44	366.00	18.94	1.89
4.00	5.08	400.00	20.70	2.07
5.00	6.35	460.00	23.81	2.38
6.00	7.62	500.00	25.88	2.59
7.00	8.89	540.00	27.95	2.80
8.00	10.16	556.00	28.78	2.88
9.00	11.43	580.00	30.02	3.00
10.00	12.7	588.00	30.43	3.04



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	1.377	1.377	6.90	19.95
5.08	2.070	2.070	10.35	20.00

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	08:17	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:10	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

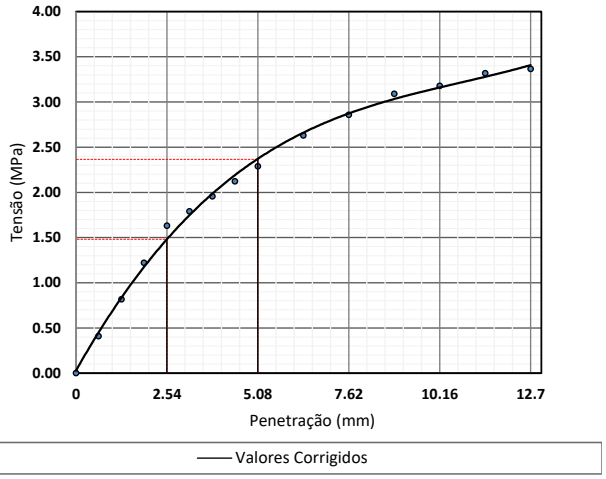
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	346.00	17.91	1.79
3.00	3.81	378.00	19.57	1.96
3.50	4.44	410.00	21.22	2.12
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

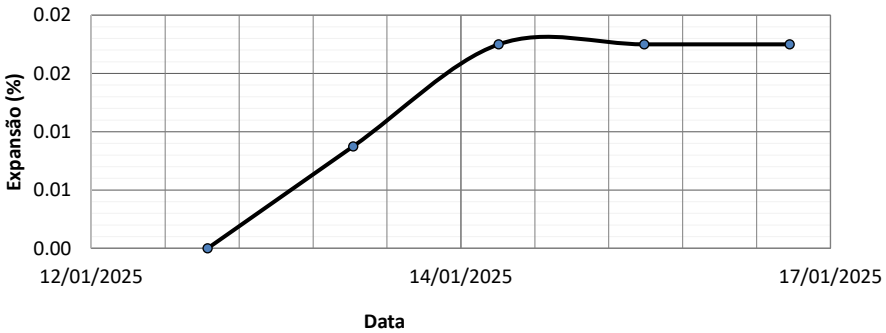


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.630	1.630	6.90	23.63
5.08	2.288	2.288	10.35	22.10

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	08:17	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:10	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

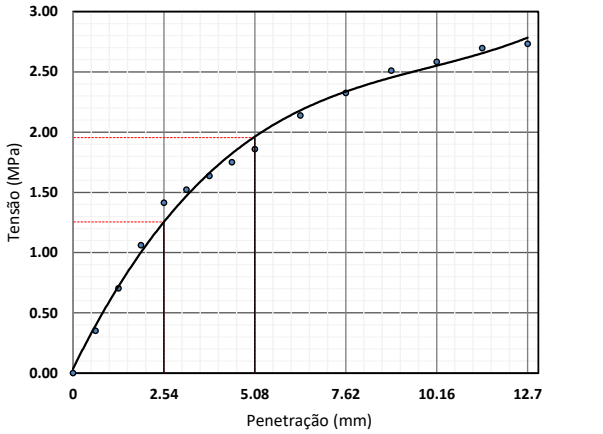
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

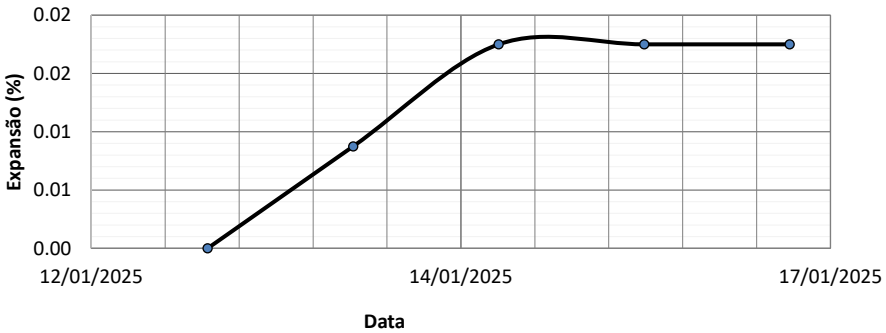
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	68.00	3.52	0.35
1.00	1.27	136.00	7.04	0.70
1.50	1.9	205.00	10.61	1.06
2.00	2.54	273.00	14.13	1.41
2.50	3.17	294.00	15.22	1.52
3.00	3.81	316.00	16.36	1.64
3.50	4.44	338.00	17.49	1.75
4.00	5.08	359.00	18.58	1.86
5.00	6.35	413.00	21.38	2.14
6.00	7.62	449.00	23.24	2.32
7.00	8.89	485.00	25.10	2.51
8.00	10.16	499.00	25.83	2.58
9.00	11.43	521.00	26.97	2.70
10.00	12.7	528.00	27.33	2.73



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	1.413	1.413	6.90	20.48
5.08	1.858	1.858	10.35	17.95

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	08:17	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:10	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

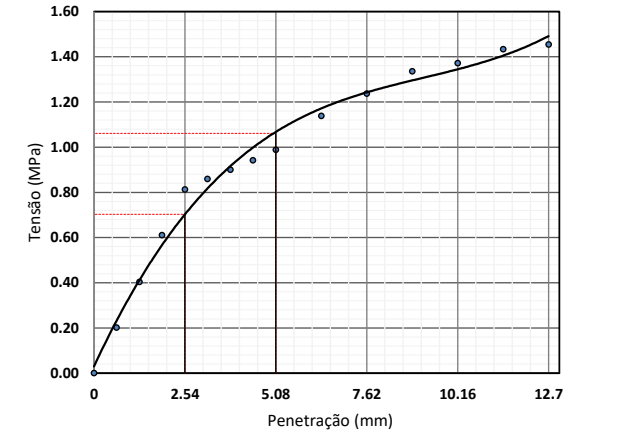
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

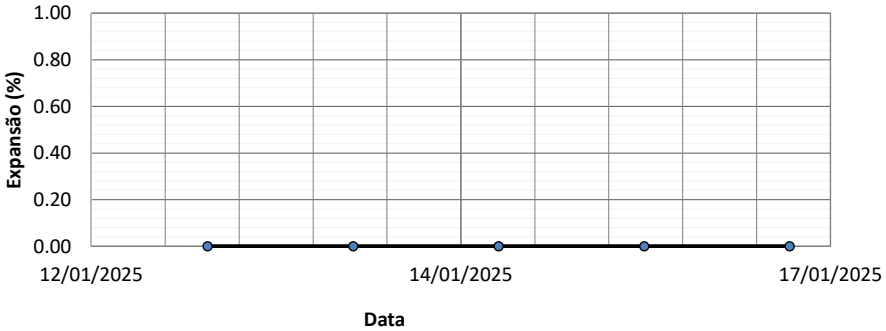
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	118.00	6.11	0.61
2.00	2.54	157.00	8.13	0.81
2.50	3.17	166.00	8.59	0.86
3.00	3.81	174.00	9.01	0.90
3.50	4.44	182.00	9.42	0.94
4.00	5.08	191.00	9.89	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	0.813	0.813	6.90	11.78
5.08	0.989	0.989	10.35	9.55

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	08:17	0.000		0.00
15/01/2025	08:02	0.000		0.00
16/01/2025	08:10	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

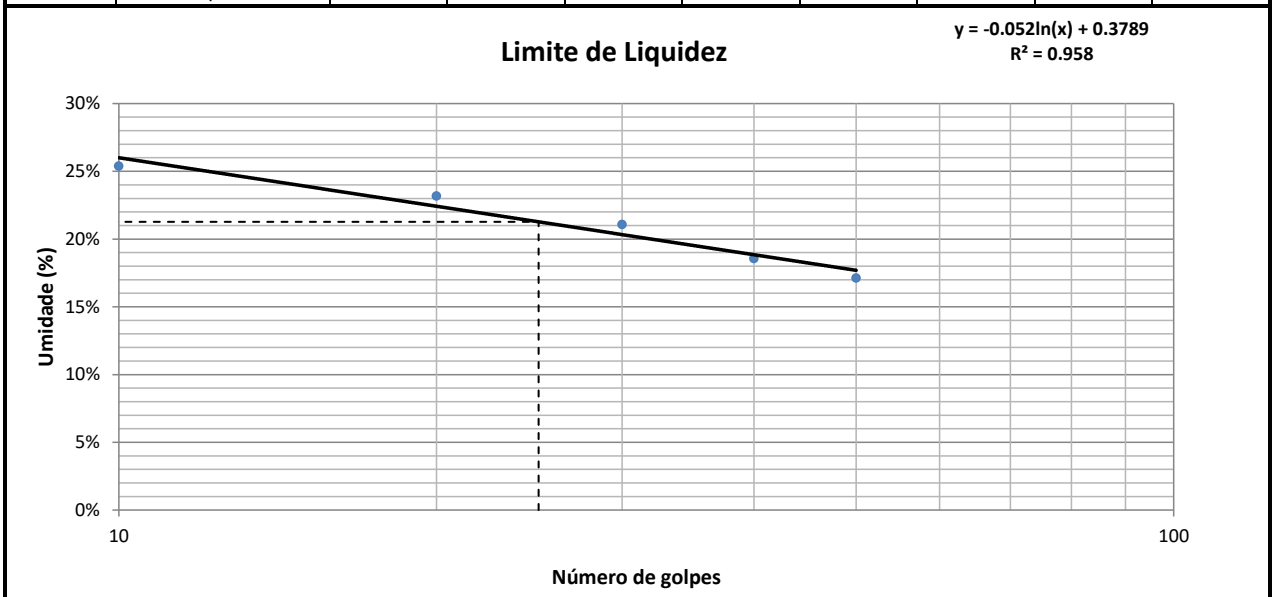
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	405	98	67	132	17			
2	Peso da Cápsula	11.50	11.44	10.02	10.86	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	30.12	30.21	33.06	40.51	29.11			
4	Peso Bruto Seco	26.35	26.68	29.05	35.87	26.46			
5	Umidade	25.39%	23.16%	21.07%	18.55%	17.12%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	462	463	62	52	145			
2	Peso da Cápsula	12.09	10.80	12.18	12.07	10.60			
3	Peso Bruto Úmido	16.21	14.93	16.12	15.92	14.25			
4	Peso Bruto Seco	15.71	14.42	15.64	15.43	13.79			
5	Umidade	13.81%	14.09%	13.87%	14.58%	14.42%			

Resultados

Limite de Liquidez:	21.27%	Limite de Plasticidade:	14.16%	Índice de Plasticidade:	7.12%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2815-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	472	454		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.94	10.98		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.02	34.61		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.48%
Peso da Água		PBS	31.77	34.34		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.50%
Passado N° 10 Seca		w	1.15%	1.16%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.99%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.15%			Argila (<0,002mm)	50.03%

Peneiramento da Amostra Total

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

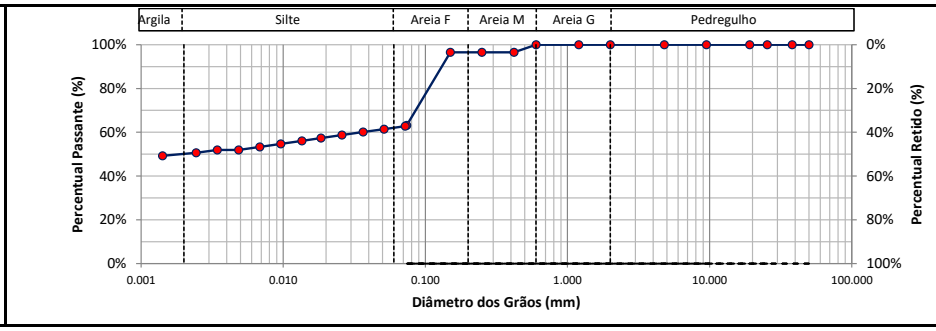
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.13	3.48%	3.48%	96.52%
60	0.250		0.00%	3.48%	96.52%
100	0.150		0.00%	3.48%	96.52%
200	0.074	39.59	33.37%	36.85%	63.15%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0490	26.00	0.0007	1.0497	8.9225	15.97	0.0721	62.80%
1.00	60.00	1.0480	26.00	0.0007	1.0487	8.9225	16.15	0.0512	61.45%
2.00	120.00	1.0470	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0364	60.09%
4.00	240.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0259	58.74%
8.00	480.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0184	57.38%
15.00	900.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0135	56.03%
30.00	1800.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0096	54.67%
60.00	3600.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0068	53.32%
120.00	7200.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0049	51.96%
240.00	14400.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0034	51.96%
480.00	28800.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0024	50.61%
1440.00	86400.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0014	49.25%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.036			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

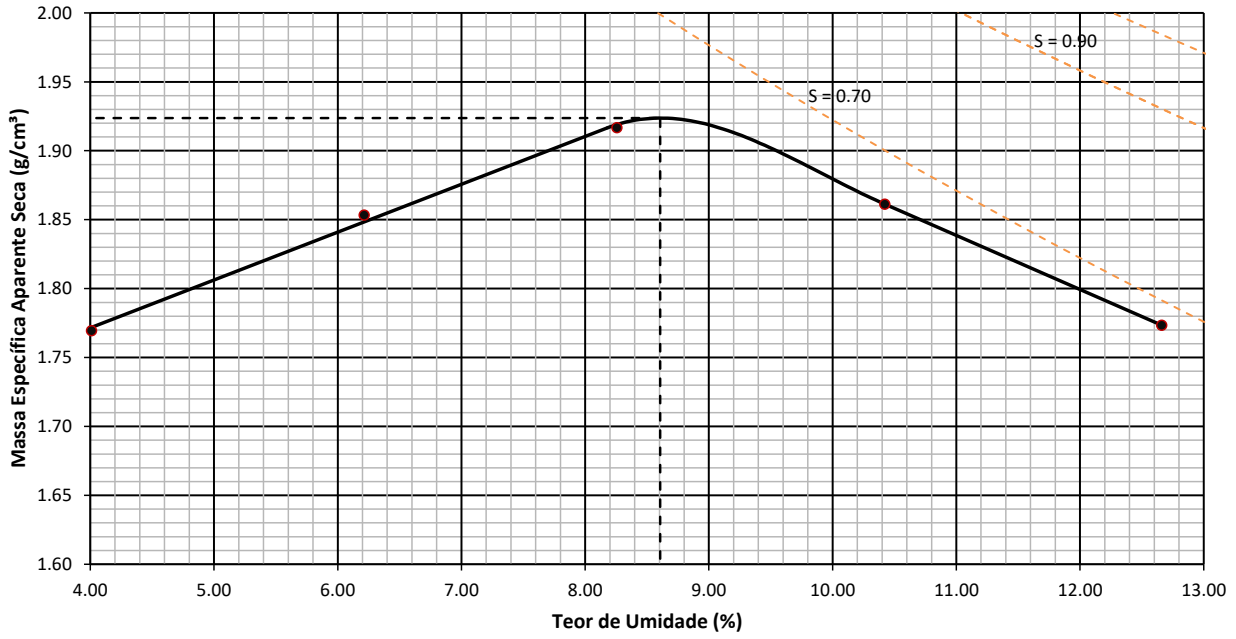
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8989.00	9143.00	9188.00	9420.00	9154.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3911.00	4067.00	4250.00	4422.00	4223.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.97	2.07	2.06	2.00		
Cápsula:	473	419	445	18	482		
Peso da Cápsula (g):	11.60	9.81	9.55	10.67	9.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.28	29.64	38.00	30.59	26.76		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.56	28.48	35.83	28.71	24.87		
Teor de Umidade (%):	4.01	6.21	8.26	10.42	12.66		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	116	132	91	133	95		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	5076.00	4938.00	4998.00	4931.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2125.15	2066.01	2048.22	2151.53	2113.63		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.2	8.3	10.4	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.85**	**1.92**	**1.86**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.38	0.42	0.49		
Porosidade (%)	33.23%	30.06%	27.67%	29.76%	33.08%		
Grau de Saturação (%)	21.35%	38.31%	57.19%	65.17%	67.88%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.924	Umidade Ótima (%):	8.606	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

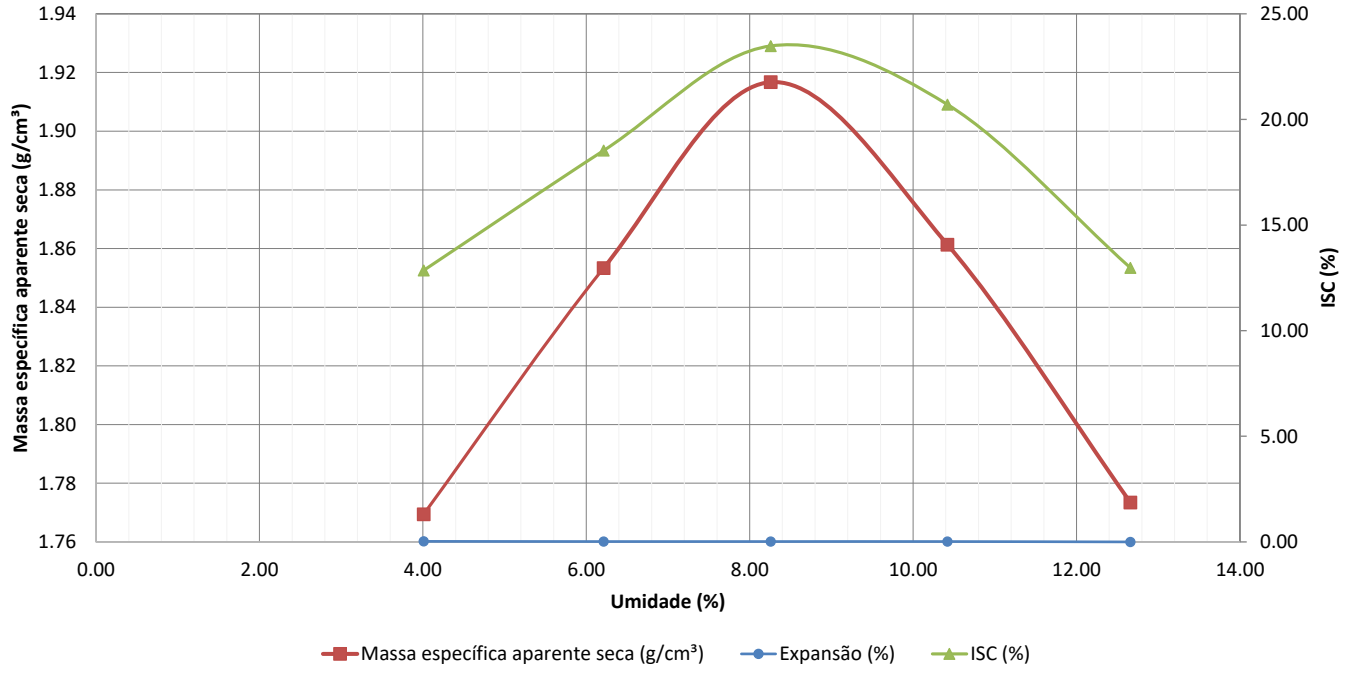
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.01	1.77	0.03	12.85
2	6.21	1.85	0.02	18.53
3	8.26	1.92	0.02	23.48
4	10.42	1.86	0.02	20.70
5	12.66	1.77	0.00	12.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.924
Umidade ótima:
8.606
ISC (%)
23.479

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

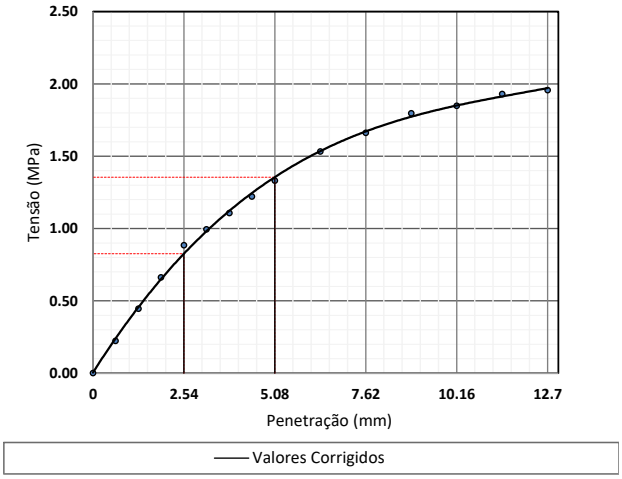
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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	192.00	9.94	0.99
3.00	3.81	214.00	11.08	1.11
3.50	4.44	236.00	12.22	1.22
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

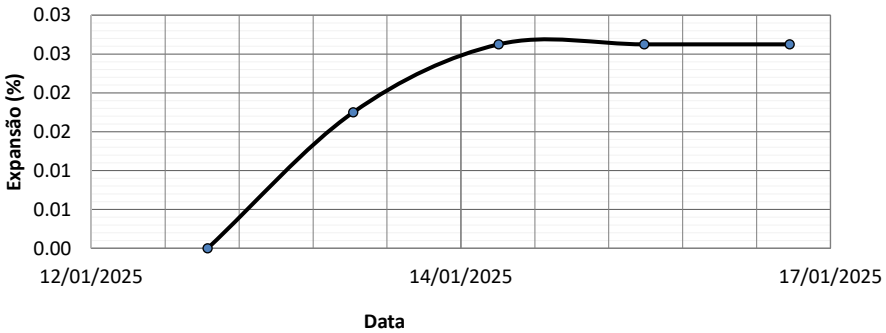


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.885	0.885	6.90	12.83
5.08	1.330	1.330	10.35	12.85

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	08:20	0.020		0.02
15/01/2025	08:20	0.030		0.03
16/01/2025	08:15	0.030		0.03
17/01/2025	08:28	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

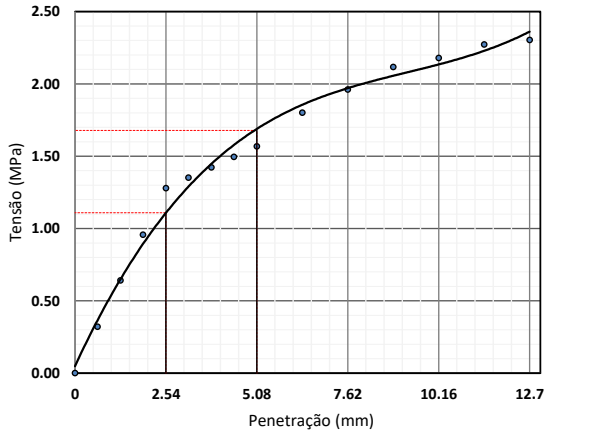
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

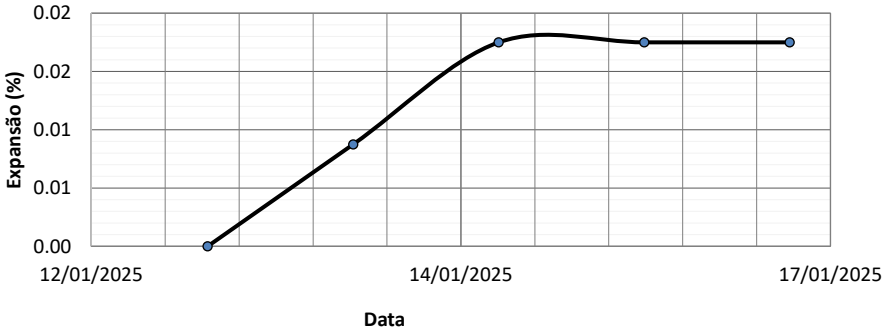
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	62.00	3.21	0.32
1.00	1.27	124.00	6.42	0.64
1.50	1.9	185.00	9.58	0.96
2.00	2.54	247.00	12.78	1.28
2.50	3.17	261.00	13.51	1.35
3.00	3.81	275.00	14.23	1.42
3.50	4.44	289.00	14.96	1.50
4.00	5.08	303.00	15.68	1.57
5.00	6.35	348.00	18.01	1.80
6.00	7.62	379.00	19.62	1.96
7.00	8.89	409.00	21.17	2.12
8.00	10.16	421.00	21.79	2.18
9.00	11.43	439.00	22.72	2.27
10.00	12.7	445.00	23.03	2.30



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.278	1.278	6.90	18.53
5.08	1.568	1.568	10.35	15.15

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	08:20	0.010		0.01
15/01/2025	08:20	0.020		0.02
16/01/2025	08:15	0.020		0.02
17/01/2025	08:28	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

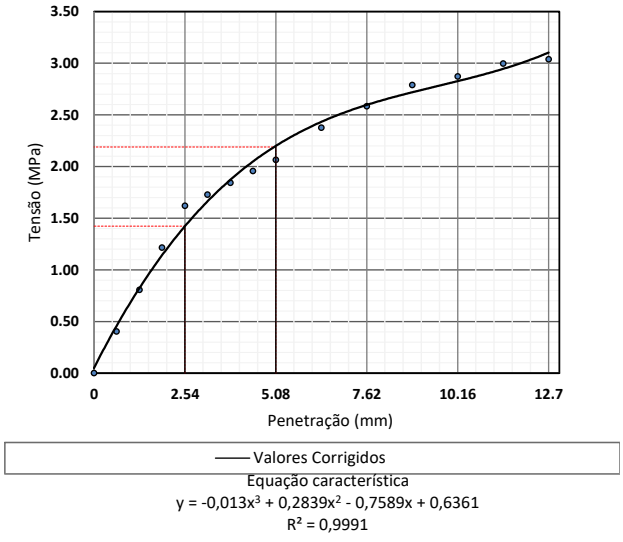
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

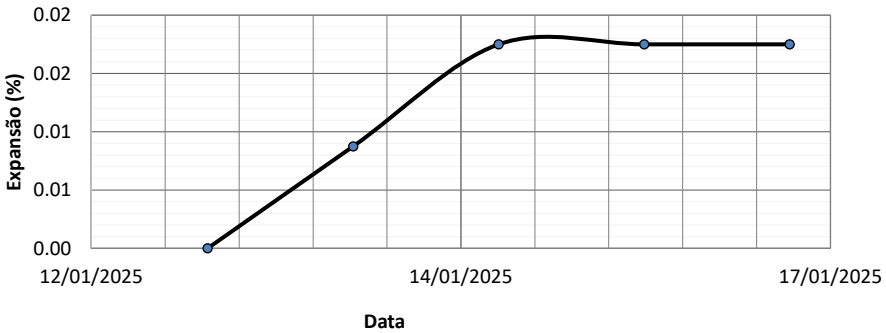
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	78.00	4.04	0.40
1.00	1.27	156.00	8.07	0.81
1.50	1.9	235.00	12.16	1.22
2.00	2.54	313.00	16.20	1.62
2.50	3.17	334.00	17.29	1.73
3.00	3.81	356.00	18.43	1.84
3.50	4.44	378.00	19.57	1.96
4.00	5.08	399.00	20.65	2.07
5.00	6.35	459.00	23.76	2.38
6.00	7.62	499.00	25.83	2.58
7.00	8.89	539.00	27.90	2.79
8.00	10.16	555.00	28.73	2.87
9.00	11.43	579.00	29.97	3.00
10.00	12.7	587.00	30.38	3.04



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	1.620	1.620	6.90	23.48
5.08	2.065	2.065	10.35	19.95

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	08:20	0.010		0.01
15/01/2025	08:20	0.020		0.02
16/01/2025	08:15	0.020		0.02
17/01/2025	08:28	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

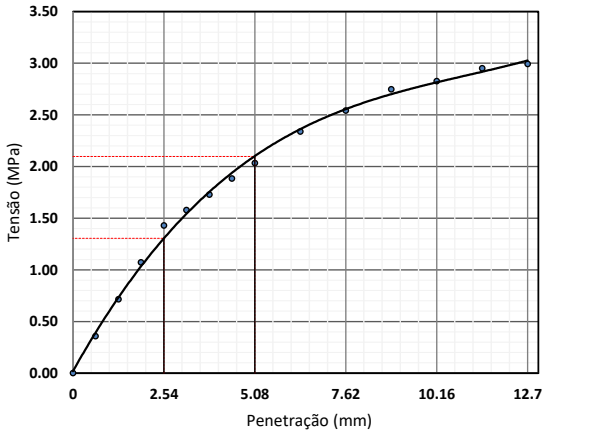
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	69.00	3.57	0.36
1.00	1.27	138.00	7.14	0.71
1.50	1.9	207.00	10.71	1.07
2.00	2.54	276.00	14.29	1.43
2.50	3.17	305.00	15.79	1.58
3.00	3.81	334.00	17.29	1.73
3.50	4.44	364.00	18.84	1.88
4.00	5.08	393.00	20.34	2.03
5.00	6.35	452.00	23.40	2.34
6.00	7.62	491.00	25.41	2.54
7.00	8.89	531.00	27.48	2.75
8.00	10.16	546.00	28.26	2.83
9.00	11.43	570.00	29.50	2.95
10.00	12.7	578.00	29.92	2.99

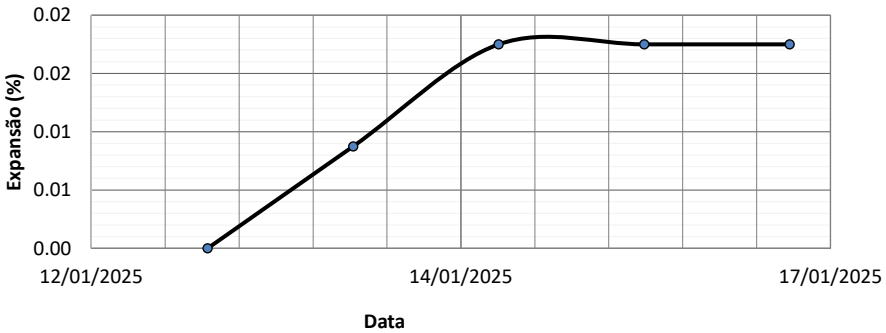


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.429	1.429	6.90	20.70
5.08	2.034	2.034	10.35	19.65

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	08:20	0.010		0.01
15/01/2025	08:20	0.020		0.02
16/01/2025	08:15	0.020		0.02
17/01/2025	08:28	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

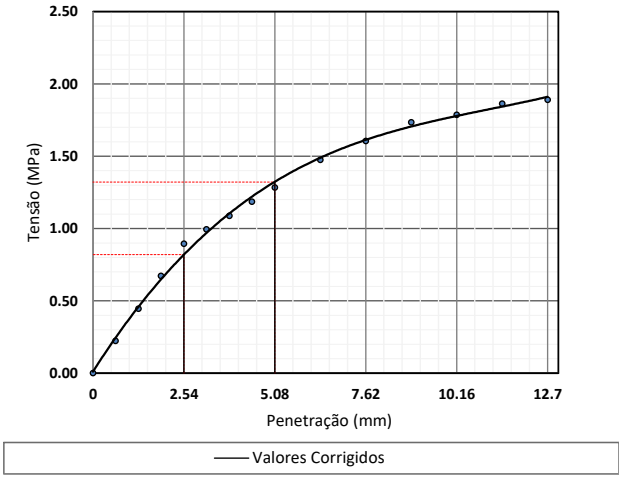
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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	192.00	9.94	0.99
3.00	3.81	210.00	10.87	1.09
3.50	4.44	229.00	11.85	1.19
4.00	5.08	248.00	12.84	1.28
5.00	6.35	285.00	14.75	1.48
6.00	7.62	310.00	16.05	1.60
7.00	8.89	335.00	17.34	1.73
8.00	10.16	345.00	17.86	1.79
9.00	11.43	360.00	18.63	1.86
10.00	12.7	365.00	18.89	1.89

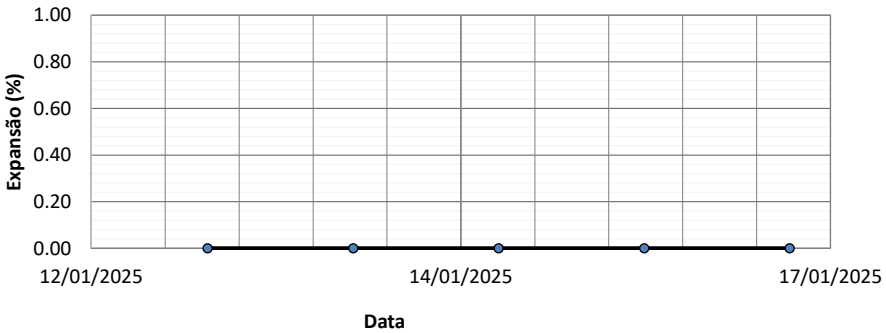


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.895	0.895	6.90	12.98
5.08	1.284	1.284	10.35	12.40

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	08:20	0.000		0.00
15/01/2025	08:20	0.000		0.00
16/01/2025	08:15	0.000		0.00
17/01/2025	08:28	0.000		0.00



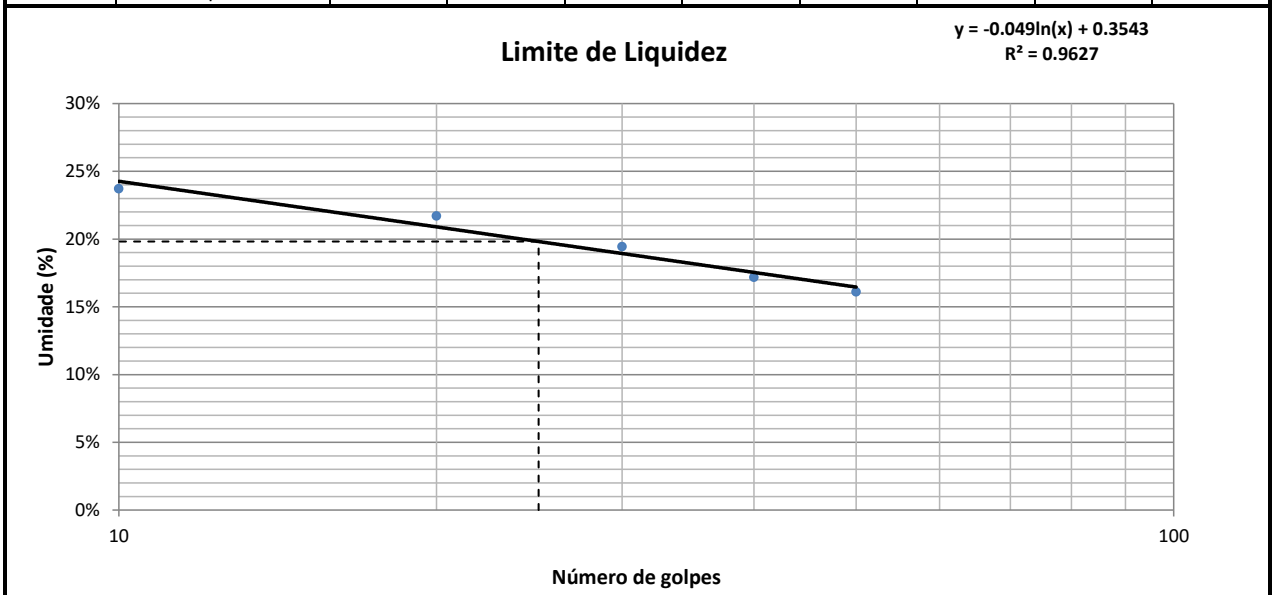
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	81	320	172	24	26			
2	Peso da Cápsula	9.83	11.18	10.03	9.53	8.81			
3	Peso Bruto Úmido	28.41	27.95	21.03	26.25	15.16			
4	Peso Bruto Seco	24.85	24.96	19.24	23.80	14.28			
5	Umidade	23.70%	21.70%	19.44%	17.17%	16.09%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	411	489	316	447	50			
2	Peso da Cápsula	10.40	10.49	10.80	10.39	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	14.36	14.22	15	14.16	13.83			
4	Peso Bruto Seco	13.91	13.79	14.51	13.72	13.36			
5	Umidade	12.82%	13.03%	13.21%	13.21%	13.39%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	19.82%	Limite de Plasticidade:	13.13%	Índice de Plasticidade:	6.69%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	315		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.62	10.96		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.47	24.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.43%
Peso da Água		PBS	34.21	24.36		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	33.24%
Passado N° 10 Seca		w	1.06%	1.04%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.99%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.05%			Argila (<0,002mm)	51.34%

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%

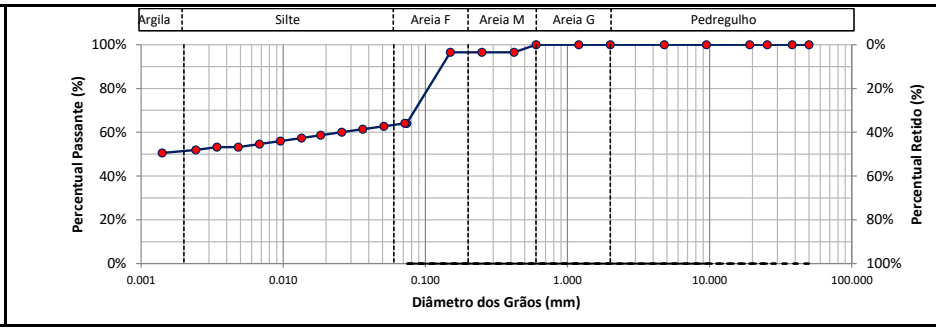
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.75
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.07	3.43%	3.43%	96.57%
60	0.250		0.00%	3.43%	96.57%
100	0.150		0.00%	3.43%	96.57%
200	0.074	38.72	32.61%	36.03%	63.97%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0500	26.00	0.0007	1.0507	8.9225	15.80	0.0717	64.10%
1.00	60.00	1.0490	26.00	0.0007	1.0497	8.9225	15.97	0.0510	62.74%
2.00	120.00	1.0480	26.00	0.0007	1.0487	8.9225	16.15	0.0362	61.39%
4.00	240.00	1.0470	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0258	60.03%
8.00	480.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0183	58.68%
15.00	900.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0134	57.33%
30.00	1800.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0096	55.97%
60.00	3600.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0068	54.62%
120.00	7200.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0048	53.26%
240.00	14400.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0034	53.26%
480.00	28800.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0024	51.91%
1440.00	86400.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0014	50.56%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.026			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

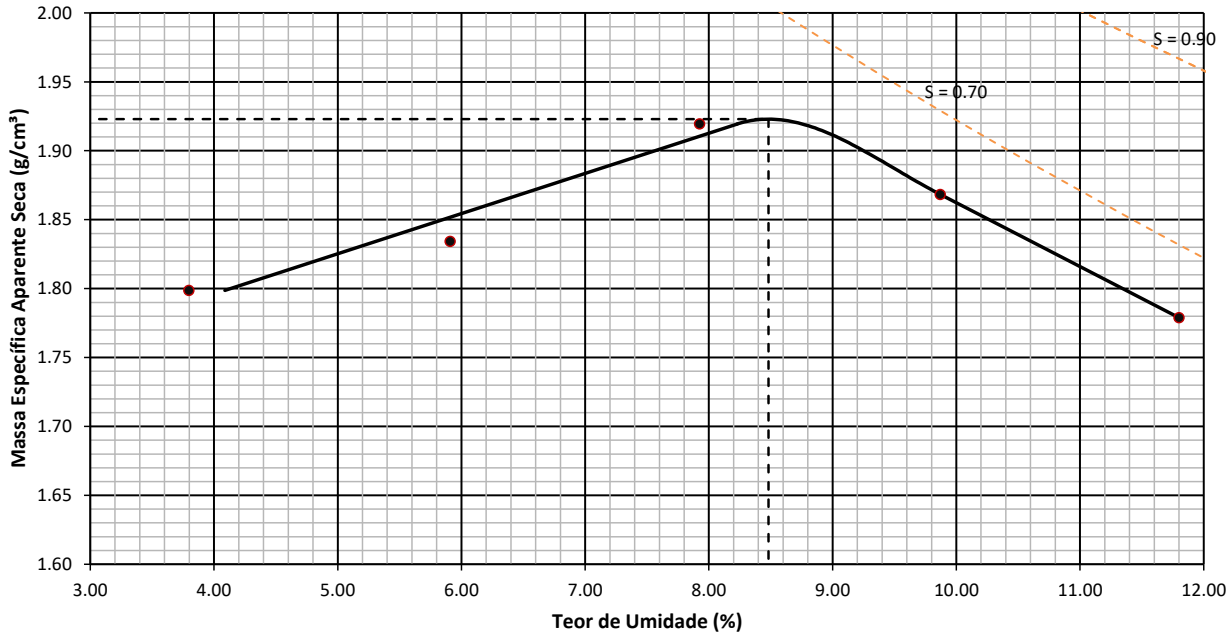
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9014.00	9182.00	9222.00	9343.00	9116.00		
Peso do Solo Úmido (g):	4042.00	4087.00	4183.00	4241.00	4157.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.87	1.94	2.07	2.05	1.99		
Cápsula:	465	464	421	439	434		
Peso da Cápsula (g):	10.35	10.56	9.75	12.11	10.23		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.14	45.15	29.09	36.71	28.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.27	43.22	27.67	34.50	26.67		
Teor de Umidade (%):	3.80	5.91	7.92	9.87	11.80		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	74	62	142	32	90		
Peso do Cilindro (g):	4972.00	5095.00	5039.00	5102.00	4959.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2165.01	2103.75	2019.28	2066.05	2090.22		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.9	7.9	9.9	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.80**	**1.83**	**1.92**	**1.87**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.47	0.44	0.38	0.42	0.49		
Porosidade (%)	32.12%	30.78%	27.57%	29.50%	32.87%		
Grau de Saturação (%)	21.25%	35.22%	55.17%	62.52%	63.86%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.923	Umidade Ótima (%):	8.482	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

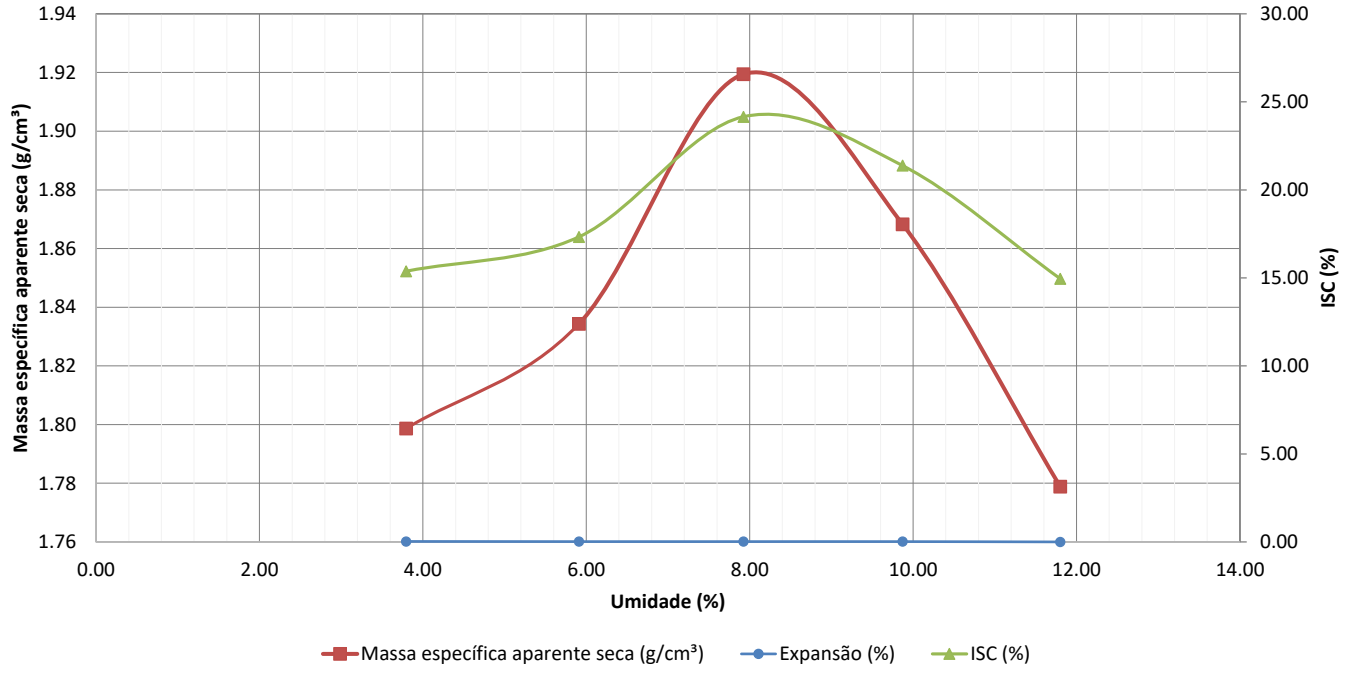
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.80	0.03	15.38
2	5.91	1.83	0.02	17.33
3	7.92	1.92	0.02	24.15
4	9.87	1.87	0.02	21.38
5	11.80	1.78	0.00	14.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.923
Umidade ótima:
8.482
ISC (%)
24.155

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

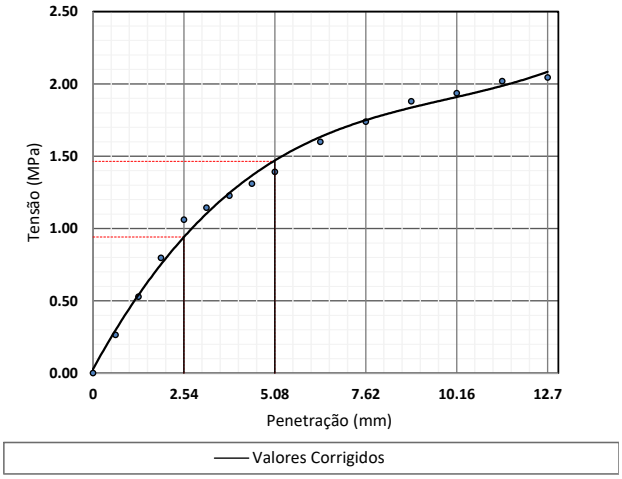
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	51.00	2.64	0.26
1.00	1.27	102.00	5.28	0.53
1.50	1.9	154.00	7.97	0.80
2.00	2.54	205.00	10.61	1.06
2.50	3.17	221.00	11.44	1.14
3.00	3.81	237.00	12.27	1.23
3.50	4.44	253.00	13.10	1.31
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

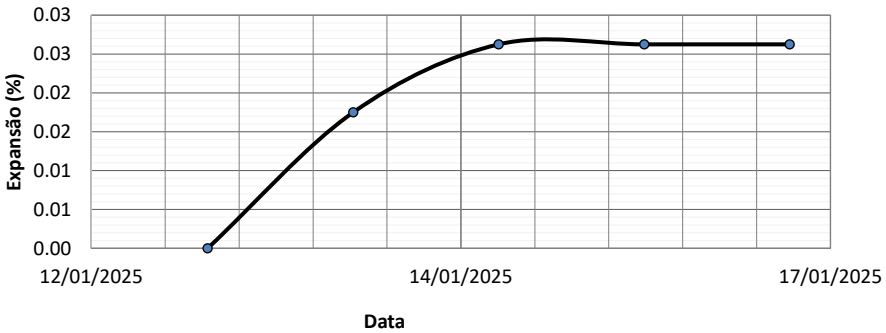


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.061	1.061	6.90	15.38
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	08:05	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.020		0.02
15/01/2025	08:03	0.030		0.03
16/01/2025	08:13	0.030		0.03
17/01/2025	08:14	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

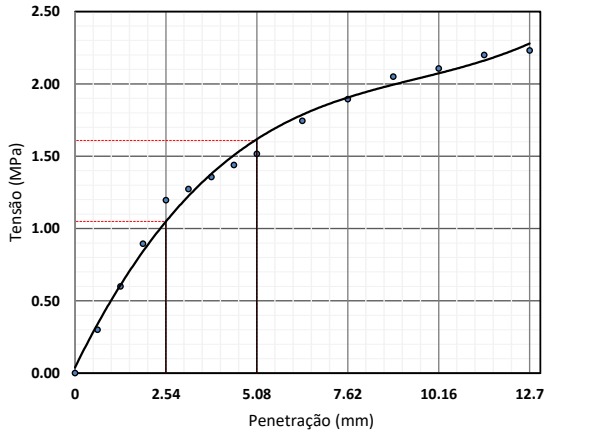
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

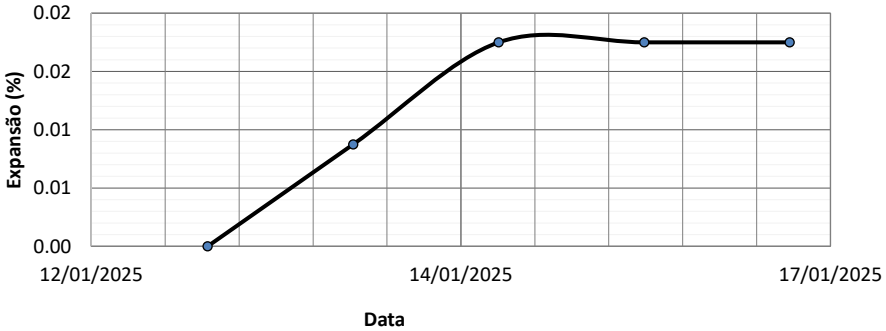
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	58.00	3.00	0.30
1.00	1.27	116.00	6.00	0.60
1.50	1.9	173.00	8.95	0.90
2.00	2.54	231.00	11.96	1.20
2.50	3.17	246.00	12.73	1.27
3.00	3.81	262.00	13.56	1.36
3.50	4.44	278.00	14.39	1.44
4.00	5.08	293.00	15.17	1.52
5.00	6.35	337.00	17.44	1.74
6.00	7.62	366.00	18.94	1.89
7.00	8.89	396.00	20.50	2.05
8.00	10.16	407.00	21.07	2.11
9.00	11.43	425.00	22.00	2.20
10.00	12.7	431.00	22.31	2.23



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.196	1.196	6.90	17.33
5.08	1.517	1.517	10.35	14.65

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	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.020		0.02
16/01/2025	08:13	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

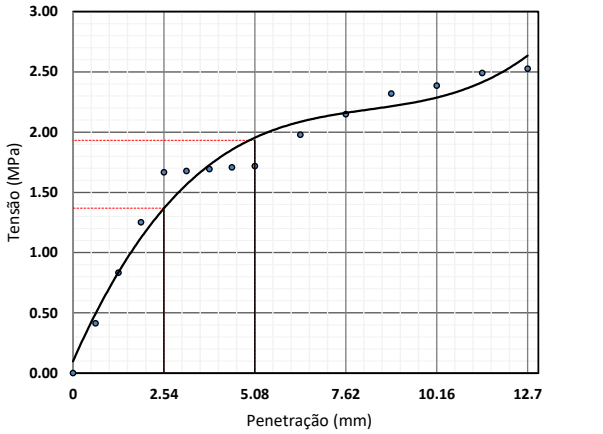
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

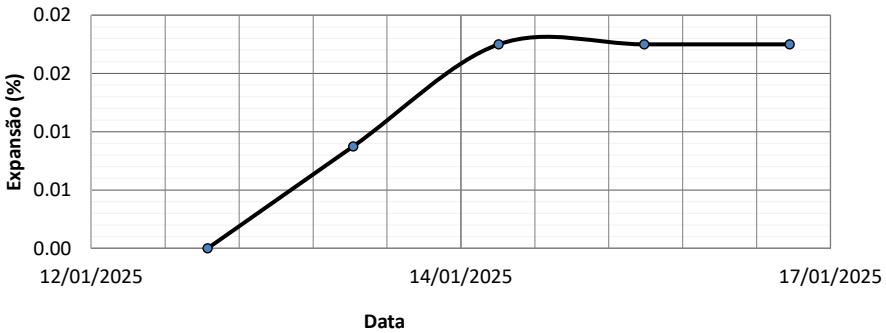
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	161.00	8.33	0.83
1.50	1.9	242.00	12.53	1.25
2.00	2.54	322.00	16.67	1.67
2.50	3.17	324.00	16.77	1.68
3.00	3.81	327.00	16.93	1.69
3.50	4.44	330.00	17.08	1.71
4.00	5.08	332.00	17.18	1.72
5.00	6.35	382.00	19.77	1.98
6.00	7.62	415.00	21.48	2.15
7.00	8.89	448.00	23.19	2.32
8.00	10.16	461.00	23.86	2.39
9.00	11.43	481.00	24.90	2.49
10.00	12.7	488.00	25.26	2.53



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	1.667	1.667	6.90	24.15
5.08	1.718	1.718	10.35	16.60

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	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.020		0.02
16/01/2025	08:13	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

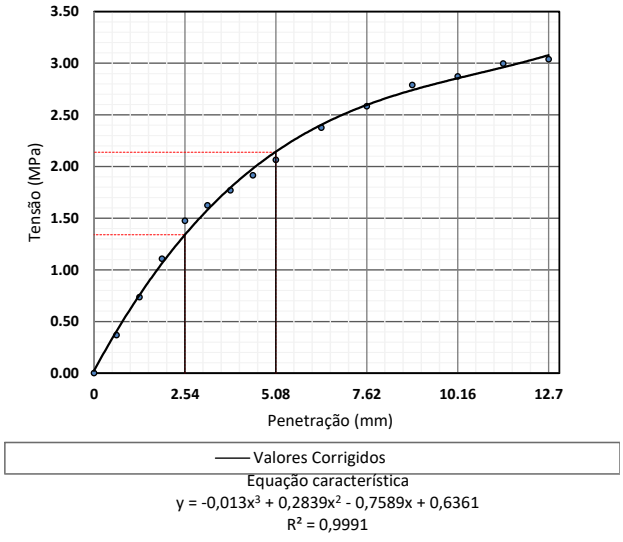
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

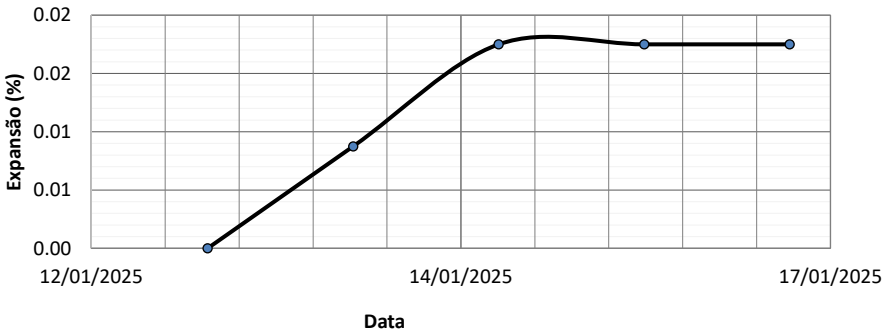
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	71.00	3.67	0.37
1.00	1.27	142.00	7.35	0.73
1.50	1.9	214.00	11.08	1.11
2.00	2.54	285.00	14.75	1.48
2.50	3.17	314.00	16.25	1.63
3.00	3.81	342.00	17.70	1.77
3.50	4.44	370.00	19.15	1.92
4.00	5.08	399.00	20.65	2.07
5.00	6.35	459.00	23.76	2.38
6.00	7.62	499.00	25.83	2.58
7.00	8.89	539.00	27.90	2.79
8.00	10.16	555.00	28.73	2.87
9.00	11.43	579.00	29.97	3.00
10.00	12.7	587.00	30.38	3.04



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	1.475	1.475	6.90	21.38
5.08	2.065	2.065	10.35	19.95

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	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.020		0.02
16/01/2025	08:13	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

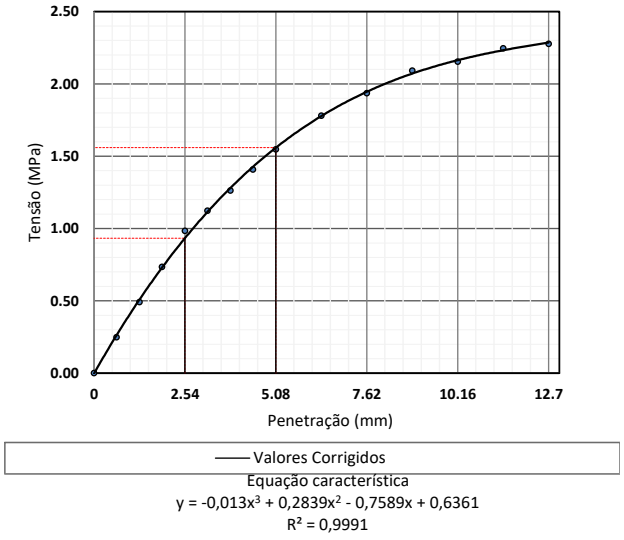
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

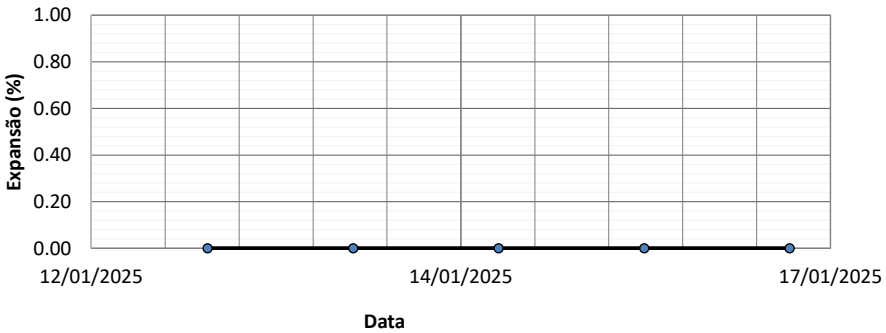
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	95.00	4.92	0.49
1.50	1.9	142.00	7.35	0.73
2.00	2.54	190.00	9.83	0.98
2.50	3.17	217.00	11.23	1.12
3.00	3.81	244.00	12.63	1.26
3.50	4.44	272.00	14.08	1.41
4.00	5.08	299.00	15.48	1.55
5.00	6.35	344.00	17.81	1.78
6.00	7.62	374.00	19.36	1.94
7.00	8.89	404.00	20.91	2.09
8.00	10.16	416.00	21.53	2.15
9.00	11.43	434.00	22.46	2.25
10.00	12.7	440.00	22.77	2.28



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.983	0.983	6.90	14.25
5.08	1.548	1.548	10.35	14.95

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	08:18	0.000		0.00
15/01/2025	08:03	0.000		0.00
16/01/2025	08:13	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

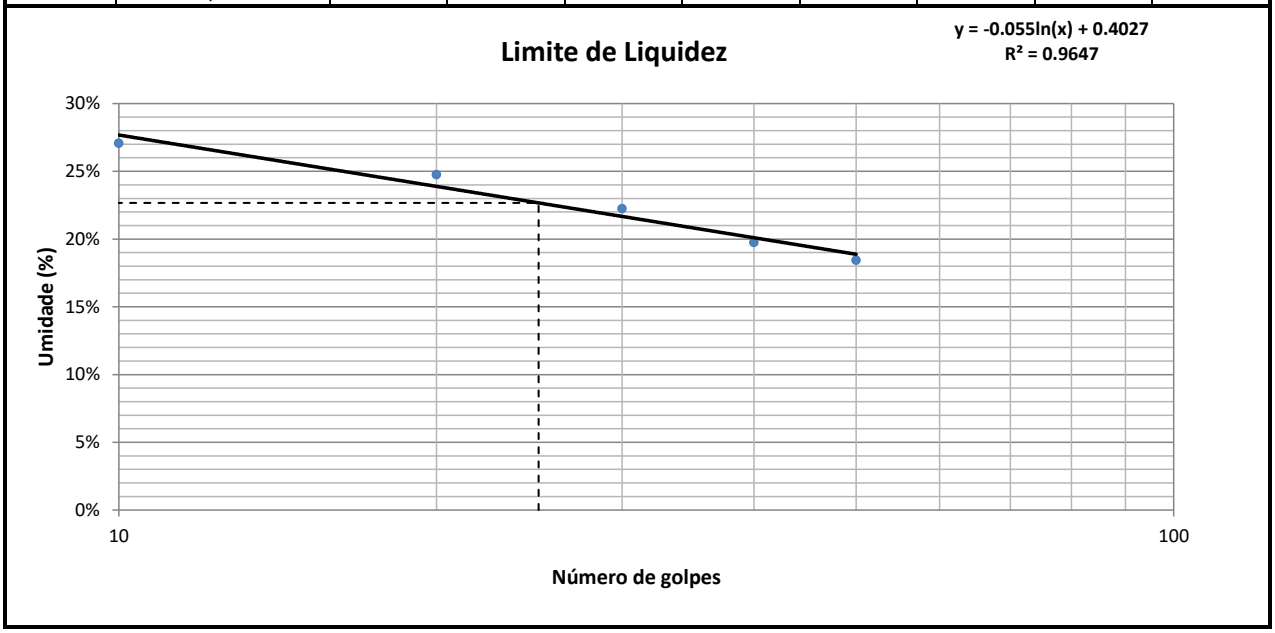
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	478	56	42	468	490			
2	Peso da Cápsula	11.30	10.91	9.68	11.57	10.96			
3	Peso Bruto Úmido	23.79	26.08	31.73	31.41	33.25			
4	Peso Bruto Seco	21.13	23.07	27.72	28.14	29.78			
5	Umidade	27.06%	24.75%	22.23%	19.73%	18.44%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	88	302	109	28	162			
2	Peso da Cápsula	9.80	11.12	10.48	9.43	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	13.79	15.14	14.18	13.55	14.86			
4	Peso Bruto Seco	13.28	14.62	13.70	13.00	14.30			
5	Umidade	14.66%	14.86%	14.91%	15.41%	15.34%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.67%	Limite de Plasticidade:	15.03%	Índice de Plasticidade:	7.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	460	158		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.72	9.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.51	31.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.47%
Peso da Água		PBS	29.29	31.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.24%
Passado N° 10 Seca		w	1.18%	1.19%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.98%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	47.31%

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%

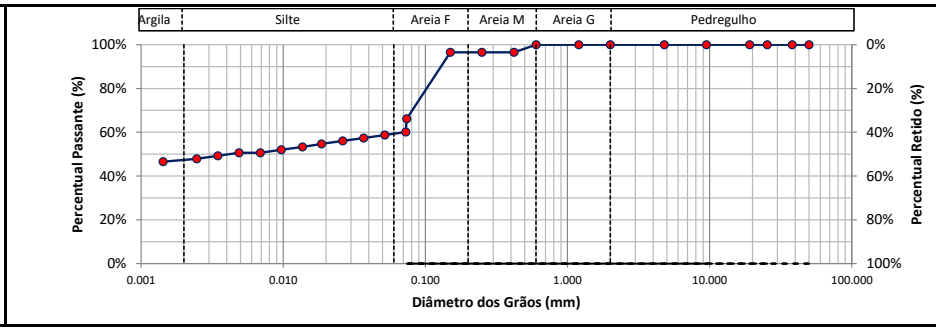
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.59
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	4.12	3.47%	3.47%	96.53%
60	0.250		0.00%	3.47%	96.53%
100	0.150		0.00%	3.47%	96.53%
200	0.074	35.99	30.35%	33.82%	66.18%

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	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0728	60.12%
1.00	60.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0518	58.76%
2.00	120.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0368	57.40%
4.00	240.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0262	56.05%
8.00	480.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0186	54.69%
15.00	900.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0137	53.34%
30.00	1800.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0097	51.98%
60.00	3600.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0069	50.62%
120.00	7200.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0049	50.62%
240.00	14400.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0035	49.27%
480.00	28800.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0025	47.91%
1440.00	86400.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0014	46.56%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.071			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

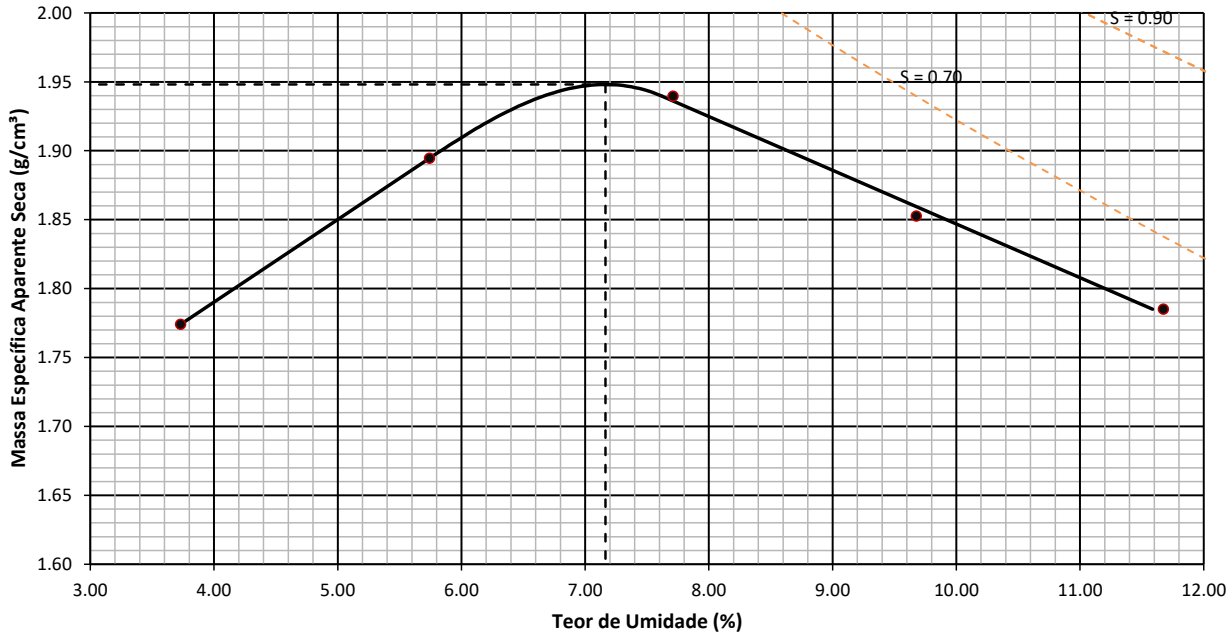
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
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	9252.00	9433.00	9230.00	9221.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3833.00	4250.00	4361.00	4222.00	4149.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	2.00	2.09	2.03	1.99		
Cápsula:	200	492	103	188	194		
Peso da Cápsula (g):	11.16	11.08	11.88	12.41	10.98		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.46	32.81	34.79	37.12	32.60		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.73	31.63	33.15	34.94	30.34		
Teor de Umidade (%):	3.73	5.74	7.71	9.68	11.67		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	149	105	34	109	80		
Peso do Cilindro (g):	4966.00	5002.00	5072.00	5008.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.92	2121.47	2087.51	2077.83	2081.34		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.7	7.7	9.7	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.89**	**1.94**	**1.85**	**1.79**		
Índice de Vazios	0.49	0.40	0.37	0.43	0.48		
Porosidade (%)	33.06%	28.51%	26.81%	30.09%	32.64%		
Grau de Saturação (%)	20.02%	38.16%	55.78%	59.58%	63.84%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.948	Umidade Ótima (%):	7.164	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

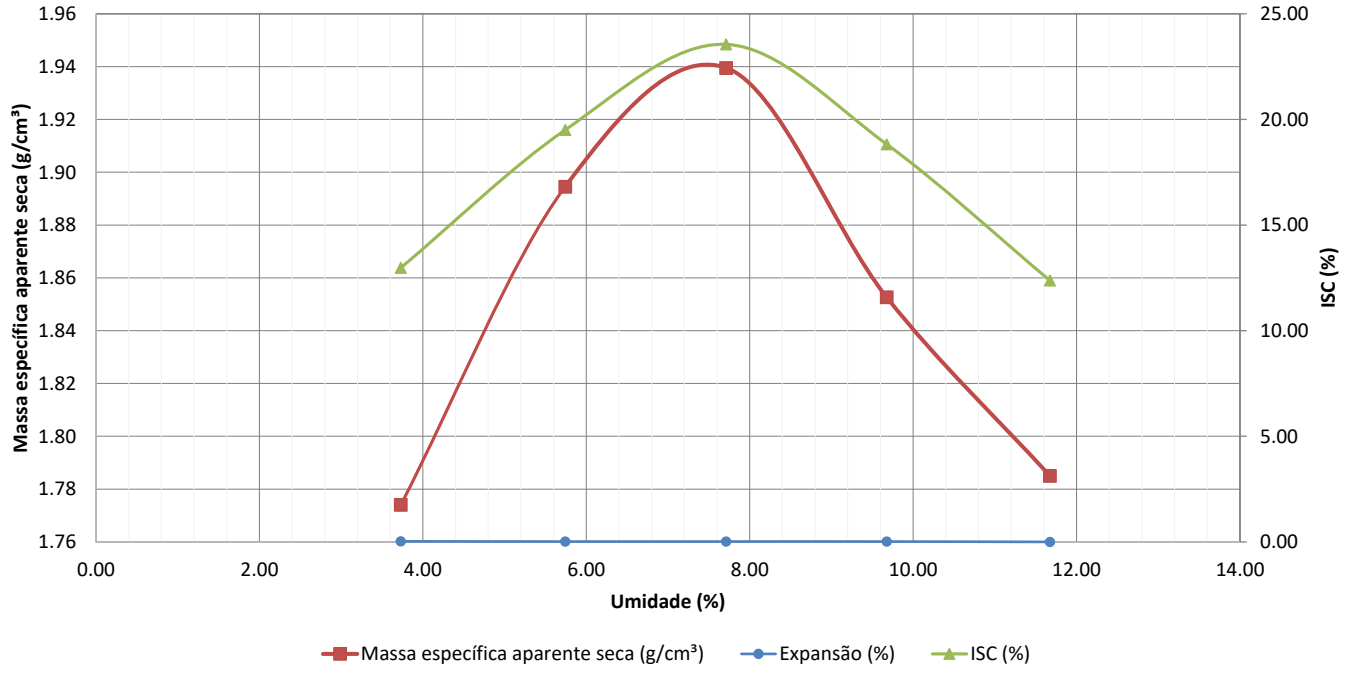
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.77	0.03	12.98
2	5.74	1.89	0.02	19.50
3	7.71	1.94	0.02	23.55
4	9.68	1.85	0.02	18.83
5	11.67	1.79	0.00	12.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.948
Umidade ótima:
7.164
ISC (%)
23.554

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

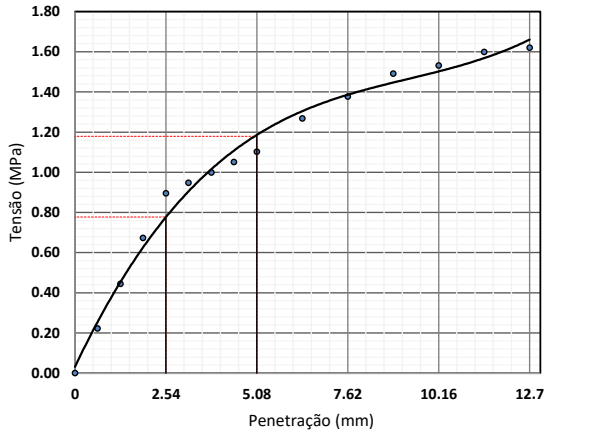
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

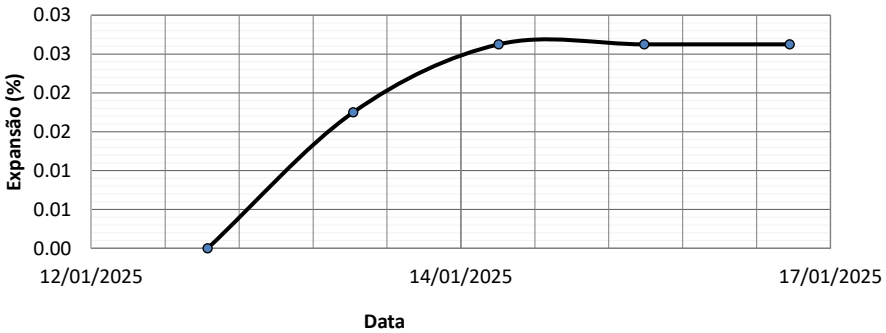
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	173.00	8.95	0.90
2.50	3.17	183.00	9.47	0.95
3.00	3.81	193.00	9.99	1.00
3.50	4.44	203.00	10.51	1.05
4.00	5.08	213.00	11.02	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	0.895	0.895	6.90	12.98
5.08	1.102	1.102	10.35	10.65

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	08:28	0.020		0.02
15/01/2025	08:15	0.030		0.03
16/01/2025	08:17	0.030		0.03
17/01/2025	08:29	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

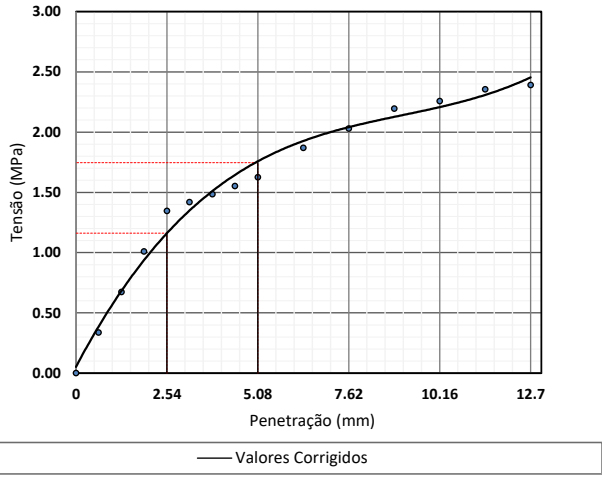
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	65.00	3.36	0.34
1.00	1.27	130.00	6.73	0.67
1.50	1.9	195.00	10.09	1.01
2.00	2.54	260.00	13.46	1.35
2.50	3.17	274.00	14.18	1.42
3.00	3.81	287.00	14.86	1.49
3.50	4.44	300.00	15.53	1.55
4.00	5.08	314.00	16.25	1.63
5.00	6.35	361.00	18.69	1.87
6.00	7.62	392.00	20.29	2.03
7.00	8.89	424.00	21.95	2.19
8.00	10.16	436.00	22.57	2.26
9.00	11.43	455.00	23.55	2.36
10.00	12.7	462.00	23.91	2.39

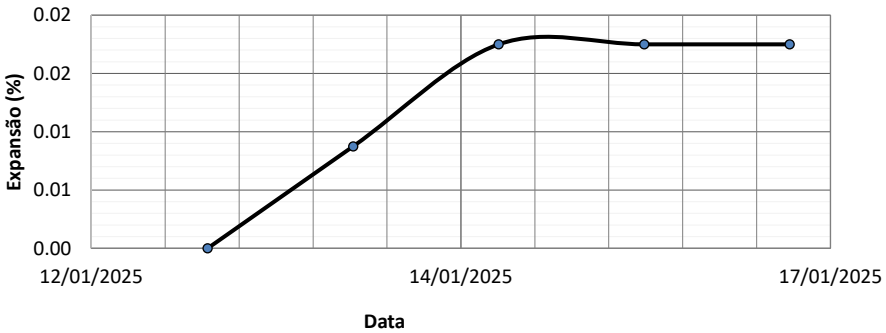


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.346	1.346	6.90	19.50
5.08	1.625	1.625	10.35	15.70

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	08:28	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.020		0.02
16/01/2025	08:17	0.020		0.02
17/01/2025	08:29	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

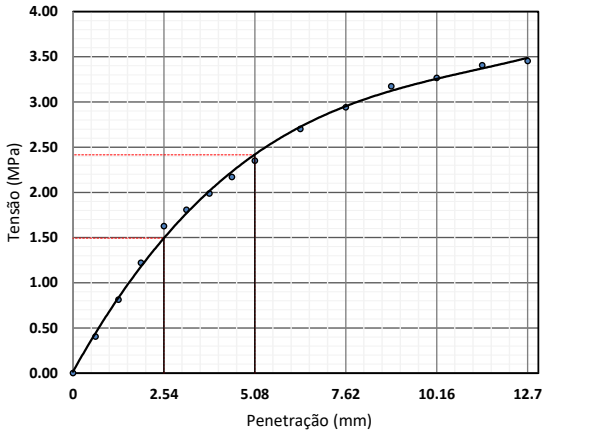
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

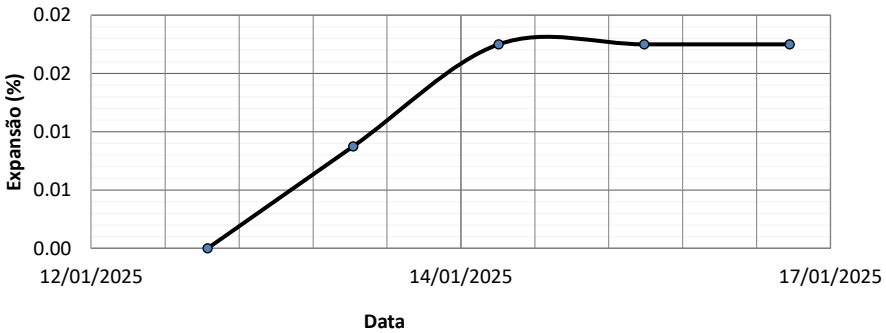
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	78.00	4.04	0.40
1.00	1.27	157.00	8.13	0.81
1.50	1.9	236.00	12.22	1.22
2.00	2.54	314.00	16.25	1.63
2.50	3.17	349.00	18.06	1.81
3.00	3.81	384.00	19.88	1.99
3.50	4.44	419.00	21.69	2.17
4.00	5.08	454.00	23.50	2.35
5.00	6.35	522.00	27.02	2.70
6.00	7.62	568.00	29.40	2.94
7.00	8.89	613.00	31.73	3.17
8.00	10.16	631.00	32.66	3.27
9.00	11.43	658.00	34.06	3.41
10.00	12.7	667.00	34.52	3.45



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	1.625	1.625	6.90	23.55
5.08	2.350	2.350	10.35	22.70

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	08:28	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.020		0.02
16/01/2025	08:17	0.020		0.02
17/01/2025	08:29	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

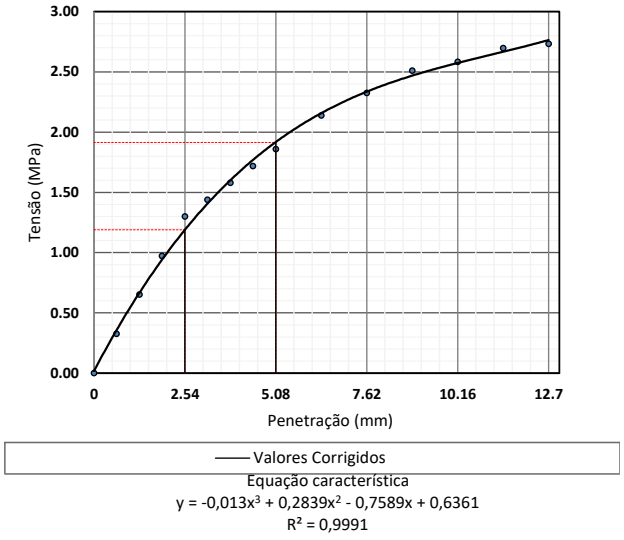
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

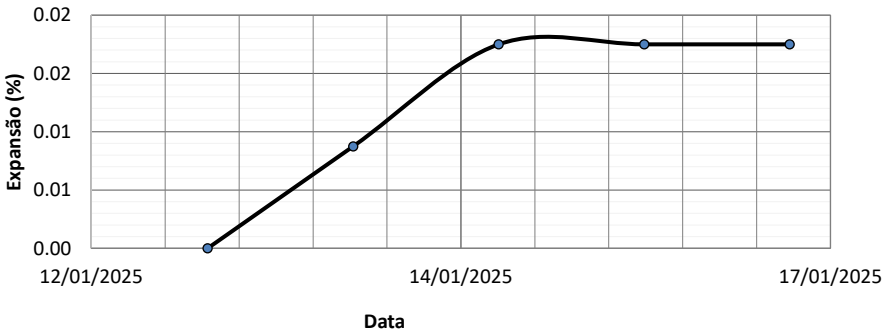
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	63.00	3.26	0.33
1.00	1.27	126.00	6.52	0.65
1.50	1.9	188.00	9.73	0.97
2.00	2.54	251.00	12.99	1.30
2.50	3.17	278.00	14.39	1.44
3.00	3.81	305.00	15.79	1.58
3.50	4.44	332.00	17.18	1.72
4.00	5.08	359.00	18.58	1.86
5.00	6.35	413.00	21.38	2.14
6.00	7.62	449.00	23.24	2.32
7.00	8.89	485.00	25.10	2.51
8.00	10.16	499.00	25.83	2.58
9.00	11.43	521.00	26.97	2.70
10.00	12.7	528.00	27.33	2.73



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	1.299	1.299	6.90	18.83
5.08	1.858	1.858	10.35	17.95

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	08:28	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.020		0.02
16/01/2025	08:17	0.020		0.02
17/01/2025	08:29	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

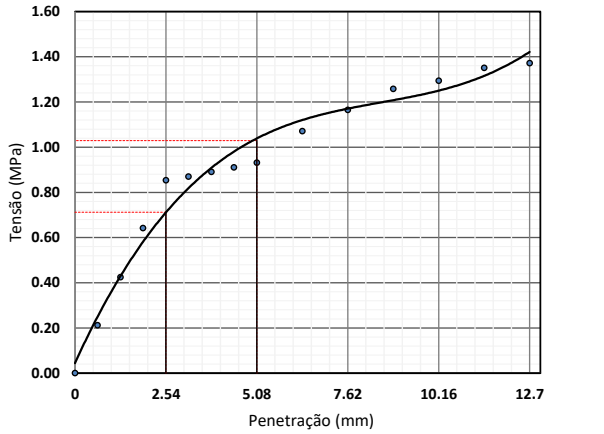
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

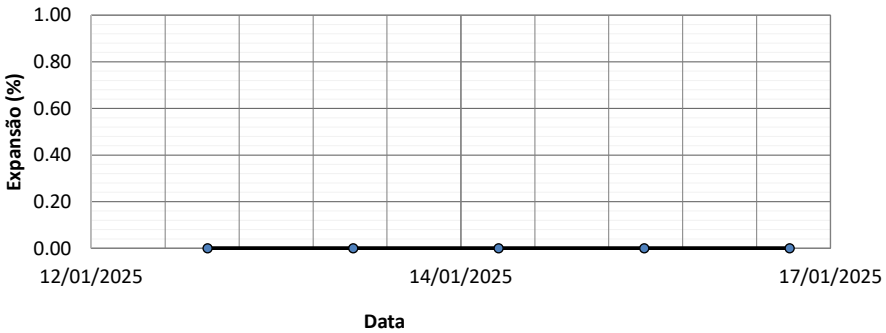
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	165.00	8.54	0.85
2.50	3.17	168.00	8.70	0.87
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	180.00	9.32	0.93
5.00	6.35	207.00	10.71	1.07
6.00	7.62	225.00	11.65	1.16
7.00	8.89	243.00	12.58	1.26
8.00	10.16	250.00	12.94	1.29
9.00	11.43	261.00	13.51	1.35
10.00	12.7	265.00	13.72	1.37



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	0.932	0.932	10.35	9.00

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	08:28	0.000		0.00
15/01/2025	08:15	0.000		0.00
16/01/2025	08:17	0.000		0.00
17/01/2025	08:29	0.000		0.00



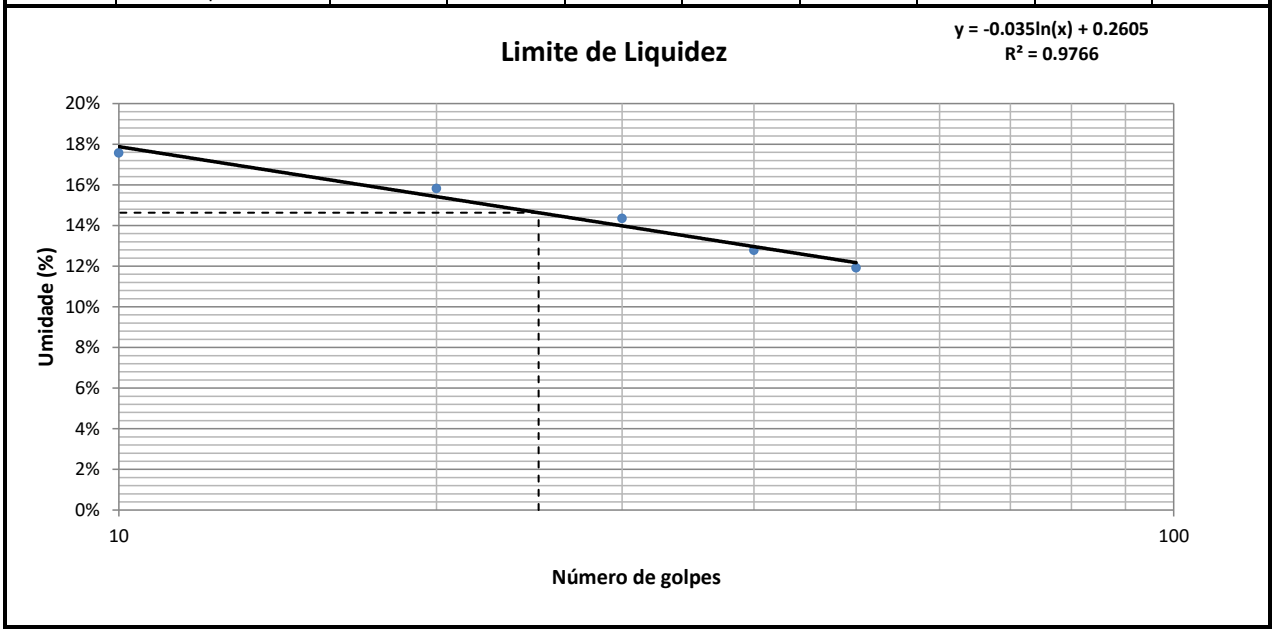
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	49	101	65	320	86			
2	Peso da Cápsula	9.38	11.00	9.77	11.18	10.34			
3	Peso Bruto Úmido	21.36	20.52	33.2	21.95	35.70			
4	Peso Bruto Seco	19.57	19.22	30.26	20.73	33.00			
5	Umidade	17.57%	15.82%	14.35%	12.77%	11.92%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	494	34	147	21	121			
2	Peso da Cápsula	9.53	9.52	11.44	9.79	10.75			
3	Peso Bruto Úmido	13.72	13.32	15.2	13.68	14.67			
4	Peso Bruto Seco	13.35	12.98	14.87	13.33	14.31			
5	Umidade	9.69%	9.83%	9.62%	9.89%	10.11%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	14.63%	Limite de Plasticidade:	9.83%	Índice de Plasticidade:	4.80%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	495	497		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.25	10.77		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.61	23.66		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.80%
Peso da Água		PBS	26.48	23.56		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.15%
Passado N° 10 Seca		w	0.75%	0.78%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.93%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.77%			Argila (<0,002mm)	47.11%

Peneiramento da Amostra Total

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

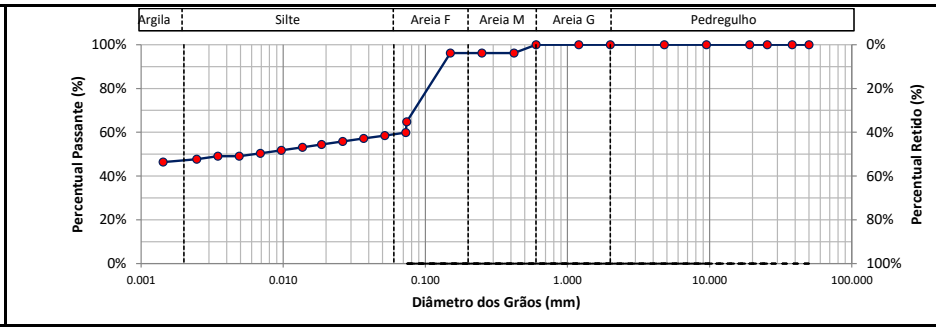
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.09
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.53	3.80%	3.80%	96.20%
60	0.250		0.00%	3.80%	96.20%
100	0.150		0.00%	3.80%	96.20%
200	0.074	37.38	31.39%	35.19%	64.81%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0728	59.87%
1.00	60.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0518	58.52%
2.00	120.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0368	57.17%
4.00	240.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0262	55.82%
8.00	480.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0186	54.47%
15.00	900.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0137	53.11%
30.00	1800.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0097	51.76%
60.00	3600.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0069	50.41%
120.00	7200.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0049	49.06%
240.00	14400.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0035	49.06%
480.00	28800.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0025	47.71%
1440.00	86400.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0014	46.36%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

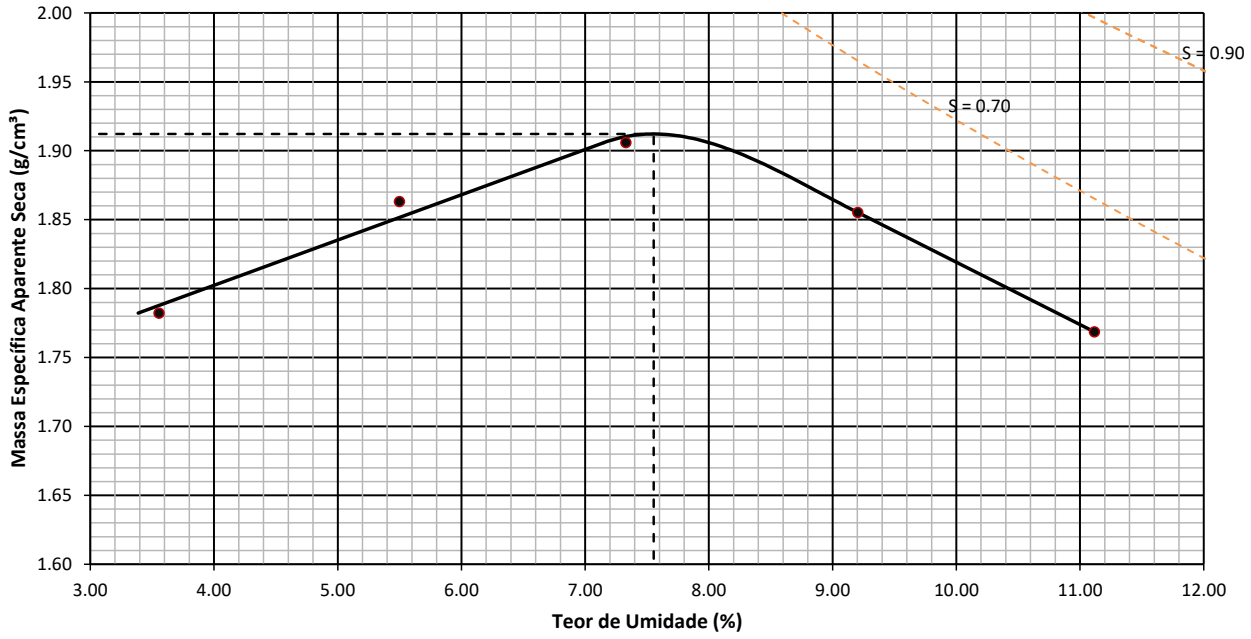
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8978.00	9160.00	9309.00	9341.00	9109.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3947.00	4163.00	4227.00	4224.00	4119.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.97	2.05	2.03	1.97		
Cápsula:	413	170	190	432	169		
Peso da Cápsula (g):	11.47	9.41	10.16	9.86	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.03	33.39	30.66	34.54	37.15		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.53	32.14	29.26	32.46	34.45		
Teor de Umidade (%):	3.56	5.50	7.33	9.20	11.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	115	36	66	113	79		
Peso do Cilindro (g):	5031.00	4997.00	5082.00	5117.00	4990.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2138.58	2118.00	2066.44	2084.96	2095.94		
Teor de Umidade Médio (%)	3.6	5.5	7.3	9.2	11.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.86**	**1.91**	**1.86**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.49	0.42	0.39	0.43	0.50		
Porosidade (%)	32.75%	29.70%	28.08%	29.99%	33.26%		
Grau de Saturação (%)	19.36%	34.50%	49.75%	56.93%	59.11%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.912	Umidade Ótima (%):	7.554	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

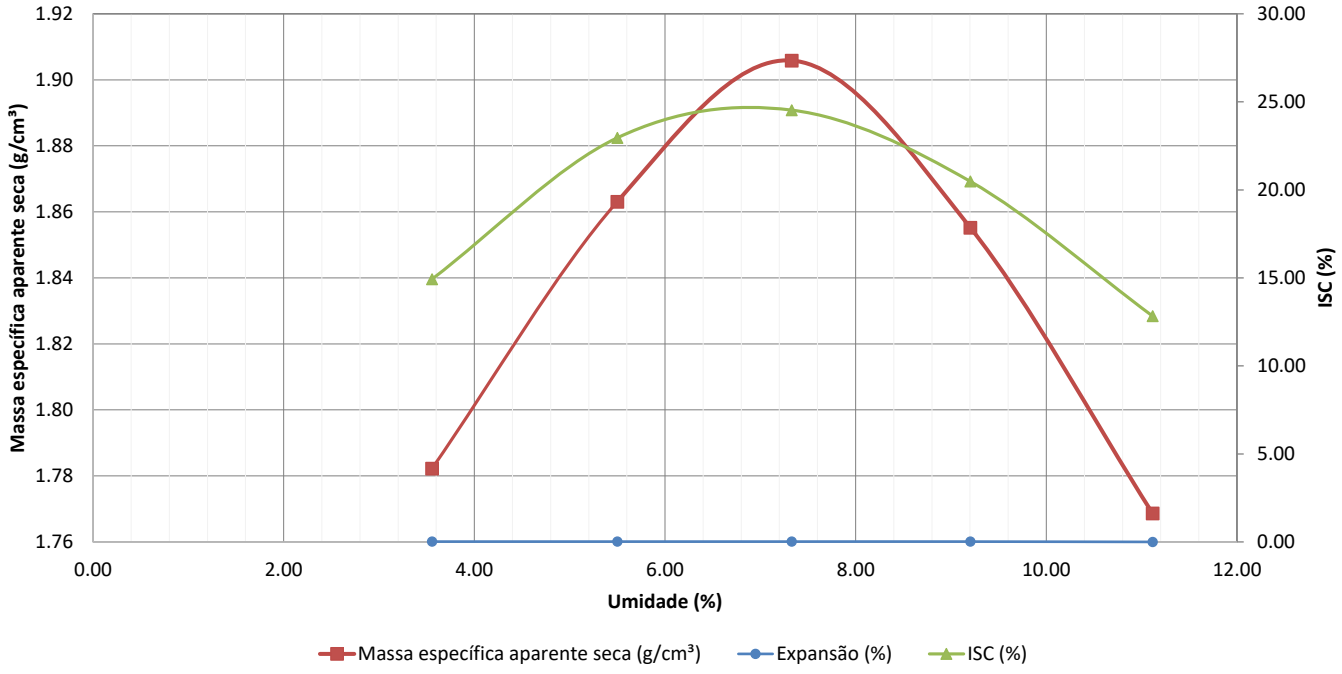
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.56	1.78	0.02	14.93
2	5.50	1.86	0.02	22.95
3	7.33	1.91	0.02	24.53
4	9.20	1.86	0.02	20.48
5	11.12	1.77	0.00	12.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.912
Umidade ótima:
7.554
ISC (%)
24.530

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

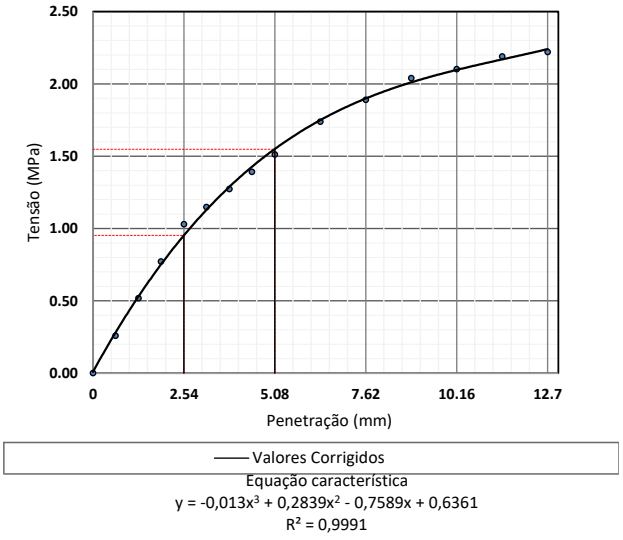
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

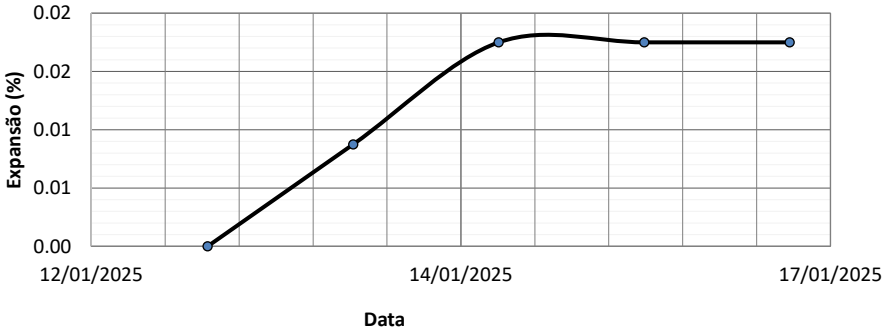
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	100.00	5.18	0.52
1.50	1.9	149.00	7.71	0.77
2.00	2.54	199.00	10.30	1.03
2.50	3.17	222.00	11.49	1.15
3.00	3.81	246.00	12.73	1.27
3.50	4.44	269.00	13.92	1.39
4.00	5.08	292.00	15.11	1.51
5.00	6.35	336.00	17.39	1.74
6.00	7.62	365.00	18.89	1.89
7.00	8.89	394.00	20.39	2.04
8.00	10.16	406.00	21.01	2.10
9.00	11.43	423.00	21.89	2.19
10.00	12.7	429.00	22.20	2.22



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	1.030	1.030	6.90	14.93
5.08	1.511	1.511	10.35	14.60

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	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:21	0.020		0.02
16/01/2025	08:08	0.020		0.02
17/01/2025	08:26	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

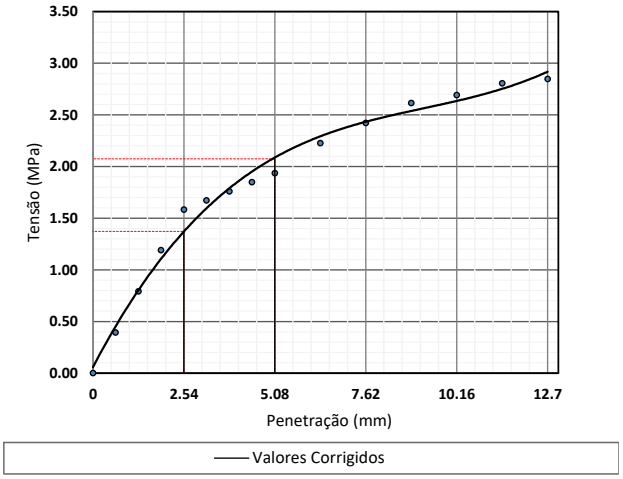
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

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	153.00	7.92	0.79
1.50	1.9	230.00	11.90	1.19
2.00	2.54	306.00	15.84	1.58
2.50	3.17	323.00	16.72	1.67
3.00	3.81	340.00	17.60	1.76
3.50	4.44	357.00	18.48	1.85
4.00	5.08	374.00	19.36	1.94
5.00	6.35	430.00	22.26	2.23
6.00	7.62	468.00	24.22	2.42
7.00	8.89	505.00	26.14	2.61
8.00	10.16	520.00	26.92	2.69
9.00	11.43	542.00	28.05	2.81
10.00	12.7	550.00	28.47	2.85

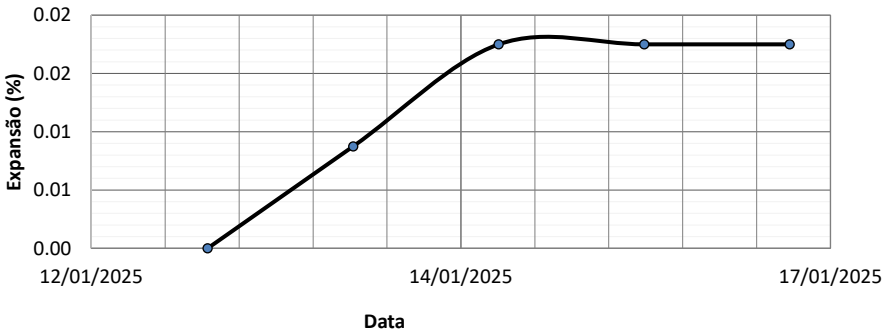


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.584	1.584	6.90	22.95
5.08	1.936	1.936	10.35	18.70

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	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:21	0.020		0.02
16/01/2025	08:08	0.020		0.02
17/01/2025	08:26	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

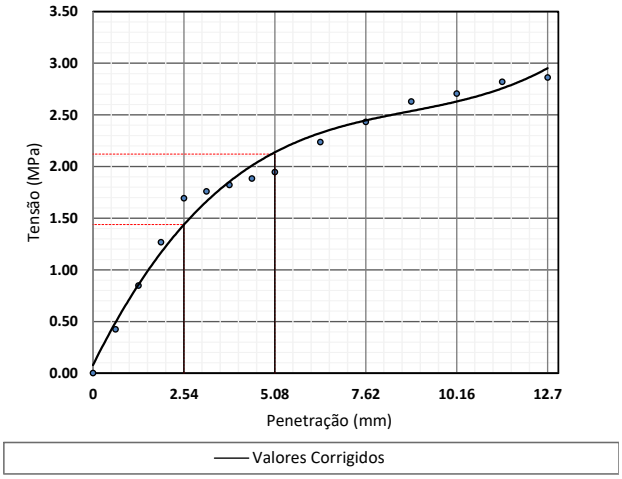
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	82.00	4.24	0.42
1.00	1.27	164.00	8.49	0.85
1.50	1.9	245.00	12.68	1.27
2.00	2.54	327.00	16.93	1.69
2.50	3.17	340.00	17.60	1.76
3.00	3.81	352.00	18.22	1.82
3.50	4.44	364.00	18.84	1.88
4.00	5.08	376.00	19.46	1.95
5.00	6.35	432.00	22.36	2.24
6.00	7.62	470.00	24.33	2.43
7.00	8.89	508.00	26.29	2.63
8.00	10.16	523.00	27.07	2.71
9.00	11.43	545.00	28.21	2.82
10.00	12.7	553.00	28.62	2.86

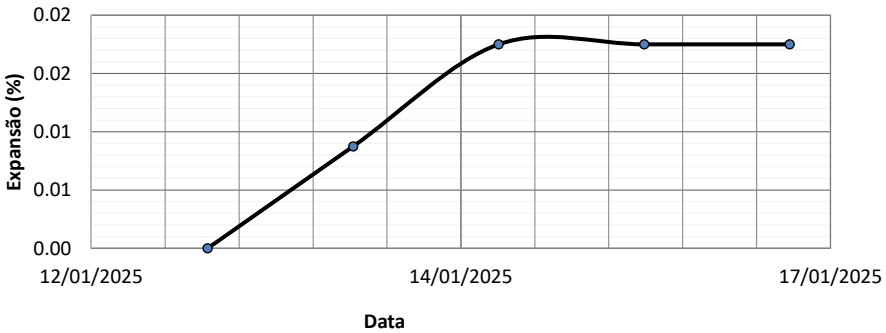


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.693	1.693	6.90	24.53
5.08	1.946	1.946	10.35	18.80

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	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:21	0.020		0.02
16/01/2025	08:08	0.020		0.02
17/01/2025	08:26	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

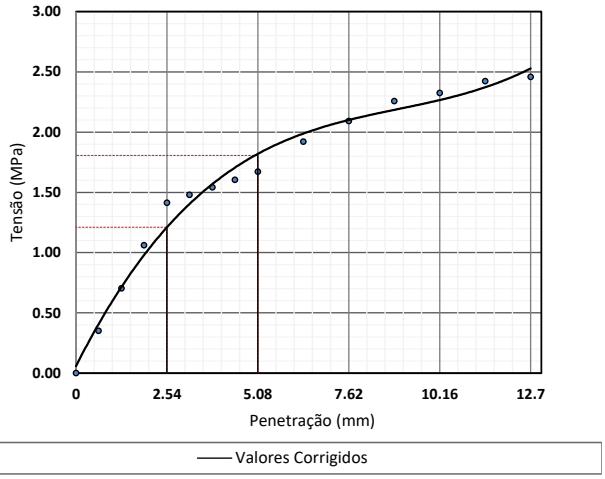
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	68.00	3.52	0.35
1.00	1.27	136.00	7.04	0.70
1.50	1.9	205.00	10.61	1.06
2.00	2.54	273.00	14.13	1.41
2.50	3.17	286.00	14.80	1.48
3.00	3.81	298.00	15.42	1.54
3.50	4.44	310.00	16.05	1.60
4.00	5.08	323.00	16.72	1.67
5.00	6.35	371.00	19.20	1.92
6.00	7.62	404.00	20.91	2.09
7.00	8.89	436.00	22.57	2.26
8.00	10.16	449.00	23.24	2.32
9.00	11.43	468.00	24.22	2.42
10.00	12.7	475.00	24.59	2.46

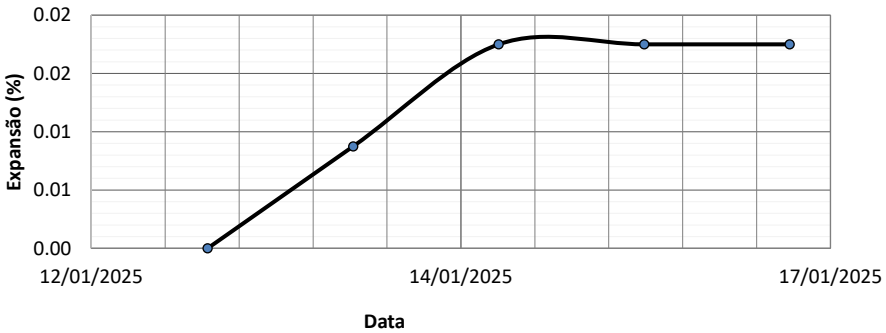


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.413	1.413	6.90	20.48
5.08	1.672	1.672	10.35	16.15

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	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:21	0.020		0.02
16/01/2025	08:08	0.020		0.02
17/01/2025	08:26	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

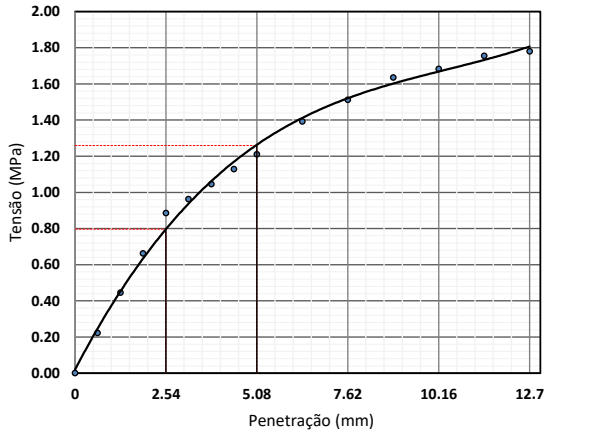
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

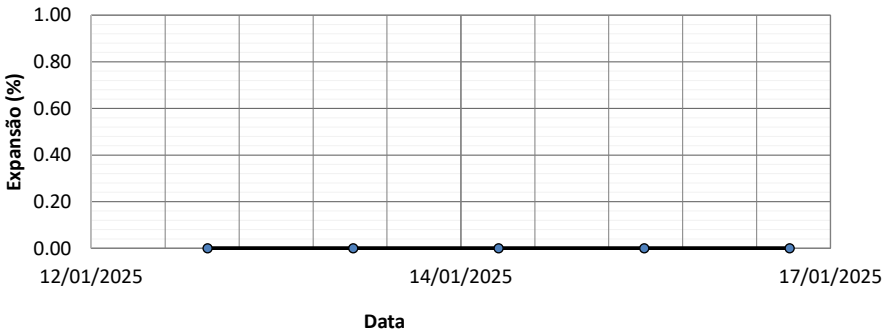
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	128.00	6.63	0.66
2.00	2.54	171.00	8.85	0.89
2.50	3.17	186.00	9.63	0.96
3.00	3.81	202.00	10.46	1.05
3.50	4.44	218.00	11.28	1.13
4.00	5.08	234.00	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	0.885	0.885	6.90	12.83
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	08:25	0.000		0.00
15/01/2025	08:21	0.000		0.00
16/01/2025	08:08	0.000		0.00
17/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

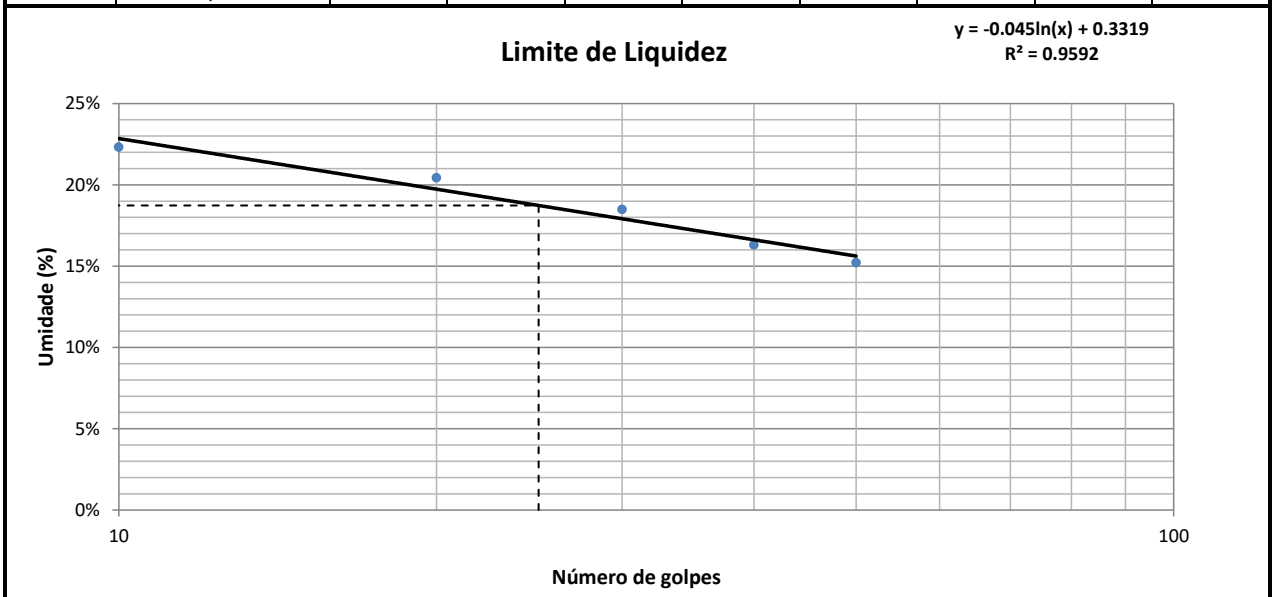
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	499	144	90	462	425			
2	Peso da Cápsula	10.99	9.41	9.64	12.09	10.42			
3	Peso Bruto Úmido	39.66	33.04	21.69	22.51	35.04			
4	Peso Bruto Seco	34.43	29.03	19.81	21.05	31.79			
5	Umidade	22.31%	20.44%	18.49%	16.29%	15.21%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	307	94	166	132	68			
2	Peso da Cápsula	11.49	11.61	10.55	10.86	9.96			
3	Peso Bruto Úmido	15.38	15.81	14.26	14.63	14.1			
4	Peso Bruto Seco	14.96	15.35	13.85	14.21	13.63			
5	Umidade	12.10%	12.30%	12.42%	12.54%	12.81%			

Resultados

Limite de Liquidez:	18.73%	Limite de Plasticidade:	12.43%	Índice de Plasticidade:	6.30%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-124
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	66	67		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.66	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.21	30.33		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.88%
Peso da Água		PBS	25.06	30.13		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.95%
Passado N° 10 Seca		w	0.97%	0.99%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.96%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.98%			Argila (<0,002mm)	47.21%

Peneiramento da Amostra Total

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

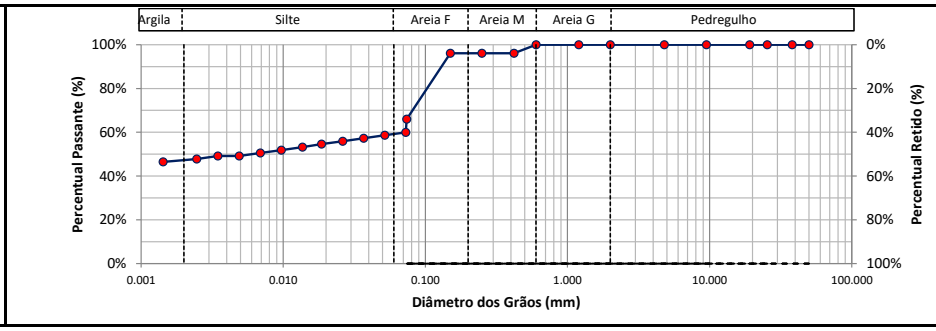
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.83
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.61	3.88%	3.88%	96.12%
60	0.250		0.00%	3.88%	96.12%
100	0.150		0.00%	3.88%	96.12%
200	0.074	35.80	30.13%	34.01%	65.99%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0470	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0728	59.99%
1.00	60.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0518	58.64%
2.00	120.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0368	57.29%
4.00	240.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0262	55.94%
8.00	480.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0186	54.58%
15.00	900.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0137	53.23%
30.00	1800.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0097	51.88%
60.00	3600.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0069	50.52%
120.00	7200.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0049	49.17%
240.00	14400.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0035	49.17%
480.00	28800.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0025	47.82%
1440.00	86400.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0014	46.46%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

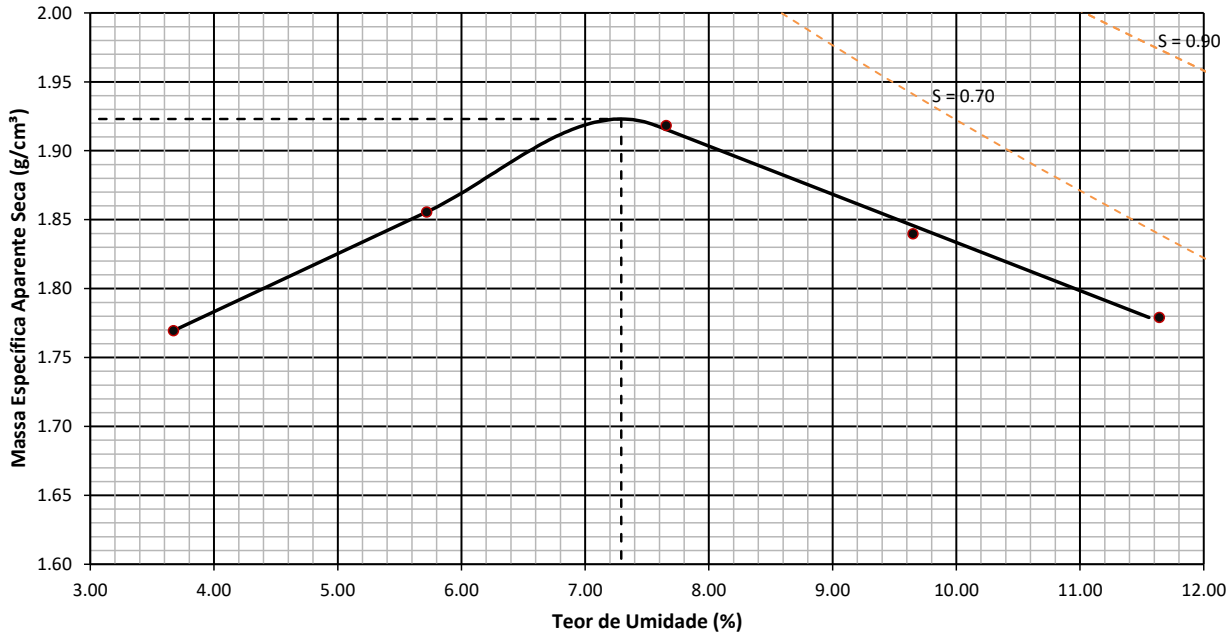
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8827.00	9321.00	9336.00	9248.00	9362.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3895.00	4250.00	4339.00	4197.00	4283.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.96	2.07	2.02	1.99		
Cápsula:	400	184	108	410	431		
Peso da Cápsula (g):	12.68	10.95	10.48	10.40	10.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.08	22.04	28.34	26.08	24.25		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.57	21.44	27.07	24.70	22.81		
Teor de Umidade (%):	3.67	5.72	7.66	9.65	11.64		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	122	124	125	130	67		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5071.00	4997.00	5051.00	5079.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.31	2166.44	2101.00	2080.42	2156.41		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.7	7.7	9.7	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.86**	**1.92**	**1.84**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.38	0.44	0.49		
Porosidade (%)	33.23%	29.98%	27.61%	30.57%	32.87%		
Grau de Saturação (%)	19.55%	35.41%	53.19%	58.08%	63.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.923	Umidade Ótima (%):	7.292	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

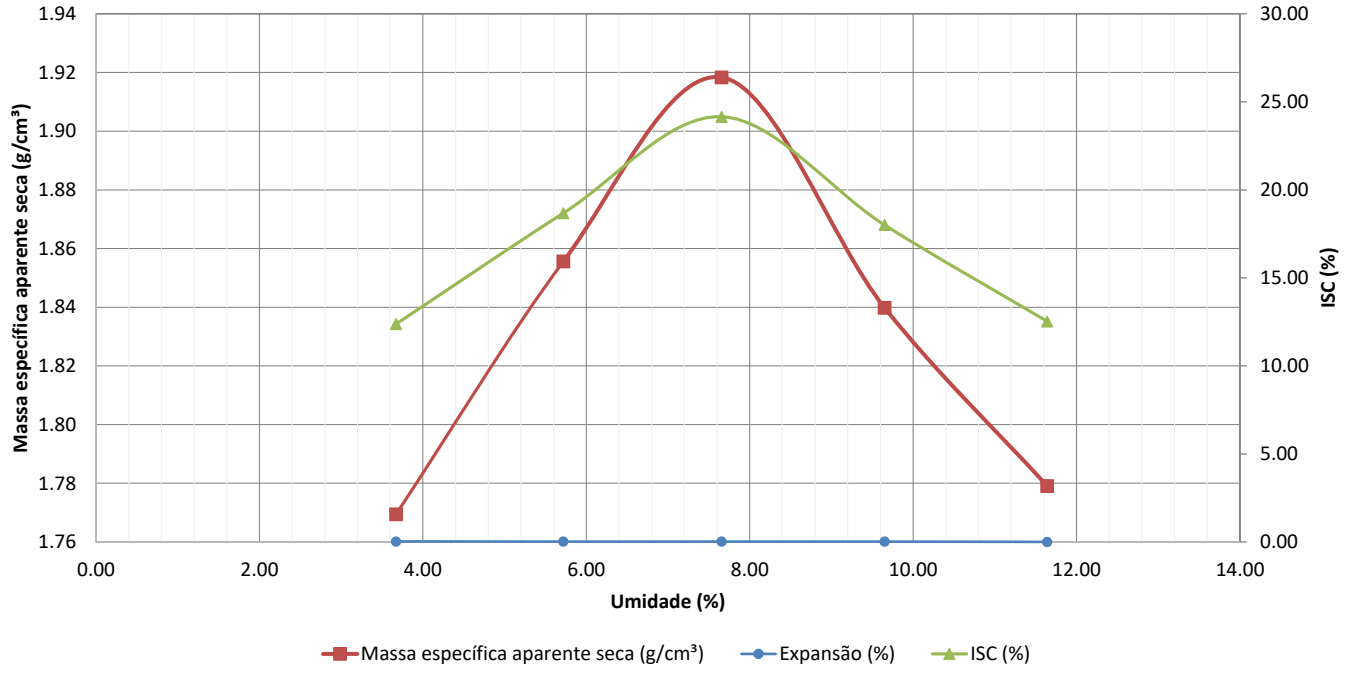
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.77	0.03	12.38
2	5.72	1.86	0.02	18.68
3	7.66	1.92	0.02	24.15
4	9.65	1.84	0.02	18.00
5	11.64	1.78	0.00	12.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.923
Umidade ótima:
7.292
ISC (%)
24.155

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

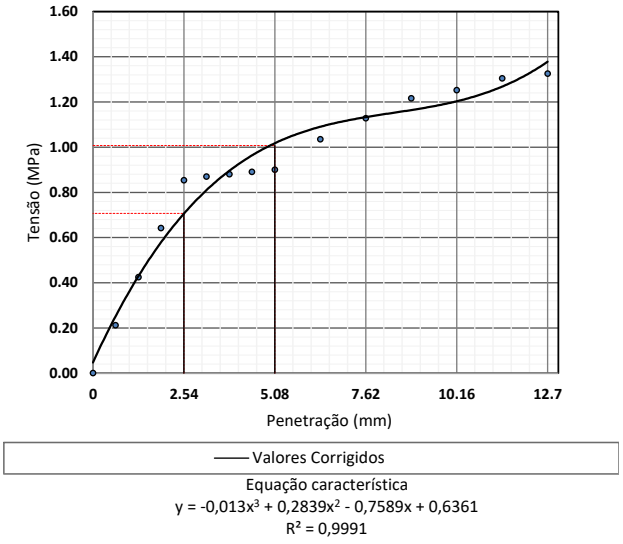
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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	168.00	8.70	0.87
3.00	3.81	170.00	8.80	0.88
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	174.00	9.01	0.90
5.00	6.35	200.00	10.35	1.04
6.00	7.62	218.00	11.28	1.13
7.00	8.89	235.00	12.16	1.22
8.00	10.16	242.00	12.53	1.25
9.00	11.43	252.00	13.04	1.30
10.00	12.7	256.00	13.25	1.33

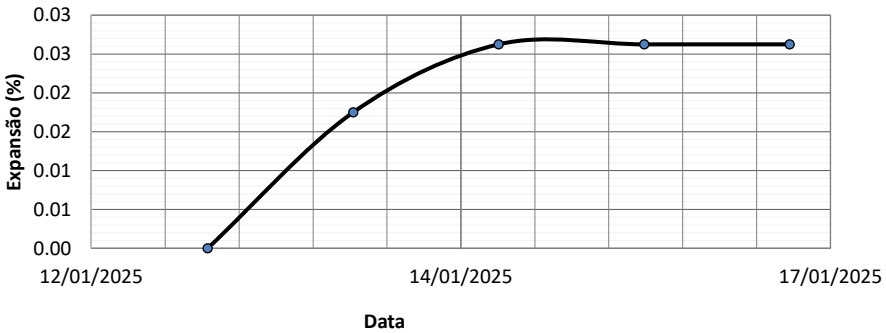


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	0.901	0.901	10.35	8.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.020		0.02
15/01/2025	08:28	0.030		0.03
16/01/2025	08:07	0.030		0.03
17/01/2025	08:04	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

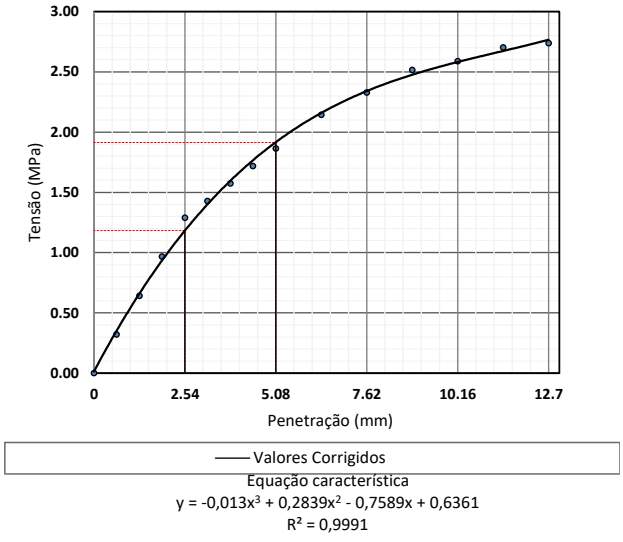
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

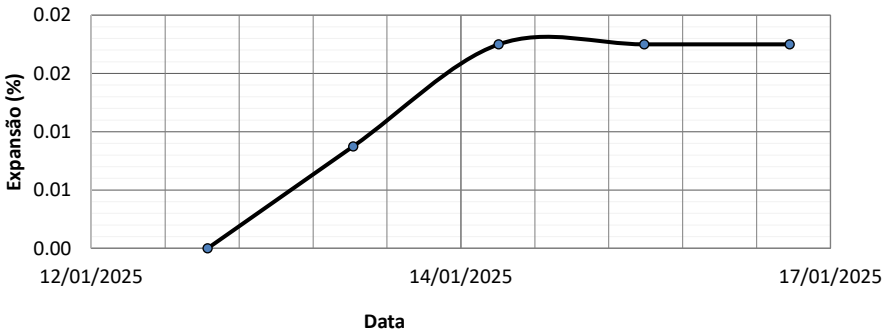
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	62.00	3.21	0.32
1.00	1.27	124.00	6.42	0.64
1.50	1.9	187.00	9.68	0.97
2.00	2.54	249.00	12.89	1.29
2.50	3.17	276.00	14.29	1.43
3.00	3.81	304.00	15.73	1.57
3.50	4.44	332.00	17.18	1.72
4.00	5.08	360.00	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	1.289	1.289	6.90	18.68
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	08:09	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:28	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:04	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

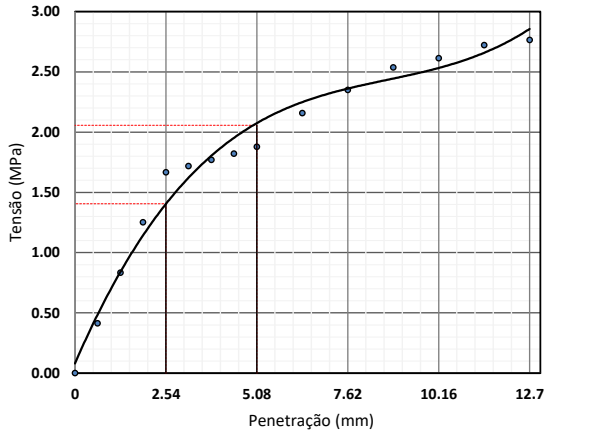
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

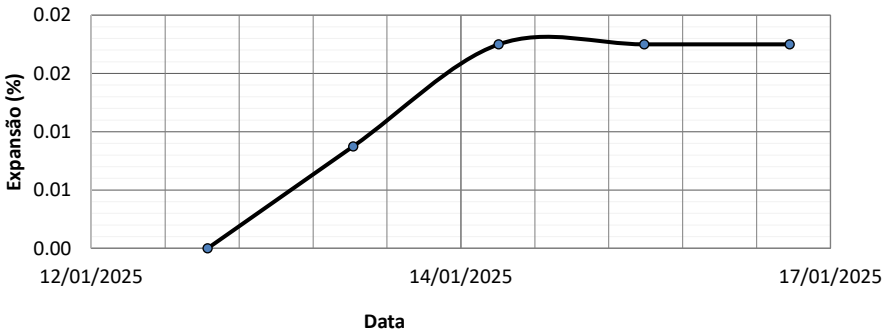
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	161.00	8.33	0.83
1.50	1.9	242.00	12.53	1.25
2.00	2.54	322.00	16.67	1.67
2.50	3.17	332.00	17.18	1.72
3.00	3.81	342.00	17.70	1.77
3.50	4.44	352.00	18.22	1.82
4.00	5.08	363.00	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	1.667	1.667	6.90	24.15
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	08:09	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:28	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:04	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

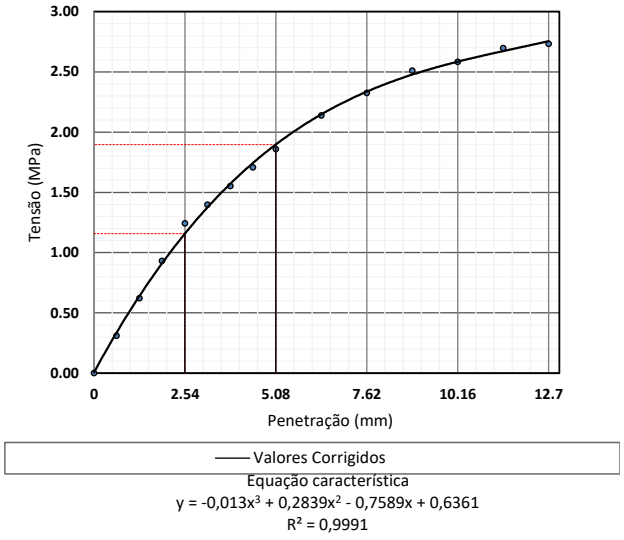
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

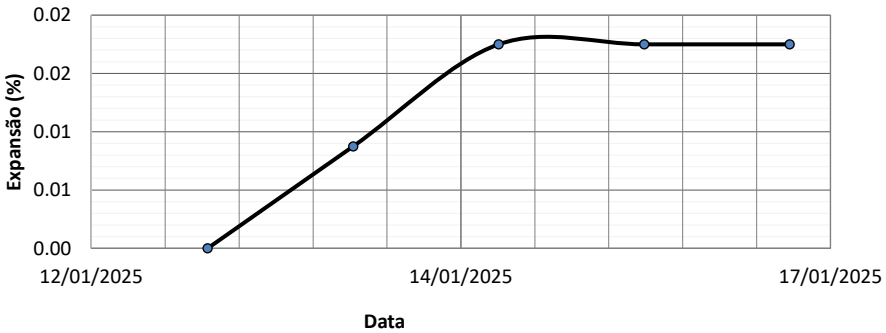
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	120.00	6.21	0.62
1.50	1.9	180.00	9.32	0.93
2.00	2.54	240.00	12.42	1.24
2.50	3.17	270.00	13.98	1.40
3.00	3.81	300.00	15.53	1.55
3.50	4.44	330.00	17.08	1.71
4.00	5.08	359.00	18.58	1.86
5.00	6.35	413.00	21.38	2.14
6.00	7.62	449.00	23.24	2.32
7.00	8.89	485.00	25.10	2.51
8.00	10.16	499.00	25.83	2.58
9.00	11.43	521.00	26.97	2.70
10.00	12.7	528.00	27.33	2.73



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	1.242	1.242	6.90	18.00
5.08	1.858	1.858	10.35	17.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:28	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:04	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

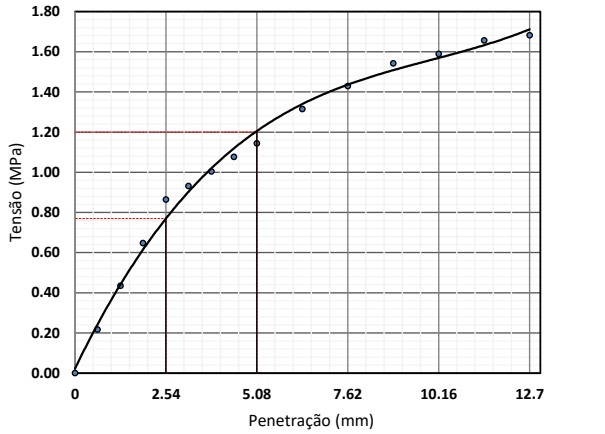
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

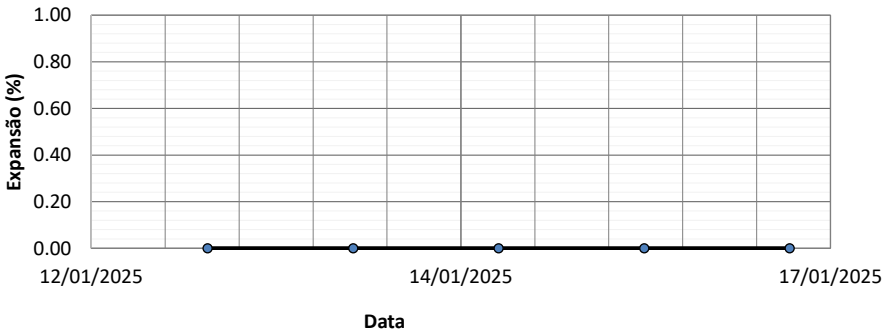
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	125.00	6.47	0.65
2.00	2.54	167.00	8.64	0.86
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	194.00	10.04	1.00
3.50	4.44	208.00	10.77	1.08
4.00	5.08	221.00	11.44	1.14
5.00	6.35	254.00	13.15	1.31
6.00	7.62	276.00	14.29	1.43
7.00	8.89	298.00	15.42	1.54
8.00	10.16	307.00	15.89	1.59
9.00	11.43	320.00	16.56	1.66
10.00	12.7	325.00	16.82	1.68



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.864	0.864	6.90	12.53
5.08	1.144	1.144	10.35	11.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.000		0.00
15/01/2025	08:28	0.000		0.00
16/01/2025	08:07	0.000		0.00
17/01/2025	08:04	0.000		0.00



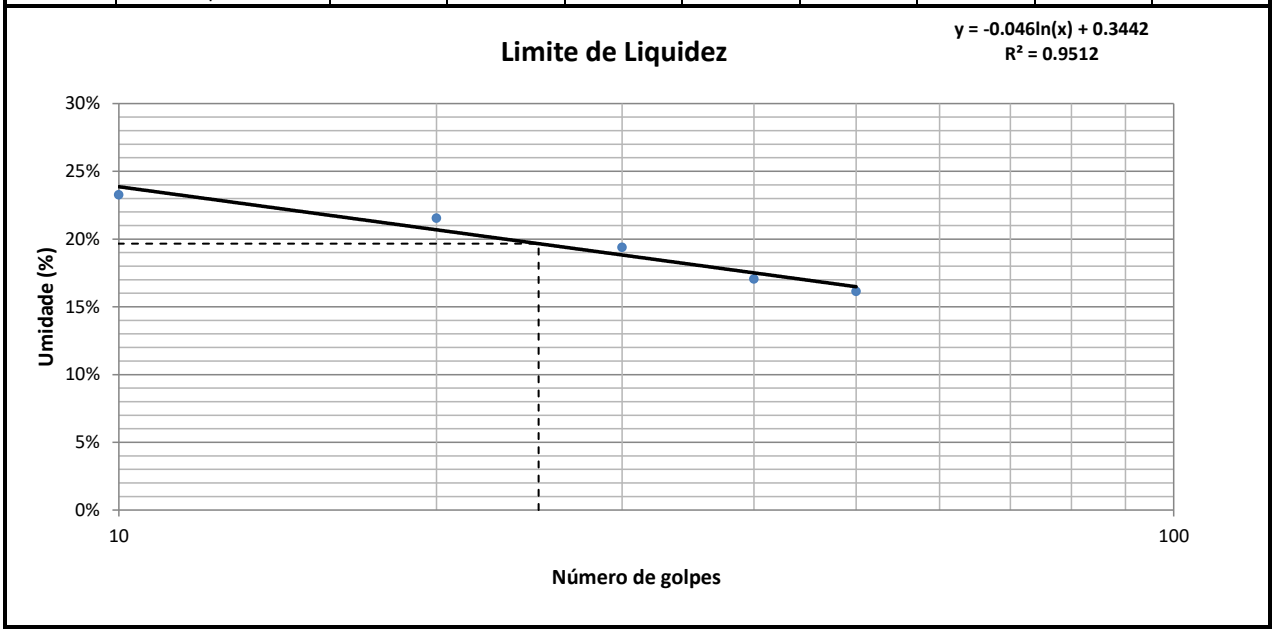
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	120	127	116	474	187			
2	Peso da Cápsula	9.29	9.90	9.82	11.60	11.97			
3	Peso Bruto Úmido	33.93	32.47	33.41	30.14	36.81			
4	Peso Bruto Seco	29.28	28.47	29.58	27.44	33.36			
5	Umidade	23.26%	21.54%	19.38%	17.05%	16.13%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	80	26	442	160	426			
2	Peso da Cápsula	9.87	8.81	10.02	9.72	8.83			
3	Peso Bruto Úmido	13.92	12.97	13.88	13.65	12.82			
4	Peso Bruto Seco	13.46	12.49	13.43	13.18	12.35			
5	Umidade	12.81%	13.04%	13.20%	13.58%	13.35%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	19.66%	Limite de Plasticidade:	13.20%	Índice de Plasticidade:	6.46%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	47	449		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.02	10.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.88	31.40		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.43%
Peso da Água		PBS	27.68	31.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.99%
Passado N° 10 Seca		w	1.07%	1.03%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.97%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.05%			Argila (<0,002mm)	48.61%

Peneiramento da Amostra Total

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

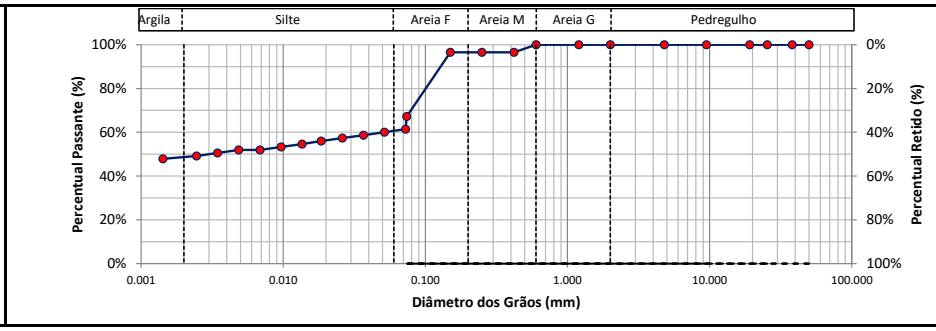
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.75
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.07	3.43%	3.43%	96.57%
60	0.250		0.00%	3.43%	96.57%
100	0.150		0.00%	3.43%	96.57%
200	0.074	34.85	29.35%	32.77%	67.23%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0480	26.00	0.0007	1.0487	8.9225	16.15	0.0725	61.39%
1.00	60.00	1.0470	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0515	60.04%
2.00	120.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0366	58.68%
4.00	240.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0260	57.33%
8.00	480.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0185	55.97%
15.00	900.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0136	54.62%
30.00	1800.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0097	53.26%
60.00	3600.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0069	51.91%
120.00	7200.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0049	51.91%
240.00	14400.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0034	50.56%
480.00	28800.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0024	49.20%
1440.00	86400.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0014	47.85%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.051			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

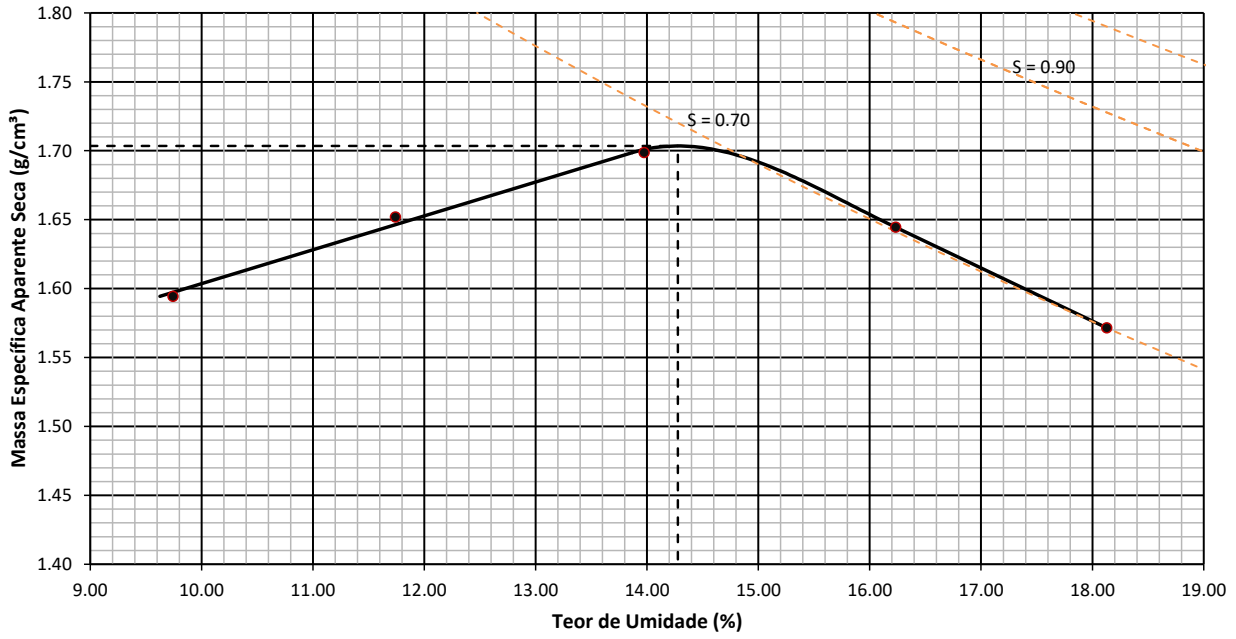
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8678.00	9044.00	9004.00	8843.00	8887.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3746.00	3950.00	3961.00	3857.00	3916.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.85	1.94	1.91	1.86		
Cápsula:	78	433	126	75	441		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.68	9.90	10.44	10.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.24	32.95	22.95	24.26	24.29		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.00	30.61	21.35	22.33	22.10		
Teor de Umidade (%):	9.74	11.74	13.97	16.23	18.13		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	141	134	101	117	126		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5094.00	5043.00	4986.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2139.96	2045.94	2017.81	2109.49		
Teor de Umidade Médio (%)	9.7	11.7	14.0	16.2	18.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.65**	**1.70**	**1.64**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.66	0.60	0.56	0.61	0.69		
Porosidade (%)	39.83%	37.66%	35.90%	37.94%	40.70%		
Grau de Saturação (%)	39.00%	51.49%	66.12%	70.36%	70.00%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.703	Umidade Ótima (%):	14.277	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

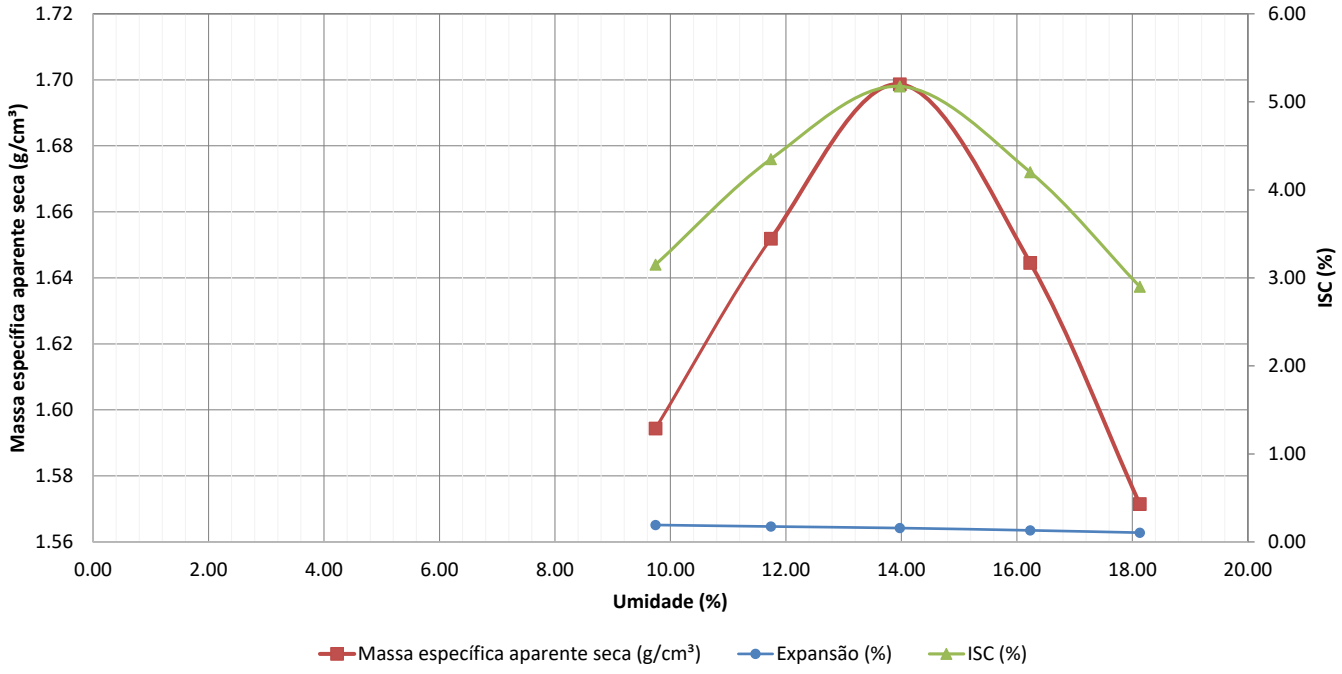
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	9.74	1.59	0.19	3.15
2	11.74	1.65	0.17	4.35
3	13.97	1.70	0.16	5.18
4	16.23	1.64	0.13	4.20
5	18.13	1.57	0.10	2.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.703
Umidade ótima:
14.277
ISC (%)
5.176

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

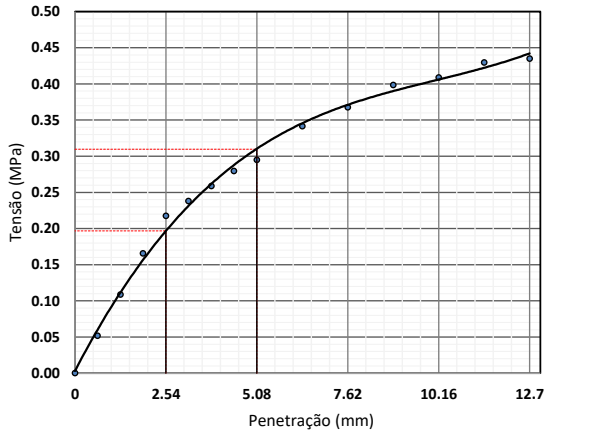
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

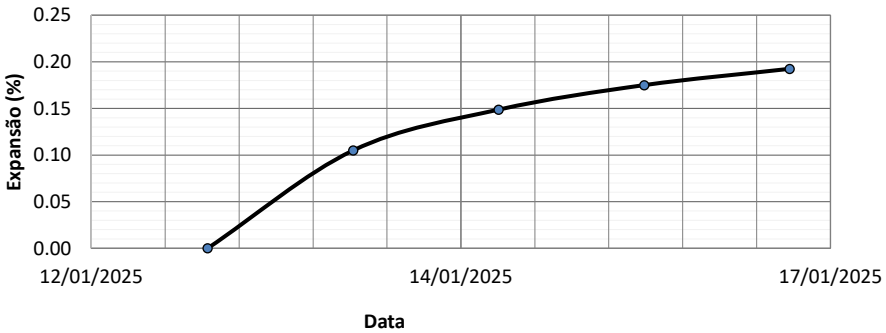
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
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	0.217	0.217	6.90	3.15
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	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.120		0.10
15/01/2025	08:03	0.170		0.15
16/01/2025	08:20	0.200		0.17
17/01/2025	08:02	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

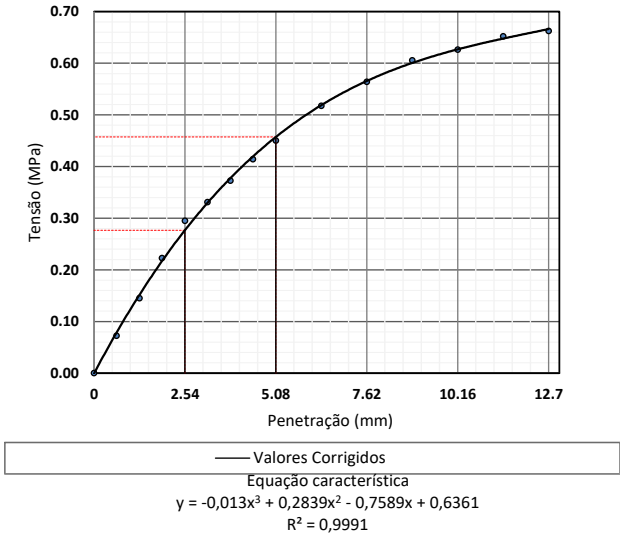
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

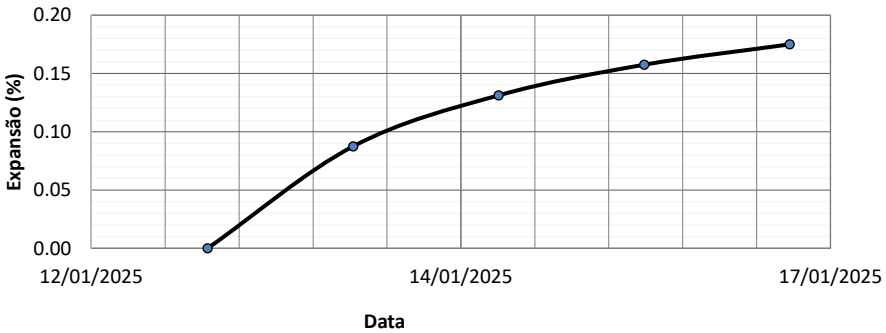
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	43.00	2.23	0.22
2.00	2.54	57.00	2.95	0.30
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	87.00	4.50	0.45
5.00	6.35	100.00	5.18	0.52
6.00	7.62	109.00	5.64	0.56
7.00	8.89	117.00	6.06	0.61
8.00	10.16	121.00	6.26	0.63
9.00	11.43	126.00	6.52	0.65
10.00	12.7	128.00	6.63	0.66



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.295	0.295	6.90	4.28
5.08	0.450	0.450	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.100		0.09
15/01/2025	08:03	0.150		0.13
16/01/2025	08:20	0.180		0.16
17/01/2025	08:02	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

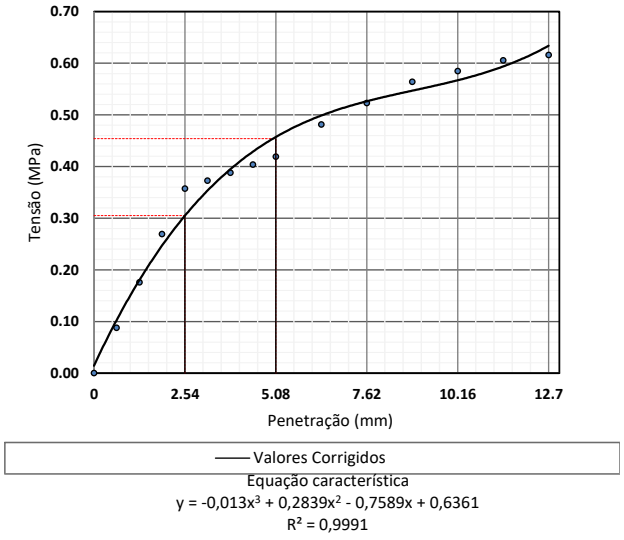
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

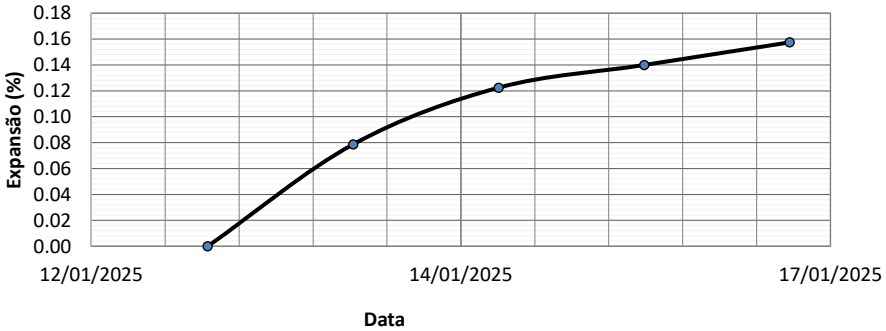
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
5.00	6.35	93.00	4.81	0.48
6.00	7.62	101.00	5.23	0.52
7.00	8.89	109.00	5.64	0.56
8.00	10.16	113.00	5.85	0.58
9.00	11.43	117.00	6.06	0.61
10.00	12.7	119.00	6.16	0.62



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.090		0.08
15/01/2025	08:03	0.140		0.12
16/01/2025	08:20	0.160		0.14
17/01/2025	08:02	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

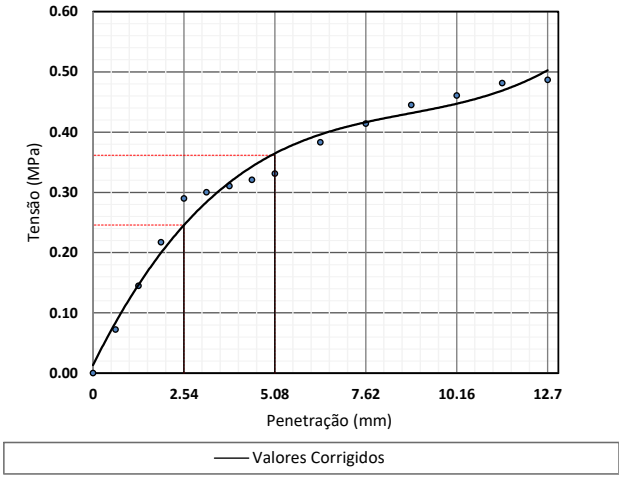
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	42.00	2.17	0.22
2.00	2.54	56.00	2.90	0.29
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	62.00	3.21	0.32
4.00	5.08	64.00	3.31	0.33
5.00	6.35	74.00	3.83	0.38
6.00	7.62	80.00	4.14	0.41
7.00	8.89	86.00	4.45	0.45
8.00	10.16	89.00	4.61	0.46
9.00	11.43	93.00	4.81	0.48
10.00	12.7	94.00	4.87	0.49

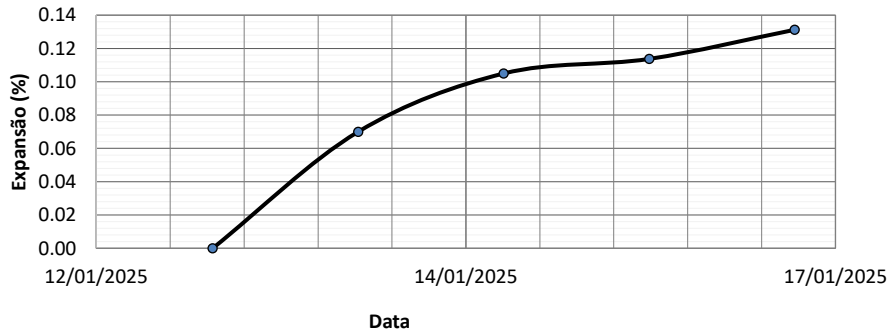


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.290	0.290	6.90	4.20
5.08	0.331	0.331	10.35	3.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.080		0.07
15/01/2025	08:03	0.120		0.10
16/01/2025	08:20	0.130		0.11
17/01/2025	08:02	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

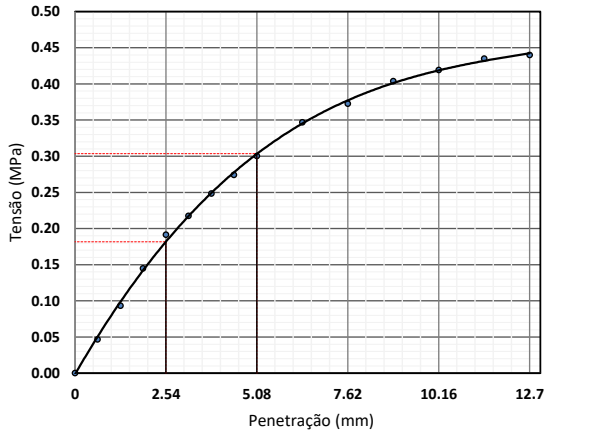
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

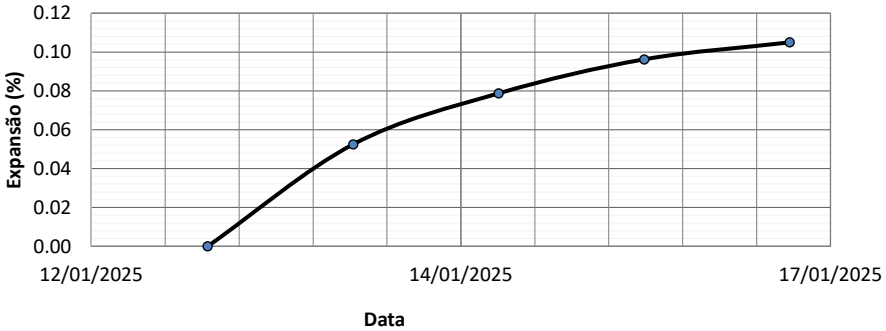
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	53.00	2.74	0.27
4.00	5.08	58.00	3.00	0.30
5.00	6.35	67.00	3.47	0.35
6.00	7.62	72.00	3.73	0.37
7.00	8.89	78.00	4.04	0.40
8.00	10.16	81.00	4.19	0.42
9.00	11.43	84.00	4.35	0.43
10.00	12.7	85.00	4.40	0.44



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.300	0.300	10.35	2.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.060		0.05
15/01/2025	08:03	0.090		0.08
16/01/2025	08:20	0.110		0.10
17/01/2025	08:02	0.120		0.10



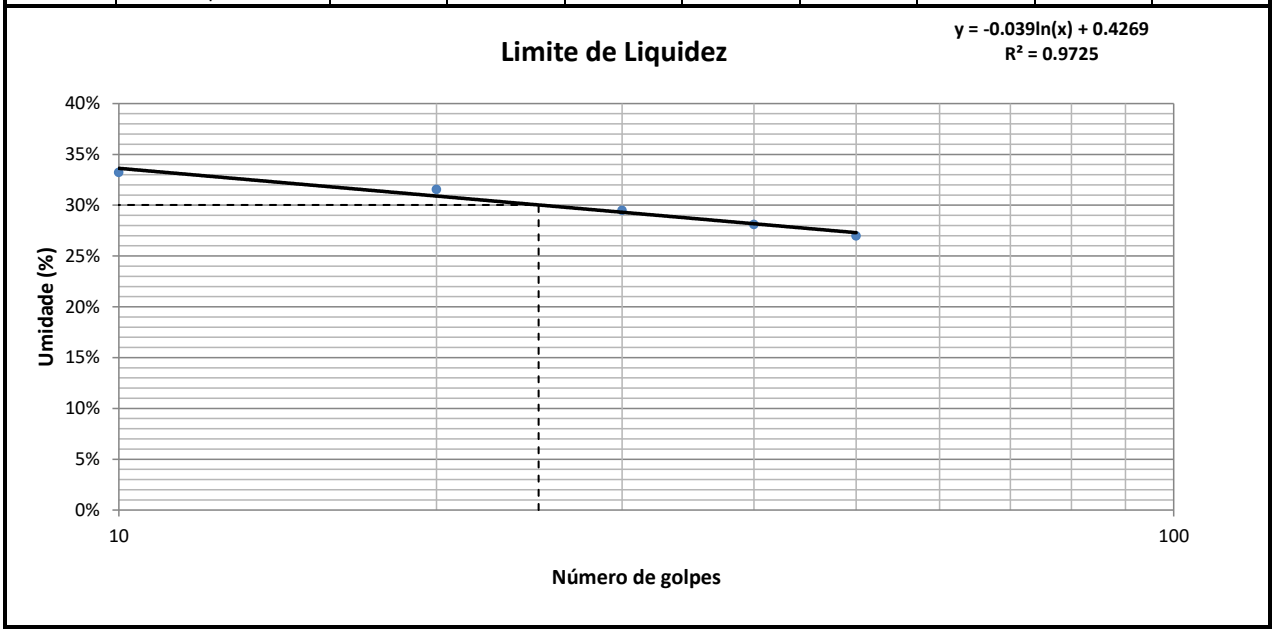
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	438	459	437	423	118			
2	Peso da Cápsula	10.98	10.23	8.89	10.89	10.06			
3	Peso Bruto Úmido	31.15	33.13	28.13	18.73	32.33			
4	Peso Bruto Seco	26.12	27.64	23.75	17.01	27.60			
5	Umidade	33.22%	31.53%	29.48%	28.10%	26.97%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	15	57	164	83	36			
2	Peso da Cápsula	10.79	10.30	11.74	9.74	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	14.82	14.35	15.58	13.52	13.6			
4	Peso Bruto Seco	14.05	13.57	14.85	12.79	12.81			
5	Umidade	23.62%	23.85%	23.47%	23.93%	24.31%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.02%	Limite de Plasticidade:	23.84%	Índice de Plasticidade:	6.19%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	500	422		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.37	9.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.56	31.07		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.99%
Peso da Água		PBS	30.09	30.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.86%
Passado N° 10 Seca		w	2.38%	2.21%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.48%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.29%			Argila (<0,002mm)	43.67%

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%

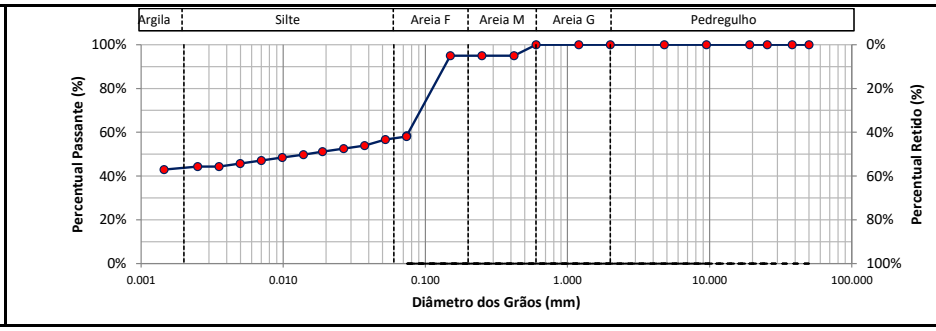
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.31
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	5.85	4.99%	4.99%	95.01%
60	0.250		0.00%	4.99%	95.01%
100	0.150		0.00%	4.99%	95.01%
200	0.074	43.00	36.66%	41.64%	58.36%

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	58.03%
1.00	60.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0523	56.66%
2.00	120.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0374	53.92%
4.00	240.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0266	52.55%
8.00	480.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0189	51.18%
15.00	900.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0139	49.81%
30.00	1800.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0098	48.44%
60.00	3600.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0070	47.07%
120.00	7200.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0050	45.69%
240.00	14400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0035	44.32%
480.00	28800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0025	44.32%
1440.00	86400.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0014	42.95%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

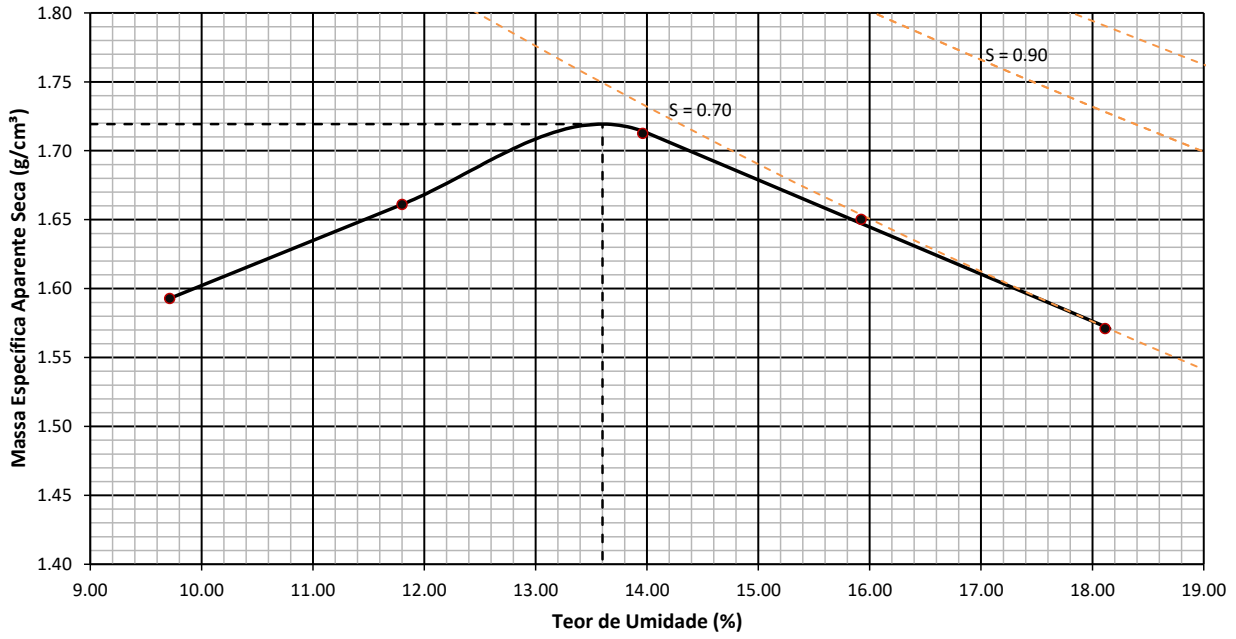
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8635.00	9037.00	9278.00	9027.00	9102.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3662.00	3990.00	4180.00	4021.00	3970.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.86	1.95	1.91	1.86		
Cápsula:	113	71	180	483	411		
Peso da Cápsula (g):	9.74	10.99	10.68	10.87	11.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.04	33.16	32.80	24.12	29.18		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.42	30.82	30.09	22.30	26.49		
Teor de Umidade (%):	9.71	11.80	13.96	15.92	18.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	39	64	65	129	106		
Peso do Cilindro (g):	4973.00	5047.00	5098.00	5006.00	5132.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.51	2148.54	2141.58	2101.89	2139.49		
Teor de Umidade Médio (%)	9.7	11.8	14.0	15.9	18.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.66**	**1.71**	**1.65**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.66	0.60	0.55	0.61	0.69		
Porosidade (%)	39.89%	37.32%	35.37%	37.73%	40.72%		
Grau de Saturação (%)	38.78%	52.52%	67.61%	69.65%	69.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.719	Umidade Ótima (%):	13.600	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

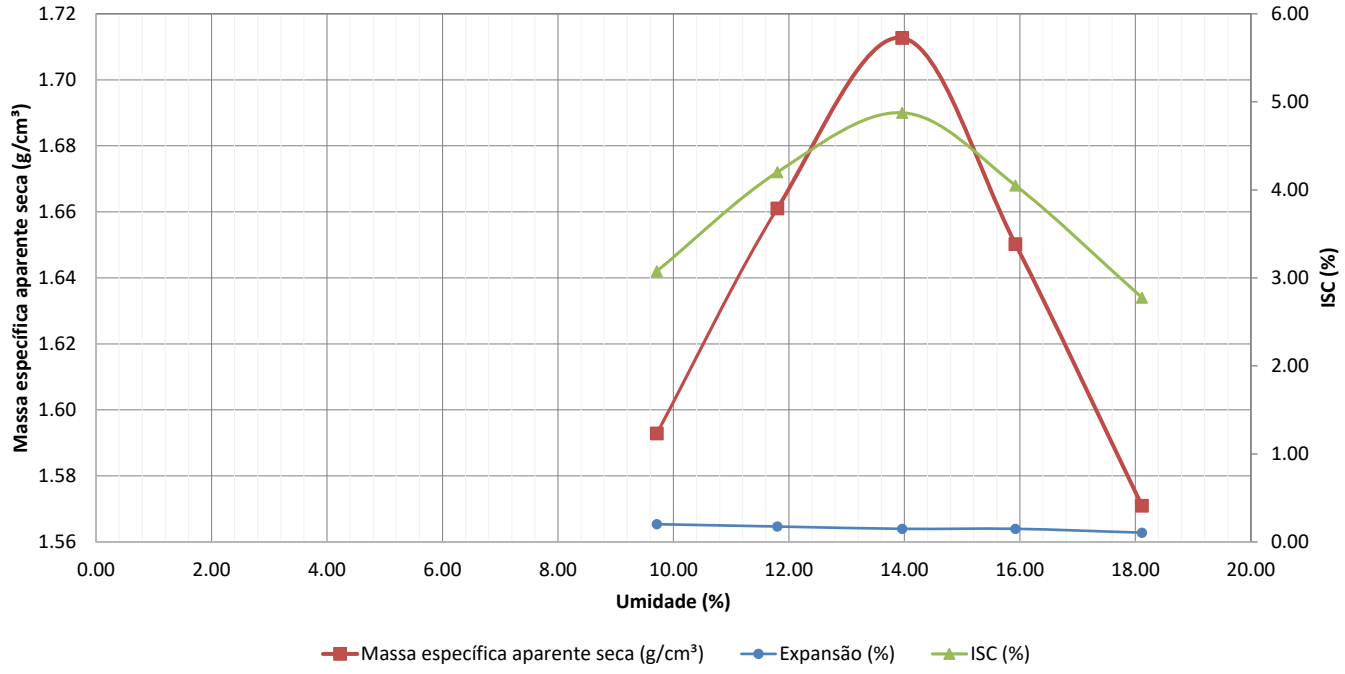
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	9.71	1.59	0.20	3.08
2	11.80	1.66	0.17	4.20
3	13.96	1.71	0.15	4.88
4	15.92	1.65	0.15	4.05
5	18.11	1.57	0.10	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.719
Umidade ótima:
13.600
ISC (%)
4.876

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

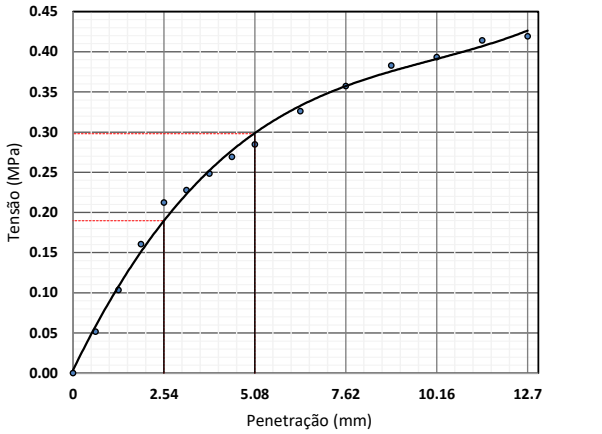
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

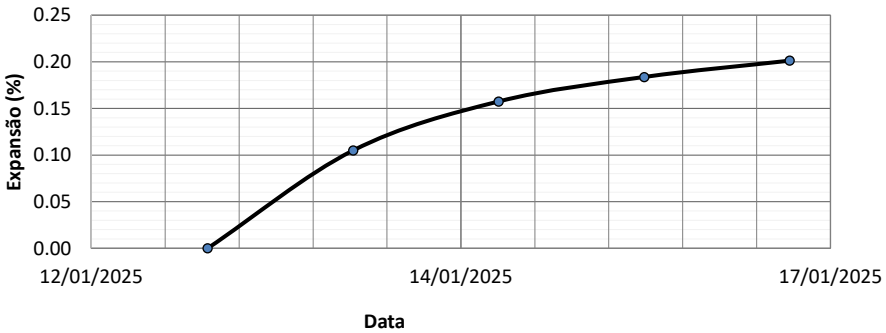
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	31.00	1.60	0.16
2.00	2.54	41.00	2.12	0.21
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	55.00	2.85	0.28
5.00	6.35	63.00	3.26	0.33
6.00	7.62	69.00	3.57	0.36
7.00	8.89	74.00	3.83	0.38
8.00	10.16	76.00	3.93	0.39
9.00	11.43	80.00	4.14	0.41
10.00	12.7	81.00	4.19	0.42



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.212	0.212	6.90	3.08
5.08	0.285	0.285	10.35	2.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.120		0.10
15/01/2025	08:16	0.180		0.16
16/01/2025	08:29	0.210		0.18
17/01/2025	08:00	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

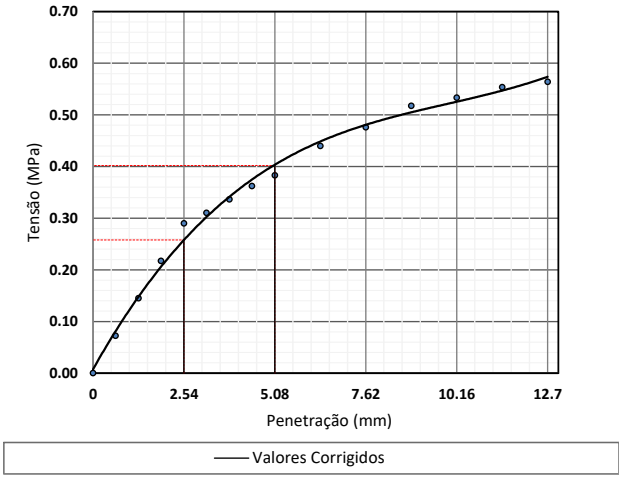
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	42.00	2.17	0.22
2.00	2.54	56.00	2.90	0.29
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	65.00	3.36	0.34
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
4.00	5.08	74.00	3.83	0.38
5.00	6.35	85.00	4.40	0.44
6.00	7.62	92.00	4.76	0.48
7.00	8.89	100.00	5.18	0.52
8.00	10.16	103.00	5.33	0.53
9.00	11.43	107.00	5.54	0.55
10.00	12.7	109.00	5.64	0.56

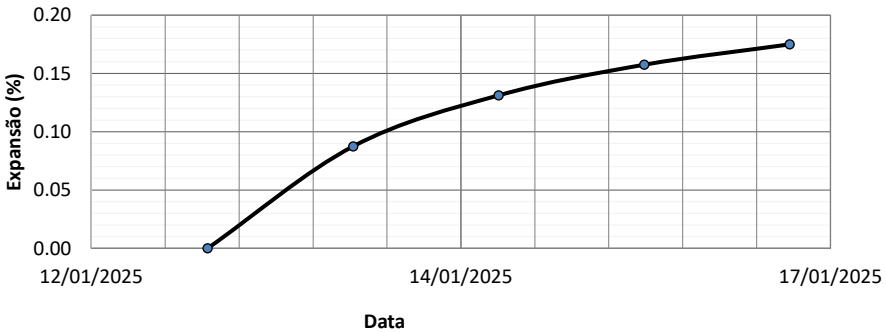


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.290	0.290	6.90	4.20
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	08:22	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.100		0.09
15/01/2025	08:16	0.150		0.13
16/01/2025	08:29	0.180		0.16
17/01/2025	08:00	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

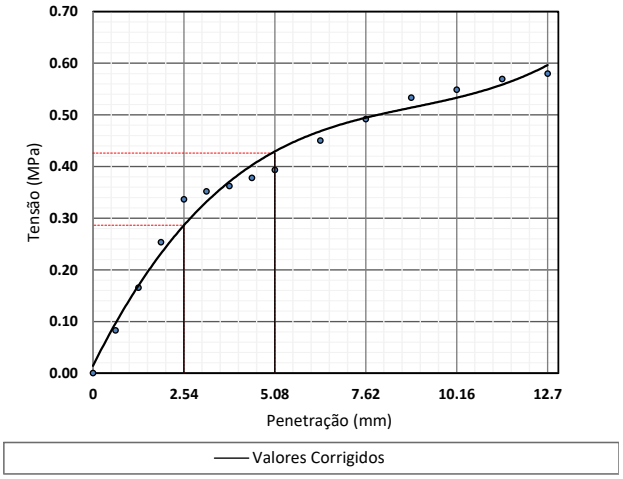
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	70.00	3.62	0.36
3.50	4.44	73.00	3.78	0.38
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

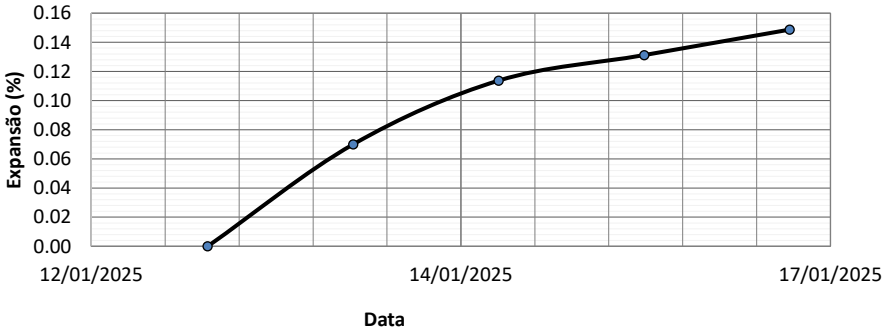


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.336	0.336	6.90	4.88
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	08:22	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.080		0.07
15/01/2025	08:16	0.130		0.11
16/01/2025	08:29	0.150		0.13
17/01/2025	08:00	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

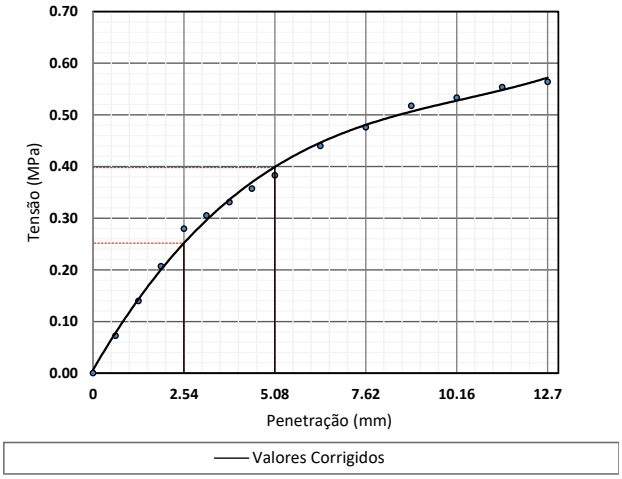
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	27.00	1.40	0.14
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	54.00	2.80	0.28
2.50	3.17	59.00	3.05	0.31
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	69.00	3.57	0.36
4.00	5.08	74.00	3.83	0.38
5.00	6.35	85.00	4.40	0.44
6.00	7.62	92.00	4.76	0.48
7.00	8.89	100.00	5.18	0.52
8.00	10.16	103.00	5.33	0.53
9.00	11.43	107.00	5.54	0.55
10.00	12.7	109.00	5.64	0.56

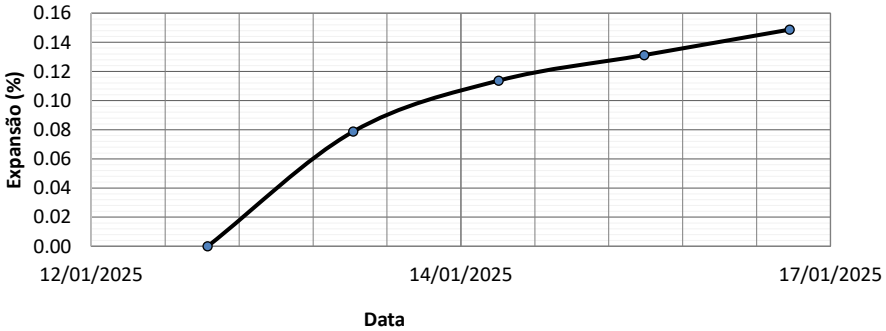


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.280	0.280	6.90	4.05
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	08:22	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.090		0.08
15/01/2025	08:16	0.130		0.11
16/01/2025	08:29	0.150		0.13
17/01/2025	08:00	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

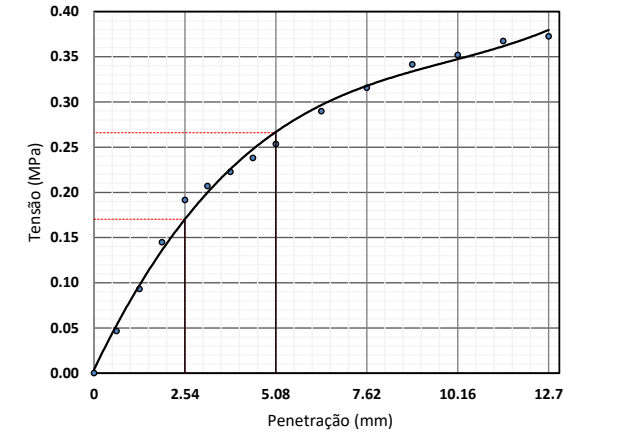
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

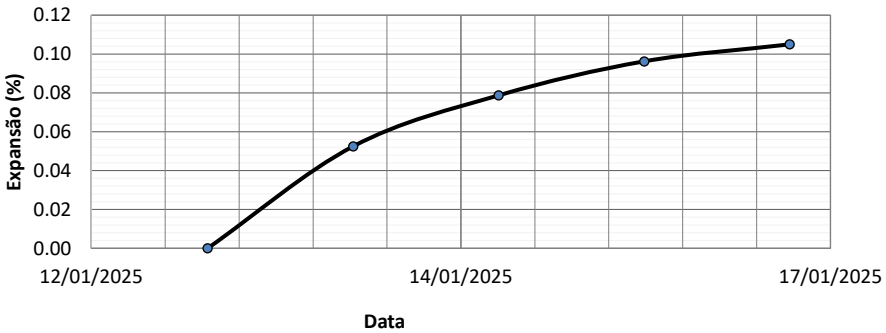
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	43.00	2.23	0.22
3.50	4.44	46.00	2.38	0.24
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
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 (%)
13/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:23	0.060		0.05
15/01/2025	08:16	0.090		0.08
16/01/2025	08:29	0.110		0.10
17/01/2025	08:00	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

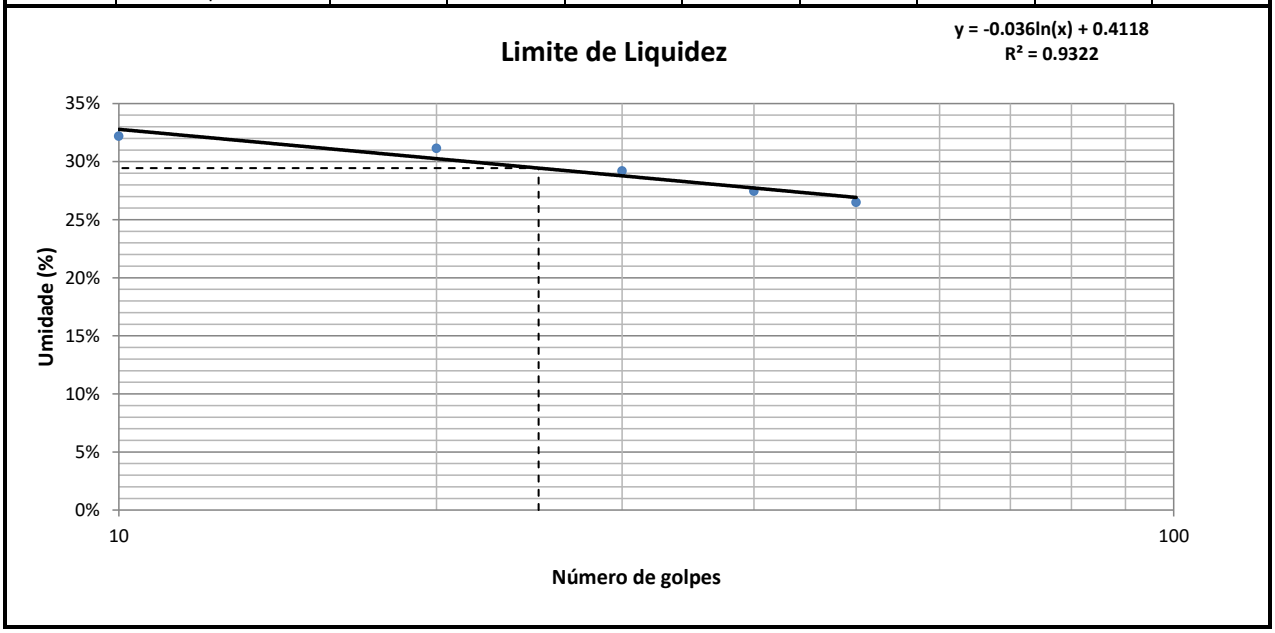
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	451	77	171	493	59			
2	Peso da Cápsula	8.75	10.20	9.41	11.08	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	37.21	31.47	27.64	27.05	33.80			
4	Peso Bruto Seco	30.28	26.42	23.52	23.61	29.13			
5	Umidade	32.19%	31.13%	29.20%	27.45%	26.49%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	404	186	195	96	192			
2	Peso da Cápsula	12.16	10.82	10.98	11.01	12.01			
3	Peso Bruto Úmido	16.52	14.66	14.77	14.95	15.77			
4	Peso Bruto Seco	15.70	13.93	14.06	14.20	15.06			
5	Umidade	23.16%	23.47%	23.05%	23.51%	23.28%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.44%	Limite de Plasticidade:	23.30%	Índice de Plasticidade:	6.15%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	308	13		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.59	11.31		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	22.33	34.71		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.57%
Peso da Água		PBS	22.06	34.21		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.90%
Passado N° 10 Seca		w	2.35%	2.18%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.49%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.27%			Argila (<0,002mm)	45.04%

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%

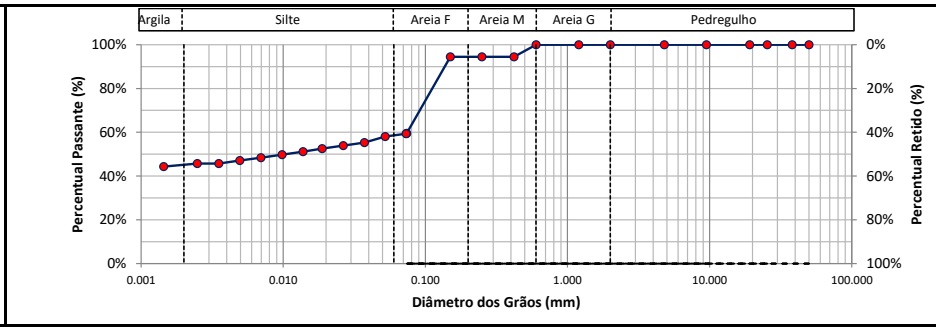
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.34
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.53	5.57%	5.57%	94.43%
60	0.250		0.00%	5.57%	94.43%
100	0.150		0.00%	5.57%	94.43%
200	0.074	40.96	34.91%	40.47%	59.53%

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	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0732	59.39%
1.00	60.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0521	58.02%
2.00	120.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0372	55.28%
4.00	240.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0264	53.91%
8.00	480.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0188	52.54%
15.00	900.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0138	51.16%
30.00	1800.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0098	49.79%
60.00	3600.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0070	48.42%
120.00	7200.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0049	47.05%
240.00	14400.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0035	45.68%
480.00	28800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0025	45.68%
1440.00	86400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0014	44.31%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

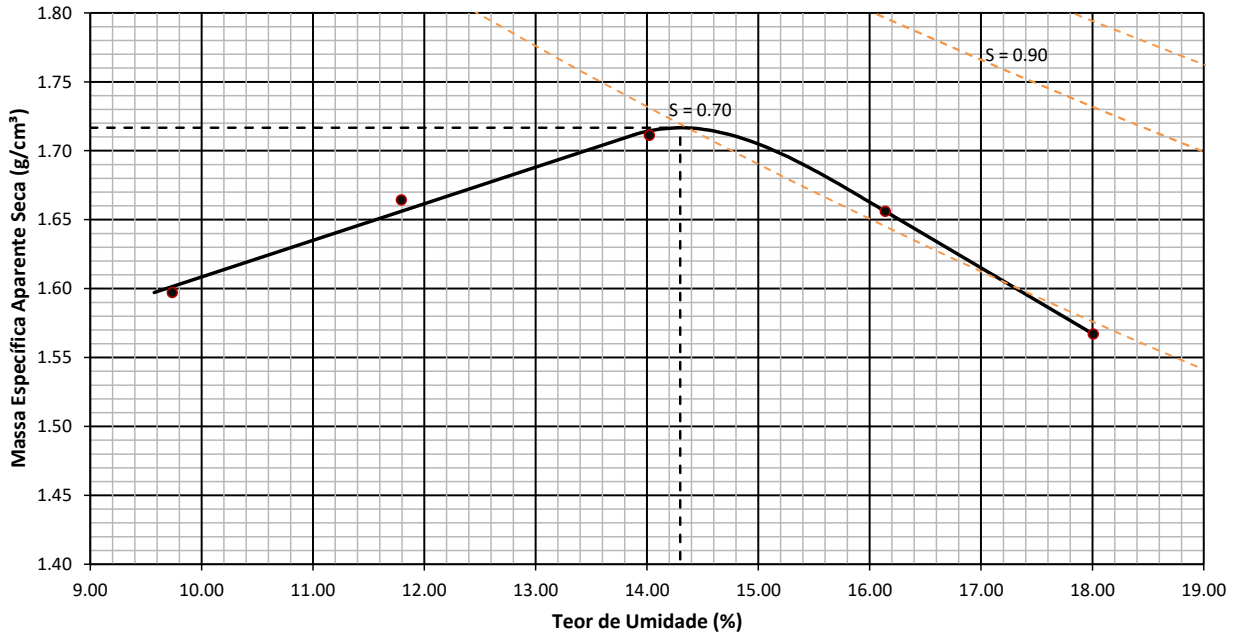
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8684.00	8958.00	9069.00	9054.00	8890.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3631.00	3967.00	4152.00	4018.00	3958.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.86	1.95	1.92	1.85		
Cápsula:	37	470	27	23	54		
Peso da Cápsula (g):	9.43	9.52	9.43	9.53	11.04		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.58	30.09	35.94	23.49	27.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.26	27.92	32.68	21.55	25.09		
Teor de Umidade (%):	9.74	11.79	14.02	16.14	18.01		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	92	86	118	97	69		
Peso do Cilindro (g):	5053.00	4991.00	4917.00	5036.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.73	2132.09	2127.92	2089.07	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	9.7	11.8	14.0	16.1	18.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.66**	**1.71**	**1.66**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.55	0.60	0.69		
Porosidade (%)	39.73%	37.20%	35.42%	37.51%	40.87%		
Grau de Saturação (%)	39.14%	52.77%	67.73%	71.26%	69.05%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.717	Umidade Ótima (%):	14.298	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

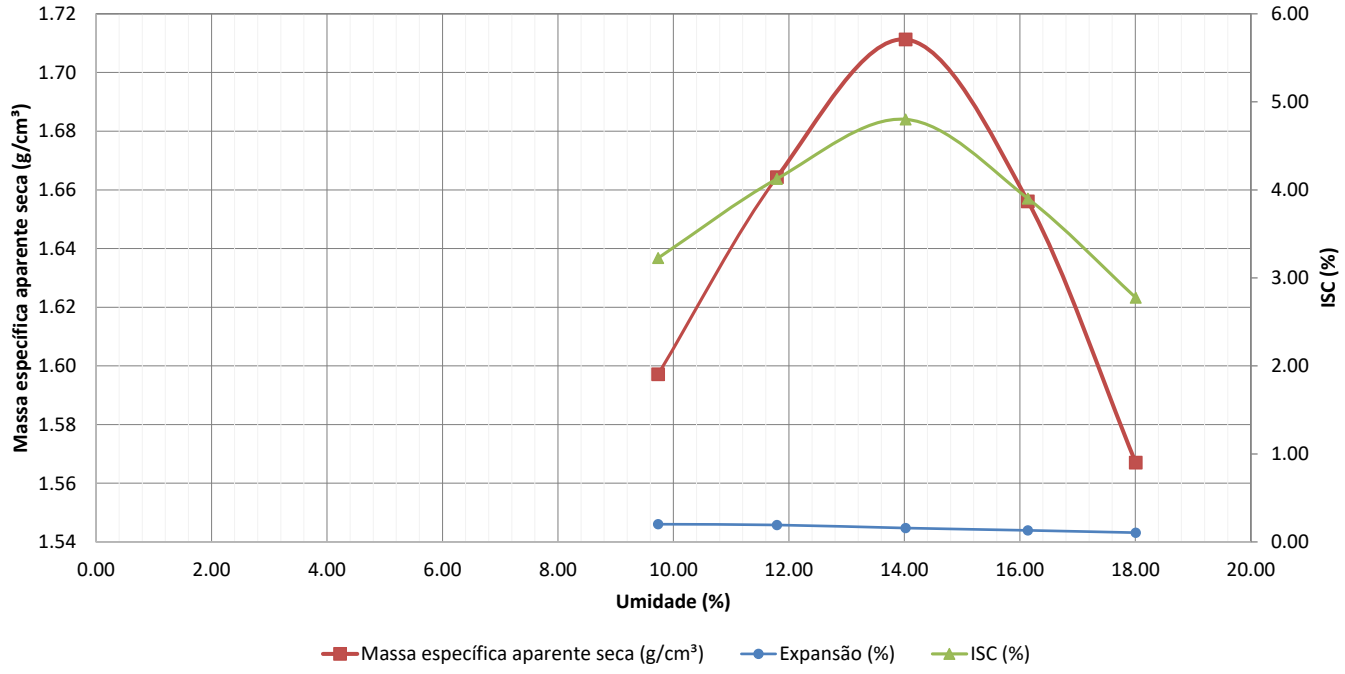
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	9.74	1.60	0.20	3.23
2	11.79	1.66	0.19	4.13
3	14.02	1.71	0.16	4.80
4	16.14	1.66	0.13	3.90
5	18.01	1.57	0.10	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.717
Umidade ótima:
14.298
ISC (%)
4.801

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

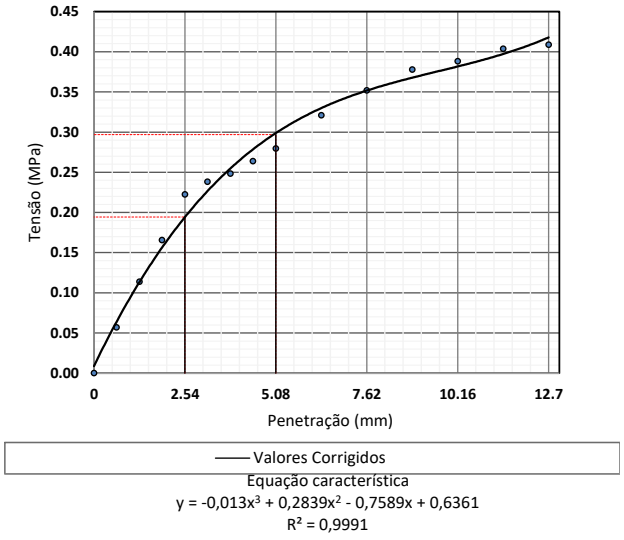
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

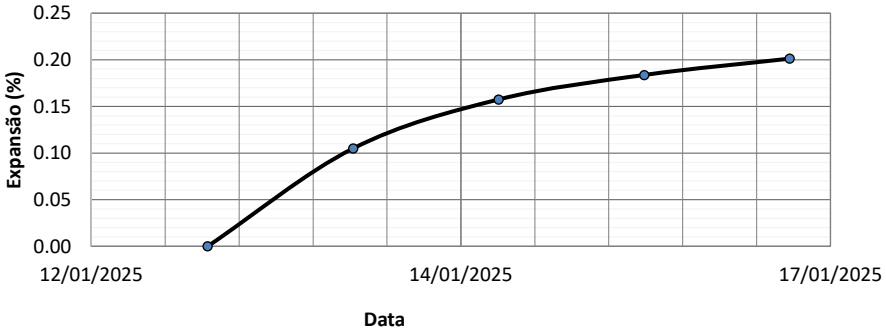
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	43.00	2.23	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	51.00	2.64	0.26
4.00	5.08	54.00	2.80	0.28
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	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.120		0.10
15/01/2025	08:01	0.180		0.16
16/01/2025	08:16	0.210		0.18
17/01/2025	08:03	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

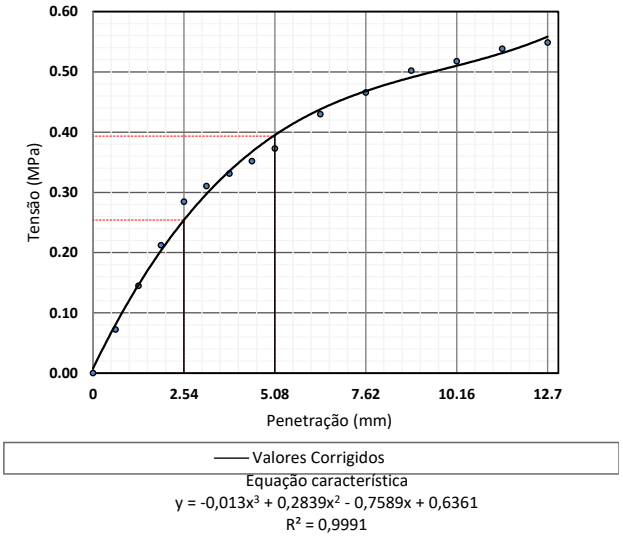
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

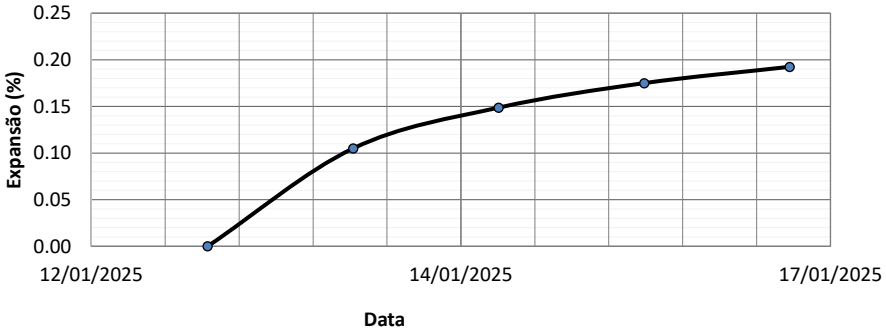
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	41.00	2.12	0.21
2.00	2.54	55.00	2.85	0.28
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	72.00	3.73	0.37
5.00	6.35	83.00	4.30	0.43
6.00	7.62	90.00	4.66	0.47
7.00	8.89	97.00	5.02	0.50
8.00	10.16	100.00	5.18	0.52
9.00	11.43	104.00	5.38	0.54
10.00	12.7	106.00	5.49	0.55



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.285	0.285	6.90	4.13
5.08	0.373	0.373	10.35	3.60

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	0.120		0.10
15/01/2025	08:01	0.170		0.15
16/01/2025	08:16	0.200		0.17
17/01/2025	08:03	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

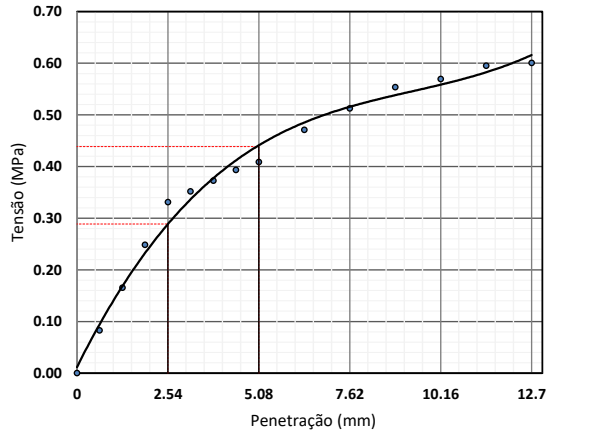
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

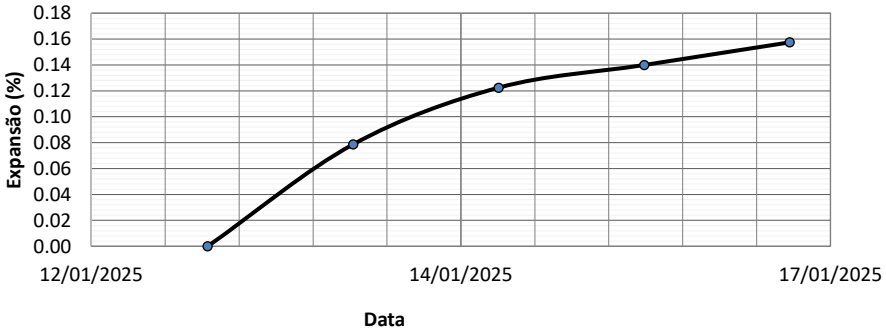
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	48.00	2.48	0.25
2.00	2.54	64.00	3.31	0.33
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
5.00	6.35	91.00	4.71	0.47
6.00	7.62	99.00	5.12	0.51
7.00	8.89	107.00	5.54	0.55
8.00	10.16	110.00	5.69	0.57
9.00	11.43	115.00	5.95	0.60
10.00	12.7	116.00	6.00	0.60



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.331	0.331	6.90	4.80
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	0.090		0.08
15/01/2025	08:01	0.140		0.12
16/01/2025	08:16	0.160		0.14
17/01/2025	08:03	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

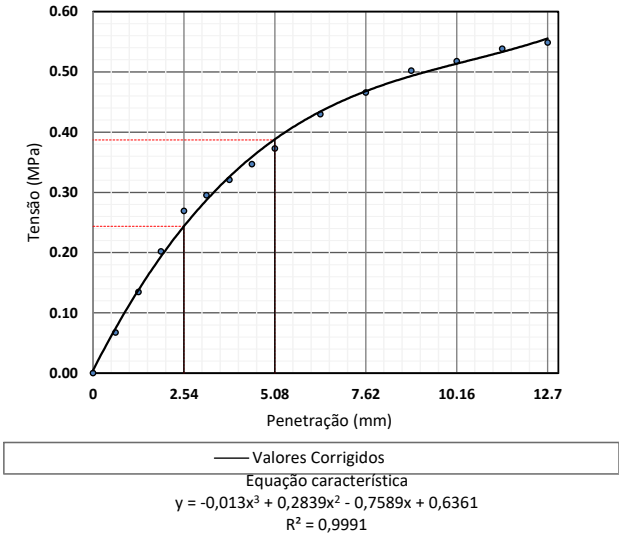
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

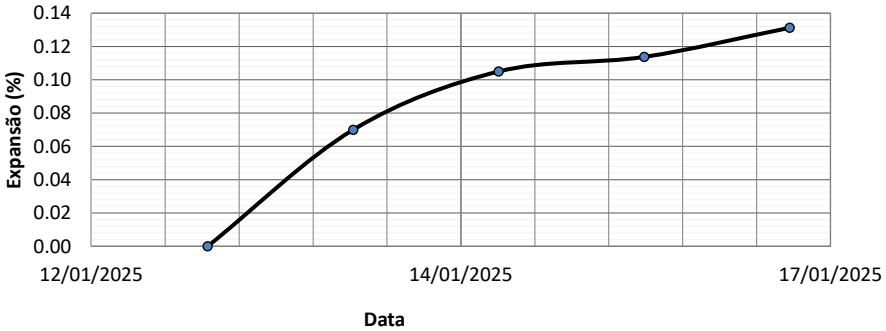
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	39.00	2.02	0.20
2.00	2.54	52.00	2.69	0.27
2.50	3.17	57.00	2.95	0.30
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	67.00	3.47	0.35
4.00	5.08	72.00	3.73	0.37
5.00	6.35	83.00	4.30	0.43
6.00	7.62	90.00	4.66	0.47
7.00	8.89	97.00	5.02	0.50
8.00	10.16	100.00	5.18	0.52
9.00	11.43	104.00	5.38	0.54
10.00	12.7	106.00	5.49	0.55



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.373	0.373	10.35	3.60

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	0.080		0.07
15/01/2025	08:01	0.120		0.10
16/01/2025	08:16	0.130		0.11
17/01/2025	08:03	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

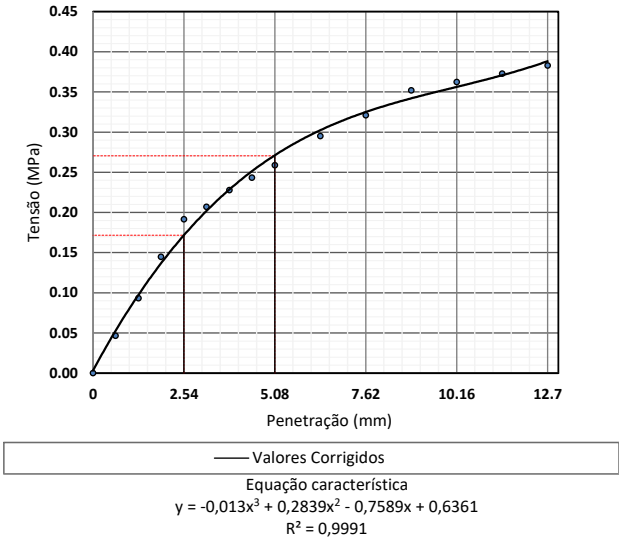
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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

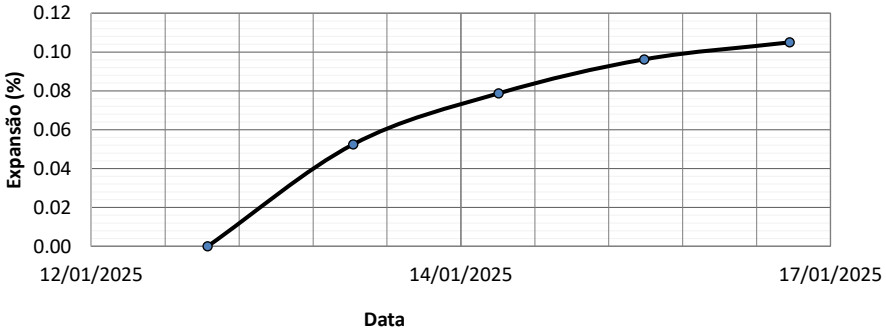


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.060		0.05
15/01/2025	08:01	0.090		0.08
16/01/2025	08:16	0.110		0.10
17/01/2025	08:03	0.120		0.10



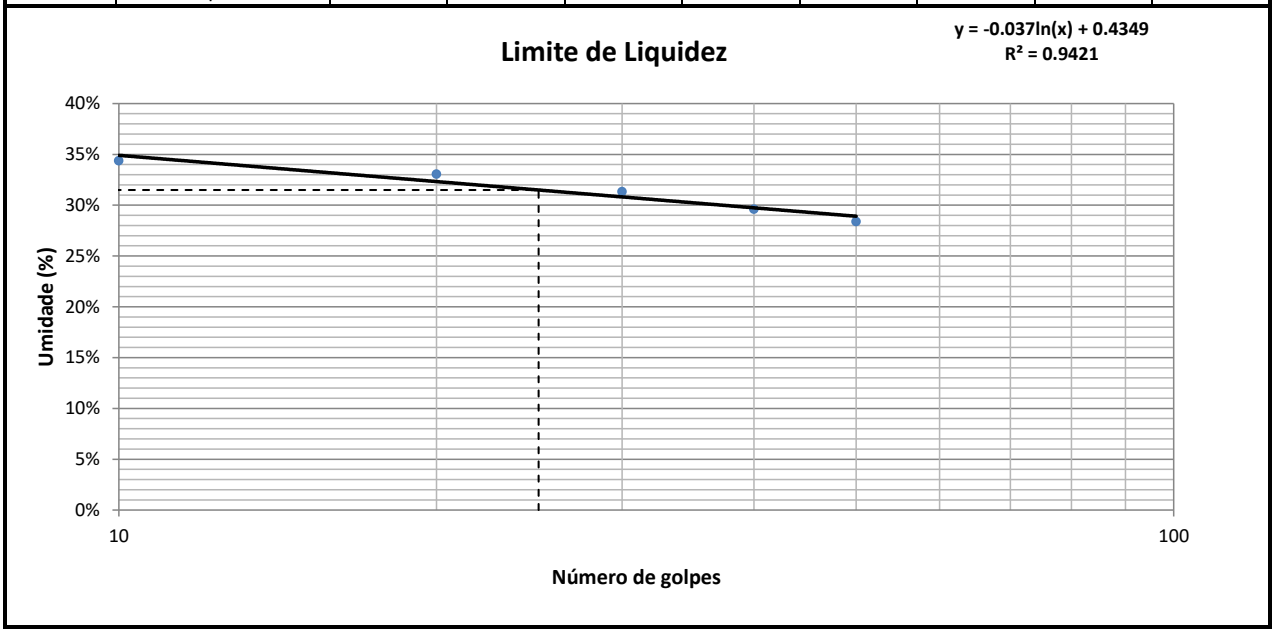
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	488	148	153	420	9			
2	Peso da Cápsula	10.55	10.16	9.26	9.81	9.51			
3	Peso Bruto Úmido	32.84	26.95	29.93	35.73	32.31			
4	Peso Bruto Seco	27.14	22.78	25.00	29.81	27.27			
5	Umidade	34.36%	33.04%	31.32%	29.60%	28.38%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	461	477	469	484	476			
2	Peso da Cápsula	10.14	9.84	10.92	10.87	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	14.39	14.15	15.12	15.22	14.14			
4	Peso Bruto Seco	13.54	13.28	14.29	14.34	13.28			
5	Umidade	25.00%	25.29%	24.63%	25.36%	25.52%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.49%	Limite de Plasticidade:	25.16%	Índice de Plasticidade:	6.33%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	428	458		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.52	9.93		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.61	30.24		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.06%
Peso da Água		PBS	21.32	29.78		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.91%
Passado N° 10 Seca		w	2.46%	2.32%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.47%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.39%			Argila (<0,002mm)	39.56%

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%

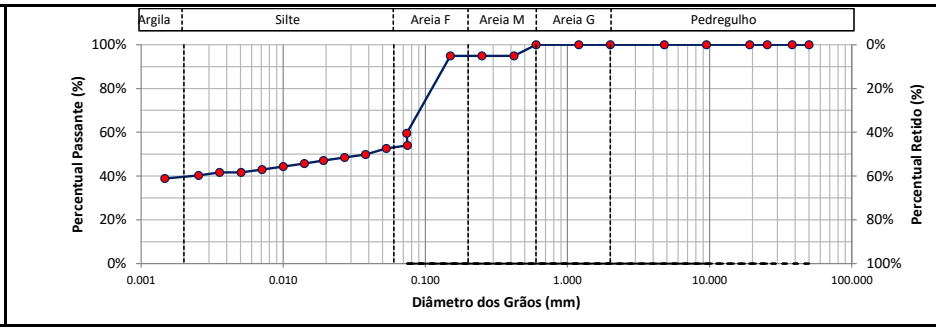
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.20
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	5.93	5.06%	5.06%	94.94%
60	0.250		0.00%	5.06%	94.94%
100	0.150		0.00%	5.06%	94.94%
200	0.074	41.50	35.41%	40.47%	59.53%

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	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0748	53.97%
1.00	60.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0531	52.60%
2.00	120.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0380	49.85%
4.00	240.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0270	48.48%
8.00	480.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0192	47.11%
15.00	900.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0141	45.74%
30.00	1800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0100	44.36%
60.00	3600.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0071	42.99%
120.00	7200.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0050	41.62%
240.00	14400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0036	41.62%
480.00	28800.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0025	40.25%
1440.00	86400.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0015	38.88%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

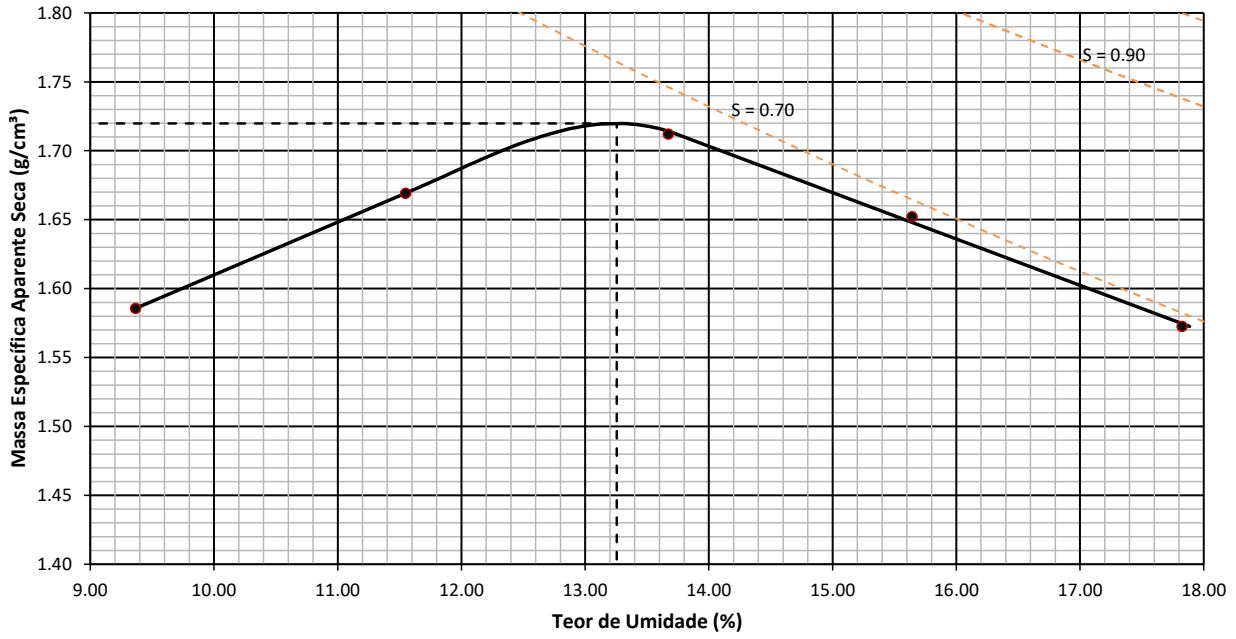
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8857.00	9035.00	8913.00	9022.00	8873.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3750.00	3957.00	3927.00	4016.00	3831.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	1.95	1.91	1.85		
Cápsula:	172	167	457	131	140		
Peso da Cápsula (g):	8.78	10.78	9.93	10.86	10.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.53	30.87	30.80	33.26	35.98		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.01	28.79	28.29	30.23	32.16		
Teor de Umidade (%):	9.37	11.55	13.67	15.64	17.83		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	121	116	117	129	148		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	5078.00	4986.00	5006.00	5042.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2162.48	2125.15	2017.81	2101.89	2067.58		
Teor de Umidade Médio (%)	9.4	11.5	13.7	15.6	17.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.71**	**1.65**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.67	0.59	0.55	0.60	0.69		
Porosidade (%)	40.17%	37.01%	35.39%	37.65%	40.66%		
Grau de Saturação (%)	36.97%	52.09%	66.13%	68.64%	68.95%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.720	Umidade Ótima (%):	13.255	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

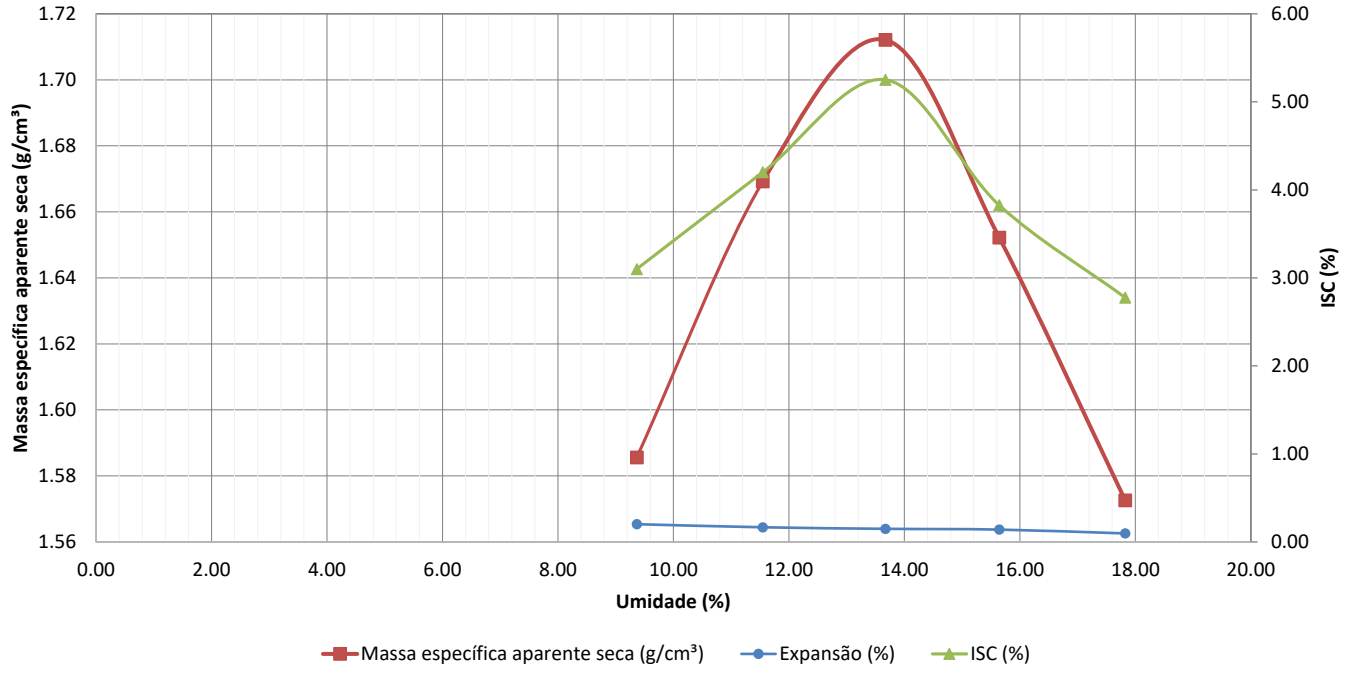
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	9.37	1.59	0.20	3.10
2	11.55	1.67	0.17	4.20
3	13.67	1.71	0.15	5.25
4	15.64	1.65	0.14	3.83
5	17.83	1.57	0.10	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.720
Umidade ótima:
13.255
ISC (%)
5.251

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

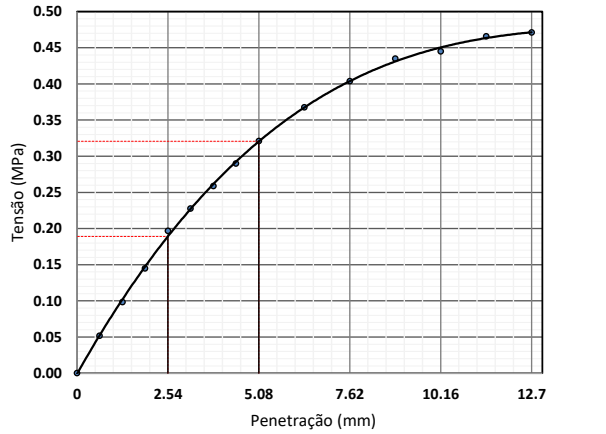
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

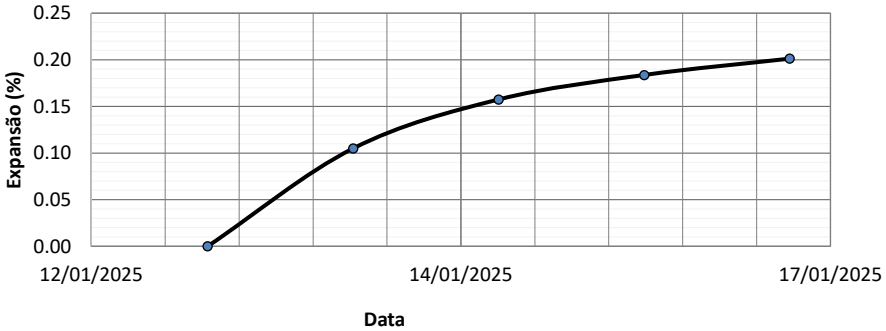
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
5.00	6.35	71.00	3.67	0.37
6.00	7.62	78.00	4.04	0.40
7.00	8.89	84.00	4.35	0.43
8.00	10.16	86.00	4.45	0.45
9.00	11.43	90.00	4.66	0.47
10.00	12.7	91.00	4.71	0.47



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.321	0.321	10.35	3.10

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	08:07	0.120		0.10
15/01/2025	08:19	0.180		0.16
16/01/2025	08:15	0.210		0.18
17/01/2025	08:27	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

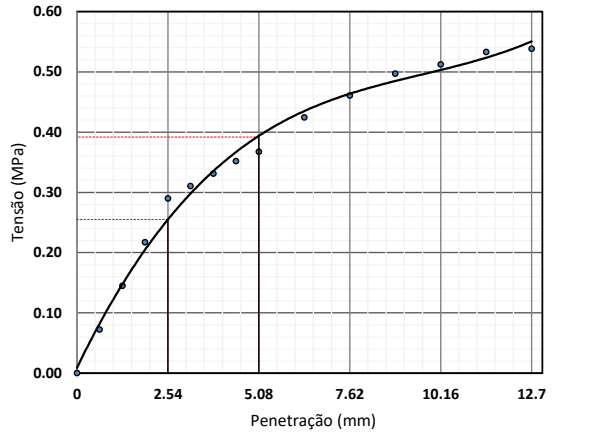
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

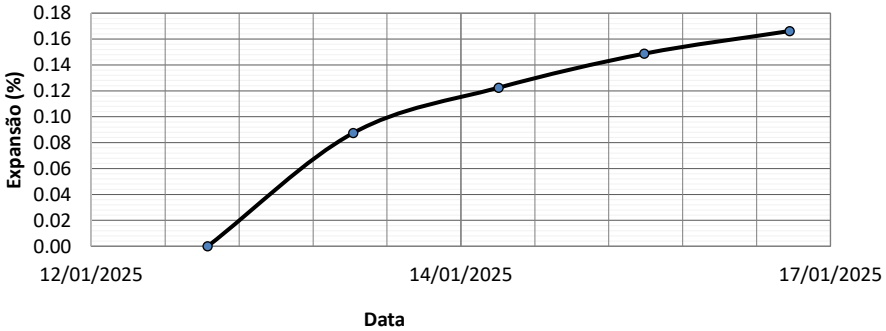
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	42.00	2.17	0.22
2.00	2.54	56.00	2.90	0.29
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
5.00	6.35	82.00	4.24	0.42
6.00	7.62	89.00	4.61	0.46
7.00	8.89	96.00	4.97	0.50
8.00	10.16	99.00	5.12	0.51
9.00	11.43	103.00	5.33	0.53
10.00	12.7	104.00	5.38	0.54



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.290	0.290	6.90	4.20
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	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.100		0.09
15/01/2025	08:19	0.140		0.12
16/01/2025	08:15	0.170		0.15
17/01/2025	08:27	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

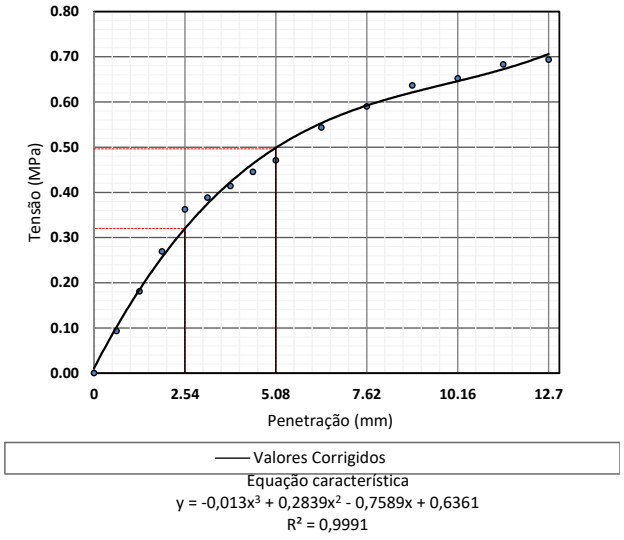
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

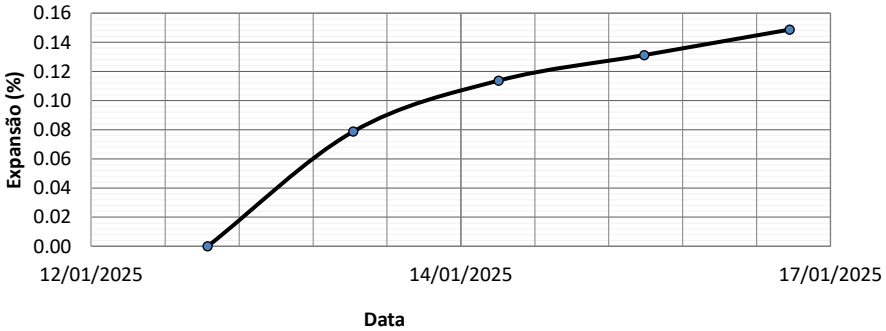
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	75.00	3.88	0.39
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
5.00	6.35	105.00	5.43	0.54
6.00	7.62	114.00	5.90	0.59
7.00	8.89	123.00	6.37	0.64
8.00	10.16	126.00	6.52	0.65
9.00	11.43	132.00	6.83	0.68
10.00	12.7	134.00	6.94	0.69



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.471	0.471	10.35	4.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.090		0.08
15/01/2025	08:19	0.130		0.11
16/01/2025	08:15	0.150		0.13
17/01/2025	08:27	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

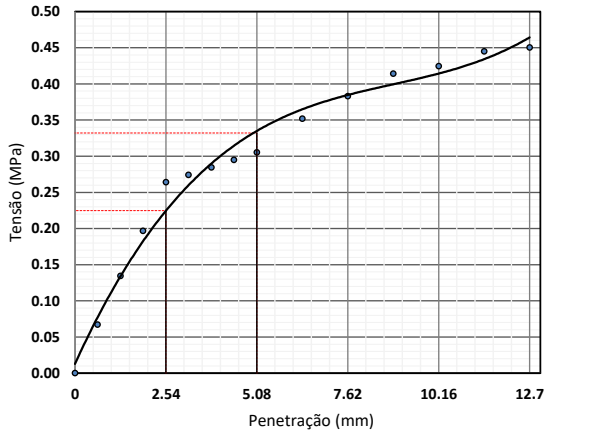
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

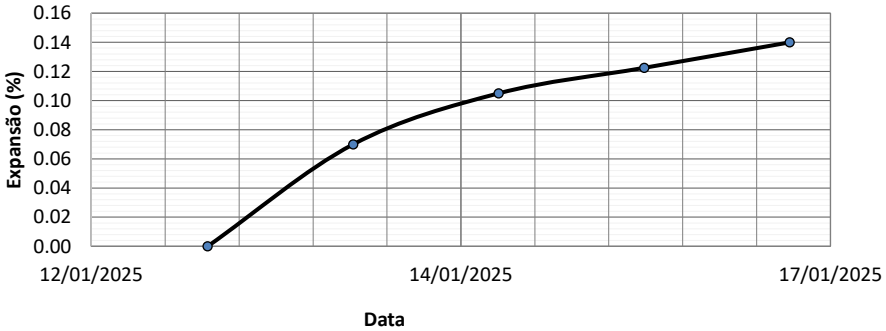
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	51.00	2.64	0.26
2.50	3.17	53.00	2.74	0.27
3.00	3.81	55.00	2.85	0.28
3.50	4.44	57.00	2.95	0.30
4.00	5.08	59.00	3.05	0.31
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	0.264	0.264	6.90	3.83
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	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.080		0.07
15/01/2025	08:19	0.120		0.10
16/01/2025	08:15	0.140		0.12
17/01/2025	08:27	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

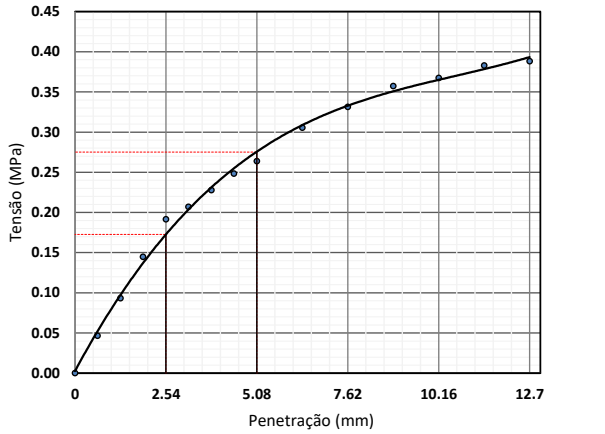
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

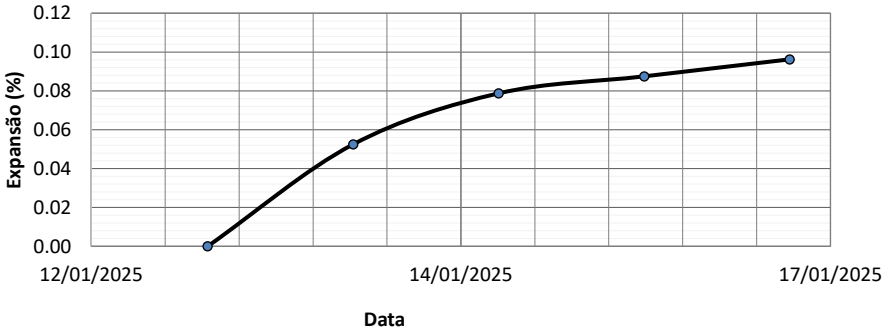
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	51.00	2.64	0.26
5.00	6.35	59.00	3.05	0.31
6.00	7.62	64.00	3.31	0.33
7.00	8.89	69.00	3.57	0.36
8.00	10.16	71.00	3.67	0.37
9.00	11.43	74.00	3.83	0.38
10.00	12.7	75.00	3.88	0.39



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.264	0.264	10.35	2.55

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	08:07	0.060		0.05
15/01/2025	08:19	0.090		0.08
16/01/2025	08:15	0.100		0.09
17/01/2025	08:27	0.110		0.10



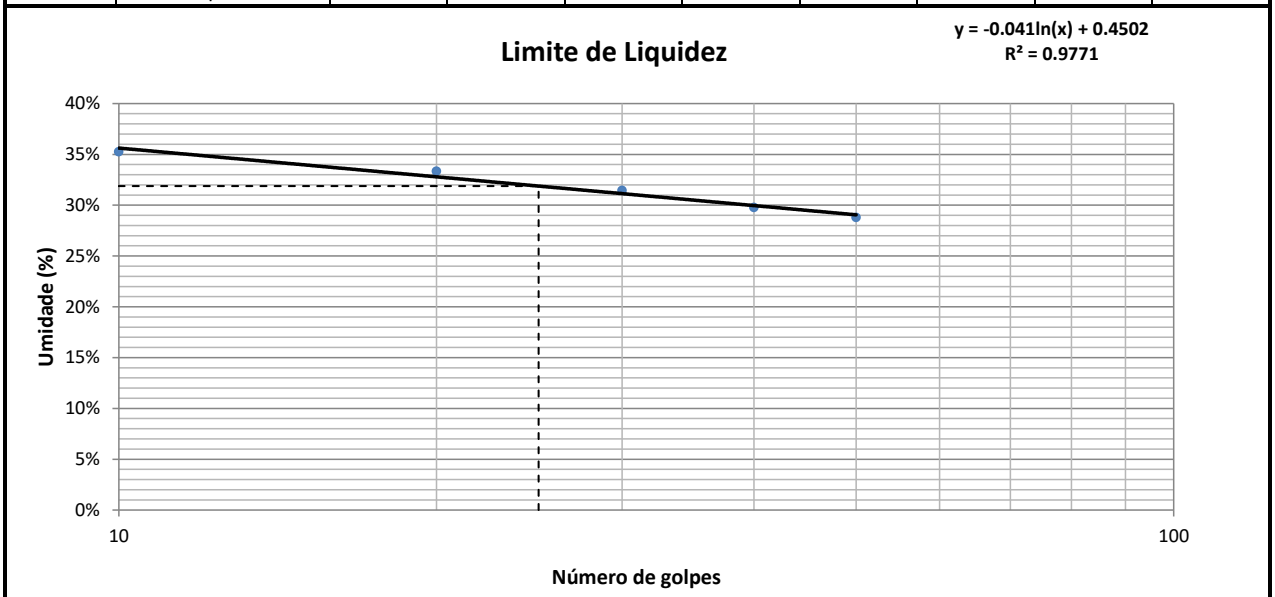
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	142	46	197	151	58			
2	Peso da Cápsula	10.74	9.73	10.46	9.35	10.60			
3	Peso Bruto Úmido	35.49	22.65	32.83	29.27	35.21			
4	Peso Bruto Seco	29.04	19.42	27.48	24.70	29.71			
5	Umidade	35.25%	33.33%	31.43%	29.77%	28.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	419	310	106	453	50			
2	Peso da Cápsula	9.44	11.04	10.03	10.55	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	13.16	15.11	14.29	14.65	14.19			
4	Peso Bruto Seco	12.41	14.28	13.44	13.81	13.30			
5	Umidade	25.25%	25.62%	24.93%	25.77%	25.80%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.88%	Limite de Plasticidade:	25.47%	Índice de Plasticidade:	6.41%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-125
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	445	176		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.80	9.40		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.87	22.49		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.91%
Peso da Água		PBS	27.45	22.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.04%
Passado N° 10 Seca		w	2.52%	2.35%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.48%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.43%			Argila (<0,002mm)	39.58%

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%

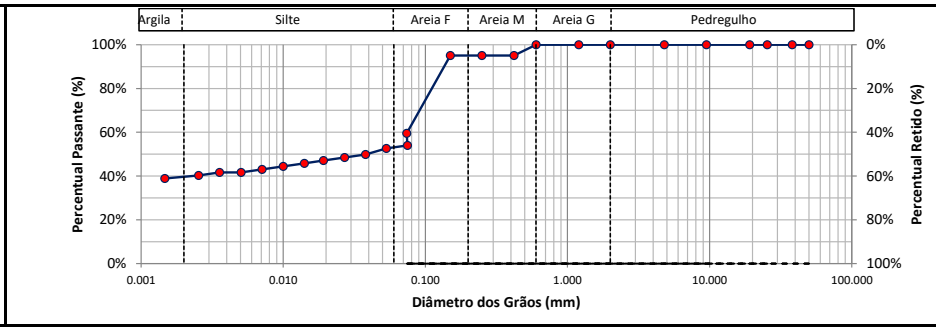
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.15
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	5.75	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	41.69	35.59%	40.50%	59.50%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	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	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0748	53.99%
1.00	60.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0531	52.62%
2.00	120.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0380	49.87%
4.00	240.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0270	48.50%
8.00	480.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0192	47.13%
15.00	900.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0141	45.76%
30.00	1800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0100	44.38%
60.00	3600.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0071	43.01%
120.00	7200.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0050	41.64%
240.00	14400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0036	41.64%
480.00	28800.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0025	40.27%
1440.00	86400.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0015	38.89%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

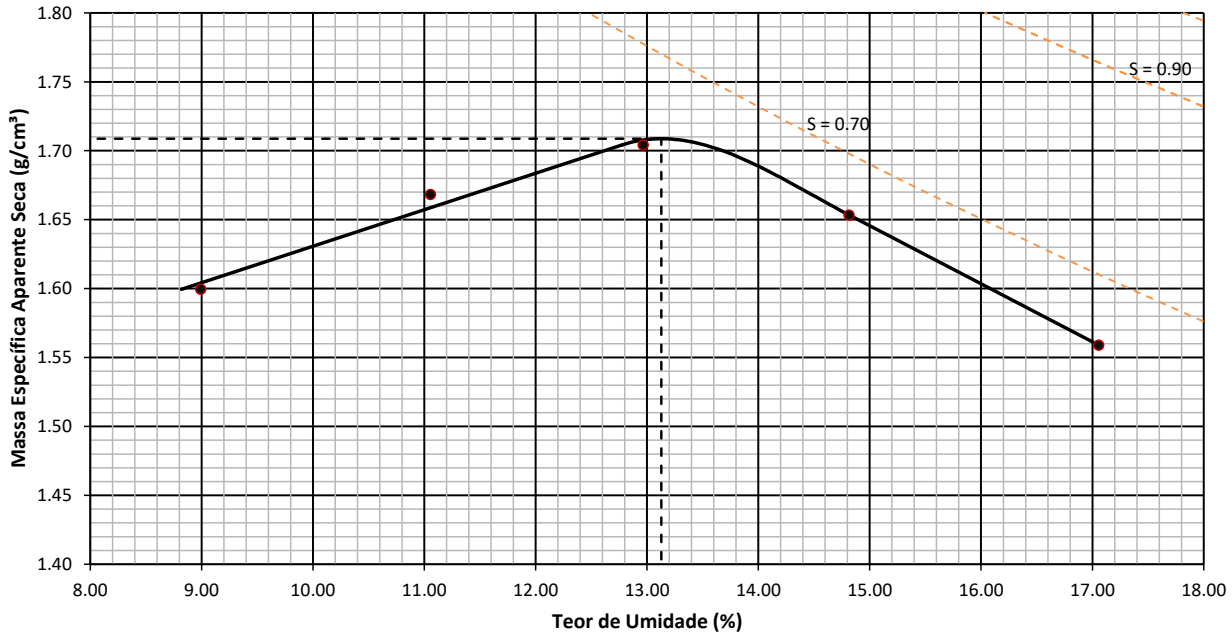
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8543.00	8657.00	8981.00	8927.00	8668.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3608.00	3801.00	4014.00	3968.00	3717.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.85	1.93	1.90	1.82		
Cápsula:	10	466	110	117	485		
Peso da Cápsula (g):	10.78	9.38	9.16	10.06	10.97		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.87	24.55	32.51	22.46	36.02		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.79	23.04	29.83	20.86	32.37		
Teor de Umidade (%):	8.99	11.05	12.97	14.81	17.06		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	33	52	90	58		
Peso do Cilindro (g):	4935.00	4856.00	4967.00	4959.00	4951.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.63	2051.65	2084.93	2090.22	2036.81		
Teor de Umidade Médio (%)	9.0	11.1	13.0	14.8	17.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.70**	**1.65**	**1.56**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.55	0.60	0.70		
Porosidade (%)	39.64%	37.05%	35.69%	37.61%	41.17%		
Grau de Saturação (%)	36.28%	49.78%	61.92%	65.13%	64.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.709	Umidade Ótima (%):	13.128	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

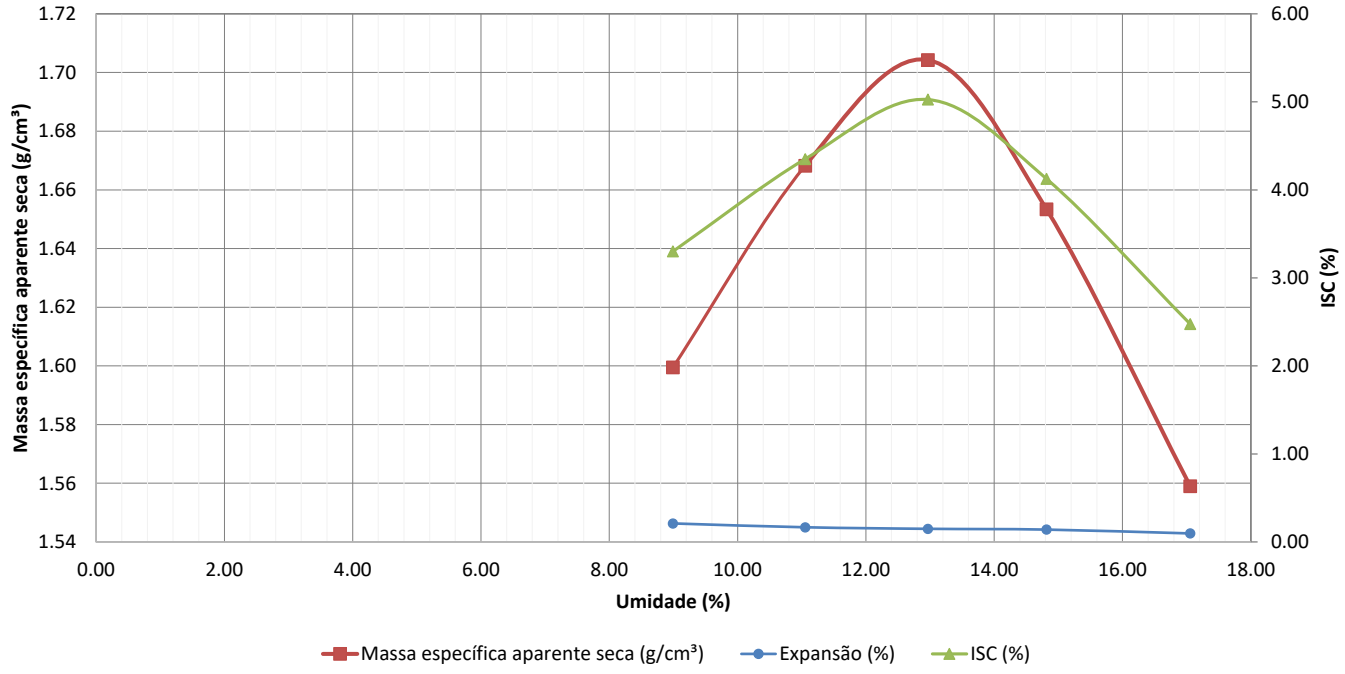
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.99	1.60	0.21	3.30
2	11.05	1.67	0.17	4.35
3	12.97	1.70	0.15	5.03
4	14.81	1.65	0.14	4.13
5	17.06	1.56	0.10	2.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.709
Umidade ótima:
13.128
ISC (%)
5.026

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

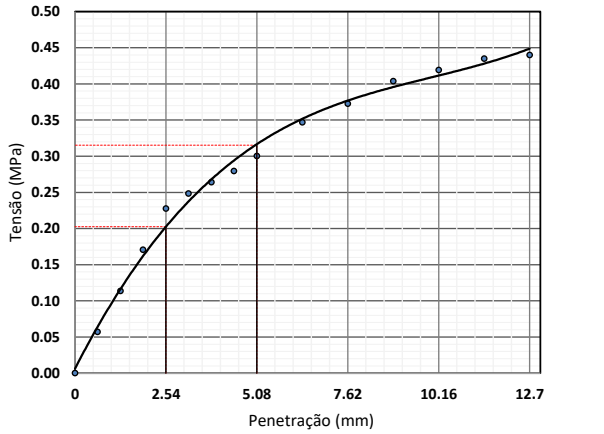
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

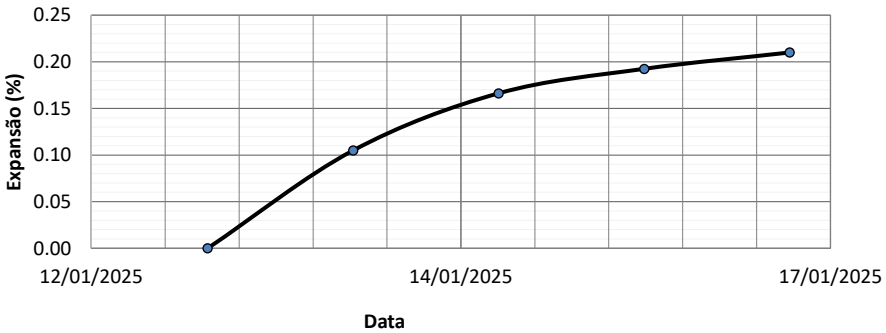
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	33.00	1.71	0.17
2.00	2.54	44.00	2.28	0.23
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	51.00	2.64	0.26
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
4.00	5.08	58.00	3.00	0.30
5.00	6.35	67.00	3.47	0.35
6.00	7.62	72.00	3.73	0.37
7.00	8.89	78.00	4.04	0.40
8.00	10.16	81.00	4.19	0.42
9.00	11.43	84.00	4.35	0.43
10.00	12.7	85.00	4.40	0.44



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.228	0.228	6.90	3.30
5.08	0.300	0.300	10.35	2.90

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	08:01	0.120		0.10
15/01/2025	08:09	0.190		0.17
16/01/2025	08:03	0.220		0.19
17/01/2025	08:07	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

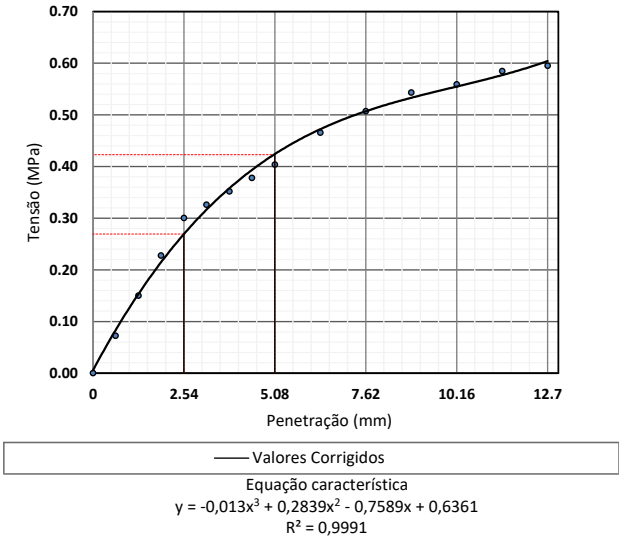
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

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	73.00	3.78	0.38
4.00	5.08	78.00	4.04	0.40
5.00	6.35	90.00	4.66	0.47
6.00	7.62	98.00	5.07	0.51
7.00	8.89	105.00	5.43	0.54
8.00	10.16	108.00	5.59	0.56
9.00	11.43	113.00	5.85	0.58
10.00	12.7	115.00	5.95	0.60

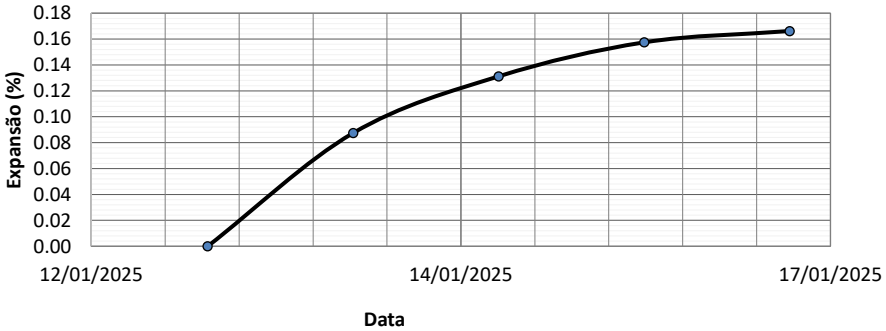


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.300	0.300	6.90	4.35
5.08	0.404	0.404	10.35	3.90

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	08:01	0.100		0.09
15/01/2025	08:09	0.150		0.13
16/01/2025	08:03	0.180		0.16
17/01/2025	08:07	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

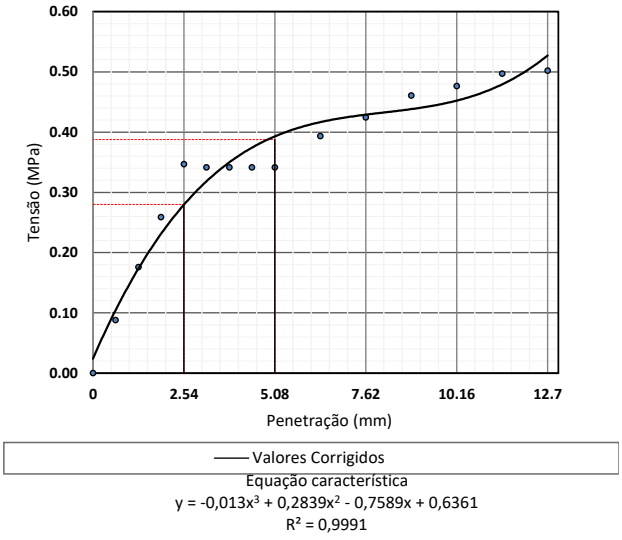
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

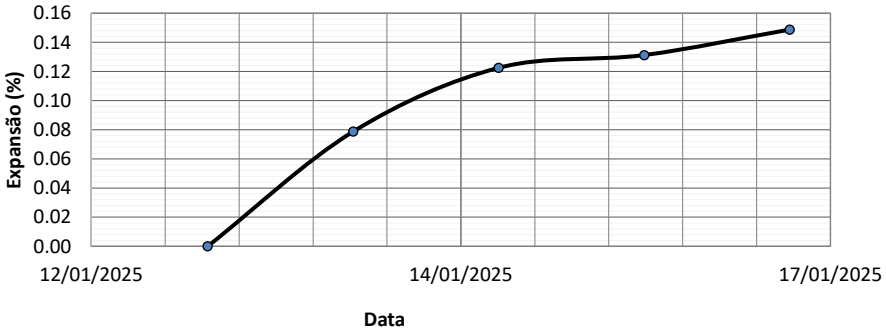
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	66.00	3.42	0.34
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	66.00	3.42	0.34
5.00	6.35	76.00	3.93	0.39
6.00	7.62	82.00	4.24	0.42
7.00	8.89	89.00	4.61	0.46
8.00	10.16	92.00	4.76	0.48
9.00	11.43	96.00	4.97	0.50
10.00	12.7	97.00	5.02	0.50



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.342	0.342	10.35	3.30

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	08:01	0.090		0.08
15/01/2025	08:09	0.140		0.12
16/01/2025	08:03	0.150		0.13
17/01/2025	08:07	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

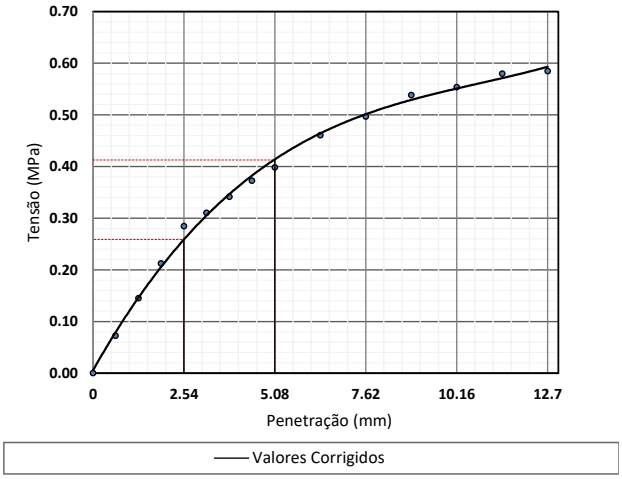
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

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	72.00	3.73	0.37
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

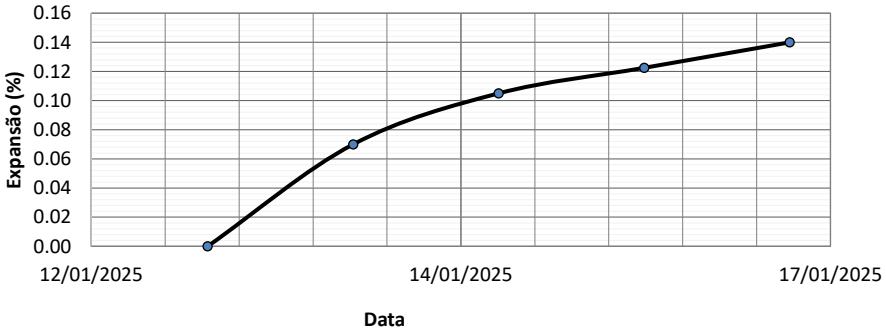


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.285	0.285	6.90	4.13
5.08	0.399	0.399	10.35	3.85

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	08:01	0.080		0.07
15/01/2025	08:09	0.120		0.10
16/01/2025	08:03	0.140		0.12
17/01/2025	08:07	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

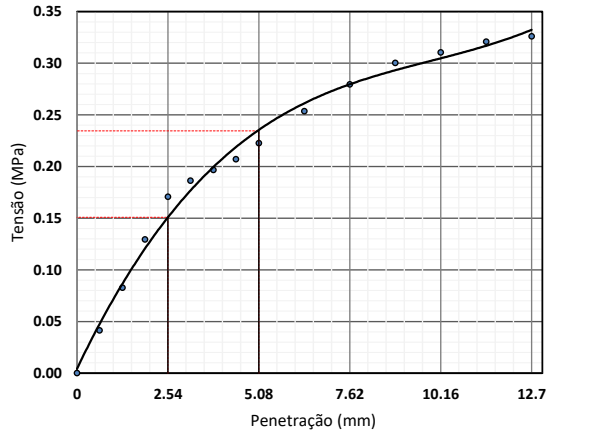
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

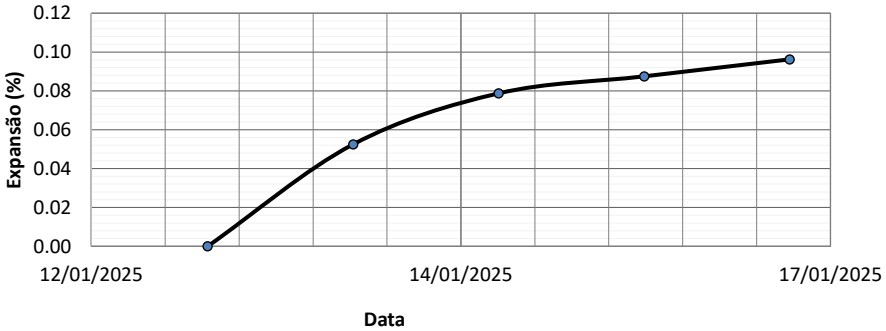
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
5.00	6.35	49.00	2.54	0.25
6.00	7.62	54.00	2.80	0.28
7.00	8.89	58.00	3.00	0.30
8.00	10.16	60.00	3.11	0.31
9.00	11.43	62.00	3.21	0.32
10.00	12.7	63.00	3.26	0.33



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.171	0.171	6.90	2.48
5.08	0.223	0.223	10.35	2.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.060		0.05
15/01/2025	08:09	0.090		0.08
16/01/2025	08:03	0.100		0.09
17/01/2025	08:07	0.110		0.10



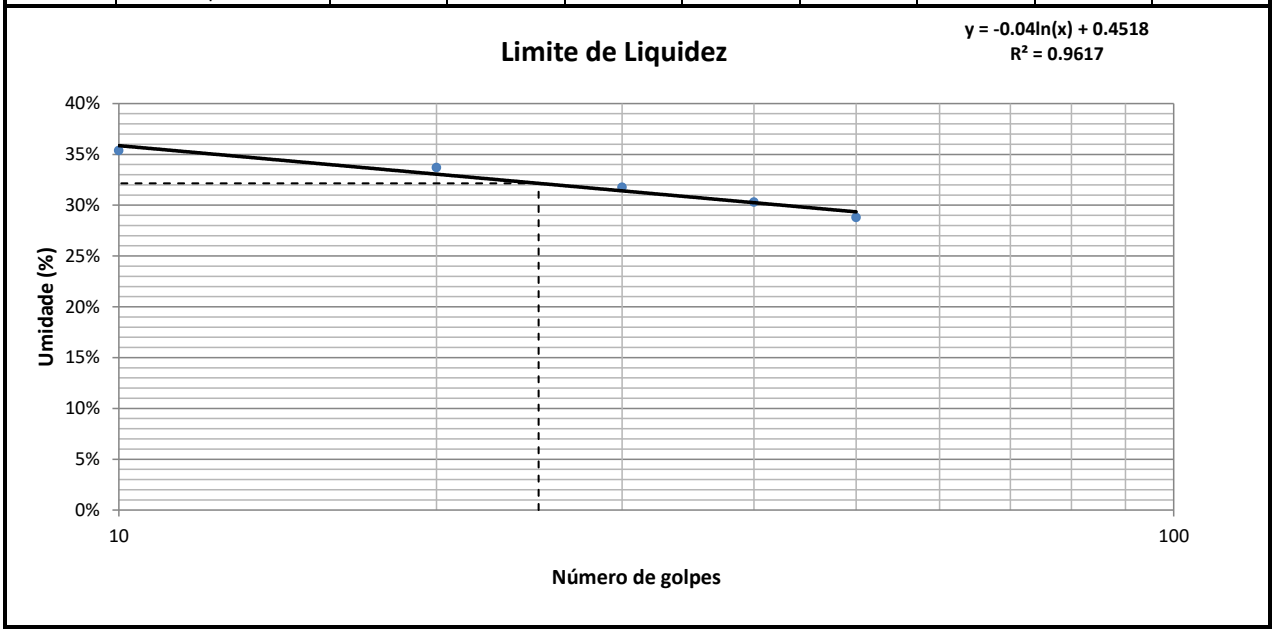
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	79	53	38	173	447			
2	Peso da Cápsula	11.01	10.38	9.43	8.78	10.39			
3	Peso Bruto Úmido	19.16	36.69	21.17	28.31	30.83			
4	Peso Bruto Seco	17.03	30.06	18.34	23.77	26.26			
5	Umidade	35.38%	33.69%	31.76%	30.29%	28.80%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	403	138	129	157	409			
2	Peso da Cápsula	10.20	10.79	10.93	10.48	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	14.58	14.56	14.98	14.49	14.15			
4	Peso Bruto Seco	13.69	13.78	14.17	13.67	13.32			
5	Umidade	25.50%	26.09%	25.00%	25.71%	25.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.15%	Limite de Plasticidade:	25.65%	Índice de Plasticidade:	6.50%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	39	55		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.12	11.04		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.31	26.05		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.77%
Peso da Água		PBS	34.66	25.69		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.74%
Passado N° 10 Seca		w	2.55%	2.46%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.49%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.50%			Argila (<0,002mm)	40.99%

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%

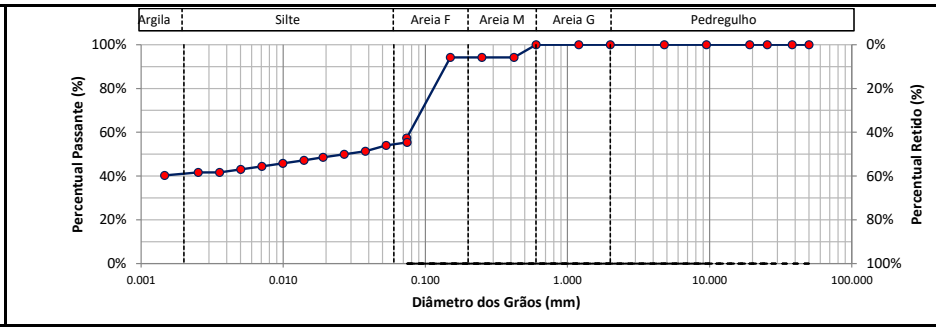
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.07
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual 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	5.77%	5.77%	94.23%
60	0.250		0.00%	5.77%	94.23%
100	0.150		0.00%	5.77%	94.23%
200	0.074	43.19	36.89%	42.67%	57.33%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	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	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0744	55.40%
1.00	60.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0529	54.03%
2.00	120.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0378	51.28%
4.00	240.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0268	49.91%
8.00	480.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0191	48.53%
15.00	900.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0140	47.16%
30.00	1800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0099	45.79%
60.00	3600.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0071	44.41%
120.00	7200.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0050	43.04%
240.00	14400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0036	41.67%
480.00	28800.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0025	41.67%
1440.00	86400.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0015	40.29%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

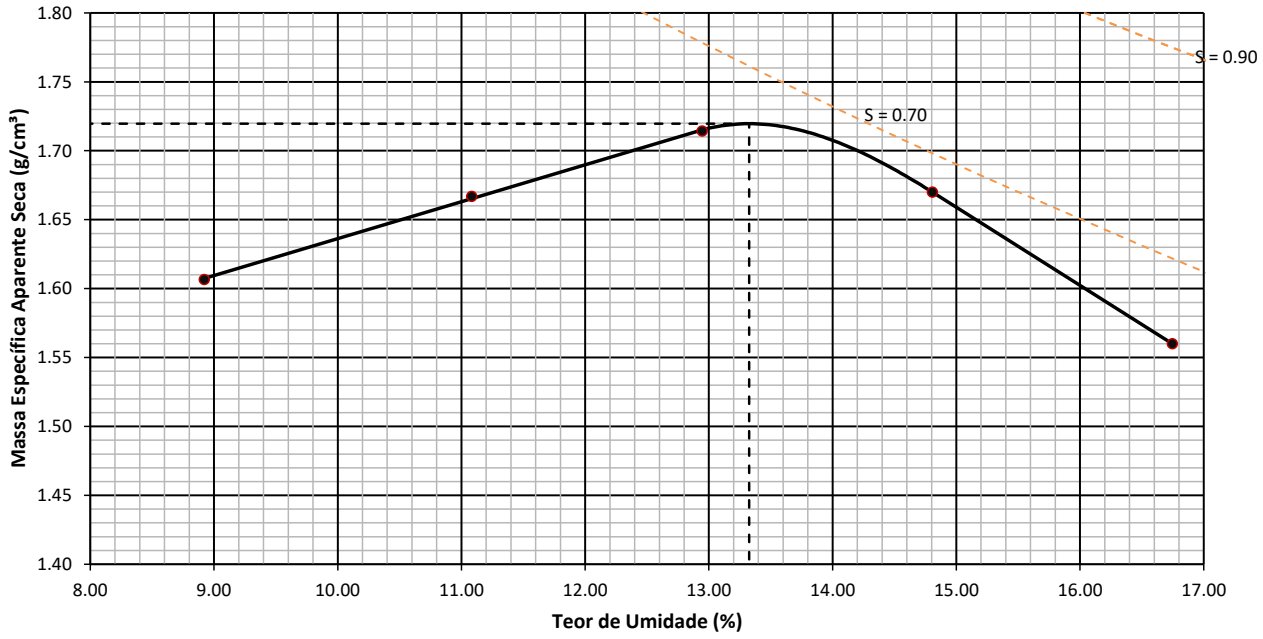
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8625.00	8899.00	9084.00	9123.00	8840.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3661.00	3835.00	4096.00	4125.00	3789.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.85	1.94	1.92	1.82		
Cápsula:	81	416	20	480	40		
Peso da Cápsula (g):	9.85	9.42	9.79	11.11	9.76		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.28	26.86	24.36	32.51	29.56		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.18	25.12	22.69	29.75	26.72		
Teor de Umidade (%):	8.92	11.08	12.95	14.81	16.75		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	77	56	110	133	130		
Peso do Cilindro (g):	4964.00	5064.00	4988.00	4998.00	5051.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2092.05	2071.23	2115.47	2151.53	2080.42		
Teor de Umidade Médio (%)	8.9	11.1	12.9	14.8	16.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.67**	**1.71**	**1.67**	**1.56**		
Índice de Vazios	0.65	0.59	0.55	0.59	0.70		
Porosidade (%)	39.37%	37.10%	35.31%	36.98%	41.13%		
Grau de Saturação (%)	36.40%	49.79%	62.85%	66.86%	63.51%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.720	Umidade Ótima (%):	13.326	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

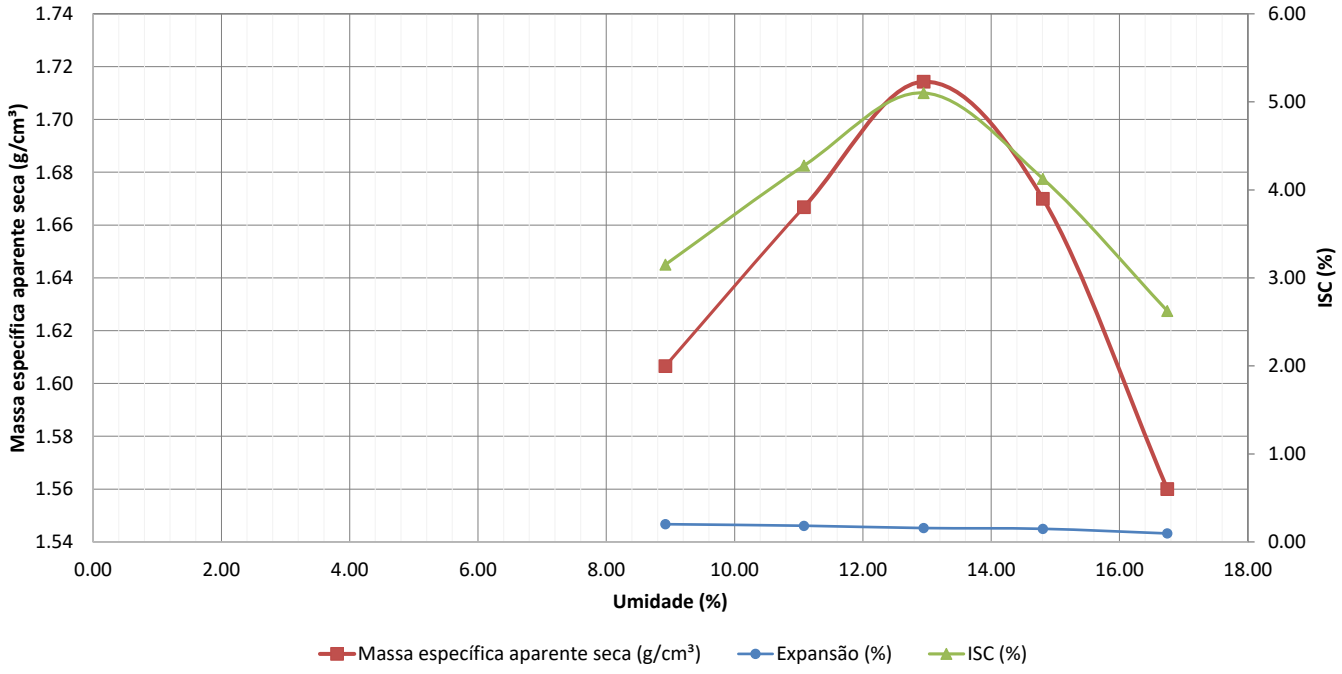
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.92	1.61	0.20	3.15
2	11.08	1.67	0.18	4.28
3	12.95	1.71	0.16	5.10
4	14.81	1.67	0.15	4.13
5	16.75	1.56	0.10	2.63

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.720
Umidade ótima:
13.326
ISC (%)
5.101

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

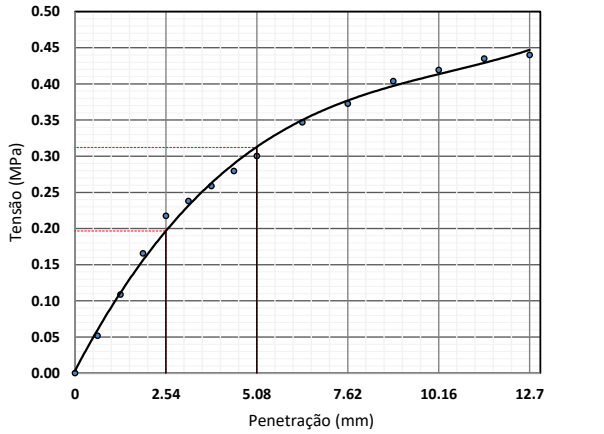
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

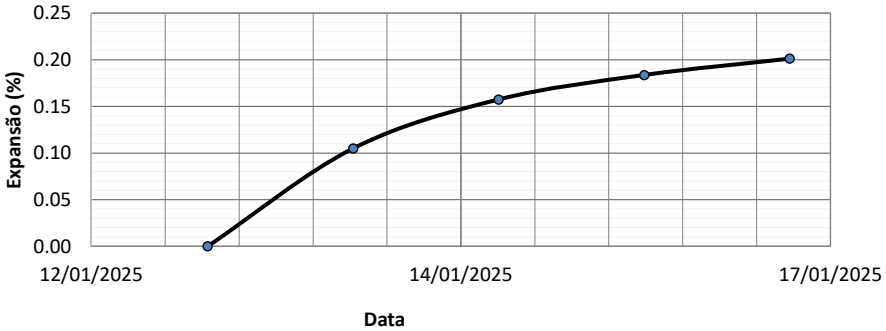
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
4.00	5.08	58.00	3.00	0.30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



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

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

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.120		0.10
15/01/2025	08:17	0.180		0.16
16/01/2025	08:03	0.210		0.18
17/01/2025	08:10	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

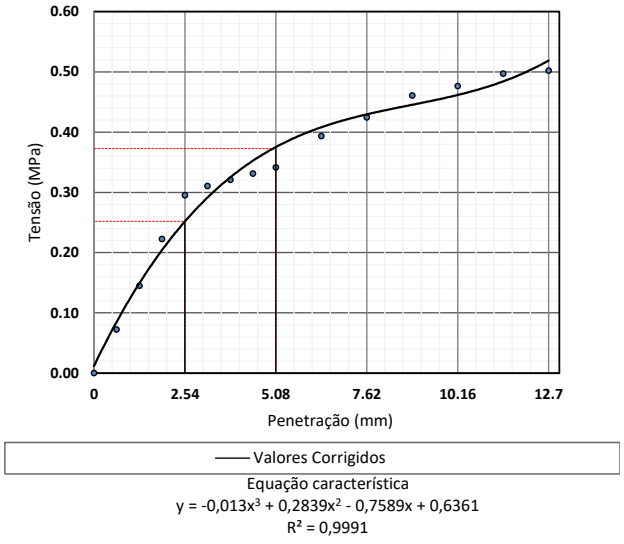
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	43.00	2.23	0.22
2.00	2.54	57.00	2.95	0.30
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
4.00	5.08	66.00	3.42	0.34
5.00	6.35	76.00	3.93	0.39
6.00	7.62	82.00	4.24	0.42
7.00	8.89	89.00	4.61	0.46
8.00	10.16	92.00	4.76	0.48
9.00	11.43	96.00	4.97	0.50
10.00	12.7	97.00	5.02	0.50

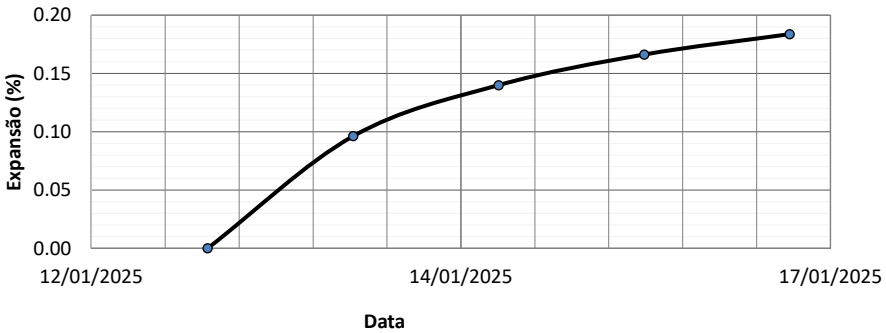


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.295	0.295	6.90	4.28
5.08	0.342	0.342	10.35	3.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.110		0.10
15/01/2025	08:17	0.160		0.14
16/01/2025	08:03	0.190		0.17
17/01/2025	08:10	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

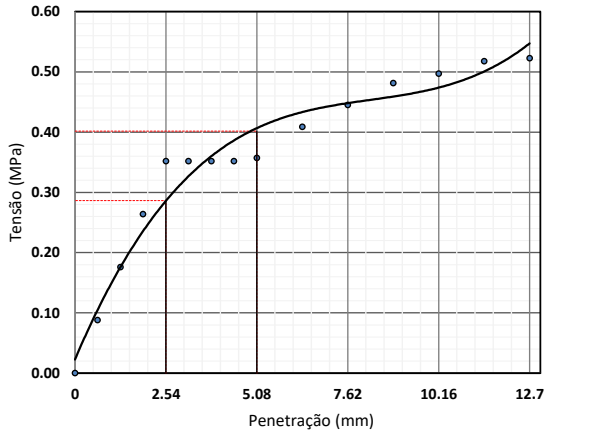
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

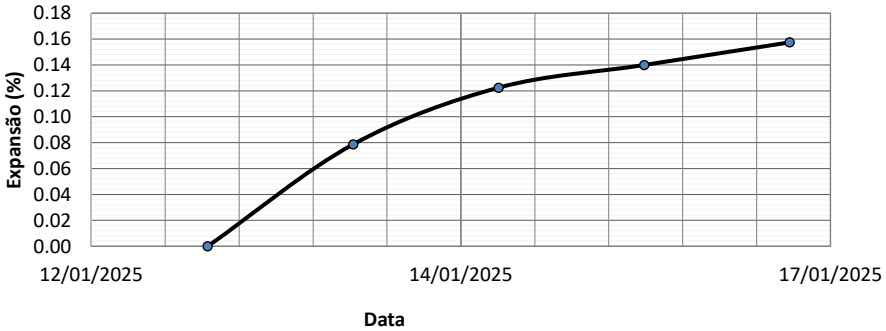
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	51.00	2.64	0.26
2.00	2.54	68.00	3.52	0.35
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	69.00	3.57	0.36
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	0.352	0.352	6.90	5.10
5.08	0.357	0.357	10.35	3.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.090		0.08
15/01/2025	08:17	0.140		0.12
16/01/2025	08:03	0.160		0.14
17/01/2025	08:10	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

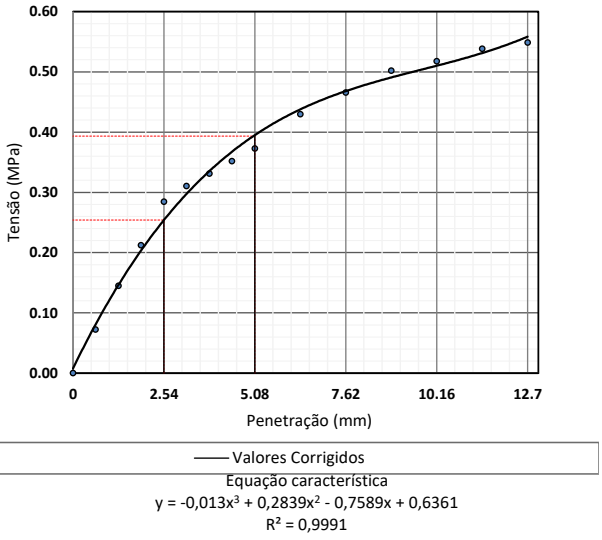
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

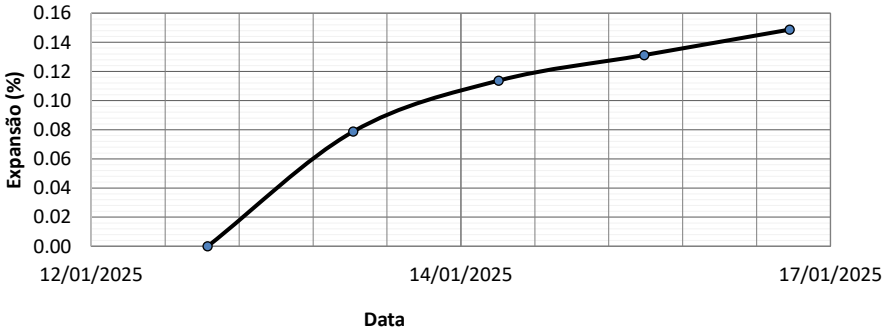
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	41.00	2.12	0.21
2.00	2.54	55.00	2.85	0.28
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	72.00	3.73	0.37
5.00	6.35	83.00	4.30	0.43
6.00	7.62	90.00	4.66	0.47
7.00	8.89	97.00	5.02	0.50
8.00	10.16	100.00	5.18	0.52
9.00	11.43	104.00	5.38	0.54
10.00	12.7	106.00	5.49	0.55



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.285	0.285	6.90	4.13
5.08	0.373	0.373	10.35	3.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.090		0.08
15/01/2025	08:17	0.130		0.11
16/01/2025	08:03	0.150		0.13
17/01/2025	08:10	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

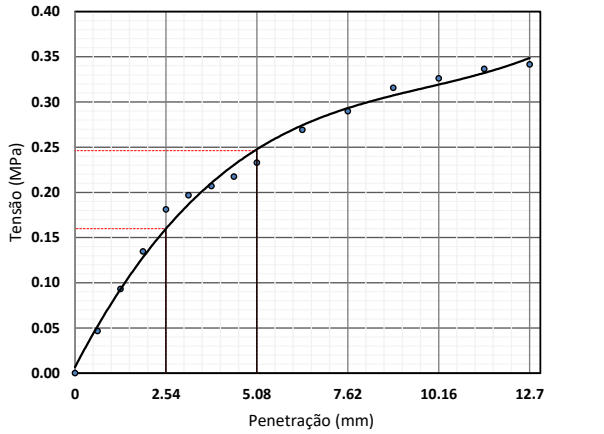
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

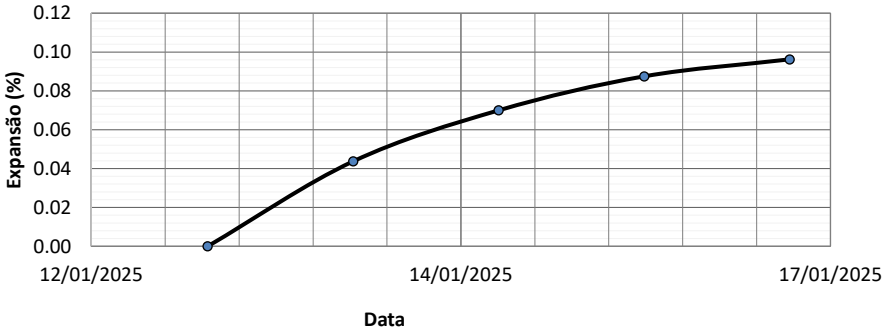
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	35.00	1.81	0.18
2.50	3.17	38.00	1.97	0.20
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
5.00	6.35	52.00	2.69	0.27
6.00	7.62	56.00	2.90	0.29
7.00	8.89	61.00	3.16	0.32
8.00	10.16	63.00	3.26	0.33
9.00	11.43	65.00	3.36	0.34
10.00	12.7	66.00	3.42	0.34



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.181	0.181	6.90	2.63
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	08:04	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.050		0.04
15/01/2025	08:17	0.080		0.07
16/01/2025	08:03	0.100		0.09
17/01/2025	08:10	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

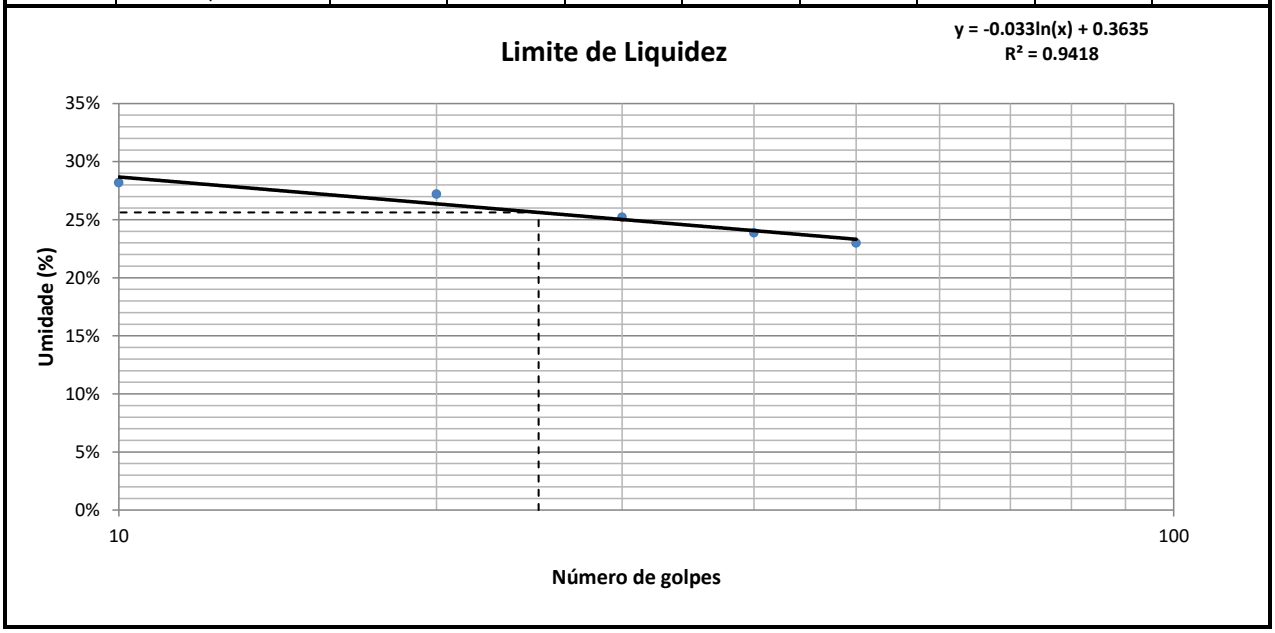
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	7	161	143	95	145			
2	Peso da Cápsula	9.83	11.49	9.43	10.16	10.60			
3	Peso Bruto Úmido	28.30	31.79	31.93	34.60	36.49			
4	Peso Bruto Seco	24.24	27.45	27.40	29.89	31.65			
5	Umidade	28.17%	27.19%	25.21%	23.87%	22.99%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	318	491	444	189	62			
2	Peso da Cápsula	11.28	10.29	11.88	12.41	12.18			
3	Peso Bruto Úmido	14.99	14.36	15.71	16.64	16.29			
4	Peso Bruto Seco	14.37	13.67	15.07	15.91	15.58			
5	Umidade	20.06%	20.41%	20.06%	20.86%	20.88%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.63%	Limite de Plasticidade:	20.46%	Índice de Plasticidade:	5.17%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-126
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	63	114		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.76	9.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.29	32.14		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.73%
Peso da Água		PBS	33.80	31.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.46%
Passado N° 10 Seca		w	2.04%	1.91%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.42%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.97%			Argila (<0,002mm)	39.40%

Peneiramento da Amostra Total

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

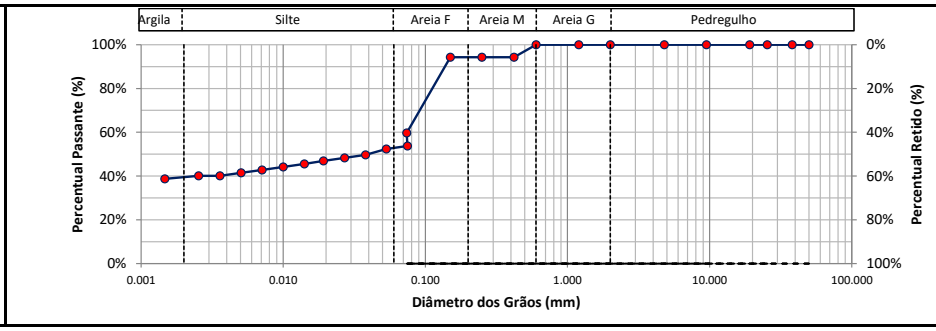
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.68
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	6.74	5.73%	5.73%	94.27%
60	0.250		0.00%	5.73%	94.27%
100	0.150		0.00%	5.73%	94.27%
200	0.074	40.65	34.54%	40.27%	59.73%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0748	53.75%
1.00	60.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0531	52.38%
2.00	120.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0380	49.65%
4.00	240.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0270	48.28%
8.00	480.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0192	46.92%
15.00	900.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0141	45.55%
30.00	1800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0100	44.19%
60.00	3600.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0071	42.82%
120.00	7200.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0050	41.45%
240.00	14400.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0036	40.09%
480.00	28800.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0025	40.09%
1440.00	86400.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0015	38.72%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

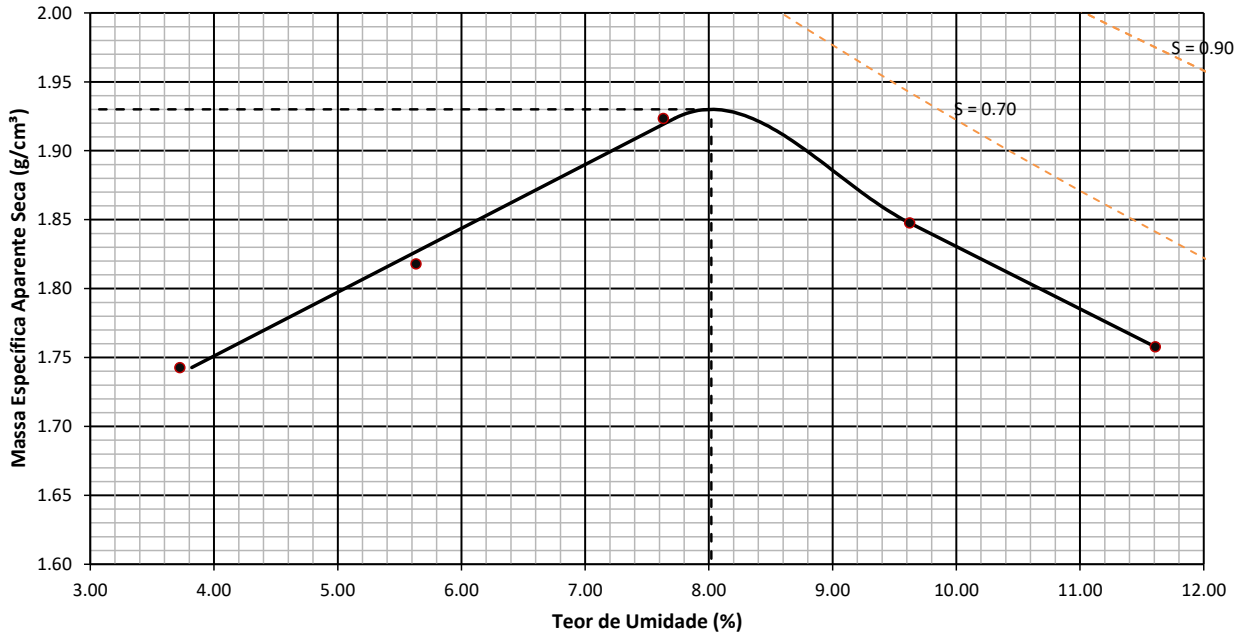
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8832.00	9121.00	9328.00	9222.00	9130.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3710.00	4004.00	4249.00	4248.00	4146.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.92	2.07	2.03	1.96		
Cápsula:	44	487	19	498	183		
Peso da Cápsula (g):	9.62	10.55	10.30	10.99	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.38	30.99	22.57	32.18	33.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.85	29.90	21.70	30.32	31.25		
Teor de Umidade (%):	3.72	5.63	7.63	9.62	11.61		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	98	113	120	60	104		
Peso do Cilindro (g):	5122.00	5117.00	5079.00	4974.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2084.96	2052.40	2097.34	2113.40		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.6	7.6	9.6	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.82**	**1.92**	**1.85**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.52	0.46	0.38	0.43	0.51		
Porosidade (%)	34.24%	31.40%	27.42%	30.28%	33.67%		
Grau de Saturação (%)	18.96%	32.62%	53.54%	58.72%	60.60%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	8.020	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

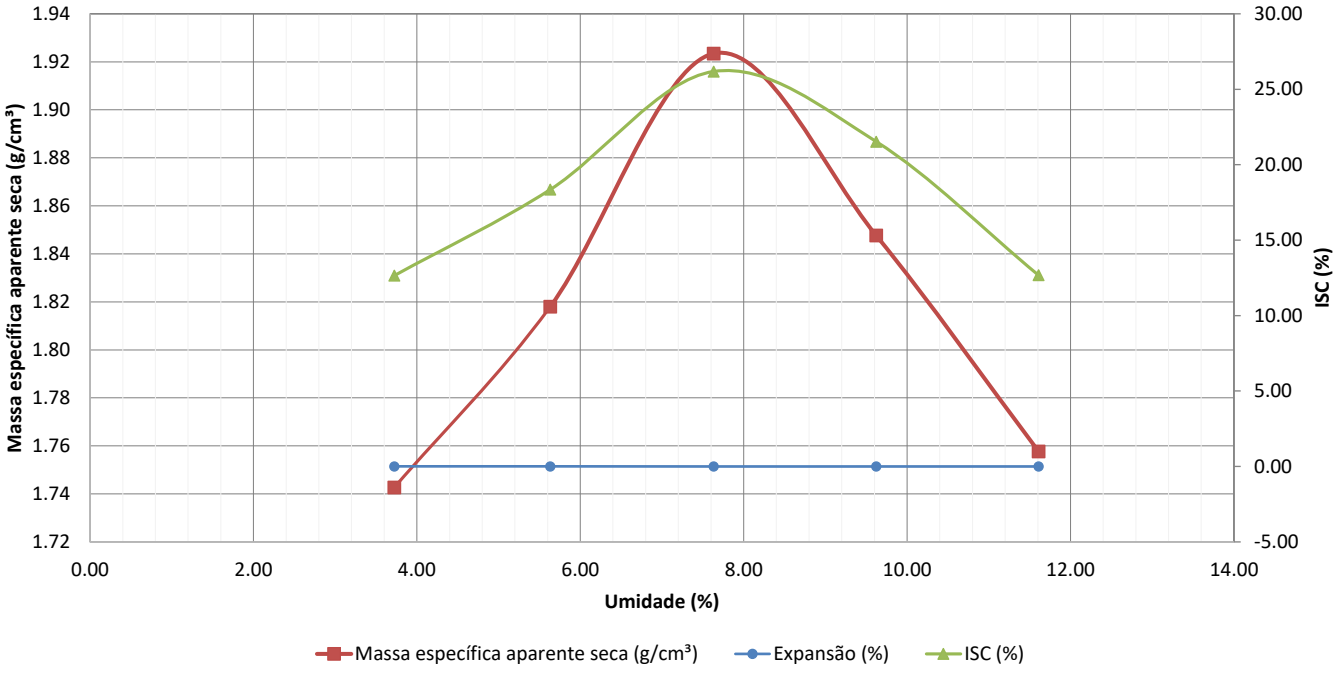
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.72	1.74	0.01	12.65
2	5.63	1.82	0.01	18.35
3	7.63	1.92	0.00	26.18
4	9.62	1.85	0.00	21.53
5	11.61	1.76	0.00	12.68

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
8.020
ISC (%)
26.180

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

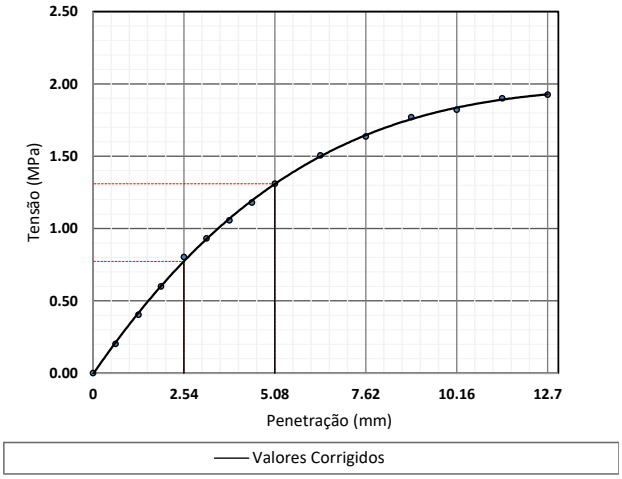
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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	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	253.00	13.10	1.31
5.00	6.35	291.00	15.06	1.51
6.00	7.62	316.00	16.36	1.64
7.00	8.89	342.00	17.70	1.77
8.00	10.16	352.00	18.22	1.82
9.00	11.43	367.00	19.00	1.90
10.00	12.7	372.00	19.25	1.93

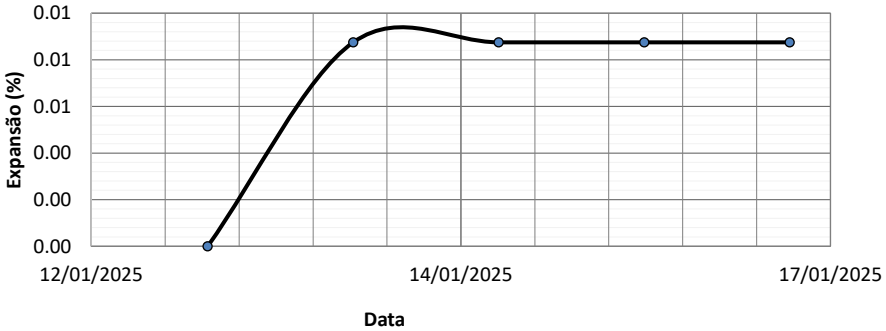


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.802	0.802	6.90	11.63
5.08	1.310	1.310	10.35	12.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:30	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

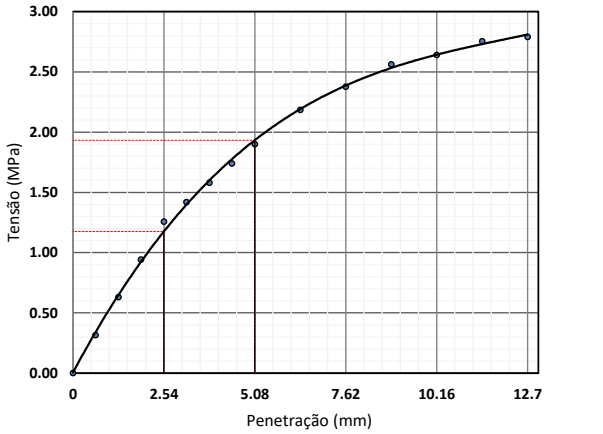
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

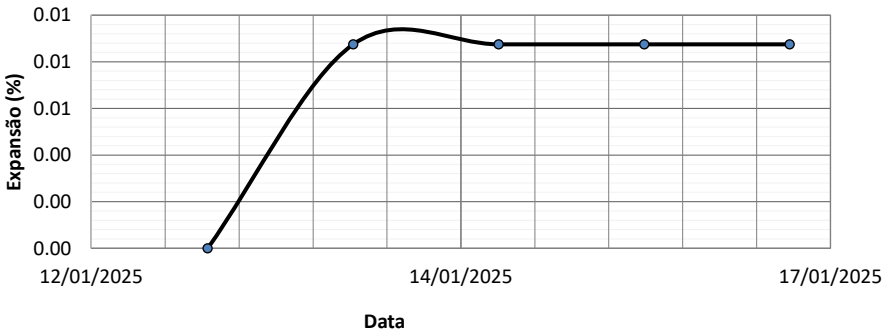
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	61.00	3.16	0.32
1.00	1.27	122.00	6.31	0.63
1.50	1.9	182.00	9.42	0.94
2.00	2.54	243.00	12.58	1.26
2.50	3.17	274.00	14.18	1.42
3.00	3.81	305.00	15.79	1.58
3.50	4.44	336.00	17.39	1.74
4.00	5.08	367.00	19.00	1.90
5.00	6.35	422.00	21.84	2.18
6.00	7.62	459.00	23.76	2.38
7.00	8.89	495.00	25.62	2.56
8.00	10.16	510.00	26.40	2.64
9.00	11.43	532.00	27.54	2.75
10.00	12.7	539.00	27.90	2.79



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	1.258	1.258	6.90	18.23
5.08	1.900	1.900	10.35	18.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:30	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

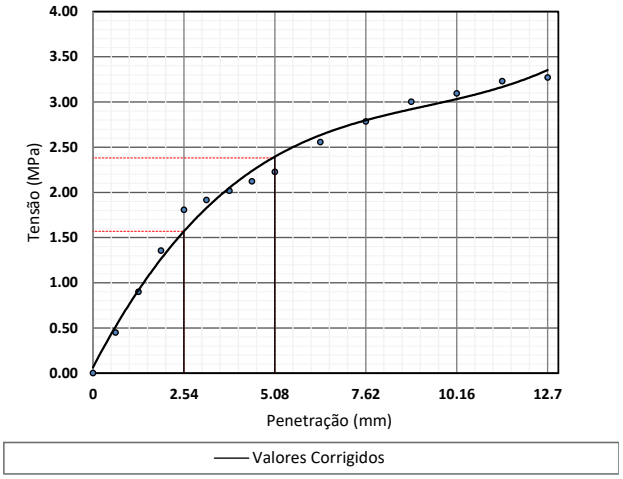
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	370.00	19.15	1.92
3.00	3.81	390.00	20.19	2.02
3.50	4.44	410.00	21.22	2.12
4.00	5.08	430.00	22.26	2.23
5.00	6.35	494.00	25.57	2.56
6.00	7.62	538.00	27.85	2.78
7.00	8.89	580.00	30.02	3.00
8.00	10.16	598.00	30.95	3.10
9.00	11.43	624.00	32.30	3.23
10.00	12.7	632.00	32.71	3.27

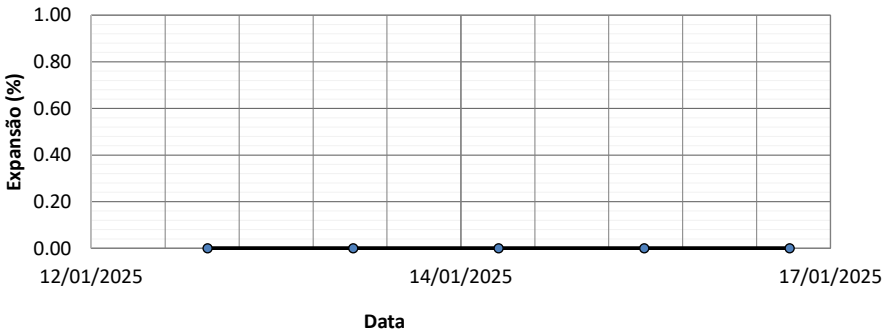


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	2.226	2.226	10.35	21.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:30	0.000		0.00
17/01/2025	08:28	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

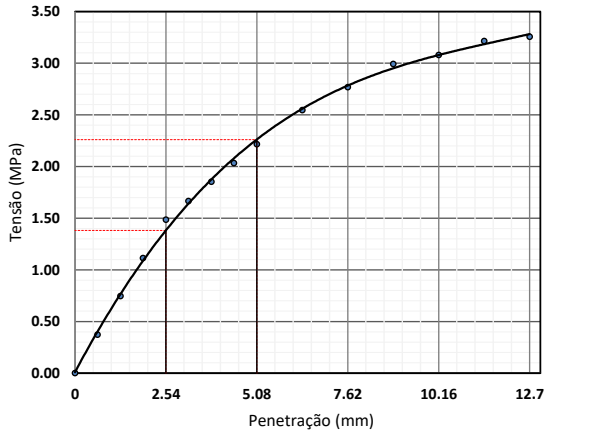
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

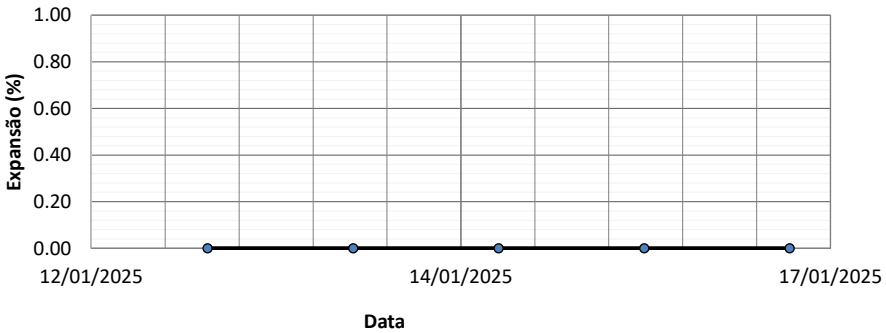
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	72.00	3.73	0.37
1.00	1.27	144.00	7.45	0.75
1.50	1.9	215.00	11.13	1.11
2.00	2.54	287.00	14.86	1.49
2.50	3.17	322.00	16.67	1.67
3.00	3.81	358.00	18.53	1.85
3.50	4.44	393.00	20.34	2.03
4.00	5.08	428.00	22.15	2.22
5.00	6.35	492.00	25.47	2.55
6.00	7.62	535.00	27.69	2.77
7.00	8.89	578.00	29.92	2.99
8.00	10.16	595.00	30.80	3.08
9.00	11.43	621.00	32.14	3.21
10.00	12.7	629.00	32.56	3.26



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	1.486	1.486	6.90	21.53
5.08	2.215	2.215	10.35	21.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:30	0.000		0.00
17/01/2025	08:28	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

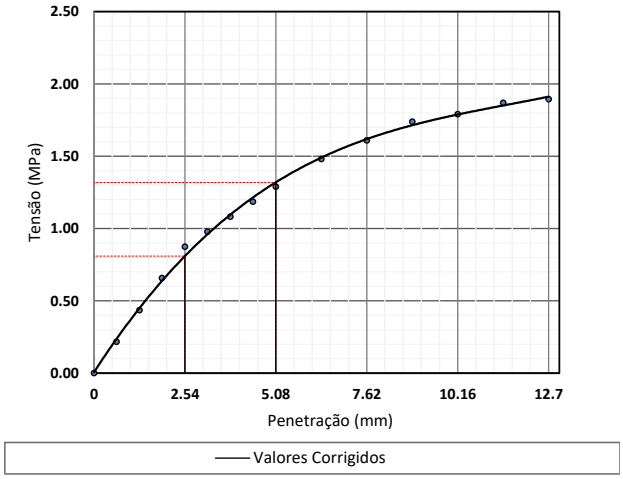
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	127.00	6.57	0.66
2.00	2.54	169.00	8.75	0.87
2.50	3.17	189.00	9.78	0.98
3.00	3.81	209.00	10.82	1.08
3.50	4.44	229.00	11.85	1.19
4.00	5.08	249.00	12.89	1.29
5.00	6.35	286.00	14.80	1.48
6.00	7.62	311.00	16.10	1.61
7.00	8.89	336.00	17.39	1.74
8.00	10.16	346.00	17.91	1.79
9.00	11.43	361.00	18.69	1.87
10.00	12.7	366.00	18.94	1.89

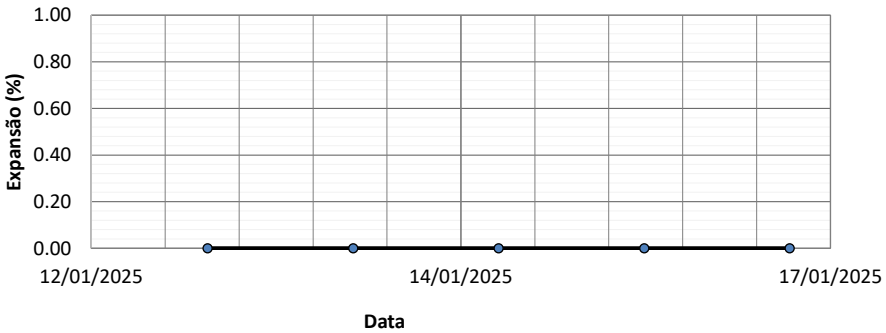


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.875	0.875	6.90	12.68
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	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:30	0.000		0.00
17/01/2025	08:28	0.000		0.00



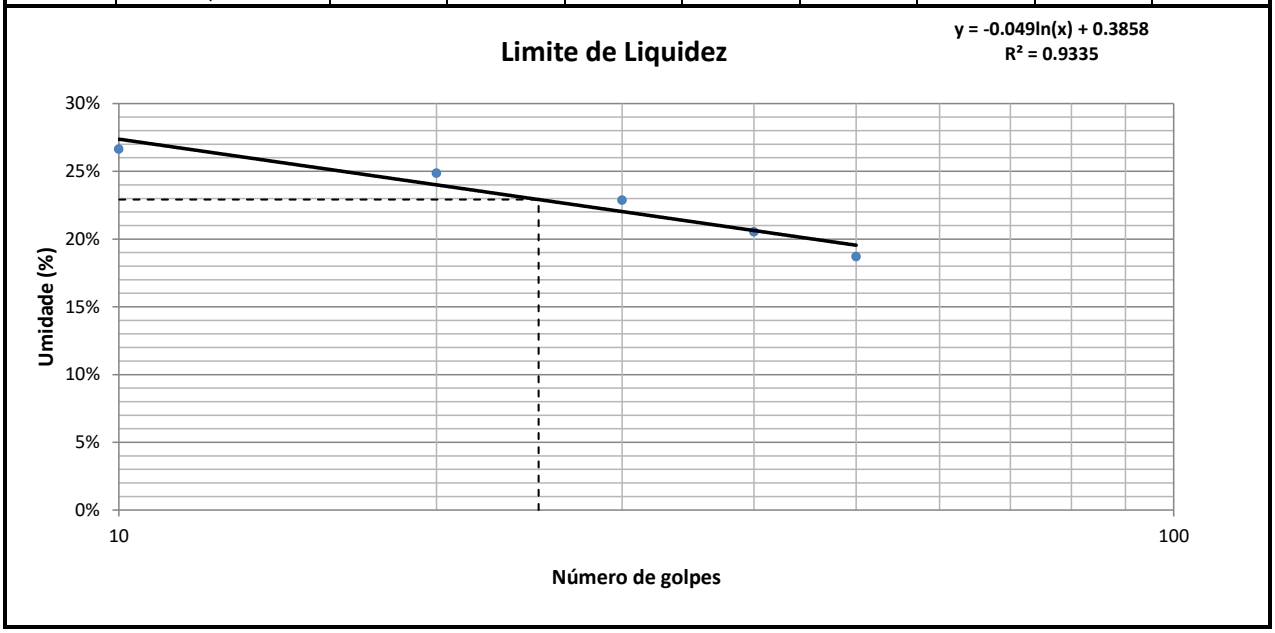
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	407	85	177	496	14			
2	Peso da Cápsula	12.19	9.98	9.95	10.47	10.67			
3	Peso Bruto Úmido	25.74	25.05	28.43	32.49	24.45			
4	Peso Bruto Seco	22.89	22.05	24.99	28.74	22.28			
5	Umidade	26.64%	24.86%	22.87%	20.53%	18.69%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	74	93	168	412	165			
2	Peso da Cápsula	10.90	9.65	10.78	11.64	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	14.52	13.85	14.75	15.51	15.08			
4	Peso Bruto Seco	14.06	13.32	14.25	15.02	14.54			
5	Umidade	14.56%	14.44%	14.41%	14.50%	14.92%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.92%	Limite de Plasticidade:	14.56%	Índice de Plasticidade:	8.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	99	25		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.54	9.43		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	22.54	32.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.65%
Peso da Água		PBS	22.47	32.49		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.84%
Passado N° 10 Seca		w	0.64%	2.12%		Silte (0,002- 0,06mm)	14.71%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.38%			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%

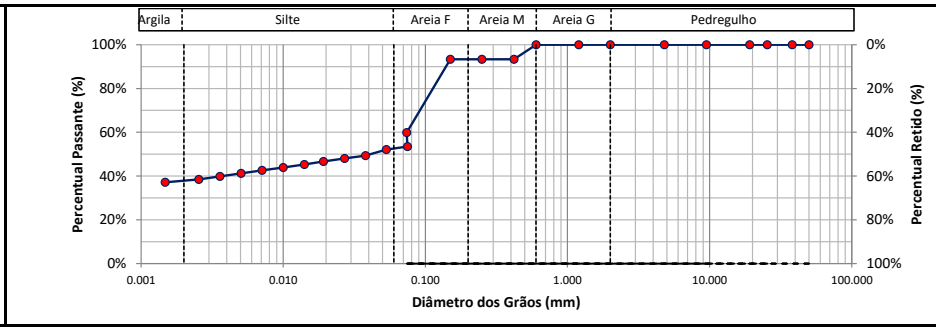
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.36
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.87	6.65%	6.65%	93.35%
60	0.250		0.00%	6.65%	93.35%
100	0.150		0.00%	6.65%	93.35%
200	0.074	39.63	33.48%	40.13%	59.87%

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	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0748	53.44%
1.00	60.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0531	52.08%
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	46.65%
15.00	900.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0141	45.29%
30.00	1800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0100	43.93%
60.00	3600.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0071	42.57%
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	37.14%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

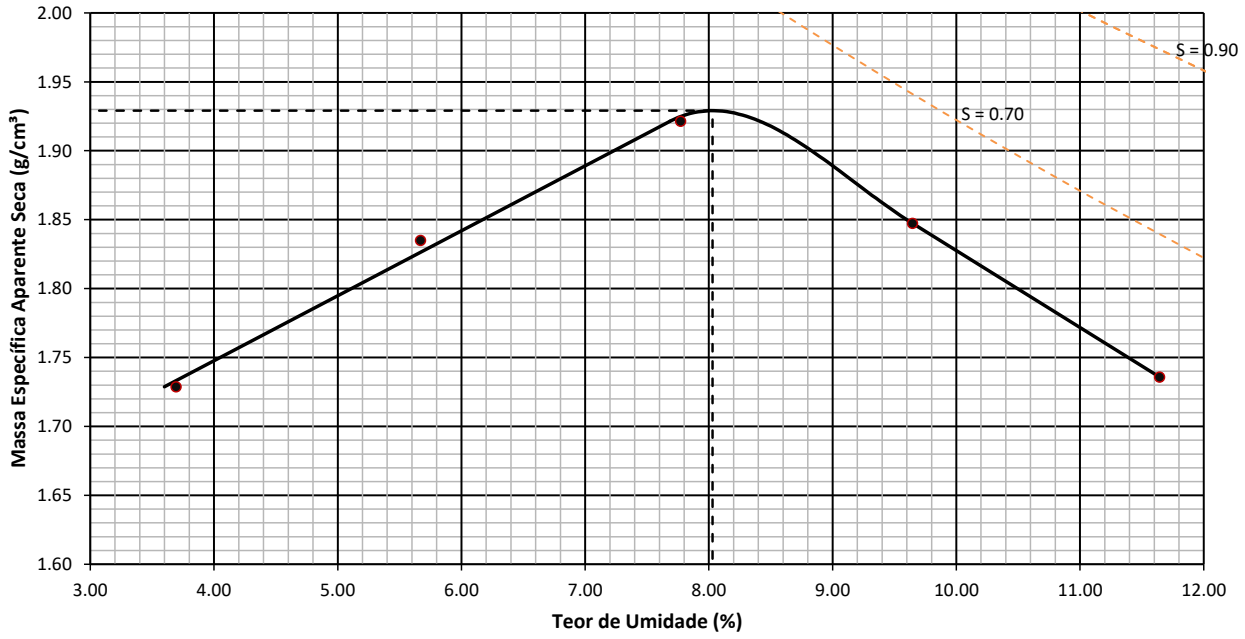
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8803.00	9140.00	9279.00	9171.00	8988.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3731.00	4095.00	4313.00	4125.00	3945.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.94	2.07	2.03	1.94		
Cápsula:	51	12	467	73	76		
Peso da Cápsula (g):	12.07	11.31	11.57	10.90	10.20		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.13	39.27	31.26	31.36	34.46		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.38	37.77	29.84	29.56	31.93		
Teor de Umidade (%):	3.69	5.67	7.77	9.65	11.64		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	80	71	149	46	136		
Peso do Cilindro (g):	5072.00	5045.00	4966.00	5046.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.34	2112.02	2082.92	2036.49	2035.66		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.7	7.8	9.6	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.83**	**1.92**	**1.85**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.44	0.38	0.43	0.53		
Porosidade (%)	34.76%	30.76%	27.50%	30.29%	34.50%		
Grau de Saturação (%)	18.36%	33.82%	54.31%	58.83%	58.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.929	Umidade Ótima (%):	8.030	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

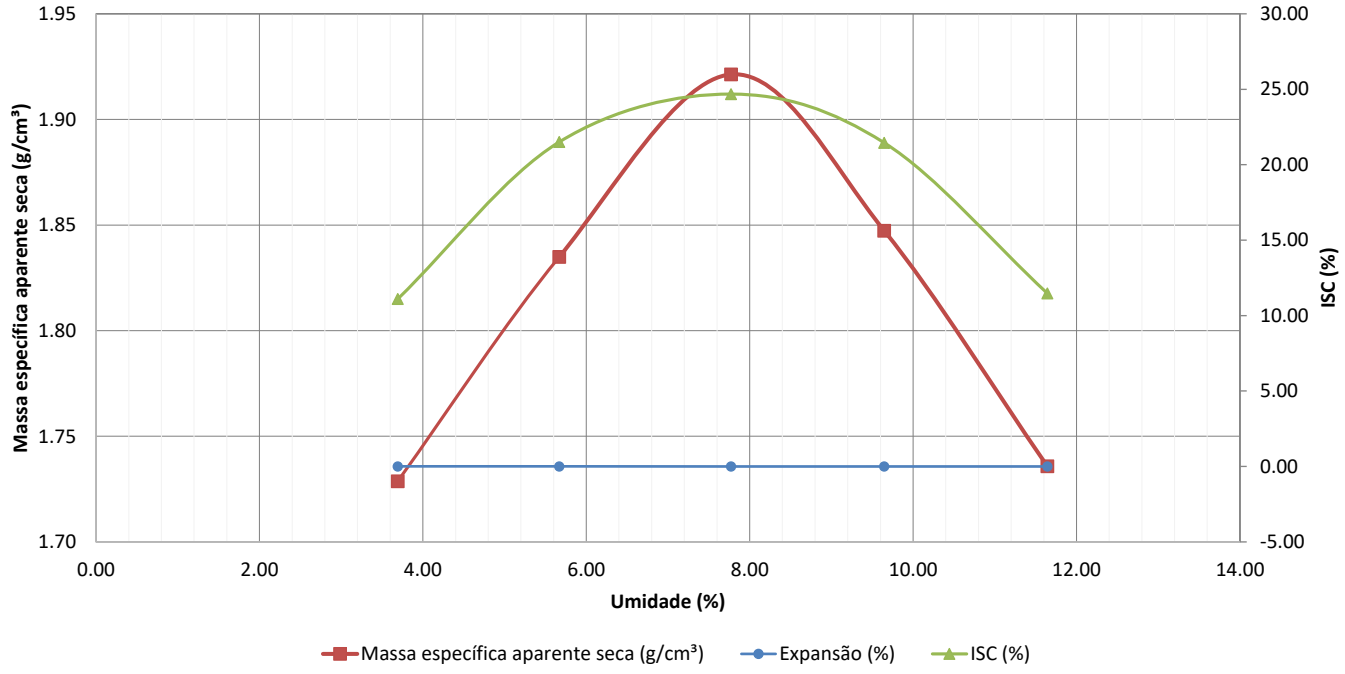
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.69	1.73	0.01	11.10
2	5.67	1.83	0.01	21.50
3	7.77	1.92	0.00	24.68
4	9.65	1.85	0.00	21.45
5	11.64	1.74	0.00	11.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.929
Umidade ótima:
8.030
ISC (%)
24.680

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

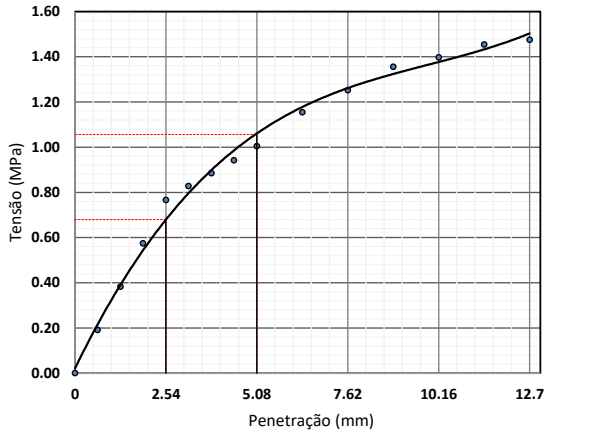
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

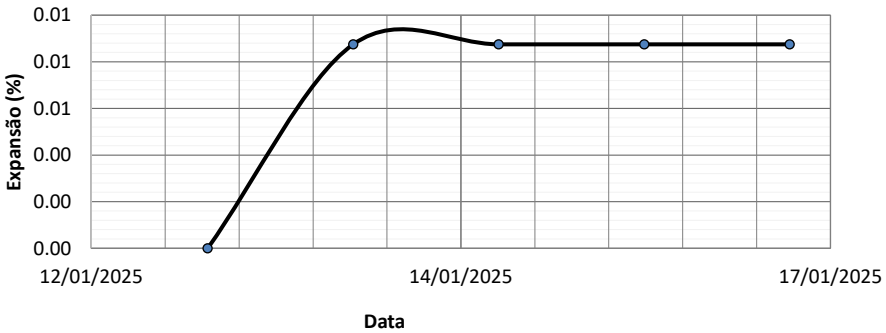
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	111.00	5.75	0.57
2.00	2.54	148.00	7.66	0.77
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	171.00	8.85	0.89
3.50	4.44	182.00	9.42	0.94
4.00	5.08	194.00	10.04	1.00
5.00	6.35	223.00	11.54	1.15
6.00	7.62	242.00	12.53	1.25
7.00	8.89	262.00	13.56	1.36
8.00	10.16	270.00	13.98	1.40
9.00	11.43	281.00	14.54	1.45
10.00	12.7	285.00	14.75	1.48



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.766	0.766	6.90	11.10
5.08	1.004	1.004	10.35	9.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	0.010		0.01
16/01/2025	08:10	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

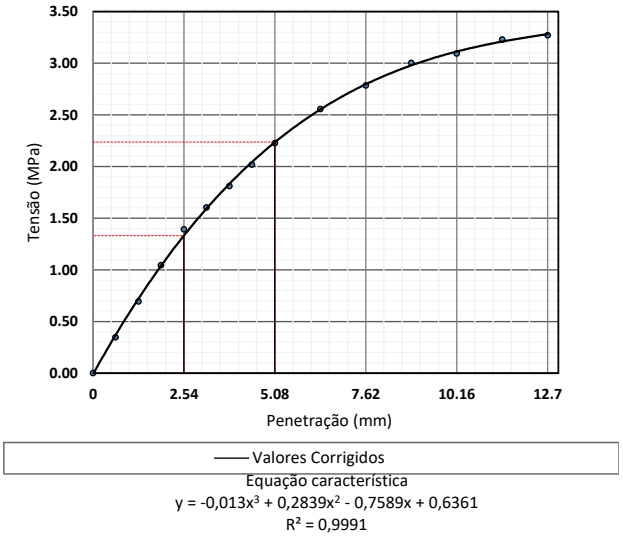
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

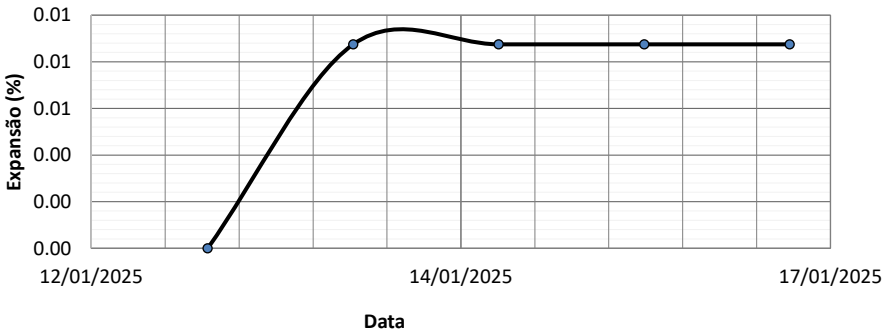
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	67.00	3.47	0.35
1.00	1.27	134.00	6.94	0.69
1.50	1.9	202.00	10.46	1.05
2.00	2.54	269.00	13.92	1.39
2.50	3.17	310.00	16.05	1.60
3.00	3.81	350.00	18.12	1.81
3.50	4.44	390.00	20.19	2.02
4.00	5.08	430.00	22.26	2.23
5.00	6.35	494.00	25.57	2.56
6.00	7.62	538.00	27.85	2.78
7.00	8.89	580.00	30.02	3.00
8.00	10.16	598.00	30.95	3.10
9.00	11.43	624.00	32.30	3.23
10.00	12.7	632.00	32.71	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	1.392	1.392	6.90	20.18
5.08	2.226	2.226	10.35	21.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	0.010		0.01
16/01/2025	08:10	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

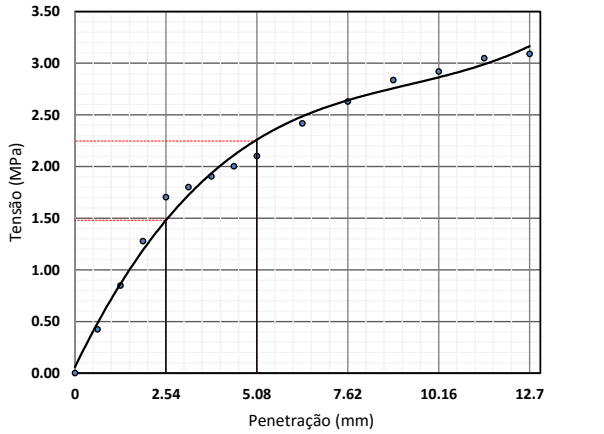
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

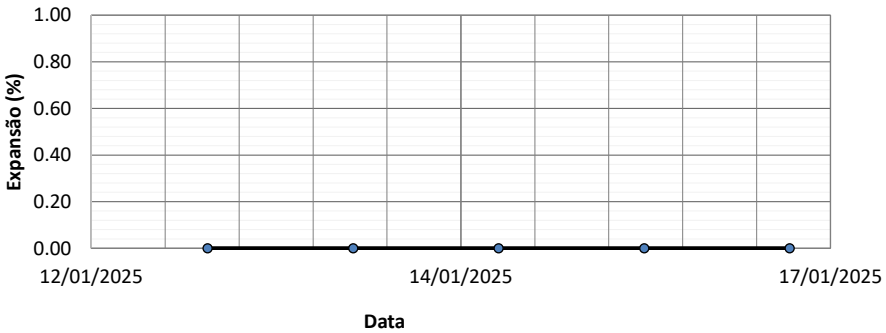
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	82.00	4.24	0.42
1.00	1.27	164.00	8.49	0.85
1.50	1.9	247.00	12.78	1.28
2.00	2.54	329.00	17.03	1.70
2.50	3.17	348.00	18.01	1.80
3.00	3.81	368.00	19.05	1.90
3.50	4.44	387.00	20.03	2.00
4.00	5.08	406.00	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	1.703	1.703	6.90	24.68
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	08:14	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.000		0.00
15/01/2025	08:07	0.000		0.00
16/01/2025	08:10	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

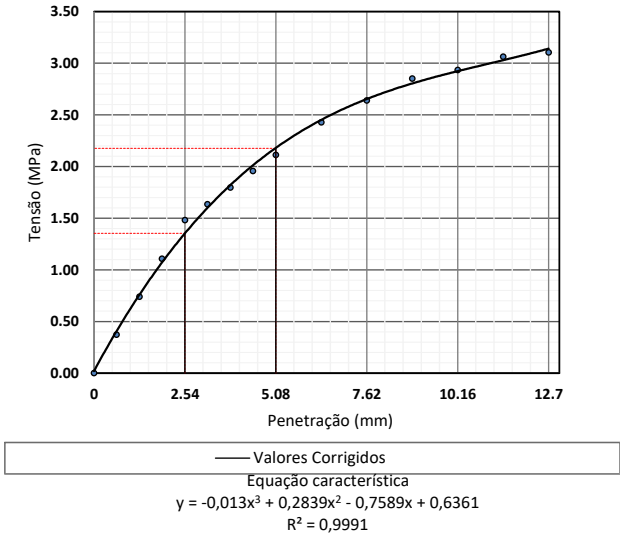
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

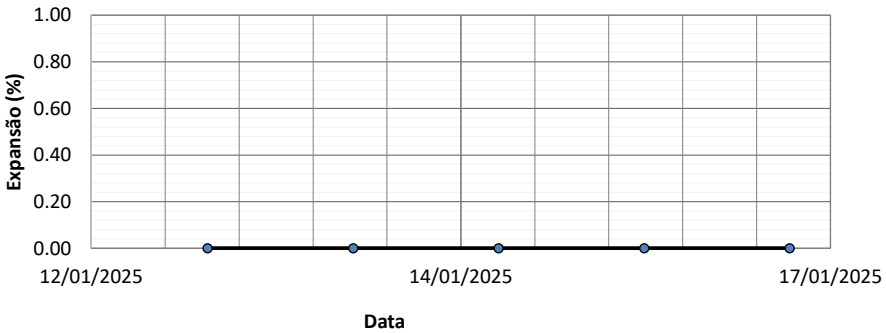
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	72.00	3.73	0.37
1.00	1.27	143.00	7.40	0.74
1.50	1.9	214.00	11.08	1.11
2.00	2.54	286.00	14.80	1.48
2.50	3.17	316.00	16.36	1.64
3.00	3.81	347.00	17.96	1.80
3.50	4.44	378.00	19.57	1.96
4.00	5.08	408.00	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	1.480	1.480	6.90	21.45
5.08	2.112	2.112	10.35	20.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.000		0.00
15/01/2025	08:07	0.000		0.00
16/01/2025	08:10	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

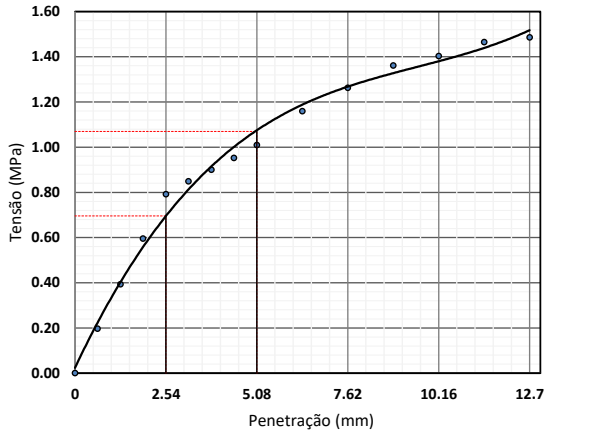
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

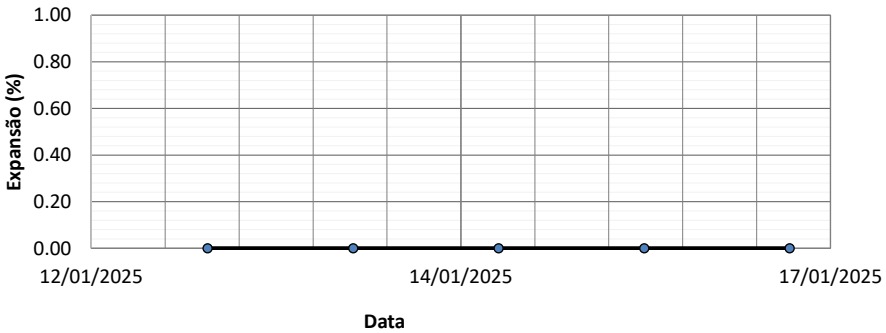
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	115.00	5.95	0.60
2.00	2.54	153.00	7.92	0.79
2.50	3.17	164.00	8.49	0.85
3.00	3.81	174.00	9.01	0.90
3.50	4.44	184.00	9.52	0.95
4.00	5.08	195.00	10.09	1.01
5.00	6.35	224.00	11.59	1.16
6.00	7.62	244.00	12.63	1.26
7.00	8.89	263.00	13.61	1.36
8.00	10.16	271.00	14.03	1.40
9.00	11.43	283.00	14.65	1.46
10.00	12.7	287.00	14.86	1.49



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.792	0.792	6.90	11.48
5.08	1.009	1.009	10.35	9.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:09	0.000		0.00
15/01/2025	08:07	0.000		0.00
16/01/2025	08:10	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

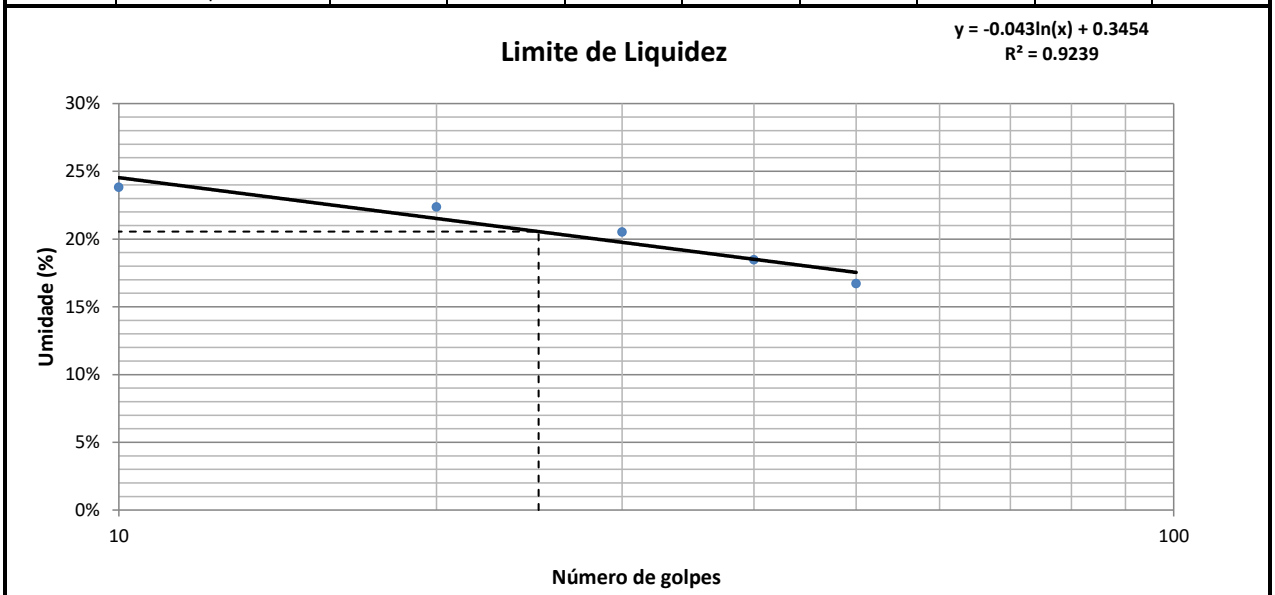
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	2	429	43	301	48			
2	Peso da Cápsula	9.51	10.09	9.30	11.16	9.80			
3	Peso Bruto Úmido	32.02	35.09	24.75	22.71	28.18			
4	Peso Bruto Seco	27.69	30.52	22.12	20.91	25.55			
5	Umidade	23.82%	22.37%	20.51%	18.46%	16.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	182	69	82	452	119			
2	Peso da Cápsula	11.86	9.48	9.85	9.97	9.89			
3	Peso Bruto Úmido	15.92	13.32	13.73	14.01	14.17			
4	Peso Bruto Seco	15.44	12.87	13.28	13.53	13.66			
5	Umidade	13.41%	13.27%	13.12%	13.48%	13.53%			

Resultados

Limite de Liquidez:	20.55%	Limite de Plasticidade:	13.36%	Índice de Plasticidade:	7.19%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	303	141		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.07	10.73		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.87	35.19		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.40%
Peso da Água		PBS	25.77	34.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.77%
Passado N° 10 Seca		w	0.68%	1.87%		Silte (0,002- 0,06mm)	14.70%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	39.13%

Peneiramento da Amostra Total

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

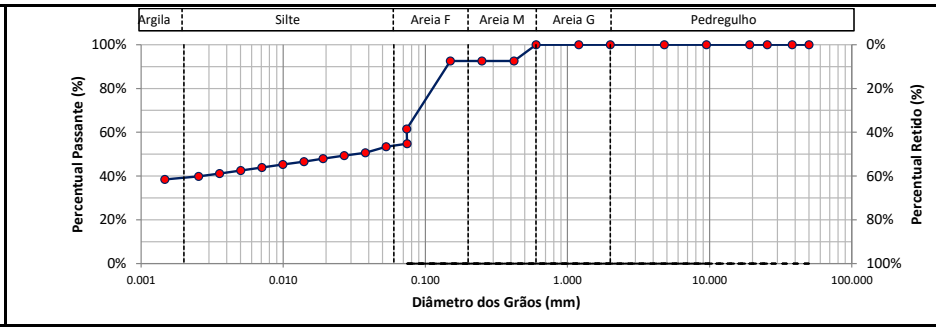
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.77	7.40%	7.40%	92.60%
60	0.250		0.00%	7.40%	92.60%
100	0.150		0.00%	7.40%	92.60%
200	0.074	36.83	31.08%	38.49%	61.51%

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	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0744	54.74%
1.00	60.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0529	53.38%
2.00	120.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0378	50.67%
4.00	240.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0268	49.31%
8.00	480.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0191	47.95%
15.00	900.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0140	46.60%
30.00	1800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0099	45.24%
60.00	3600.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0071	43.88%
120.00	7200.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0050	42.53%
240.00	14400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0036	41.17%
480.00	28800.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0025	39.81%
1440.00	86400.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0015	38.45%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

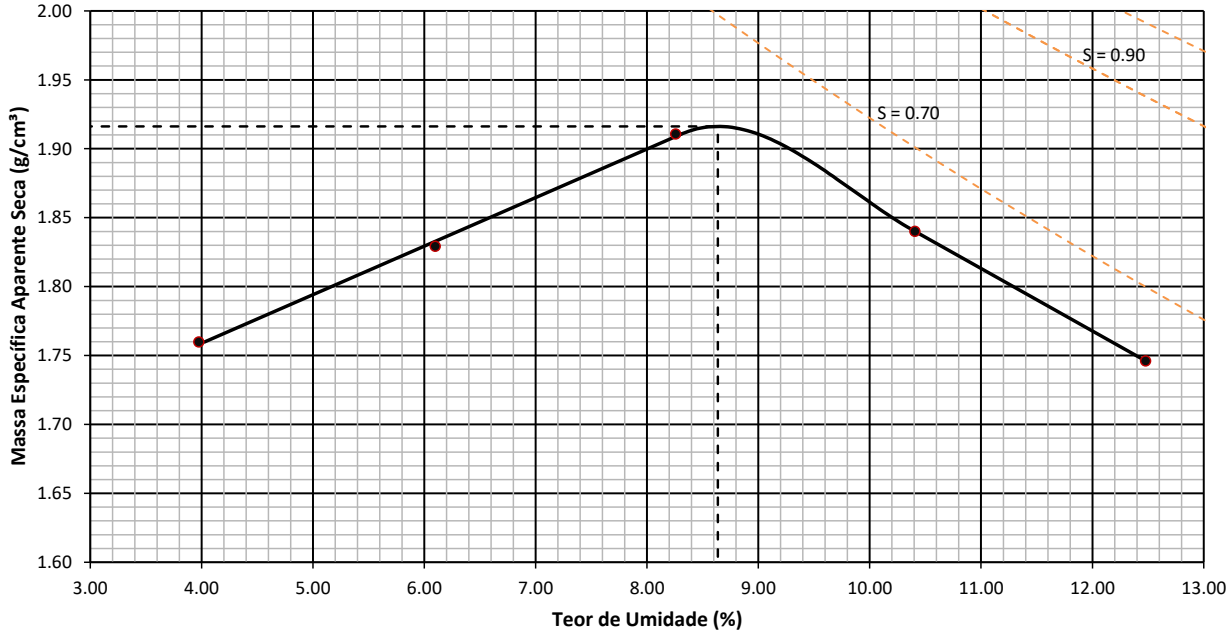
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8932.00	8876.00	9340.00	9369.00	9193.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3835.00	3955.00	4323.00	4274.00	4148.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.94	2.07	2.03	1.96		
Cápsula:	122	142	181	112	458		
Peso da Cápsula (g):	10.12	9.43	11.86	8.88	10.23		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.53	33.27	24.97	41.35	29.07		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.75	31.90	23.97	38.29	26.98		
Teor de Umidade (%):	3.97	6.10	8.26	10.40	12.48		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	48	68	62	71		
Peso do Cilindro (g):	5097.00	4921.00	5017.00	5095.00	5045.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.95	2037.90	2089.98	2103.75	2112.02		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.1	8.3	10.4	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.83**	**1.91**	**1.84**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.51	0.45	0.39	0.44	0.52		
Porosidade (%)	33.59%	30.97%	27.90%	30.56%	34.11%		
Grau de Saturação (%)	20.82%	36.01%	56.55%	62.65%	63.88%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.916	Umidade Ótima (%):	8.636	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

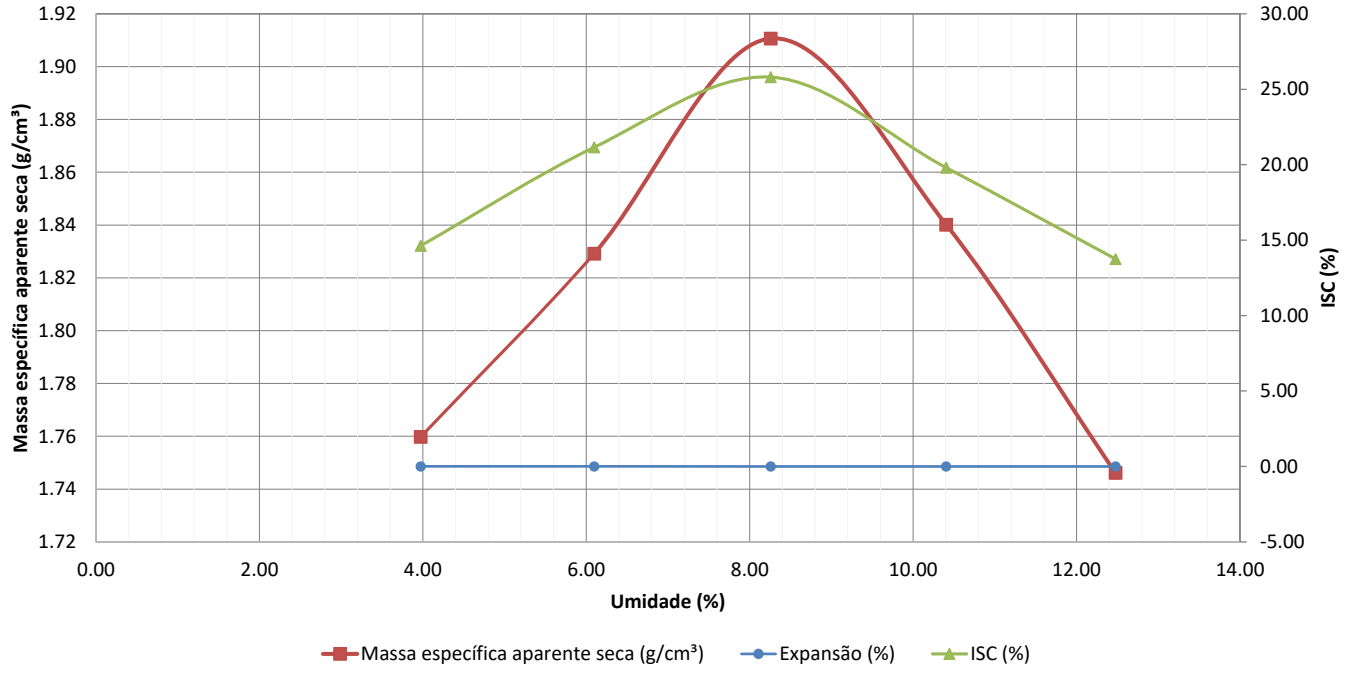
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.76	0.01	14.63
2	6.10	1.83	0.01	21.15
3	8.26	1.91	0.00	25.80
4	10.40	1.84	0.00	19.80
5	12.48	1.75	0.00	13.75

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.916
Umidade ótima:
8.636
ISC (%)
25.805

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

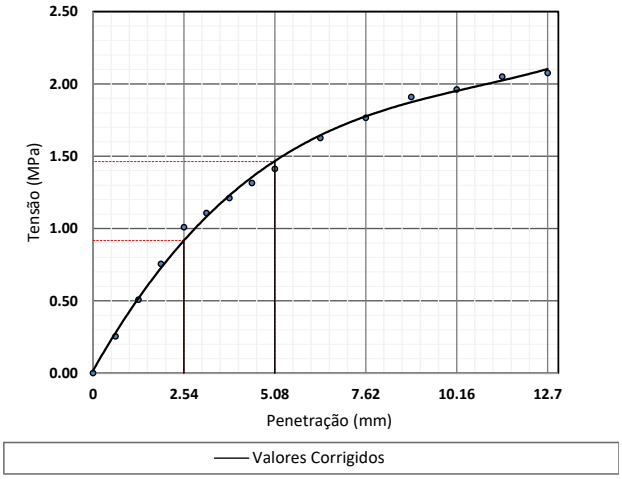
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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	214.00	11.08	1.11
3.00	3.81	234.00	12.11	1.21
3.50	4.44	254.00	13.15	1.31
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

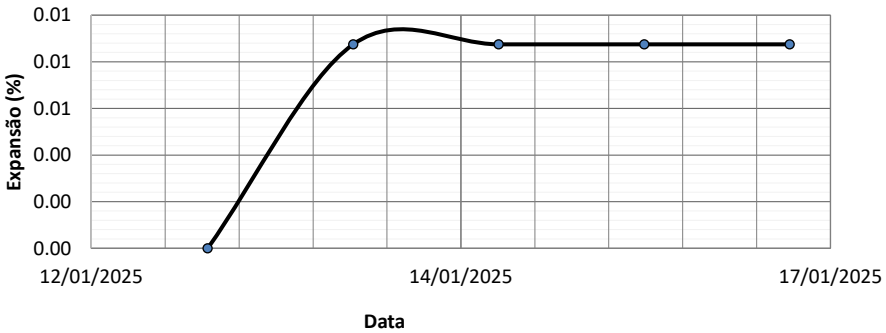


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.009	1.009	6.90	14.63
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	08:26	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:22	0.010		0.01
17/01/2025	08:26	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

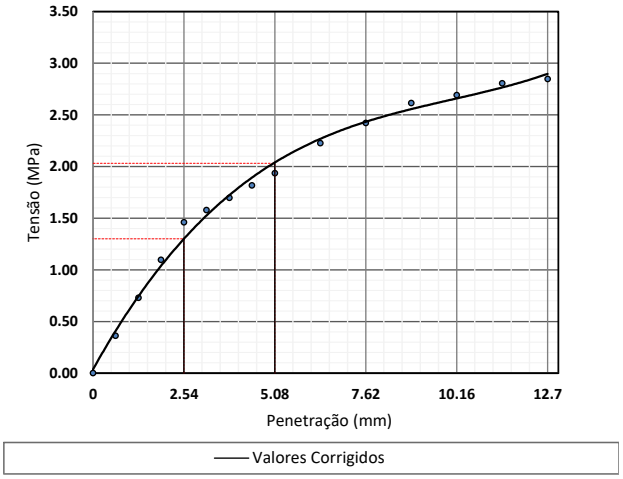
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	70.00	3.62	0.36
1.00	1.27	141.00	7.30	0.73
1.50	1.9	212.00	10.97	1.10
2.00	2.54	282.00	14.60	1.46
2.50	3.17	305.00	15.79	1.58
3.00	3.81	328.00	16.98	1.70
3.50	4.44	351.00	18.17	1.82
4.00	5.08	374.00	19.36	1.94
5.00	6.35	430.00	22.26	2.23
6.00	7.62	468.00	24.22	2.42
7.00	8.89	505.00	26.14	2.61
8.00	10.16	520.00	26.92	2.69
9.00	11.43	542.00	28.05	2.81
10.00	12.7	550.00	28.47	2.85

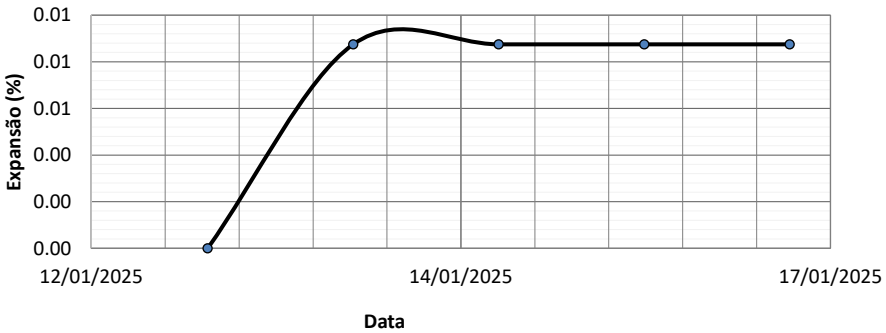


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.460	1.460	6.90	21.15
5.08	1.936	1.936	10.35	18.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:22	0.010		0.01
17/01/2025	08:26	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

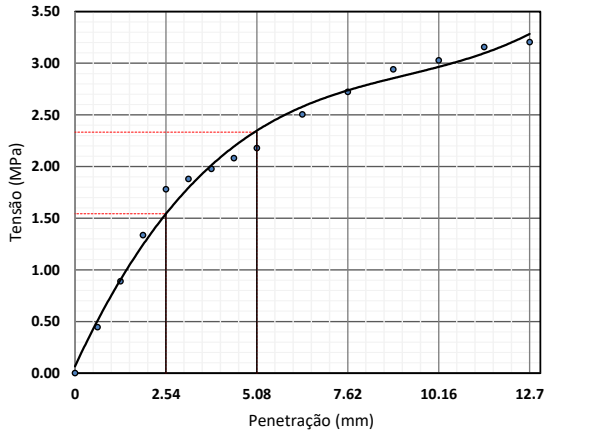
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

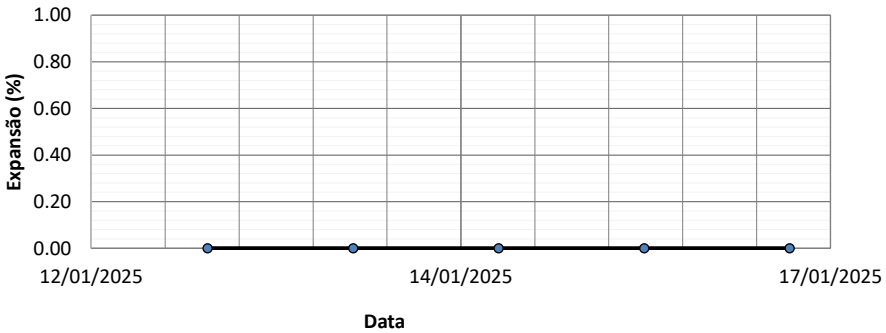
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	86.00	4.45	0.45
1.00	1.27	172.00	8.90	0.89
1.50	1.9	258.00	13.35	1.34
2.00	2.54	344.00	17.81	1.78
2.50	3.17	363.00	18.79	1.88
3.00	3.81	382.00	19.77	1.98
3.50	4.44	402.00	20.81	2.08
4.00	5.08	421.00	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	1.781	1.781	6.90	25.80
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	08:26	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:22	0.000		0.00
17/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

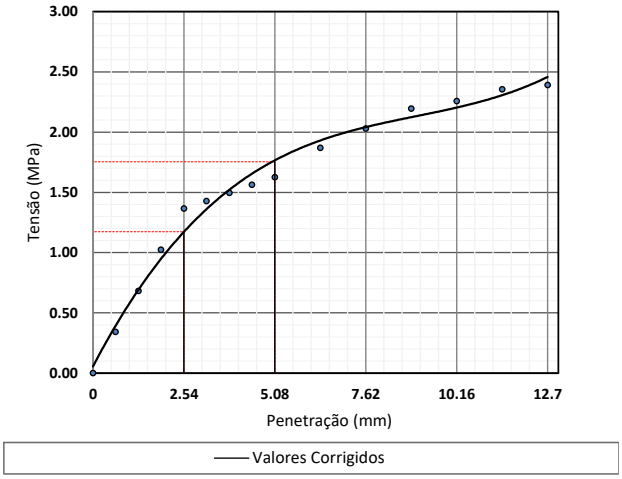
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	66.00	3.42	0.34
1.00	1.27	132.00	6.83	0.68
1.50	1.9	198.00	10.25	1.02
2.00	2.54	264.00	13.66	1.37
2.50	3.17	276.00	14.29	1.43
3.00	3.81	289.00	14.96	1.50
3.50	4.44	302.00	15.63	1.56
4.00	5.08	314.00	16.25	1.63
5.00	6.35	361.00	18.69	1.87
6.00	7.62	392.00	20.29	2.03
7.00	8.89	424.00	21.95	2.19
8.00	10.16	436.00	22.57	2.26
9.00	11.43	455.00	23.55	2.36
10.00	12.7	462.00	23.91	2.39

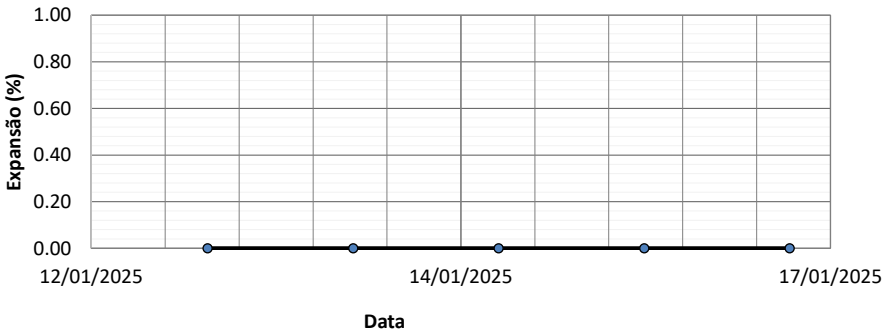


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.366	1.366	6.90	19.80
5.08	1.625	1.625	10.35	15.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:22	0.000		0.00
17/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

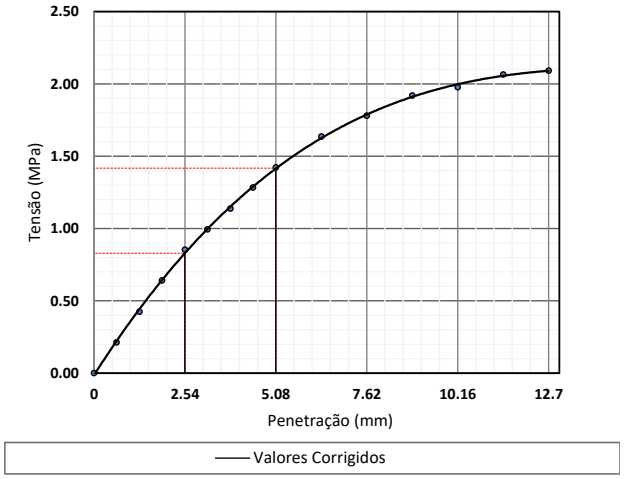
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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	192.00	9.94	0.99
3.00	3.81	220.00	11.39	1.14
3.50	4.44	248.00	12.84	1.28
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

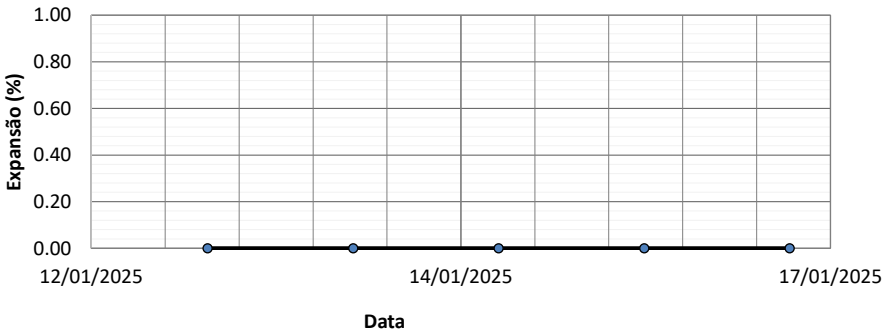


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.854	0.854	6.90	12.38
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	08:26	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:22	0.000		0.00
17/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

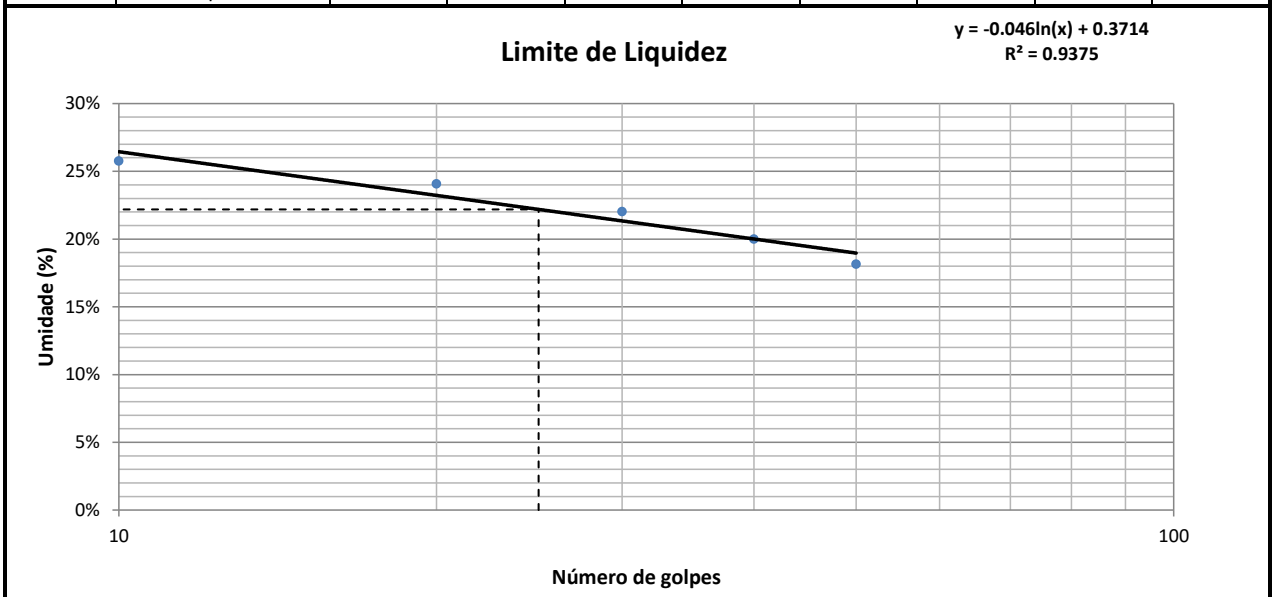
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	109	31	450	149	75			
2	Peso da Cápsula	10.48	9.46	10.02	9.83	11.75			
3	Peso Bruto Úmido	27.62	28.59	38.16	31.92	33.30			
4	Peso Bruto Seco	24.11	24.88	33.08	28.24	29.99			
5	Umidade	25.75%	24.06%	22.03%	19.99%	18.15%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	16	102	57	453	1			
2	Peso da Cápsula	10.85	10.95	10.30	10.55	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	14.94	14.9	14.05	14.81	14.75			
4	Peso Bruto Seco	14.43	14.41	13.59	14.27	14.27			
5	Umidade	14.25%	14.16%	13.98%	14.52%	14.24%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.19%	Limite de Plasticidade:	14.23%	Índice de Plasticidade:	7.96%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-127
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	74	479		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.90	11.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.11	26.87		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.50%
Peso da Água		PBS	31.97	26.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.34%
Passado N° 10 Seca		w	0.66%	2.07%		Silte (0,002- 0,06mm)	15.10%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	35.06%

Peneiramento da Amostra Total

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

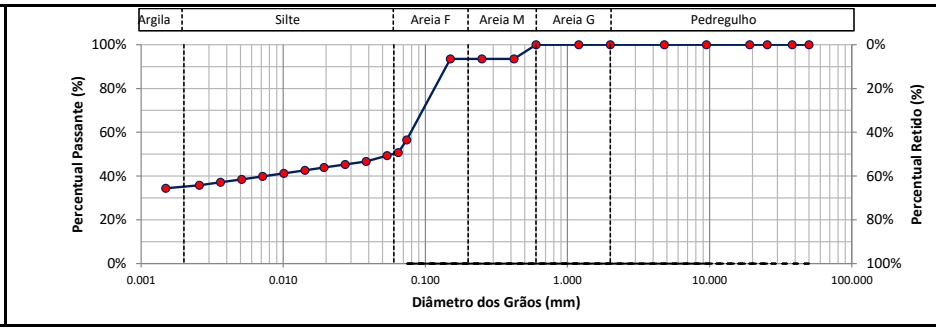
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.38
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	7.70	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	43.82	37.02%	43.52%	56.48%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0643	50.71%
1.00	60.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0537	49.35%
2.00	120.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0383	46.64%
4.00	240.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0272	45.28%
8.00	480.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0193	43.92%
15.00	900.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0142	42.56%
30.00	1800.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0101	41.20%
60.00	3600.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0072	39.85%
120.00	7200.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0051	38.49%
240.00	14400.00	1.0300	26.00	0.0007	1.0307	8.9225	19.30	0.0036	37.13%
480.00	28800.00	1.0290	26.00	0.0007	1.0297	8.9225	19.47	0.0026	35.77%
1440.00	86400.00	1.0280	26.00	0.0007	1.0287	8.9225	19.65	0.0015	34.41%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

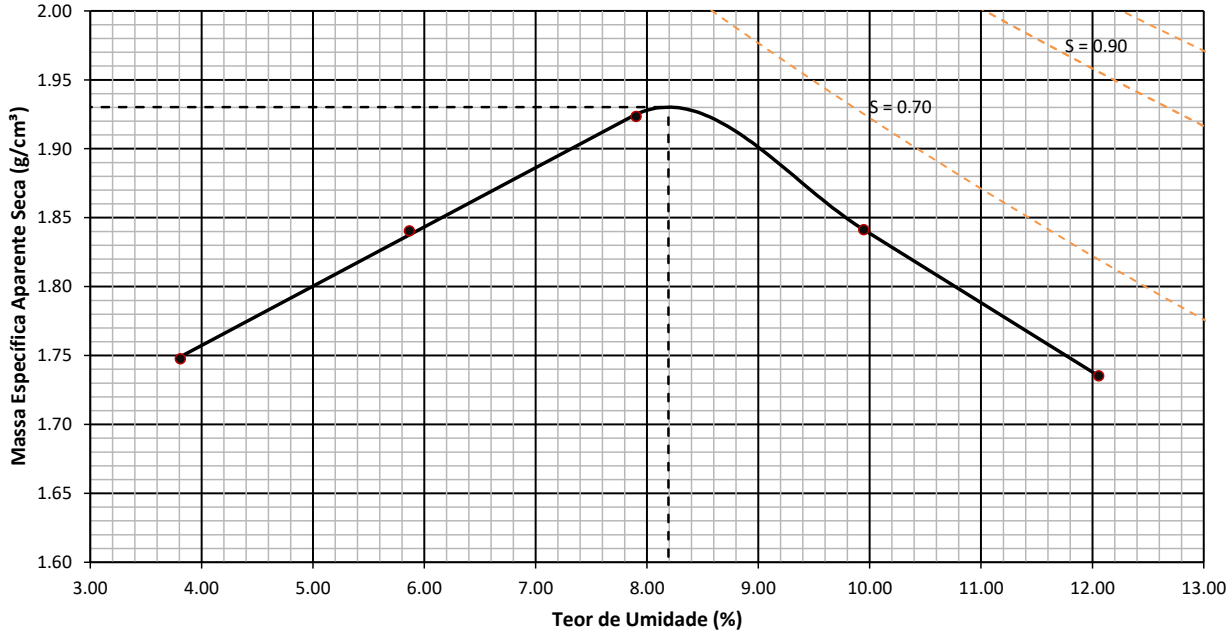
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
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	9190.00	9339.00	9210.00	9134.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3884.00	4192.00	4407.00	4279.00	4160.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.08	2.02	1.94		
Cápsula:	427	197	468	448	165		
Peso da Cápsula (g):	9.52	10.27	10.92	10.85	10.55		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.05	24.53	26.35	32.85	24.12		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.37	23.74	25.22	30.86	22.66		
Teor de Umidade (%):	3.81	5.86	7.90	9.95	12.06		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	141	133	122	95	42		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	4998.00	4932.00	4931.00	4974.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2151.53	2123.31	2113.63	2139.50		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.9	7.9	9.9	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.84**	**1.92**	**1.84**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.52	0.44	0.38	0.44	0.53		
Porosidade (%)	34.05%	30.55%	27.41%	30.51%	34.52%		
Grau de Saturação (%)	19.55%	35.33%	55.45%	60.01%	60.60%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	8.192	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

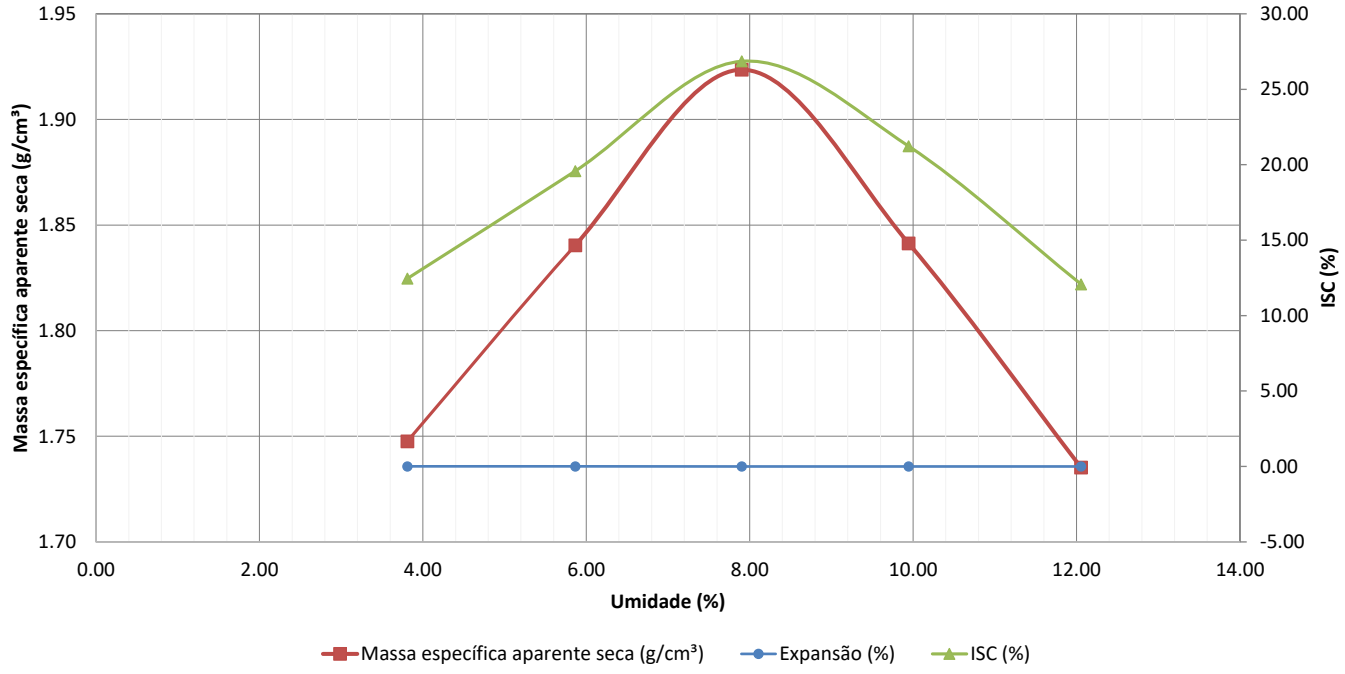
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.81	1.75	0.01	12.45
2	5.86	1.84	0.01	19.58
3	7.90	1.92	0.00	26.86
4	9.95	1.84	0.00	21.23
5	12.06	1.74	0.00	12.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
8.192
ISC (%)
26.855

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

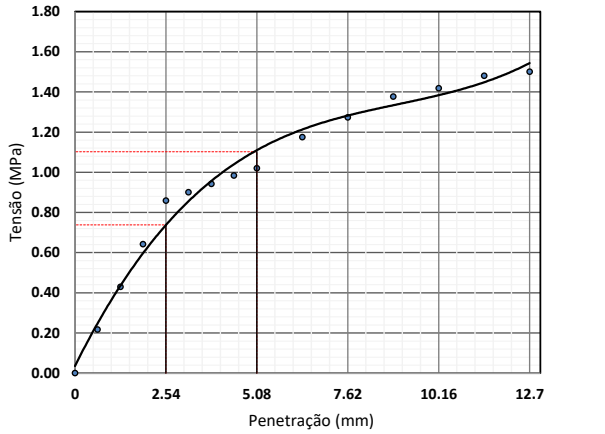
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	83.00	4.30	0.43
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	166.00	8.59	0.86
2.50	3.17	174.00	9.01	0.90
3.00	3.81	182.00	9.42	0.94
3.50	4.44	190.00	9.83	0.98
4.00	5.08	197.00	10.20	1.02
5.00	6.35	227.00	11.75	1.17
6.00	7.62	246.00	12.73	1.27
7.00	8.89	266.00	13.77	1.38
8.00	10.16	274.00	14.18	1.42
9.00	11.43	286.00	14.80	1.48
10.00	12.7	290.00	15.01	1.50

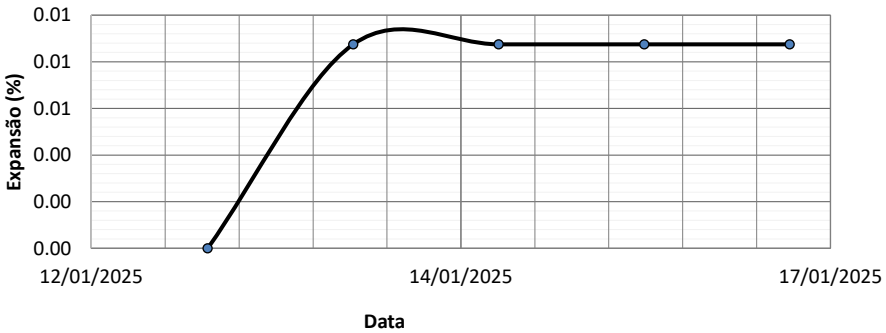


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.020	1.020	10.35	9.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:14	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	08:04	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

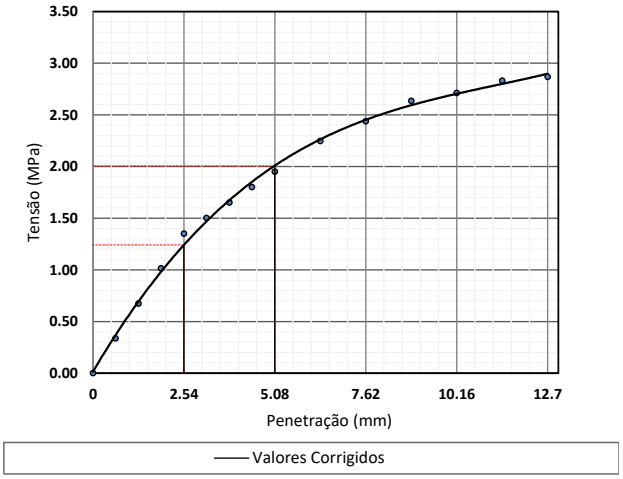
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	65.00	3.36	0.34
1.00	1.27	130.00	6.73	0.67
1.50	1.9	196.00	10.14	1.01
2.00	2.54	261.00	13.51	1.35
2.50	3.17	290.00	15.01	1.50
3.00	3.81	319.00	16.51	1.65
3.50	4.44	348.00	18.01	1.80
4.00	5.08	377.00	19.51	1.95
5.00	6.35	434.00	22.46	2.25
6.00	7.62	471.00	24.38	2.44
7.00	8.89	509.00	26.35	2.63
8.00	10.16	524.00	27.12	2.71
9.00	11.43	547.00	28.31	2.83
10.00	12.7	554.00	28.67	2.87

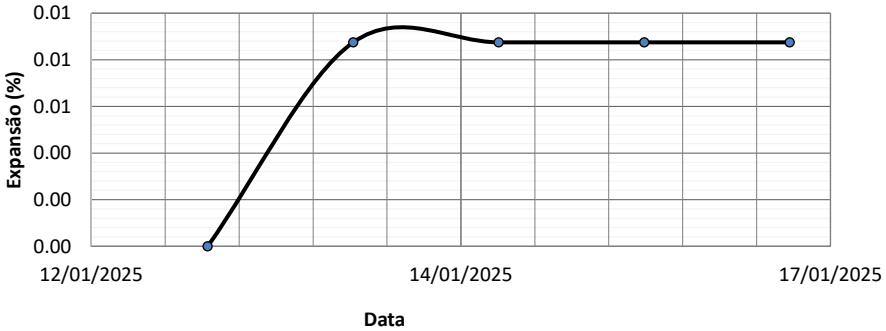


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.351	1.351	6.90	19.58
5.08	1.951	1.951	10.35	18.85

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	08:14	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	08:04	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

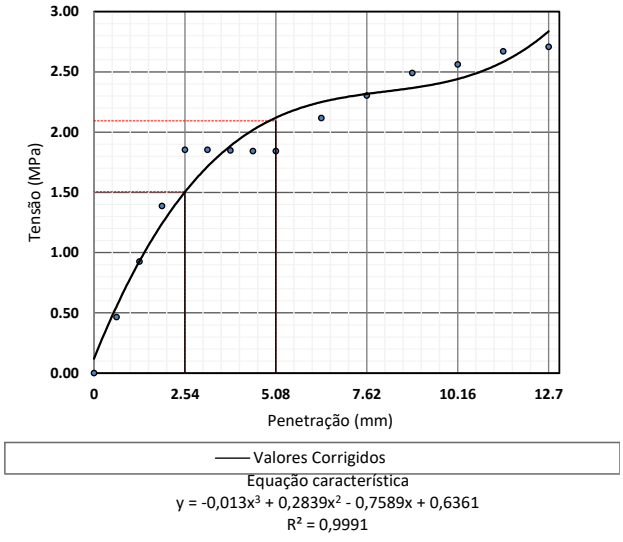
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

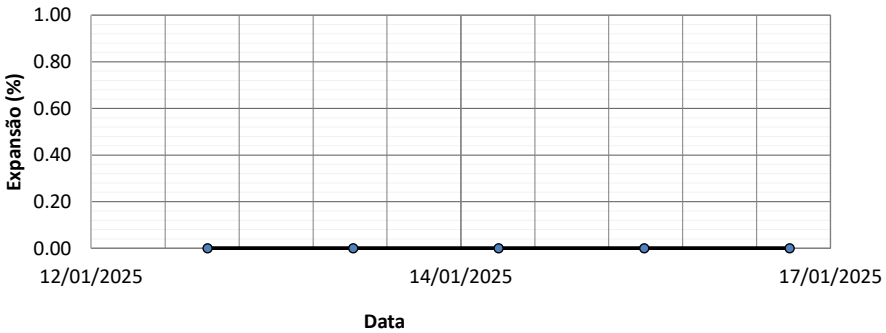
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	90.00	4.66	0.47
1.00	1.27	179.00	9.27	0.93
1.50	1.9	268.00	13.87	1.39
2.00	2.54	358.00	18.53	1.85
2.50	3.17	358.00	18.53	1.85
3.00	3.81	357.00	18.48	1.85
3.50	4.44	356.00	18.43	1.84
4.00	5.08	356.00	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	1.853	1.853	6.90	26.86
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	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:14	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	08:04	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

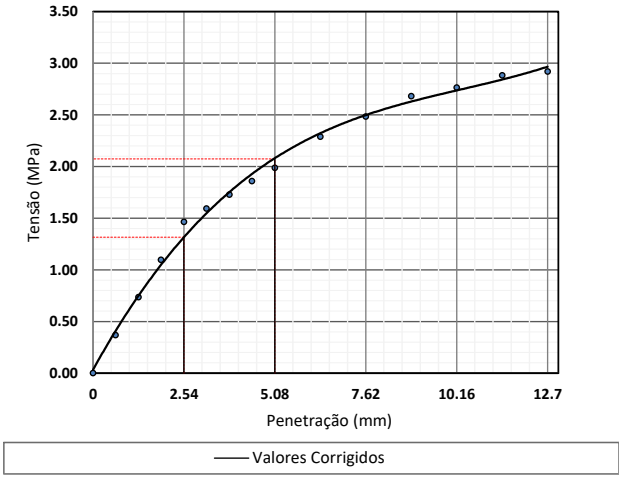
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

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	308.00	15.94	1.59
3.00	3.81	334.00	17.29	1.73
3.50	4.44	359.00	18.58	1.86
4.00	5.08	384.00	19.88	1.99
5.00	6.35	442.00	22.88	2.29
6.00	7.62	480.00	24.84	2.48
7.00	8.89	518.00	26.81	2.68
8.00	10.16	534.00	27.64	2.76
9.00	11.43	557.00	28.83	2.88
10.00	12.7	564.00	29.19	2.92

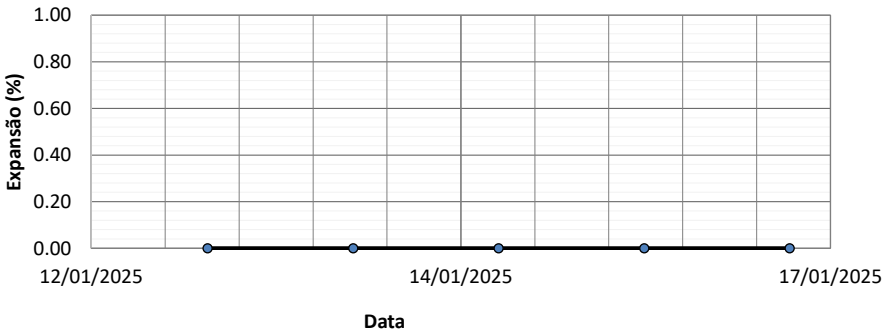


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.465	1.465	6.90	21.23
5.08	1.988	1.988	10.35	19.20

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	08:14	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	08:04	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

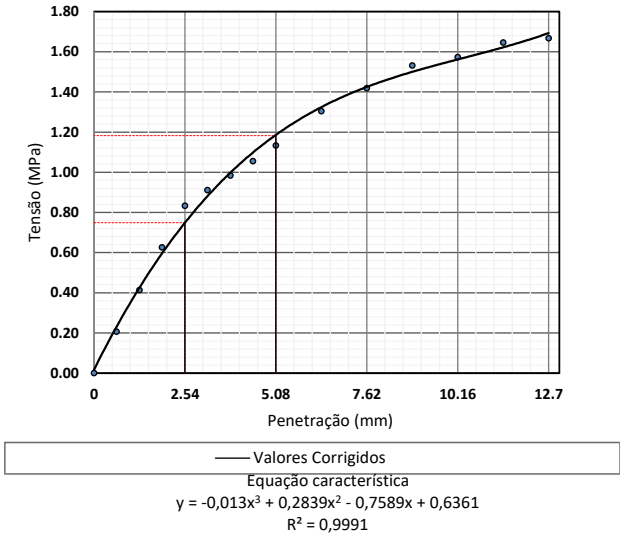
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

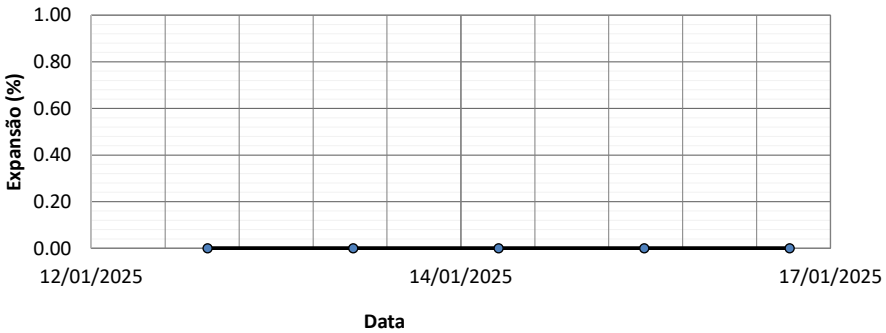
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	121.00	6.26	0.63
2.00	2.54	161.00	8.33	0.83
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	204.00	10.56	1.06
4.00	5.08	219.00	11.34	1.13
5.00	6.35	252.00	13.04	1.30
6.00	7.62	274.00	14.18	1.42
7.00	8.89	296.00	15.32	1.53
8.00	10.16	304.00	15.73	1.57
9.00	11.43	318.00	16.46	1.65
10.00	12.7	322.00	16.67	1.67



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.833	0.833	6.90	12.08
5.08	1.134	1.134	10.35	10.95

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	08:14	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	08:04	0.000		0.00



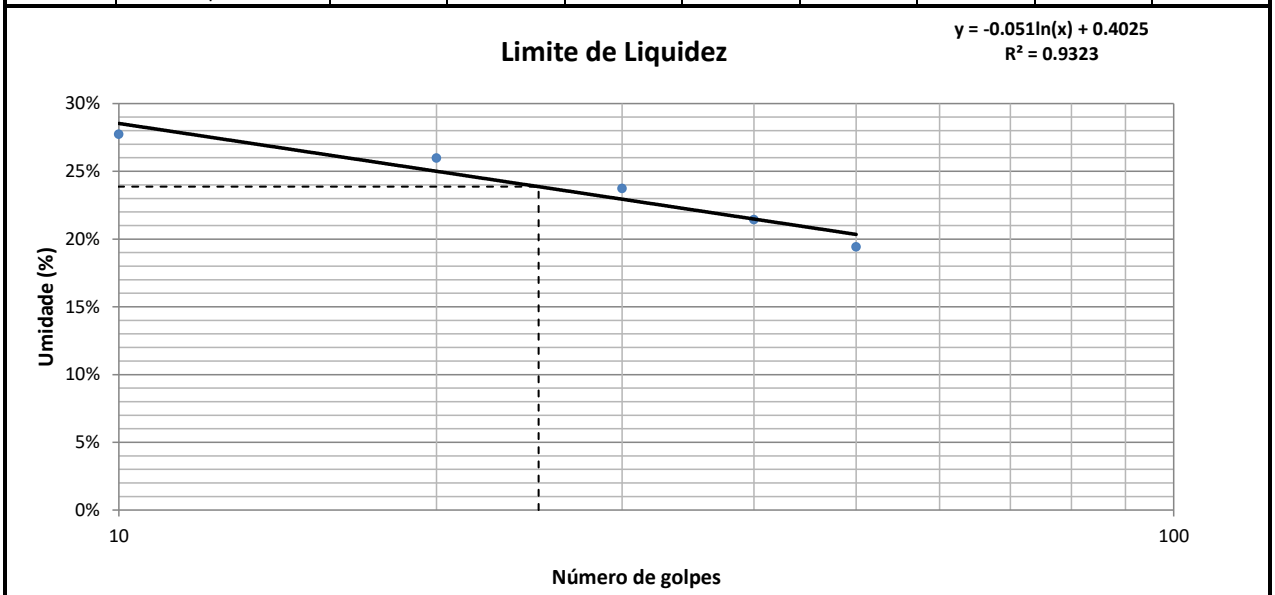
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	432	498	459	11	79			
2	Peso da Cápsula	10.44	10.22	10.23	10.78	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	26.19	28.36	35.41	26.08	28.47			
4	Peso Bruto Seco	22.77	24.62	30.58	23.38	25.63			
5	Umidade	27.74%	25.97%	23.73%	21.43%	19.43%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	423	319	129	480	317			
2	Peso da Cápsula	10.89	11.60	10.93	9.40	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	14.67	15.72	14.99	13.33	14.63			
4	Peso Bruto Seco	14.17	15.18	14.46	12.80	14.10			
5	Umidade	15.24%	15.08%	15.01%	15.59%	15.73%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.87%	Limite de Plasticidade:	15.33%	Índice de Plasticidade:	8.54%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	488	144		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.55	9.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.77	30.34		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.61%
Peso da Água		PBS	28.64	29.89		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.32%
Passado N° 10 Seca		w	0.72%	2.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	14.75%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.46%			Argila (<0,002mm)	43.32%

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%

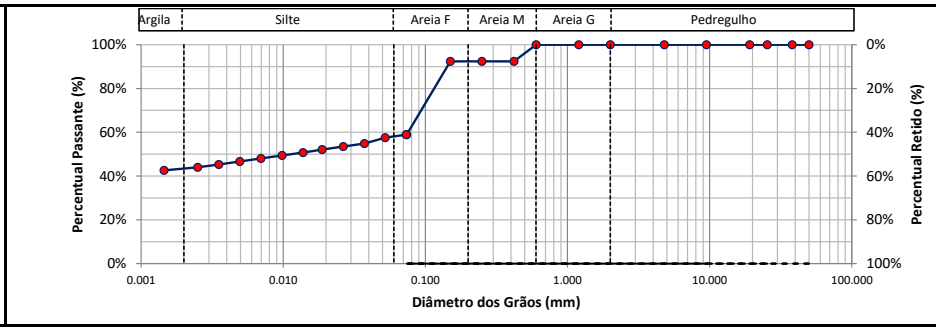
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.28
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	9.00	7.61%	7.61%	92.39%
60	0.250		0.00%	7.61%	92.39%
100	0.150		0.00%	7.61%	92.39%
200	0.074	39.60	33.48%	41.09%	58.91%

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	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0732	58.92%
1.00	60.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0521	57.56%
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)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

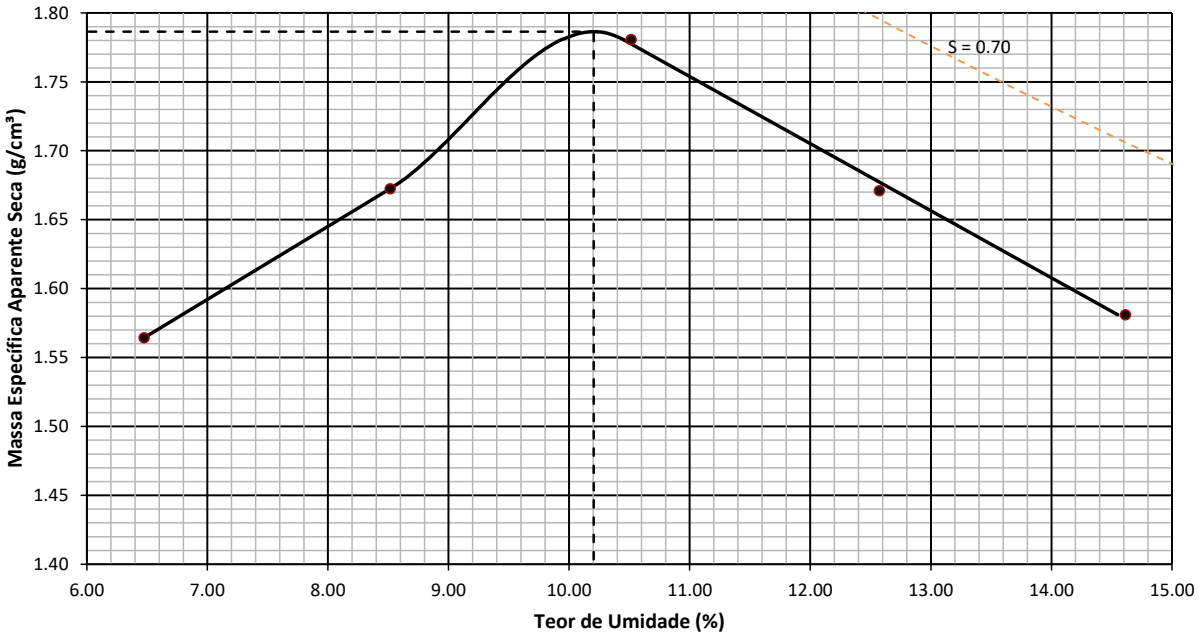
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8946.00	8135.00	9460.00	8269.00	7471.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3506.00	3755.00	4160.00	3909.00	3771.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.81	1.97	1.88	1.81		
Cápsula:	80	166	79	14	121		
Peso da Cápsula (g):	9.87	10.55	11.01	10.67	10.75		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	17.60	28.90	23.94	31.80	32.71		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	17.13	27.46	22.71	29.44	29.91		
Teor de Umidade (%):	6.47	8.52	10.51	12.57	14.61		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	78	173	37	56	134		
Peso do Cilindro (g):	5440.00	4380.00	5300.00	4360.00	3700.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2105.00	2069.00	2114.00	2078.00	2081.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.5	8.5	10.5	12.6	14.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.67**	**1.78**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.69	0.58	0.49	0.59	0.68		
Porosidade (%)	40.97%	36.89%	32.81%	36.94%	40.34%		
Grau de Saturação (%)	24.72%	38.61%	57.06%	56.87%	57.28%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.786	Umidade Ótima (%):	10.204	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

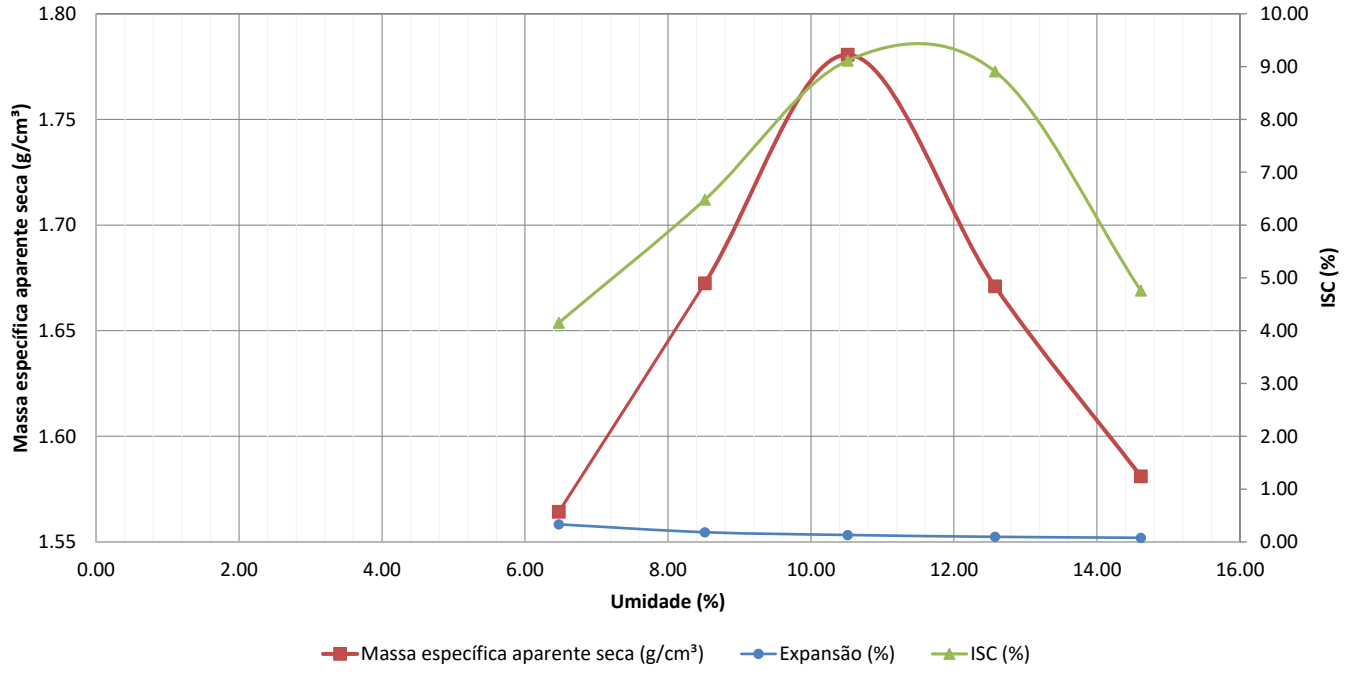
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.47	1.56	0.33	4.15
2	8.52	1.67	0.18	6.48
3	10.51	1.78	0.13	9.11
4	12.57	1.67	0.10	8.91
5	14.61	1.58	0.08	4.76

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.786
Umidade ótima:
10.204
ISC (%)
9.113

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

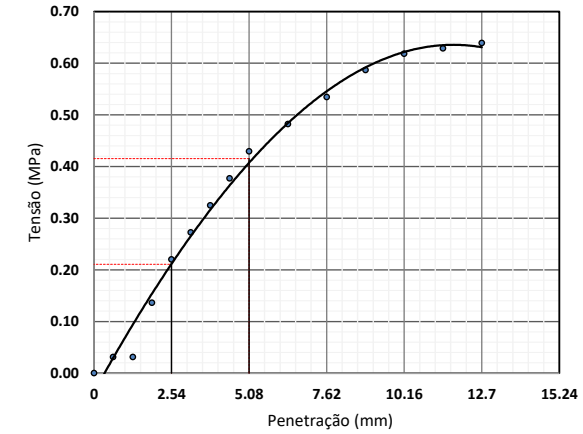
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	3.00	0.31	0.03
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
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

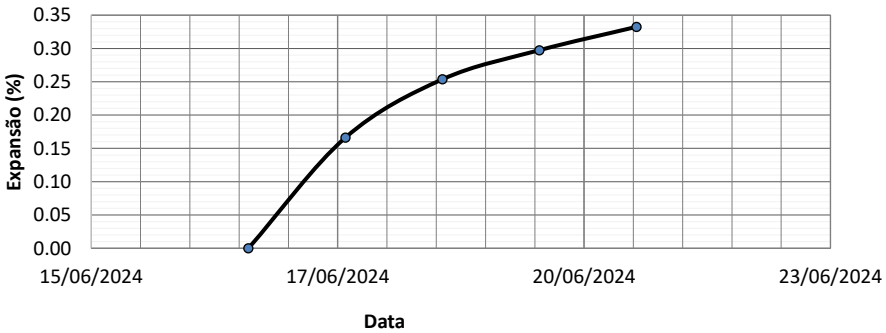


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:42	2.190		0.17
19/06/2024	08:04	2.290		0.25
20/06/2024	14:03	2.340		0.30
21/06/2024	10:09	2.380		0.33



Labotatorista de Solos

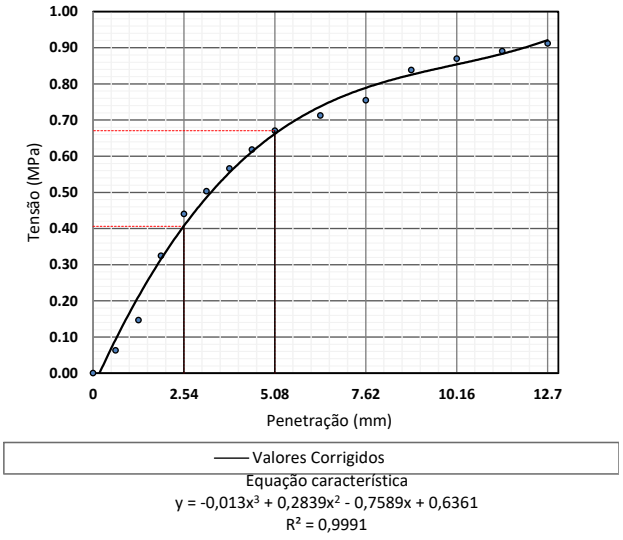
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

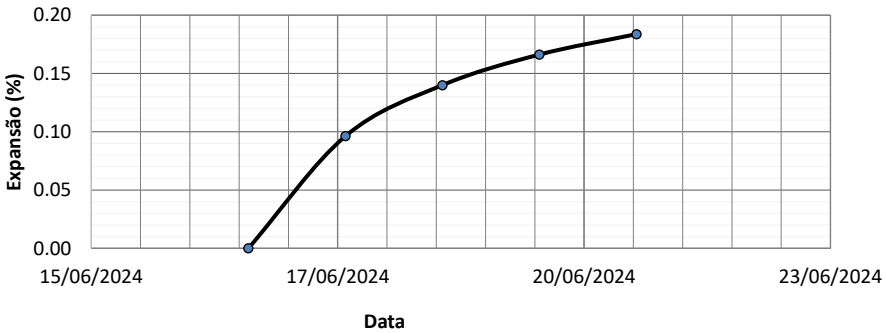
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	83.00	8.70	0.87
9.00	11.43	85.00	8.91	0.89
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:42	2.110		0.10
19/06/2024	08:04	2.160		0.14
20/06/2024	14:03	2.190		0.17
21/06/2024	10:09	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

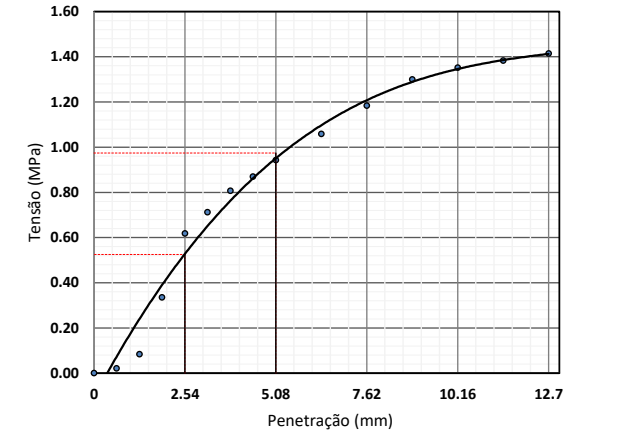
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

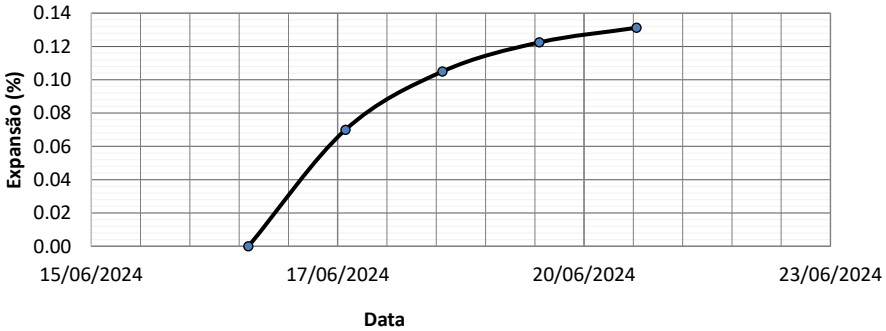
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	59.00	6.18	0.62
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	77.00	8.07	0.81
3.50	4.44	83.00	8.70	0.87
4.00	5.08	90.00	9.43	0.94
5.00	6.35	101.00	10.58	1.06
6.00	7.62	113.00	11.84	1.18
7.00	8.89	124.00	13.00	1.30
8.00	10.16	129.00	13.52	1.35
9.00	11.43	132.00	13.83	1.38
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	0.943	0.943	10.35	9.11

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:42	2.080		0.07
19/06/2024	08:04	2.120		0.10
20/06/2024	14:03	2.140		0.12
21/06/2024	10:09	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

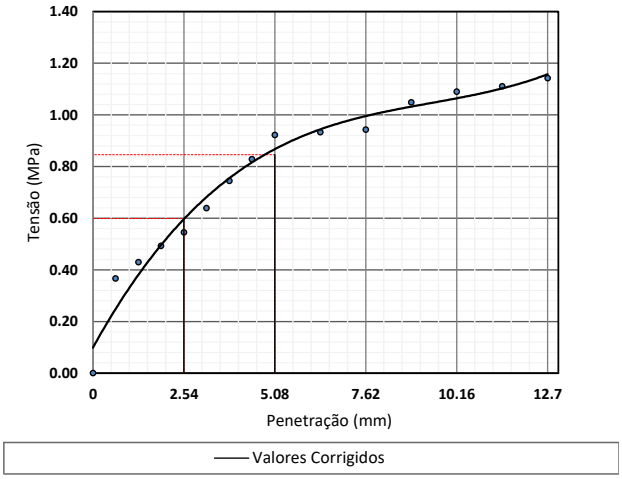
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	41.00	4.30	0.43
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	61.00	6.39	0.64
3.00	3.81	71.00	7.44	0.74
3.50	4.44	79.00	8.28	0.83
4.00	5.08	88.00	9.22	0.92
5.00	6.35	89.00	9.33	0.93
6.00	7.62	90.00	9.43	0.94
7.00	8.89	100.00	10.48	1.05
8.00	10.16	104.00	10.90	1.09
9.00	11.43	106.00	11.11	1.11
10.00	12.7	109.00	11.42	1.14

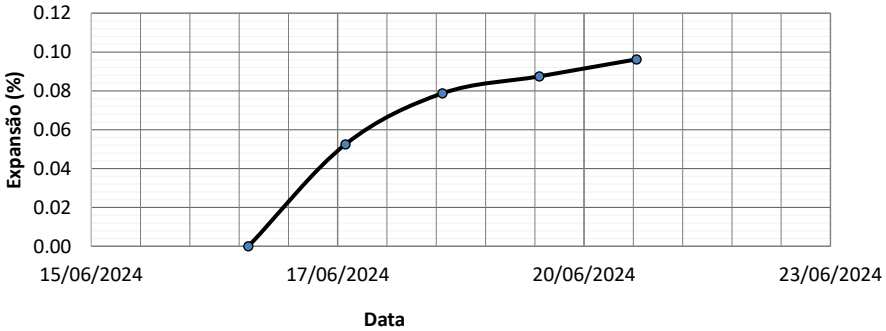


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.922	0.922	10.35	8.91

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:42	2.060		0.05
19/06/2024	08:04	2.090		0.08
20/06/2024	14:03	2.100		0.09
21/06/2024	10:09	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

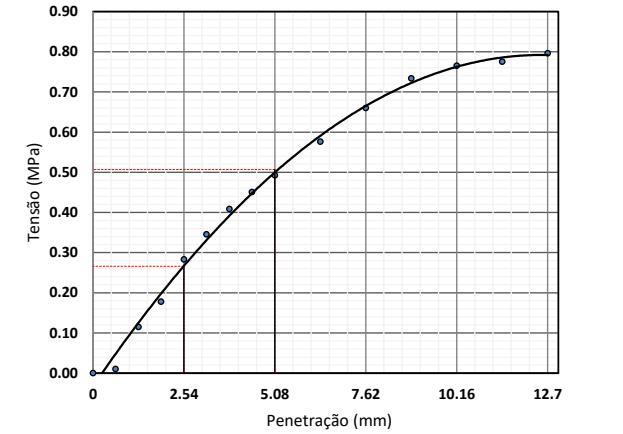
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

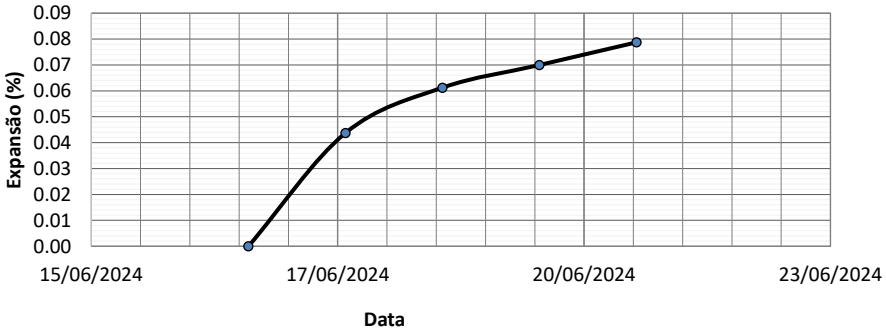
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	43.00	4.51	0.45
4.00	5.08	47.00	4.93	0.49
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
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	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.493	0.493	10.35	4.76

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	15:31	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	14:42	2.050		0.04
19/06/2024	08:04	2.070		0.06
20/06/2024	14:03	2.080		0.07
21/06/2024	10:09	2.090		0.08



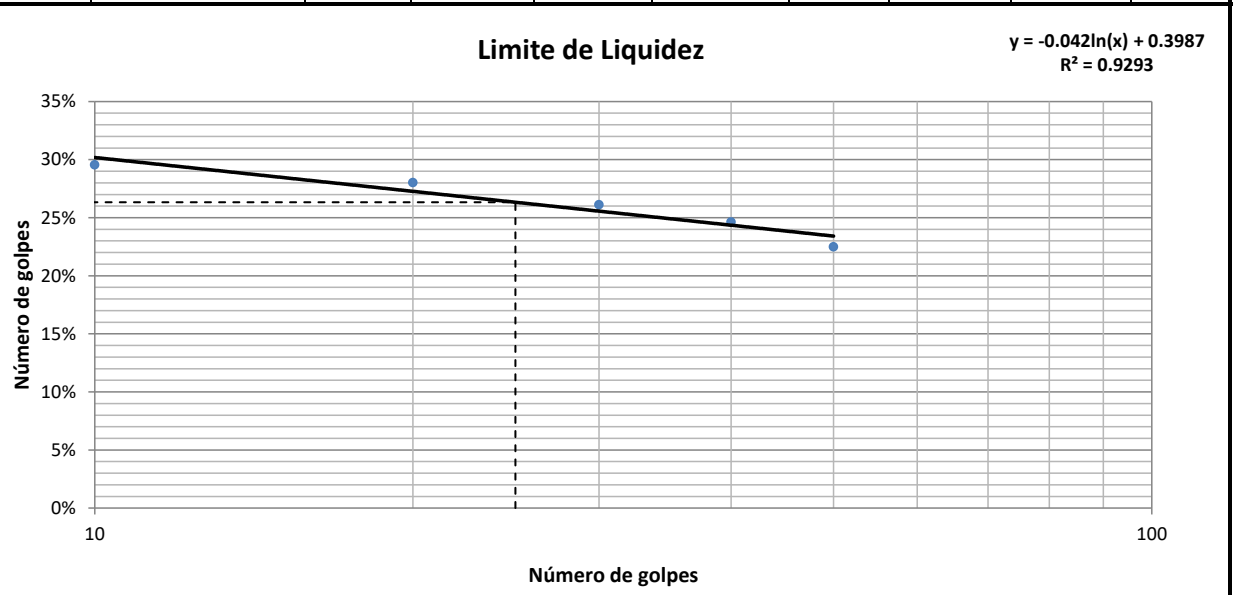
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	11	44	52	82	79			
2	Peso da Cápsula	6.11	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.44	14.61	14.54	13.09	12.67			
4	Peso Bruto Seco	12.54	12.66	12.71	11.63	11.39			
5	Umidade	29.55%	28.02%	26.11%	24.62%	22.50%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	27	1	66	58	80			
2	Peso da Cápsula	4.90	3.87	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.45	5.3	6.51	6	6.37			
4	Peso Bruto Seco	6.19	5.06	6.15	5.73	6.04			
5	Umidade	20.16%	20.17%	19.78%	19.29%	19.30%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.33%	Limite de Plasticidade:	19.74%	Índice de Plasticidade:	6.59%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2895-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	94	69		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.83	22.77		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	70.24	73.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.70%
Peso da Água		PBS	69.43	72.62		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.30%
Passado N° 10 Seca		w	1.48%	1.00%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	0.00%

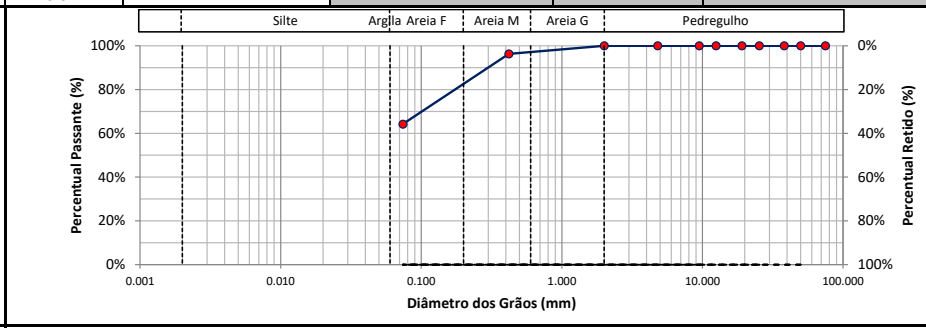
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.53
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.39	3.70%	3.70%	96.30%
200	0.074	37.99	32.05%	35.76%	64.24%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

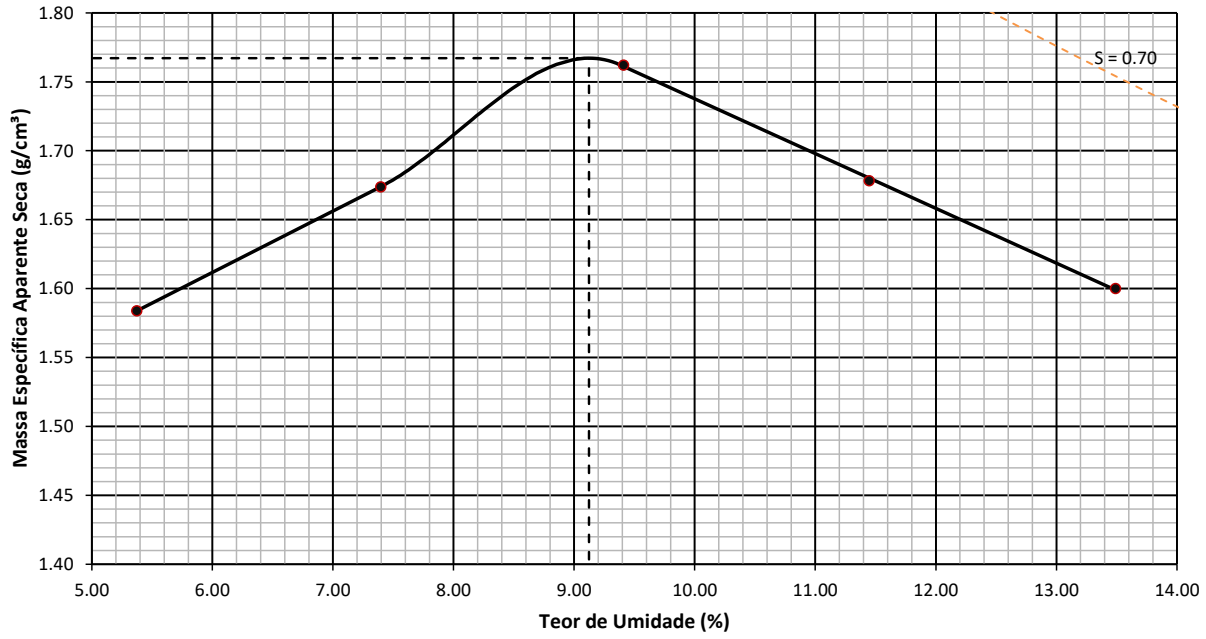
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7763.00	7760.00	8279.00	9297.00	8731.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3468.00	3775.00	3989.00	3937.00	3806.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.80	1.93	1.87	1.82		
Cápsula:	320	186	185	115	91		
Peso da Cápsula (g):	11.18	10.82	10.95	9.13	10.77		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.52	30.28	28.16	34.64	28.69		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.33	28.94	26.68	32.02	26.56		
Teor de Umidade (%):	5.37	7.40	9.41	11.45	13.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	48	63	140	94		
Peso do Cilindro (g):	4295.00	3985.00	4290.00	5360.00	4925.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2100.00	2069.00	2105.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.4	9.4	11.4	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.67**	**1.76**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.50	0.58	0.66		
Porosidade (%)	40.23%	36.84%	33.50%	36.67%	39.62%		
Grau de Saturação (%)	21.15%	33.60%	49.49%	52.38%	54.47%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.767	Umidade Ótima (%):	9.123	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

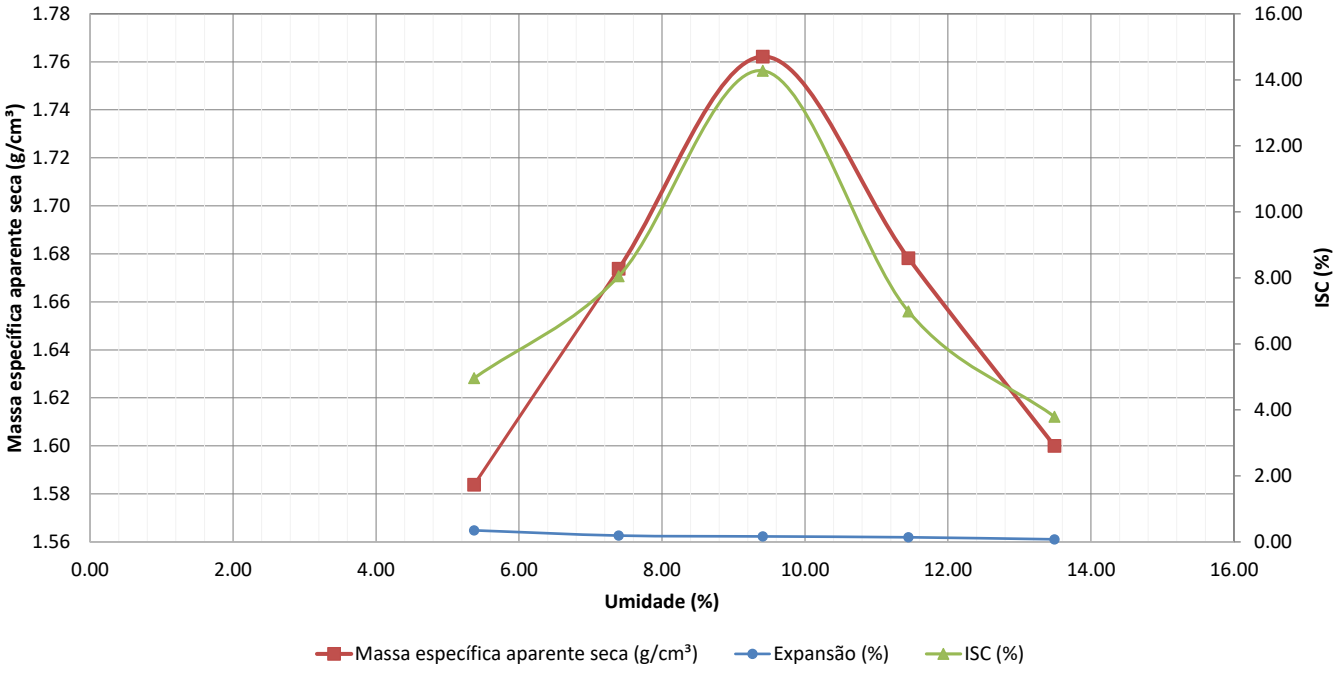
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.58	0.35	4.96
2	7.40	1.67	0.19	8.05
3	9.41	1.76	0.17	14.28
4	11.45	1.68	0.14	6.99
5	13.49	1.60	0.08	3.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.767
Umidade ótima:
9.123
ISC (%)
14.277

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

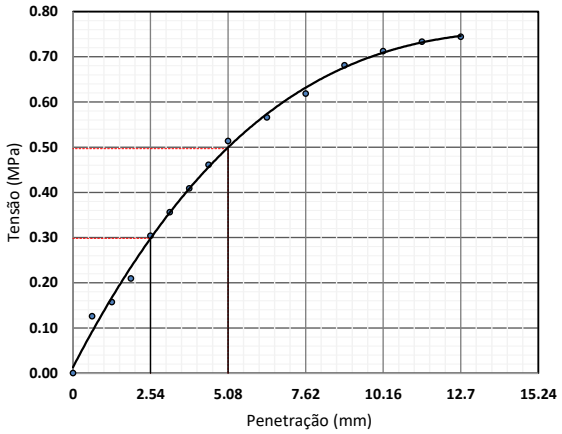
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	39.00	4.09	0.41
3.50	4.44	44.00	4.61	0.46
4.00	5.08	49.00	5.14	0.51
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

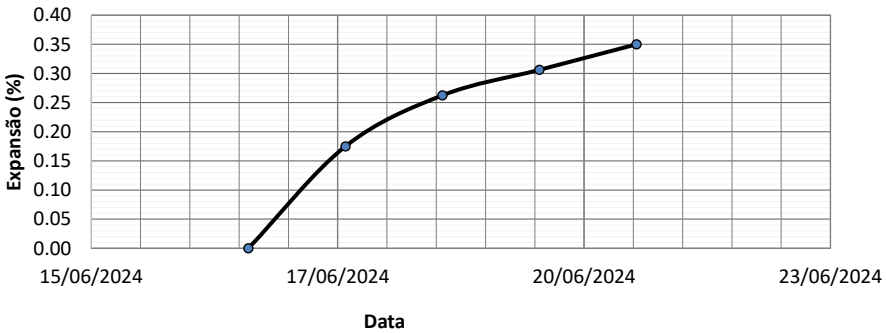


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.514	0.514	10.35	4.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:29	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:22	2.200		0.17
19/06/2024	11:27	2.300		0.26
20/06/2024	16:30	2.350		0.31
21/06/2024	13:56	2.400		0.35



Labotatorista de Solos

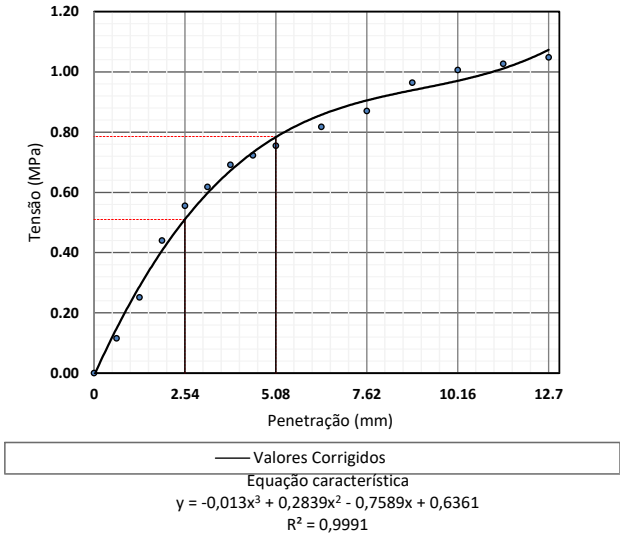
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

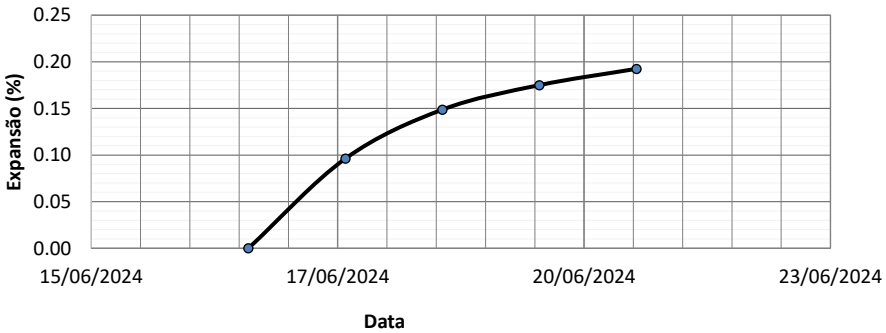
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	72.00	7.55	0.75
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	0.555	0.555	6.90	8.05
5.08	0.755	0.755	10.35	7.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:29	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:22	2.110		0.10
19/06/2024	11:27	2.170		0.15
20/06/2024	16:30	2.200		0.17
21/06/2024	13:56	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

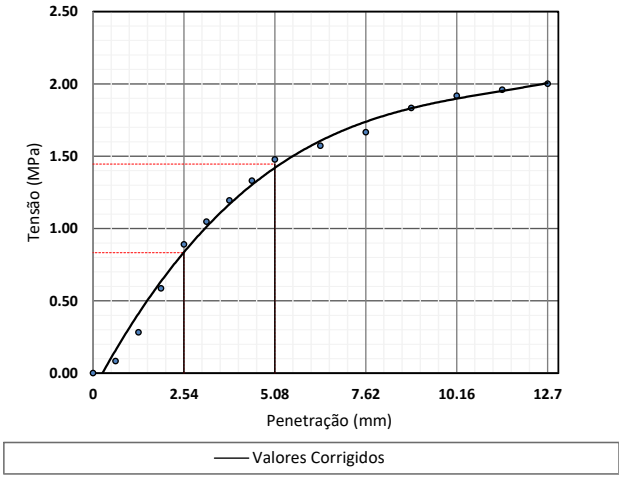
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	27.00	2.83	0.28
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	85.00	8.91	0.89
2.50	3.17	100.00	10.48	1.05
3.00	3.81	114.00	11.95	1.19
3.50	4.44	127.00	13.31	1.33
4.00	5.08	141.00	14.78	1.48
5.00	6.35	150.00	15.72	1.57
6.00	7.62	159.00	16.66	1.67
7.00	8.89	175.00	18.34	1.83
8.00	10.16	183.00	19.18	1.92
9.00	11.43	187.00	19.60	1.96
10.00	12.7	191.00	20.02	2.00

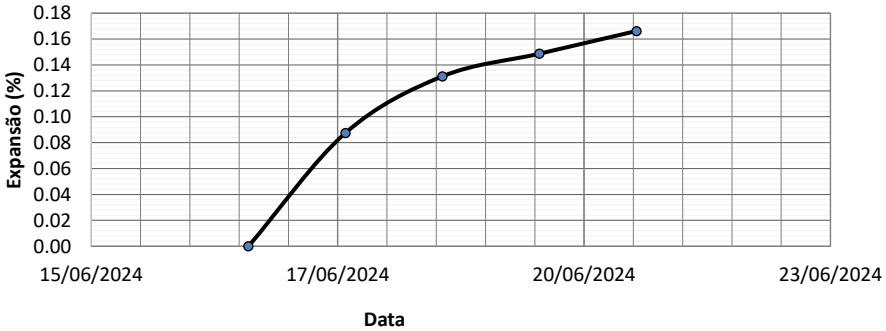


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.891	0.891	6.90	12.91
5.08	1.478	1.478	10.35	14.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:29	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:22	2.100		0.09
19/06/2024	11:27	2.150		0.13
20/06/2024	16:30	2.170		0.15
21/06/2024	13:56	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

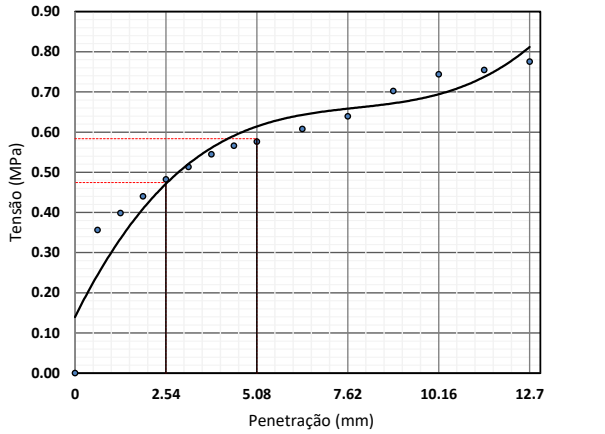
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

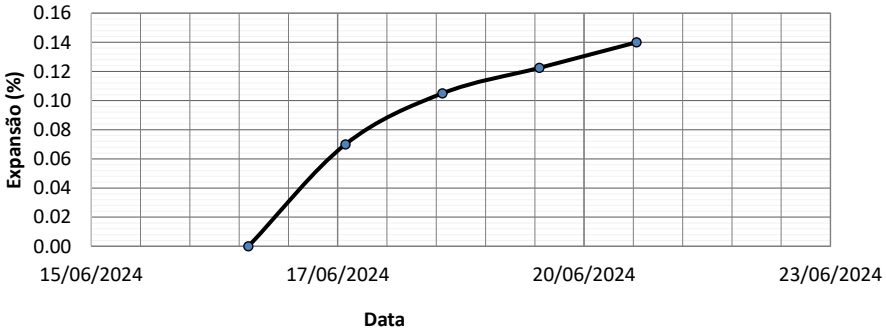
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	3.56	0.36
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	52.00	5.45	0.54
3.50	4.44	54.00	5.66	0.57
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
5.00	6.35	58.00	6.08	0.61
6.00	7.62	61.00	6.39	0.64
7.00	8.89	67.00	7.02	0.70
8.00	10.16	71.00	7.44	0.74
9.00	11.43	72.00	7.55	0.75
10.00	12.7	74.00	7.76	0.78



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	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:29	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:22	2.080		0.07
19/06/2024	11:27	2.120		0.10
20/06/2024	16:30	2.140		0.12
21/06/2024	13:56	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

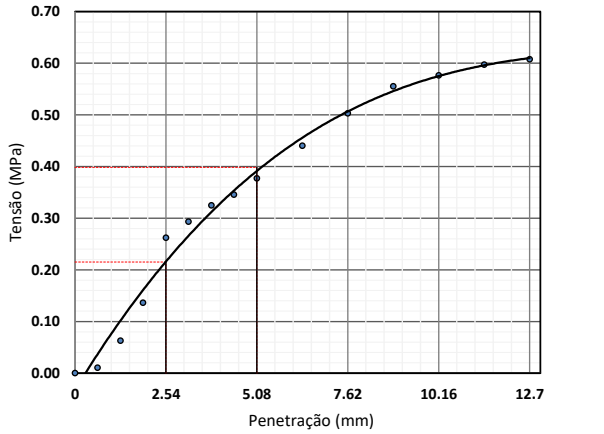
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

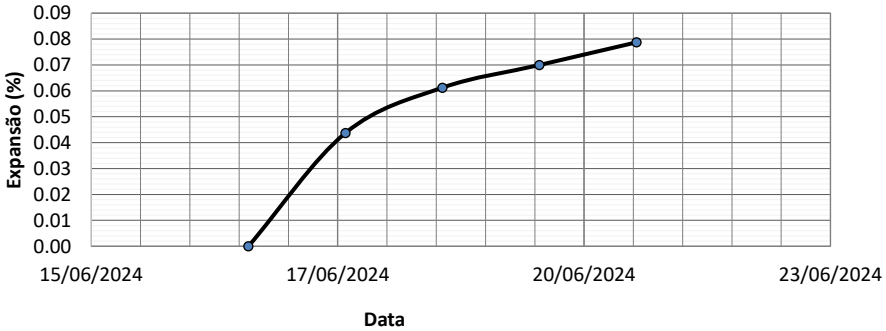
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	33.00	3.46	0.35
4.00	5.08	36.00	3.77	0.38
5.00	6.35	42.00	4.40	0.44
6.00	7.62	48.00	5.03	0.50
7.00	8.89	53.00	5.55	0.56
8.00	10.16	55.00	5.76	0.58
9.00	11.43	57.00	5.97	0.60
10.00	12.7	58.00	6.08	0.61



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	0.262	0.262	6.90	3.80
5.08	0.377	0.377	10.35	3.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:29	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:22	2.050		0.04
19/06/2024	11:27	2.070		0.06
20/06/2024	16:30	2.080		0.07
21/06/2024	13:56	2.090		0.08



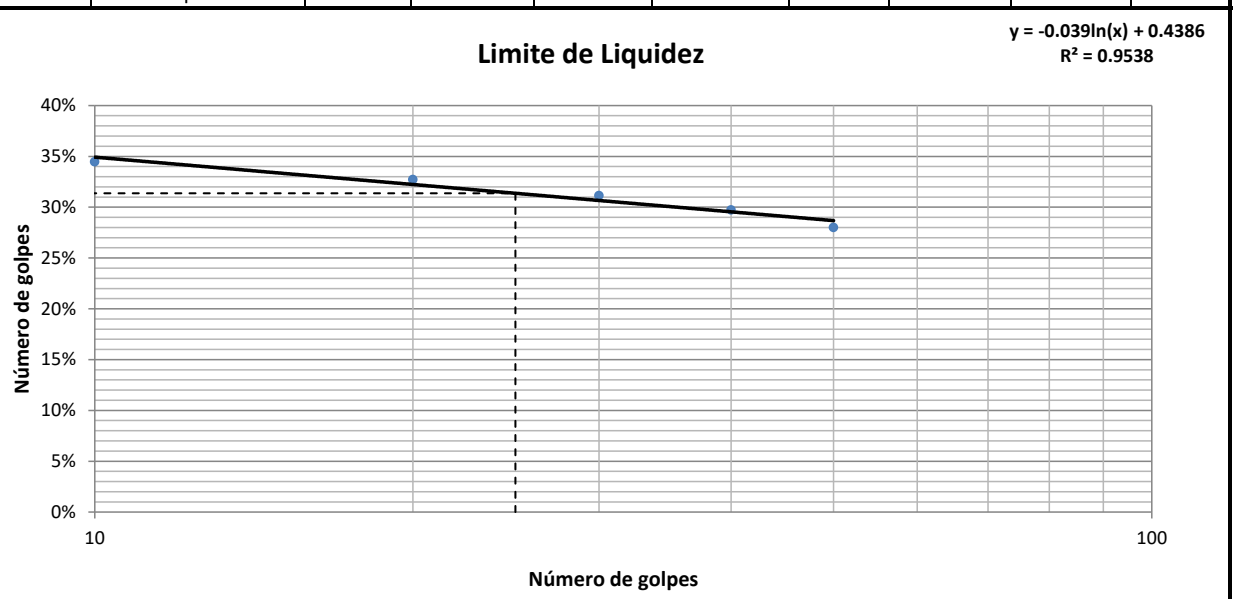
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	1	6	68	1	7			
2	Peso da Cápsula	6.20	6.08	5.70	6.20	6.03			
3	Peso Bruto Úmido	13.30	13.34	14.04	14.71	13.53			
4	Peso Bruto Seco	11.48	11.55	12.06	12.76	11.89			
5	Umidade	34.47%	32.72%	31.13%	29.73%	27.99%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	85	27	81	25	83			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.90	4.33	4.05	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.72	6.9	7.41	6.28	6.57			
4	Peso Bruto Seco	7.06	6.50	6.80	5.84	6.12			
5	Umidade	24.18%	25.00%	24.70%	24.58%	25.14%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.37%	Limite de Plasticidade:	24.72%	Índice de Plasticidade:	6.65%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2900-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	255	146		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	77.84	76.93		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.92%
Peso da Água		PBS	76.95	76.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.08%
Passado N° 10 Seca		w	1.47%	1.54%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.51%			Argila (<0,002mm)	0.00%

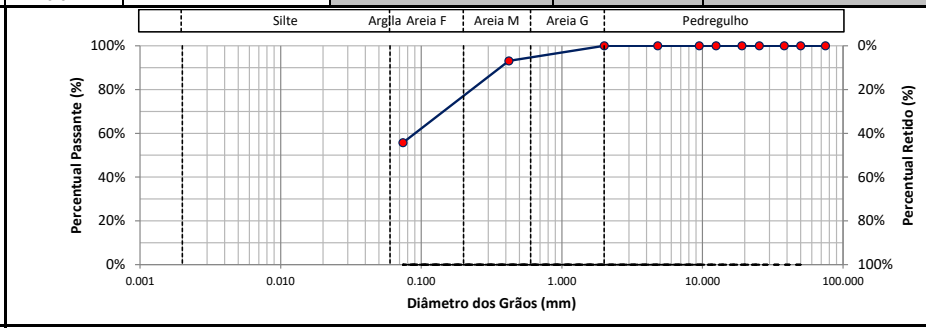
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.22
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.18	6.92%	6.92%	93.08%
200	0.074	44.18	37.37%	44.29%	55.71%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

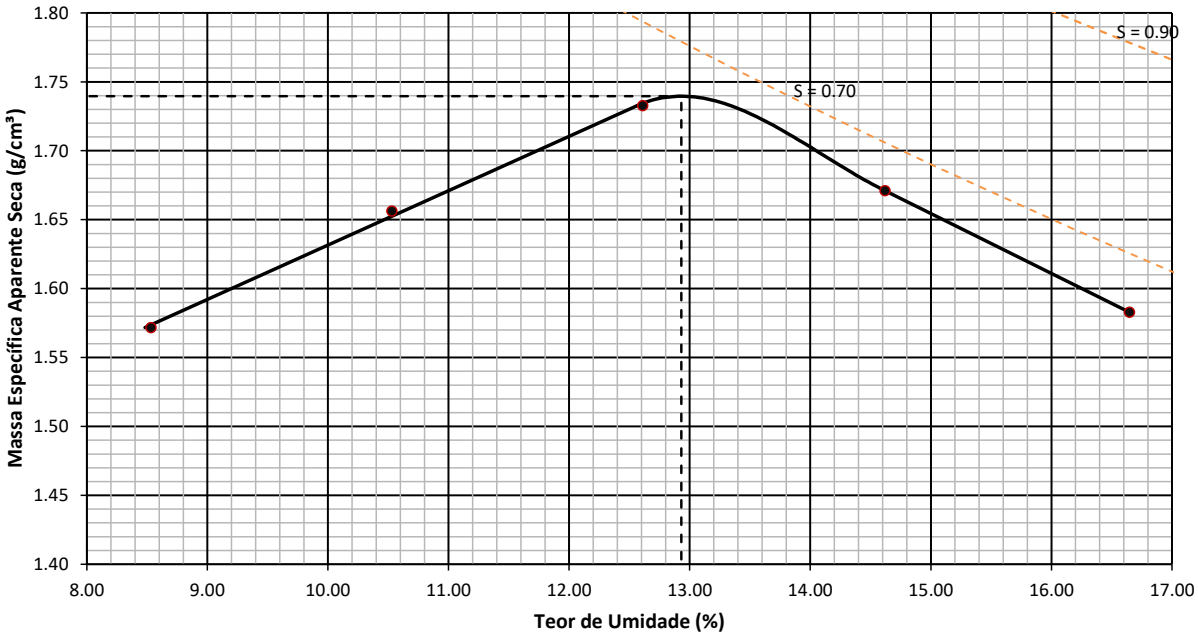
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7644.00	8030.00	8317.00	8175.00	8110.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3514.00	3795.00	4037.00	3980.00	3820.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.95	1.92	1.85		
Cápsula:	16	176	46	195	110		
Peso da Cápsula (g):	10.85	9.40	9.73	10.98	10.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.80	31.34	28.75	31.13	31.82		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.76	29.25	26.62	28.56	28.81		
Teor de Umidade (%):	8.53	10.53	12.61	14.62	16.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	43	80	121	106	63		
Peso do Cilindro (g):	4130.00	4235.00	4280.00	4195.00	4290.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2073.00	2069.00	2078.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.5	10.5	12.6	14.6	16.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.66**	**1.73**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.69	0.60	0.53	0.59	0.67		
Porosidade (%)	40.69%	37.50%	34.62%	36.94%	40.27%		
Grau de Saturação (%)	32.96%	46.51%	63.12%	66.13%	65.43%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.740	Umidade Ótima (%):	12.930	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

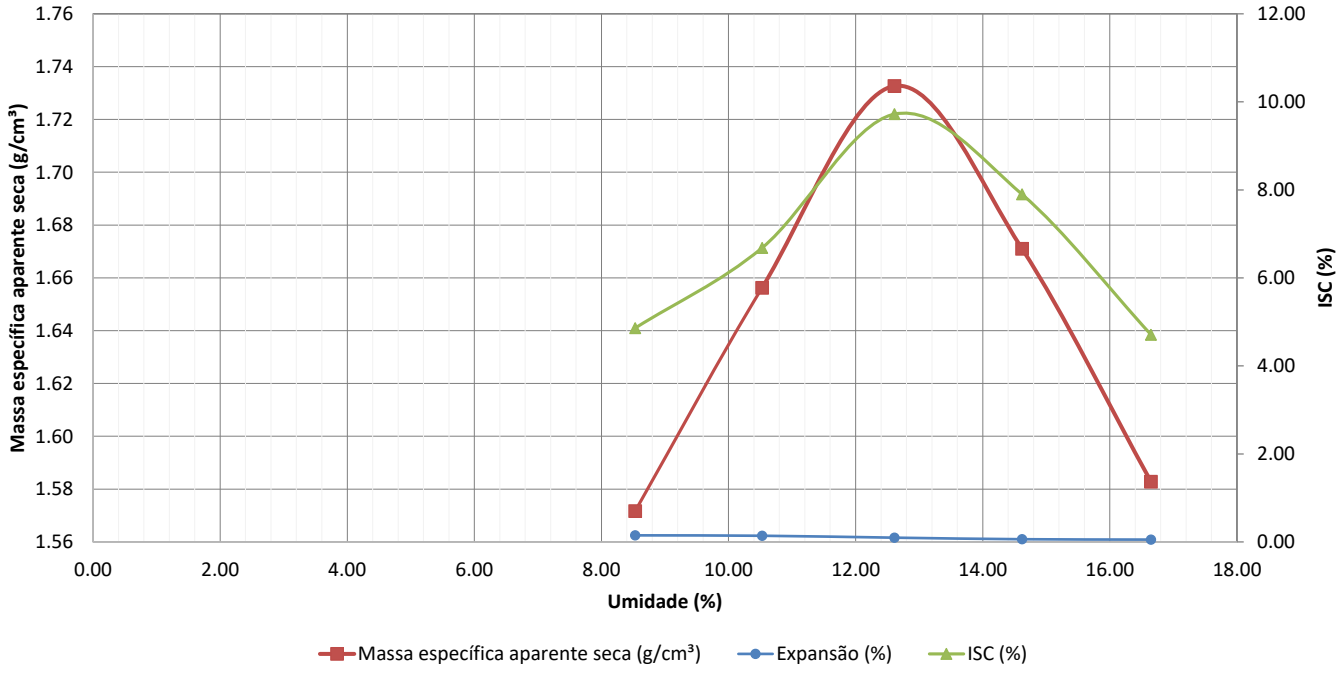
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.53	1.57	0.15	4.86
2	10.53	1.66	0.14	6.68
3	12.61	1.73	0.10	9.72
4	14.62	1.67	0.06	7.90
5	16.65	1.58	0.05	4.71

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.740
Umidade ótima:
12.930
ISC (%)
9.721

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

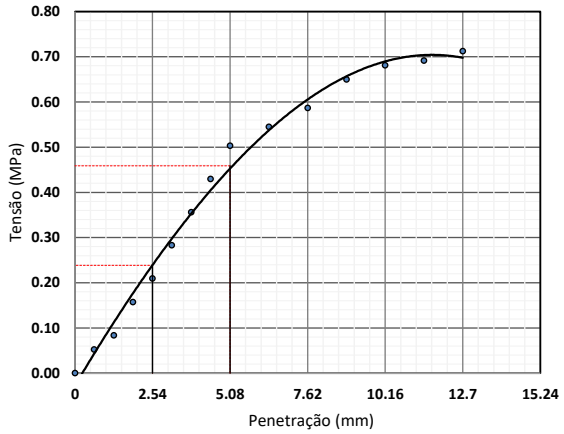
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	52.00	5.45	0.54
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

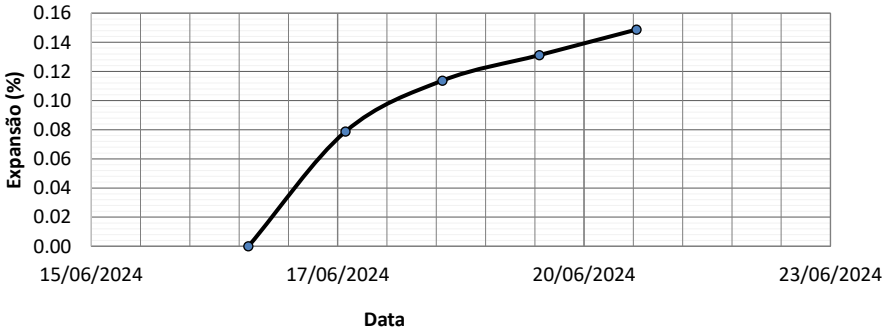


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:45	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:58	2.090		0.08
19/06/2024	08:51	2.130		0.11
20/06/2024	13:39	2.150		0.13
21/06/2024	14:03	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

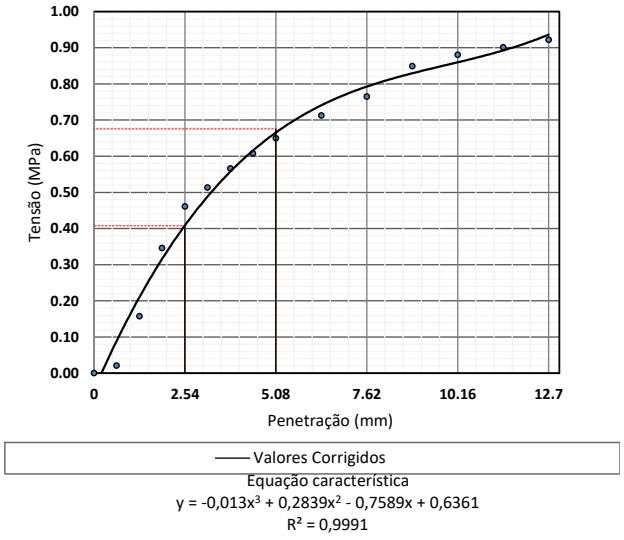
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

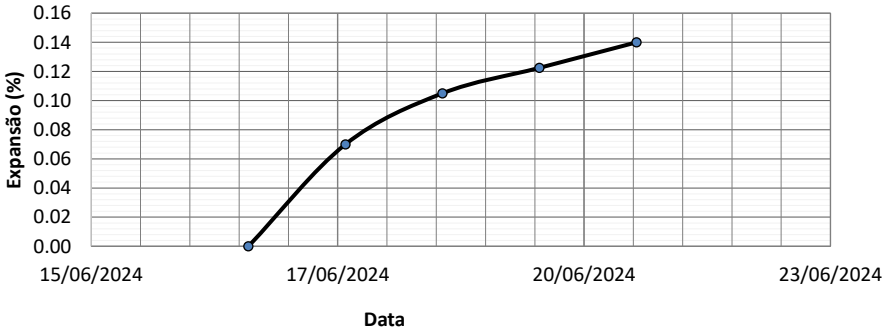
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
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 (%)
17/06/2024	09:45	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:58	2.080		0.07
19/06/2024	08:51	2.120		0.10
20/06/2024	13:39	2.140		0.12
21/06/2024	14:03	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

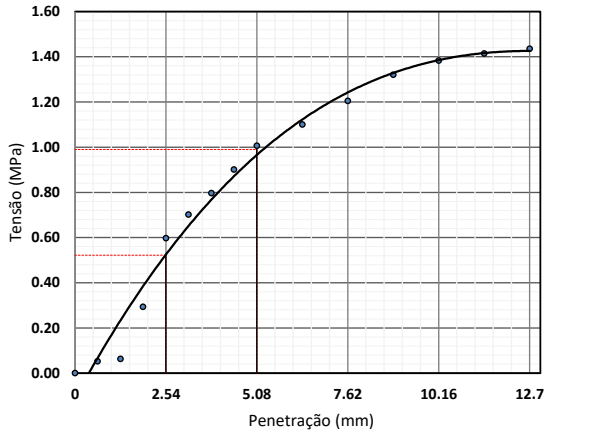
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

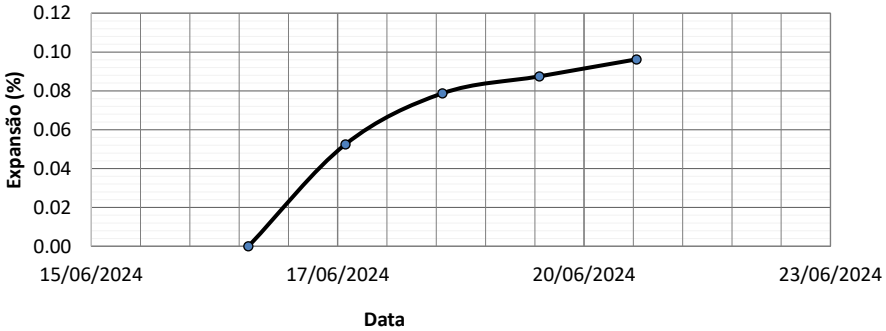
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	57.00	5.97	0.60
2.50	3.17	67.00	7.02	0.70
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	96.00	10.06	1.01
5.00	6.35	105.00	11.00	1.10
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	126.00	13.20	1.32
8.00	10.16	132.00	13.83	1.38
9.00	11.43	135.00	14.15	1.41
10.00	12.7	137.00	14.36	1.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.597	0.597	6.90	8.66
5.08	1.006	1.006	10.35	9.72

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:45	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:58	2.060		0.05
19/06/2024	08:51	2.090		0.08
20/06/2024	13:39	2.100		0.09
21/06/2024	14:03	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

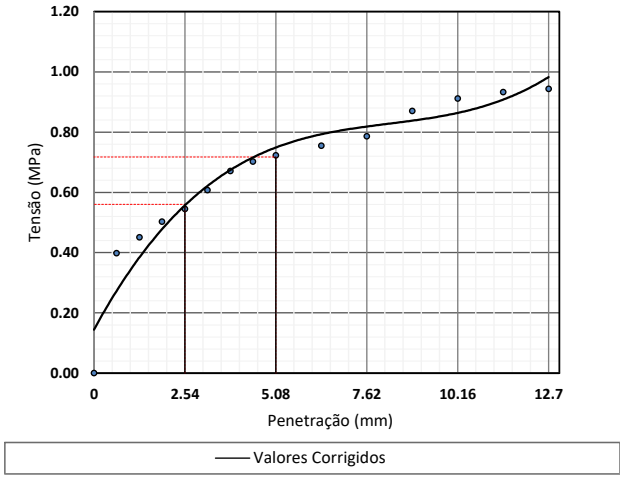
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	67.00	7.02	0.70
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
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

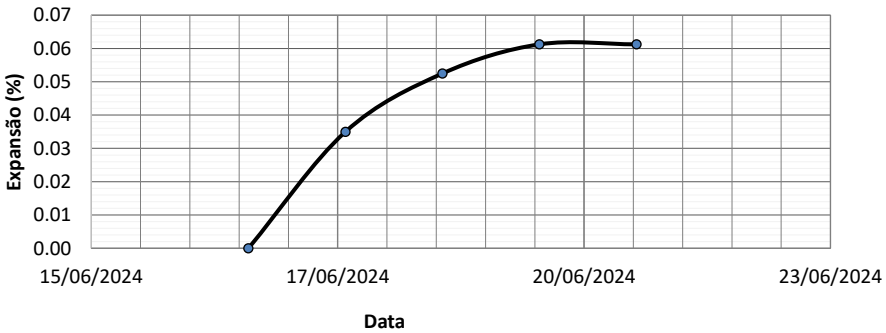


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:45	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:58	2.040		0.03
19/06/2024	08:51	2.060		0.05
20/06/2024	13:39	2.070		0.06
21/06/2024	14:03	2.070		0.06



Labotatorista de Solos

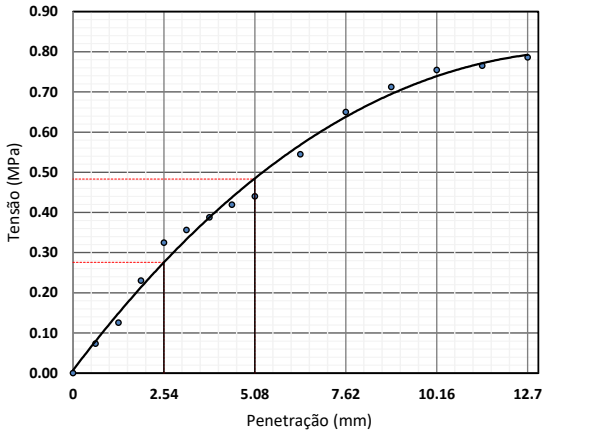
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

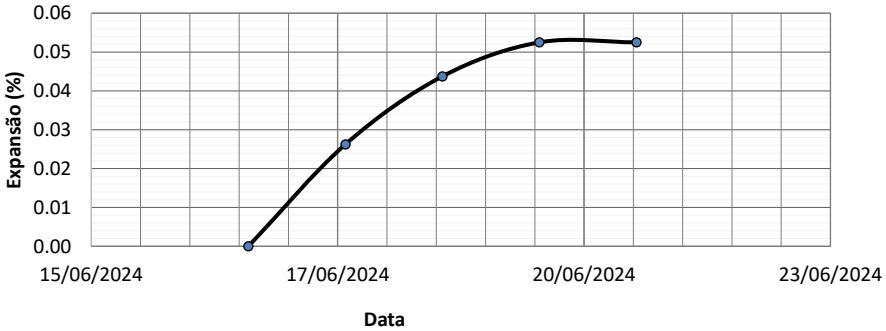
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	52.00	5.45	0.54
6.00	7.62	62.00	6.50	0.65
7.00	8.89	68.00	7.13	0.71
8.00	10.16	72.00	7.55	0.75
9.00	11.43	73.00	7.65	0.77
10.00	12.7	75.00	7.86	0.79



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	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:45	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	08:58	2.030		0.03
19/06/2024	08:51	2.050		0.04
20/06/2024	13:39	2.060		0.05
21/06/2024	14:03	2.060		0.05



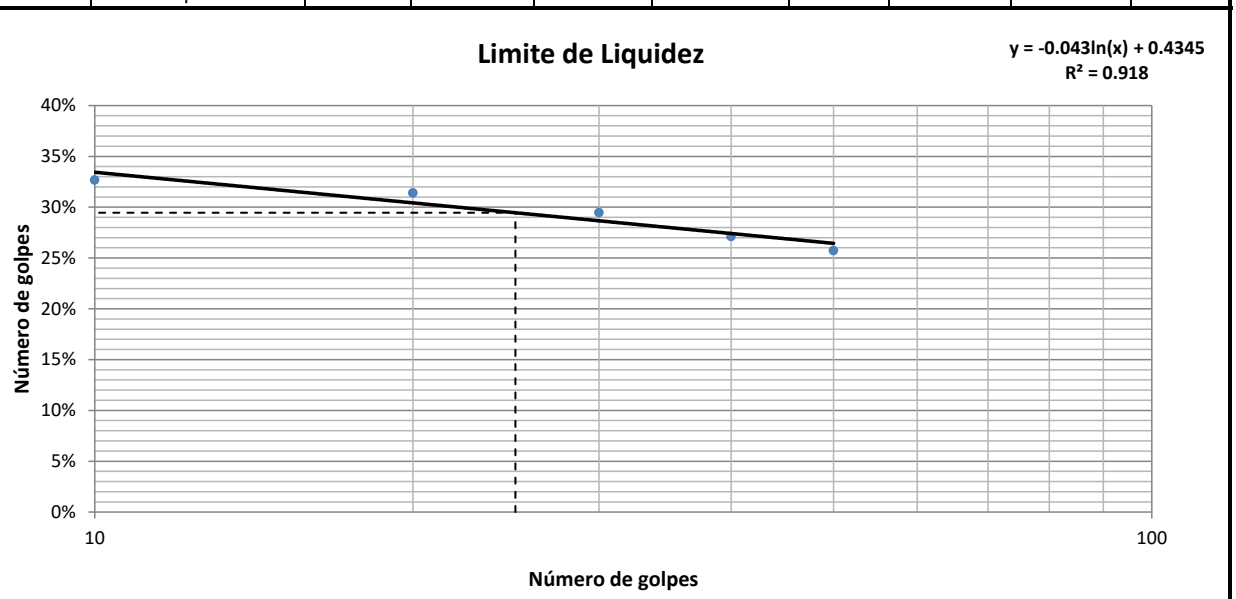
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	38	75	4	62	31			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.39	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	15.12	14.95	13.95	12.45	12.98			
4	Peso Bruto Seco	12.80	12.74	12.23	11.01	11.49			
5	Umidade	32.68%	31.39%	29.45%	27.12%	25.73%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	87	43	1	60	33			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	3.87	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.19	5.74	6.82	6.69	7.98			
4	Peso Bruto Seco	5.83	5.47	6.25	6.23	7.26			
5	Umidade	24.00%	23.68%	23.95%	24.21%	24.57%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.45%	Limite de Plasticidade:	24.08%	Índice de Plasticidade:	5.37%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2905-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	15	93		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.13	17.27		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	75.83	78.52		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.78%
Peso da Água		PBS	74.94	77.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.22%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	1.36%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.42%			Argila (<0,002mm)	0.00%

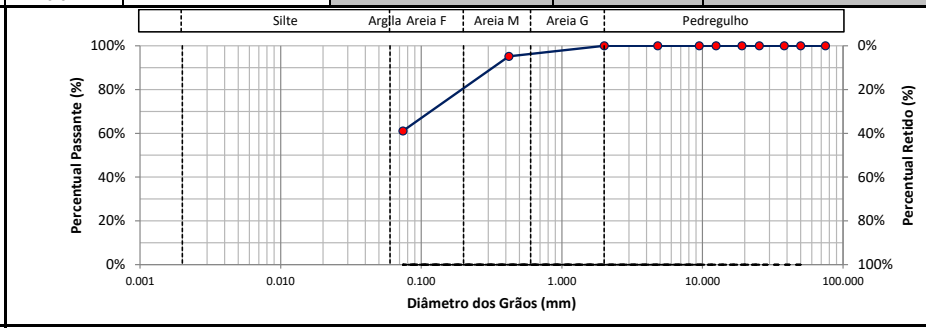
Peneiramento da Amostra Total

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	5.66	4.78%	4.78%	95.22%
200	0.074	40.39	34.14%	38.92%	61.08%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

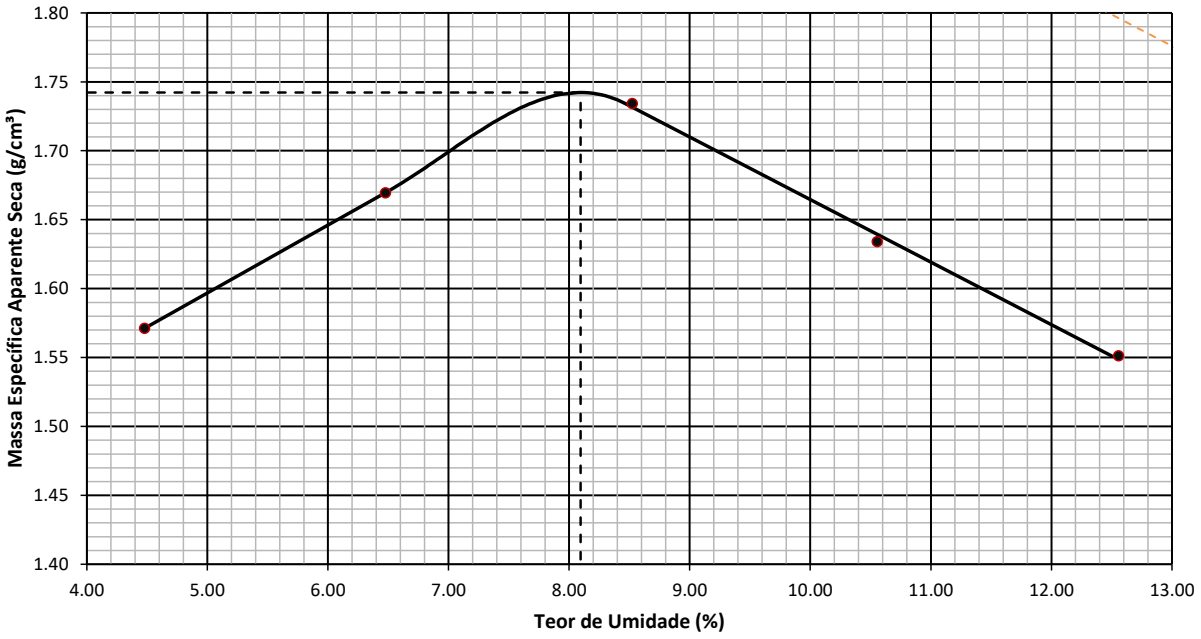
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7706.00	7917.00	8294.00	7974.00	7828.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3411.00	3742.00	3894.00	3754.00	3588.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.78	1.88	1.81	1.75		
Cápsula:	119	84	109	4	127		
Peso da Cápsula (g):	9.89	10.70	10.48	9.01	9.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.39	21.88	29.58	43.47	29.53		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.34	21.20	28.08	40.18	27.34		
Teor de Umidade (%):	4.48	6.48	8.52	10.56	12.56		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	53	118	16	27		
Peso do Cilindro (g):	4295.00	4175.00	4400.00	4220.00	4240.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2105.00	2069.00	2078.00	2055.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.5	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.67**	**1.73**	**1.63**	**1.55**		
Índice de Vazios	0.69	0.59	0.53	0.62	0.71		
Porosidade (%)	40.71%	37.00%	34.56%	38.34%	41.46%		
Grau de Saturação (%)	17.28%	29.22%	42.77%	44.99%	46.98%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.742	Umidade Ótima (%):	8.095	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

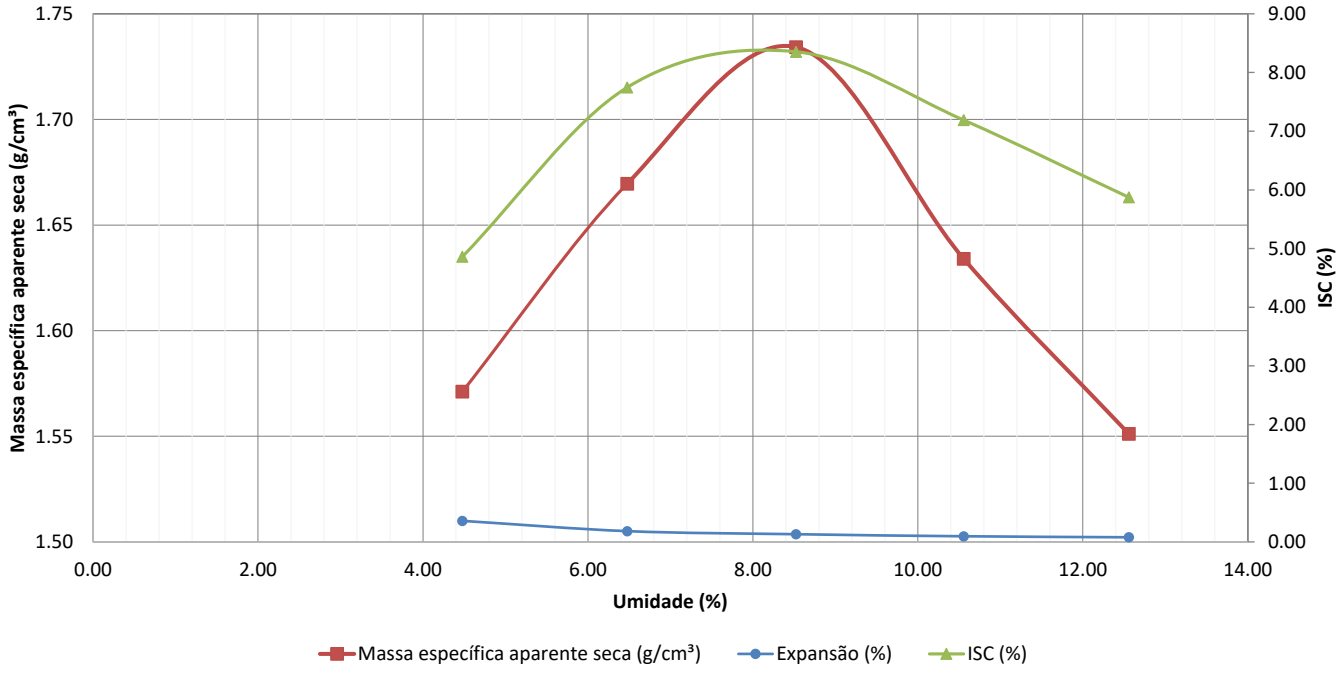
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.48	1.57	0.36	4.86
2	6.48	1.67	0.18	7.75
3	8.52	1.73	0.13	8.35
4	10.56	1.63	0.10	7.19
5	12.56	1.55	0.08	5.87

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.742
Umidade ótima:
8.095
ISC (%)
8.354

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

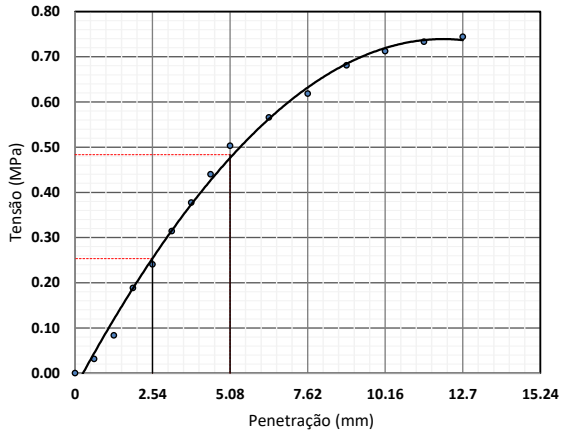
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

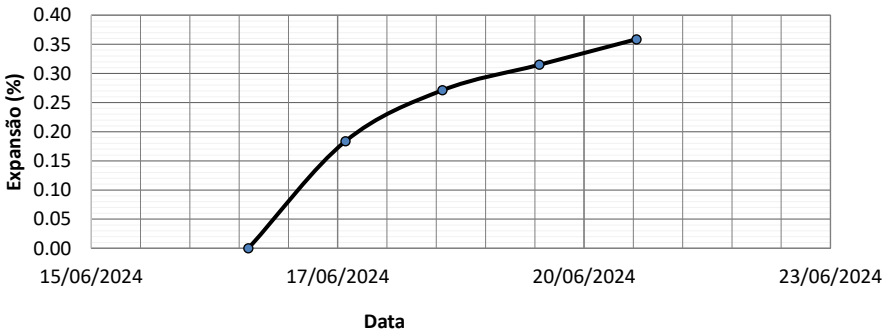
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	30.00	3.14	0.31
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:22	2.210		0.18
19/06/2024	08:37	2.310		0.27
20/06/2024	16:40	2.360		0.31
21/06/2024	15:15	2.410		0.36



Labotatorista de Solos

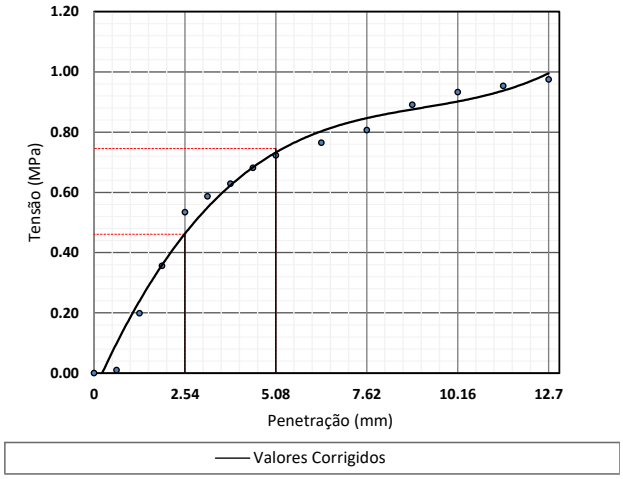
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
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	73.00	7.65	0.77
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

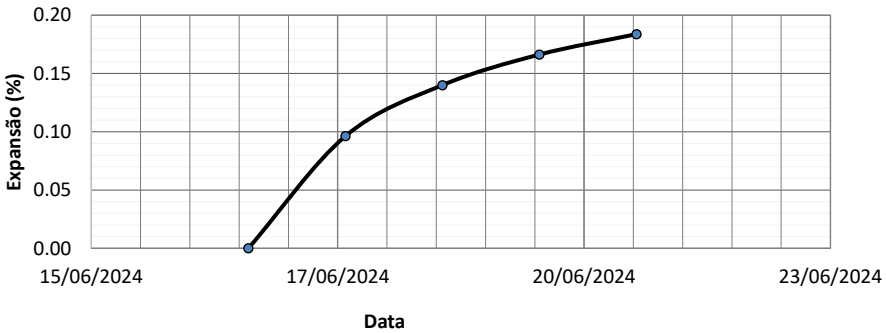


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:22	2.110		0.10
19/06/2024	08:37	2.160		0.14
20/06/2024	16:40	2.190		0.17
21/06/2024	15:15	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

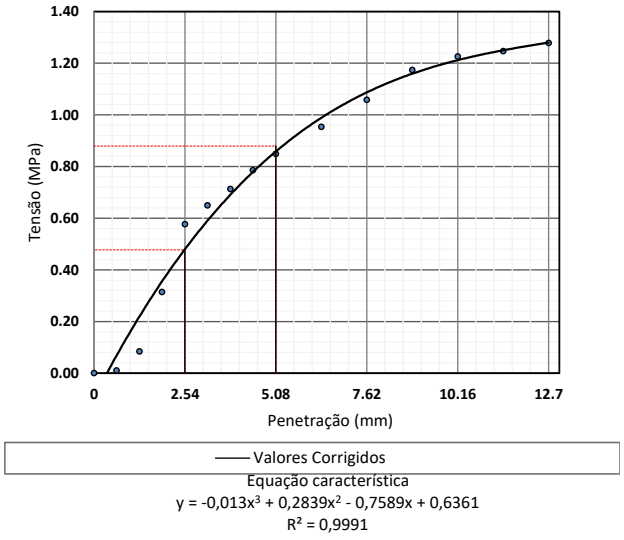
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

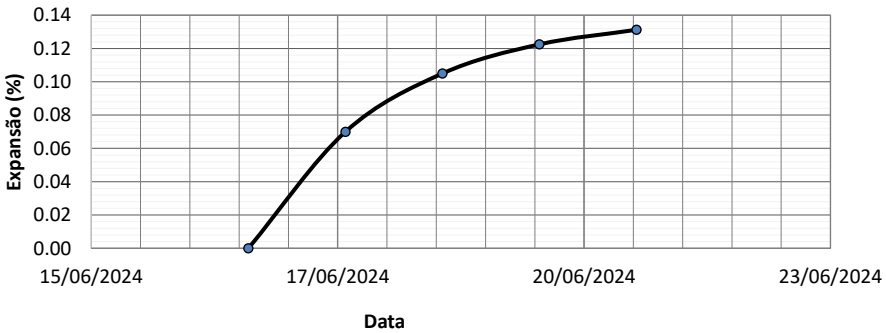
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	55.00	5.76	0.58
2.50	3.17	62.00	6.50	0.65
3.00	3.81	68.00	7.13	0.71
3.50	4.44	75.00	7.86	0.79
4.00	5.08	81.00	8.49	0.85
5.00	6.35	91.00	9.54	0.95
6.00	7.62	101.00	10.58	1.06
7.00	8.89	112.00	11.74	1.17
8.00	10.16	117.00	12.26	1.23
9.00	11.43	119.00	12.47	1.25
10.00	12.7	122.00	12.79	1.28



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	0.576	0.576	6.90	8.35
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:22	2.080		0.07
19/06/2024	08:37	2.120		0.10
20/06/2024	16:40	2.140		0.12
21/06/2024	15:15	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

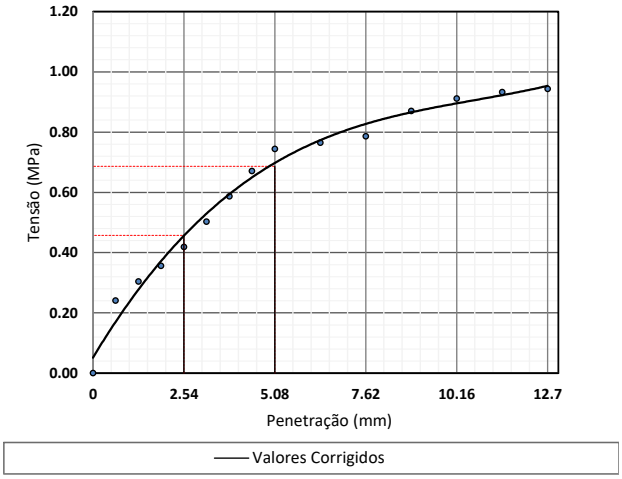
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	23.00	2.41	0.24
1.00	1.27	29.00	3.04	0.30
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
5.00	6.35	73.00	7.65	0.77
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

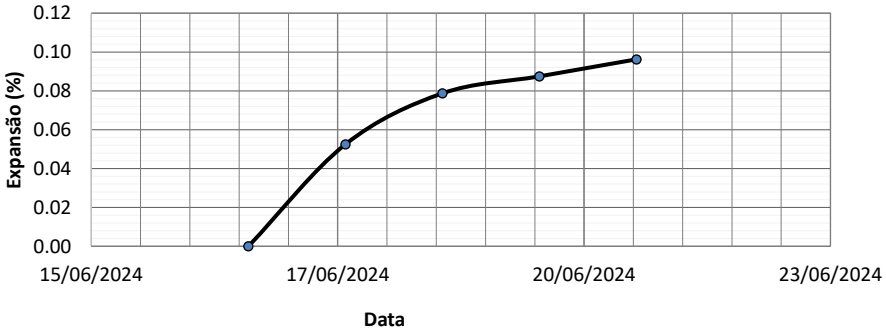


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	08:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:22	2.060		0.05
19/06/2024	08:37	2.090		0.08
20/06/2024	16:40	2.100		0.09
21/06/2024	15:15	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

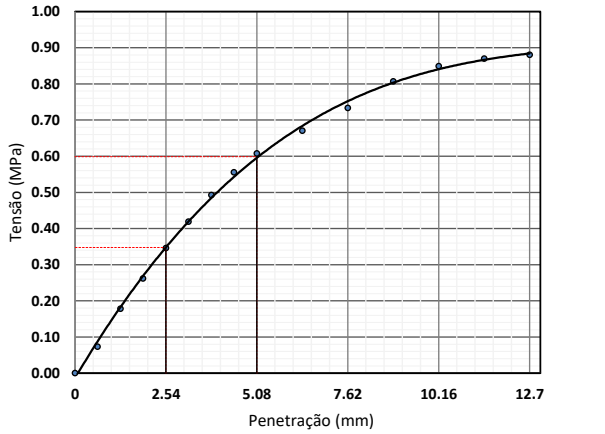
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

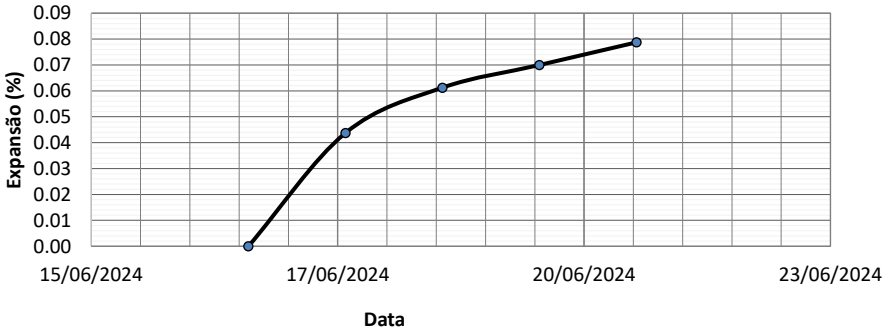
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	40.00	4.19	0.42
3.00	3.81	47.00	4.93	0.49
3.50	4.44	53.00	5.55	0.56
4.00	5.08	58.00	6.08	0.61
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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 (%)
17/06/2024	08:44	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:22	2.050		0.04
19/06/2024	08:37	2.070		0.06
20/06/2024	16:40	2.080		0.07
21/06/2024	15:15	2.090		0.08



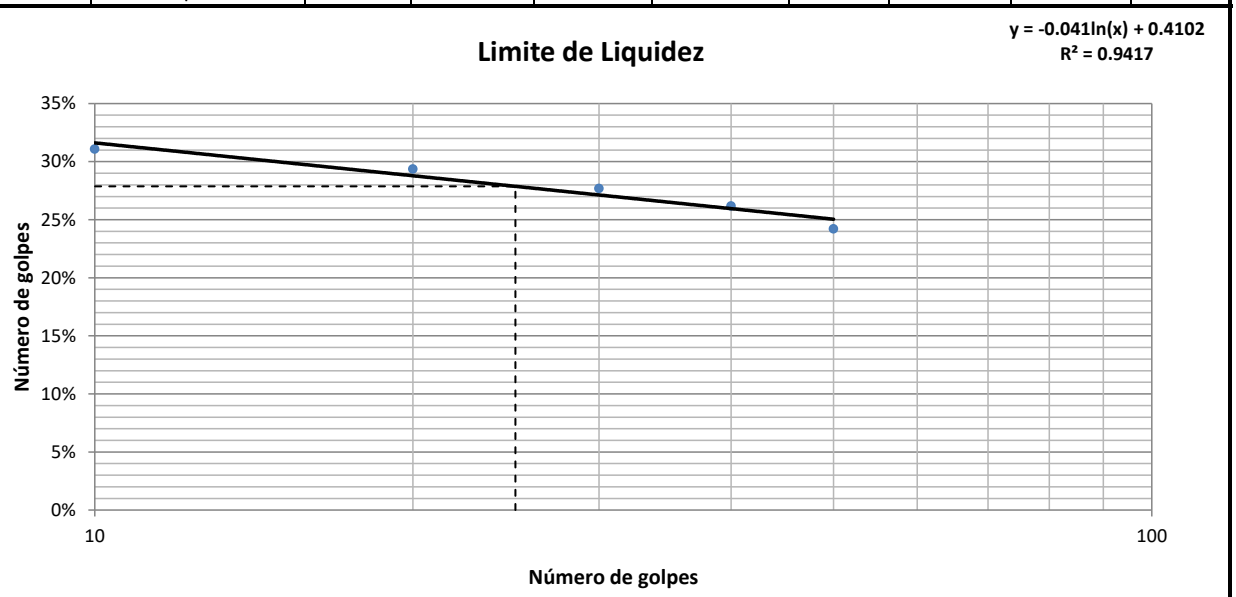
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	56	23	28	29	61			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.02	6.00	6.18	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.46	14.48	13.24	14.71	13.6			
4	Peso Bruto Seco	11.62	12.56	11.67	12.94	12.06			
5	Umidade	31.08%	29.36%	27.69%	26.18%	24.21%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	57	47	25	26	27			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.05	4.11	4.90			
3	Peso Bruto Úmido	5.92	7.64	7.59	5.6	6.57			
4	Peso Bruto Seco	5.63	7.03	6.94	5.33	6.27			
5	Umidade	22.31%	22.59%	22.49%	22.13%	21.90%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.87%	Limite de Plasticidade:	22.28%	Índice de Plasticidade:	5.59%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2910-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	289	252		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.83	16.38		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	74.23	72.83		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.19%
Peso da Água		PBS	73.42	72.42		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.81%
Passado N° 10 Seca		w	1.38%	0.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.06%			Argila (<0,002mm)	0.00%

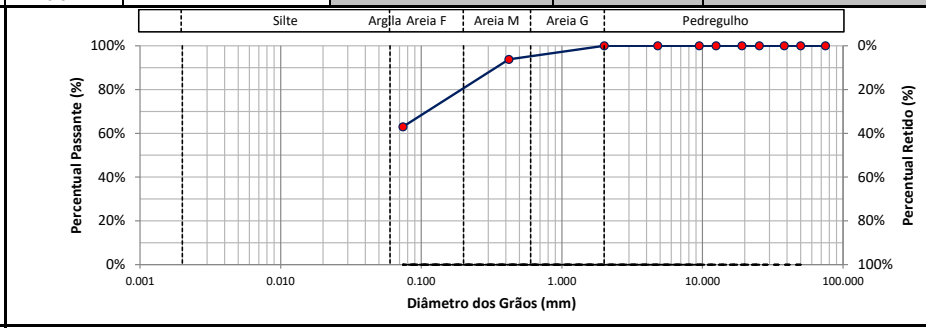
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.74
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.35	6.19%	6.19%	93.81%
200	0.074	36.61	30.83%	37.02%	62.98%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

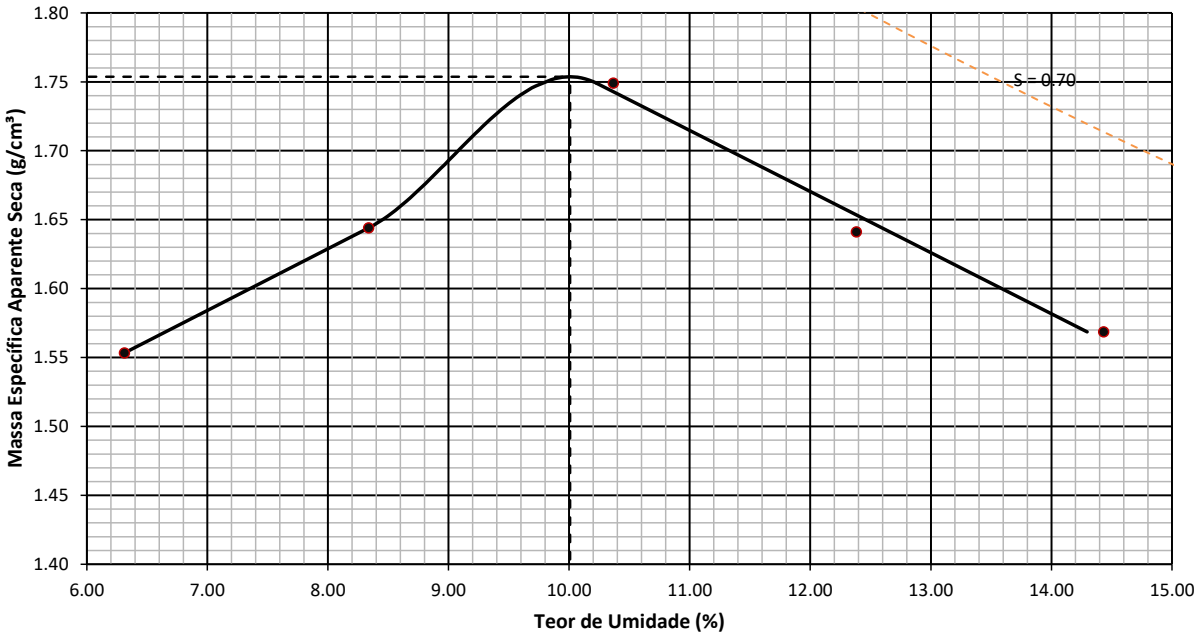
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8265.00	7975.00	8794.00	8071.00	8145.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3430.00	3685.00	4044.00	3816.00	3730.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.78	1.93	1.84	1.79		
Cápsula:	20	117	114	197	61		
Peso da Cápsula (g):	10.30	9.51	9.74	10.46	11.98		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.50	39.27	31.99	30.79	34.10		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.36	36.98	29.90	28.55	31.31		
Teor de Umidade (%):	6.31	8.34	10.37	12.38	14.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	102	58	130	90	65		
Peso do Cilindro (g):	4835.00	4290.00	4750.00	4255.00	4415.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2077.00	2069.00	2095.00	2069.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.3	10.4	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.64**	**1.75**	**1.64**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.71	0.61	0.52	0.61	0.69		
Porosidade (%)	41.38%	37.96%	34.00%	38.07%	40.81%		
Grau de Saturação (%)	23.69%	36.10%	53.33%	53.38%	55.48%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.754	Umidade Ótima (%):	10.008	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

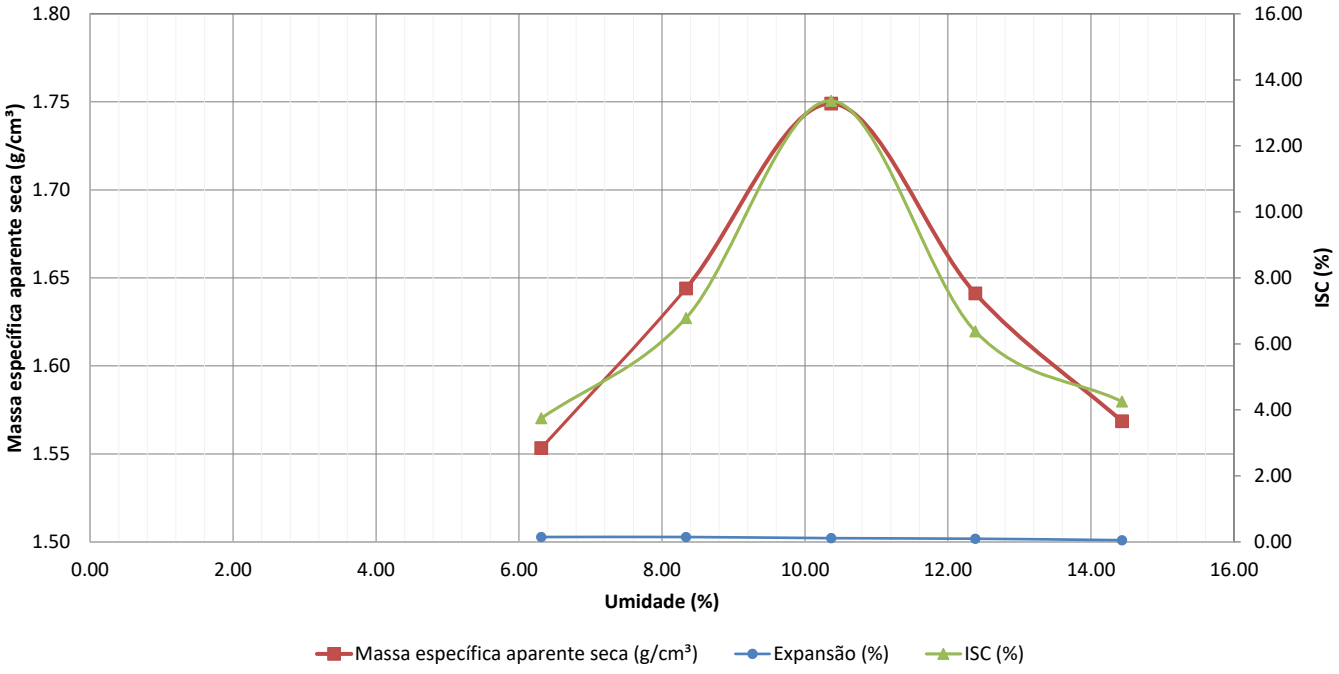
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.31	1.55	0.15	3.75
2	8.34	1.64	0.15	6.78
3	10.37	1.75	0.11	13.37
4	12.38	1.64	0.10	6.38
5	14.43	1.57	0.05	4.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.754
Umidade ótima:
10.008
ISC (%)
13.366

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

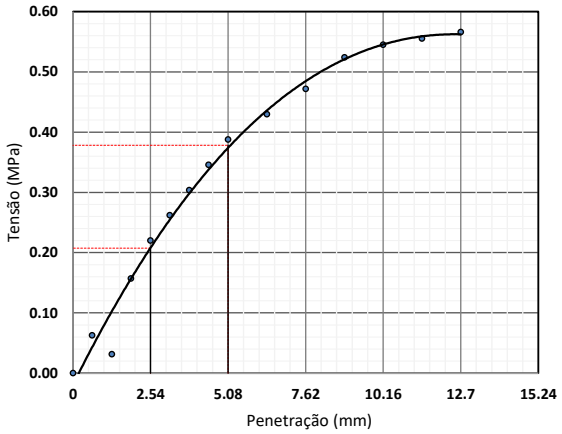
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

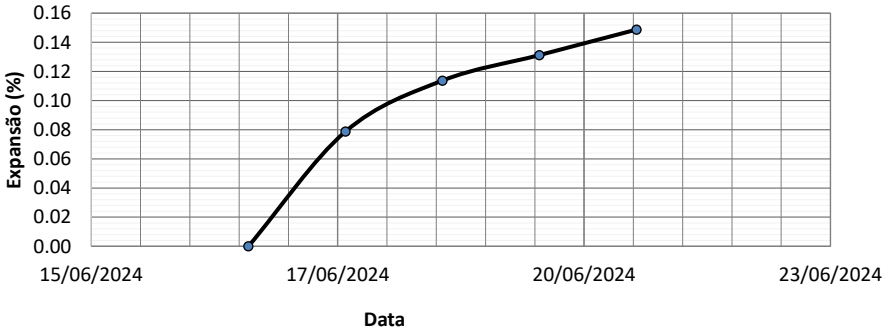
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	3.00	0.31	0.03
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	25.00	2.62	0.26
3.00	3.81	29.00	3.04	0.30
3.50	4.44	33.00	3.46	0.35
4.00	5.08	37.00	3.88	0.39
5.00	6.35	41.00	4.30	0.43
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	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.388	0.388	10.35	3.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:44	2.090		0.08
19/06/2024	16:56	2.130		0.11
20/06/2024	14:45	2.150		0.13
21/06/2024	09:42	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

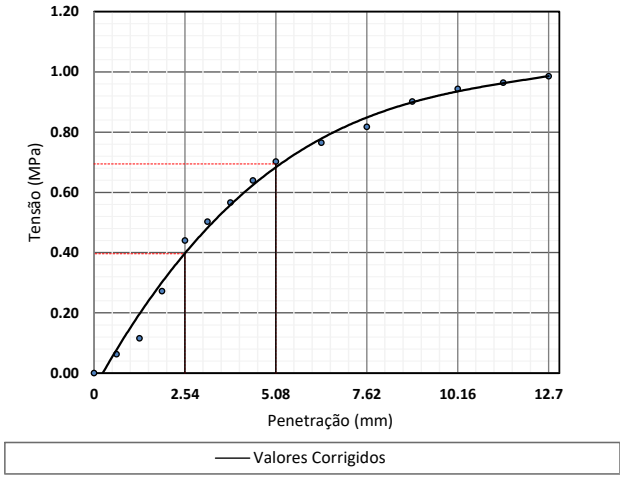
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	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

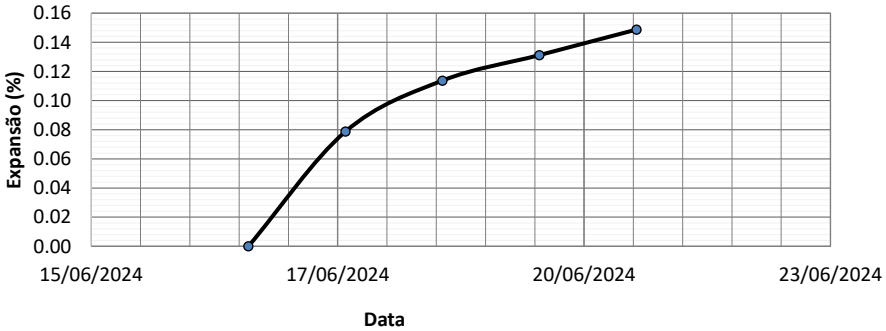


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:44	2.090		0.08
19/06/2024	16:56	2.130		0.11
20/06/2024	14:45	2.150		0.13
21/06/2024	09:42	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

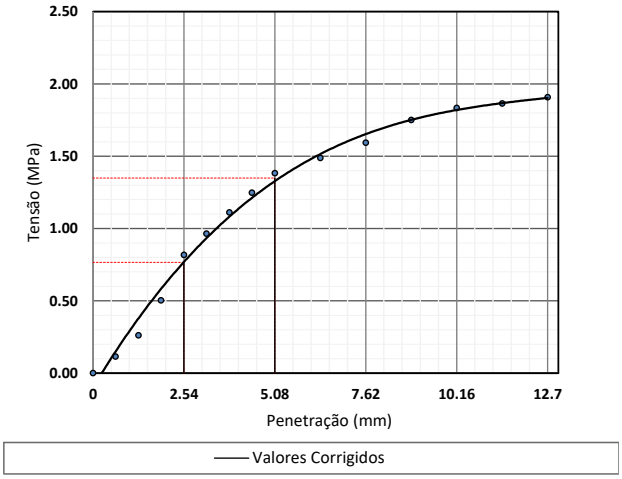
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	78.00	8.17	0.82
2.50	3.17	92.00	9.64	0.96
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	119.00	12.47	1.25
4.00	5.08	132.00	13.83	1.38
5.00	6.35	142.00	14.88	1.49
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	178.00	18.65	1.87
10.00	12.7	182.00	19.07	1.91

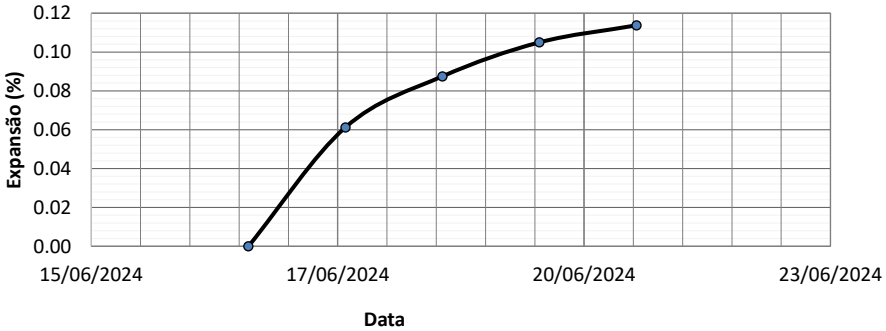


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.817	0.817	6.90	11.85
5.08	1.383	1.383	10.35	13.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:44	2.070		0.06
19/06/2024	16:56	2.100		0.09
20/06/2024	14:45	2.120		0.10
21/06/2024	09:42	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

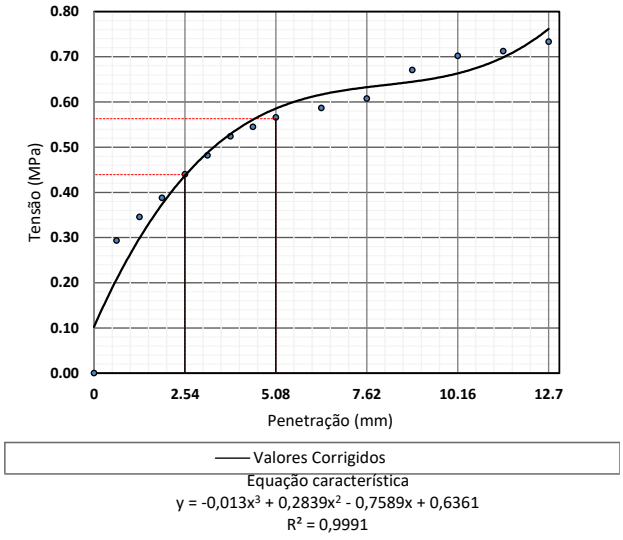
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

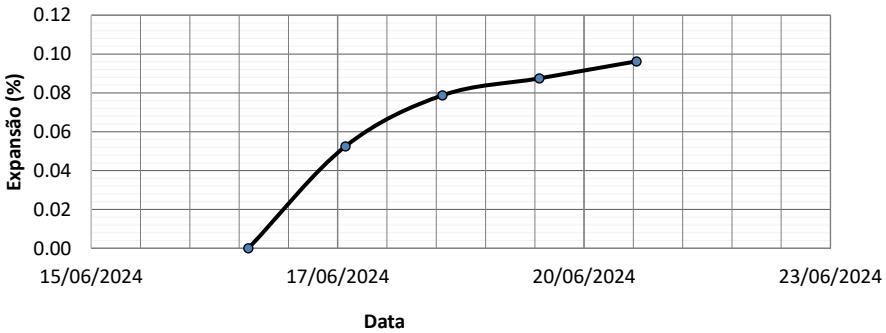
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	33.00	3.46	0.35
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	54.00	5.66	0.57
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.566	0.566	10.35	5.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:44	2.060		0.05
19/06/2024	16:56	2.090		0.08
20/06/2024	14:45	2.100		0.09
21/06/2024	09:42	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

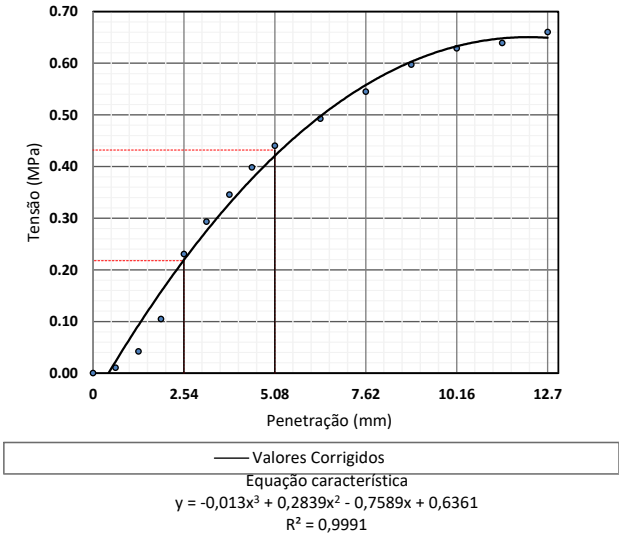
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

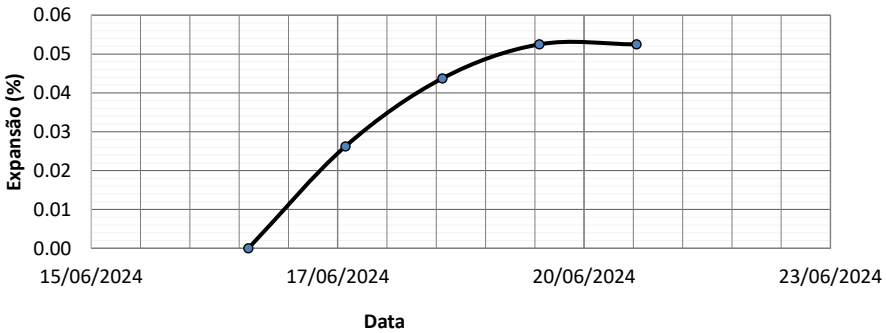
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.42	0.04
1.50	1.9	10.00	1.05	0.10
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	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	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	11:11	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	15:44	2.030		0.03
19/06/2024	16:56	2.050		0.04
20/06/2024	14:45	2.060		0.05
21/06/2024	09:42	2.060		0.05



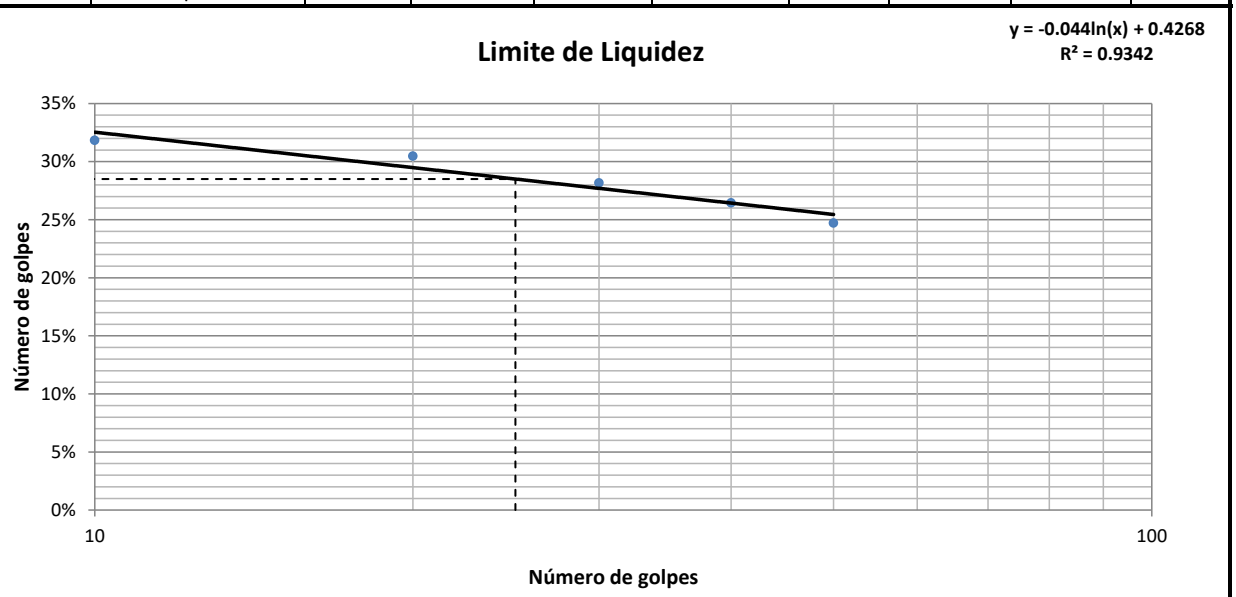
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	74	85	73	48	8			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	6.00			
3	Peso Bruto Úmido	12.74	13.11	13.21	14.64	13.32			
4	Peso Bruto Seco	11.04	11.38	11.56	12.77	11.87			
5	Umidade	31.84%	30.46%	28.16%	26.45%	24.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	29	38	66	11	9			
2	Peso da Cápsula	4.22	4.33	4.33	4.06	3.76			
3	Peso Bruto Úmido	7.28	5.94	7.99	6.13	6.37			
4	Peso Bruto Seco	6.72	5.64	7.31	5.74	5.88			
5	Umidade	22.40%	22.90%	22.82%	23.21%	23.11%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.50%	Limite de Plasticidade:	22.89%	Índice de Plasticidade:	5.61%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2915-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	228	107		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.05	15.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	73.12	79.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.64%
Peso da Água		PBS	72.31	79.35		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.36%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	0.69%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	0.00%

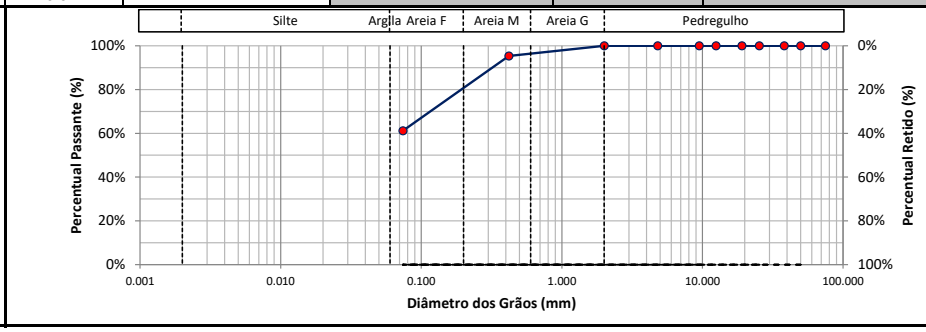
Peneiramento da Amostra Total

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	5.51	4.64%	4.64%	95.36%
200	0.074	40.60	34.19%	38.83%	61.17%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

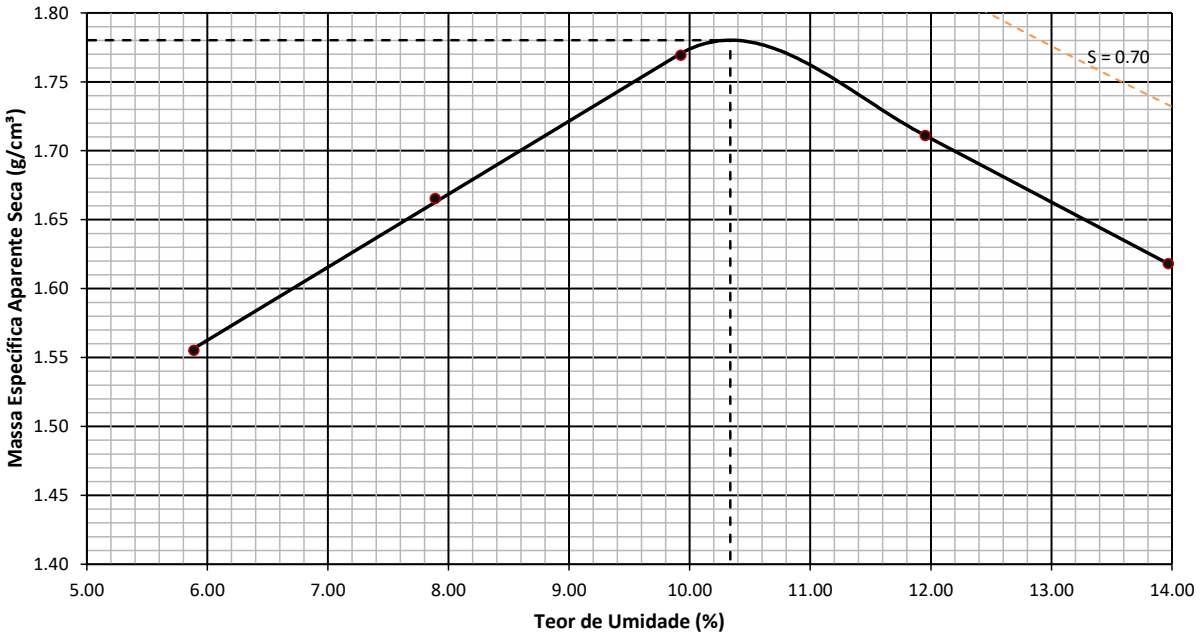
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8677.00	8514.00	8334.00	8076.00	8198.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3422.00	3764.00	4024.00	3946.00	3773.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.80	1.94	1.92	1.84		
Cápsula:	170	3	132	19	58		
Peso da Cápsula (g):	10.16	9.74	10.86	10.67	10.60		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.42	22.87	30.13	38.30	35.81		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.96	21.91	28.39	35.35	32.72		
Teor de Umidade (%):	5.89	7.89	9.93	11.95	13.97		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	111	126	92	43	30		
Peso do Cilindro (g):	5255.00	4750.00	4310.00	4130.00	4425.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2095.00	2069.00	2060.00	2046.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.9	7.9	9.9	12.0	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.67**	**1.77**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.70	0.59	0.50	0.55	0.64		
Porosidade (%)	41.31%	37.16%	33.23%	35.43%	38.94%		
Grau de Saturação (%)	22.16%	35.35%	52.84%	57.72%	58.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.780	Umidade Ótima (%):	10.337	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

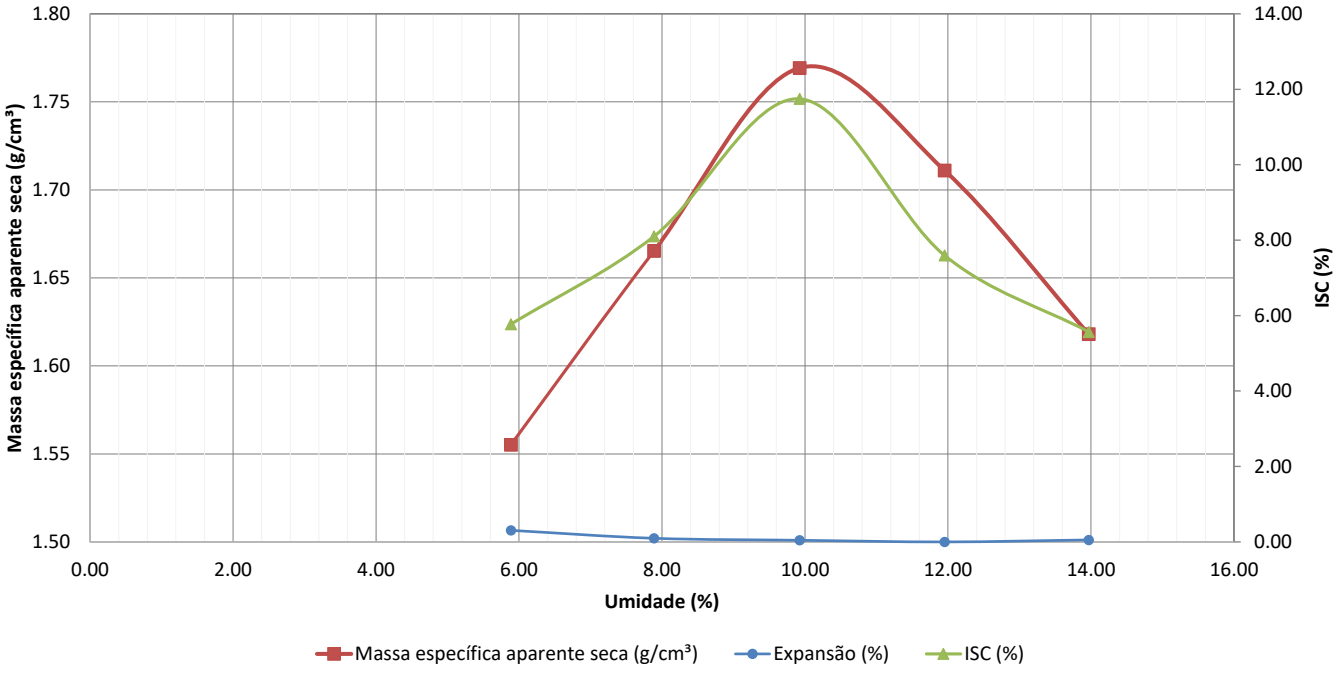
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.89	1.56	0.31	5.77
2	7.89	1.67	0.10	8.10
3	9.93	1.77	0.04	11.75
4	11.95	1.71	0.00	7.59
5	13.97	1.62	0.05	5.57

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.780
Umidade ótima:
10.337
ISC (%)
11.746

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

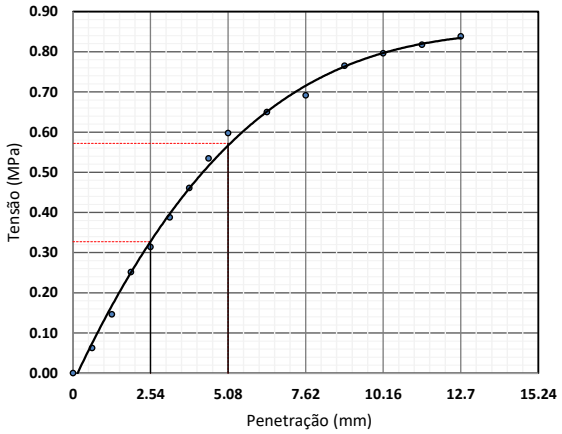
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

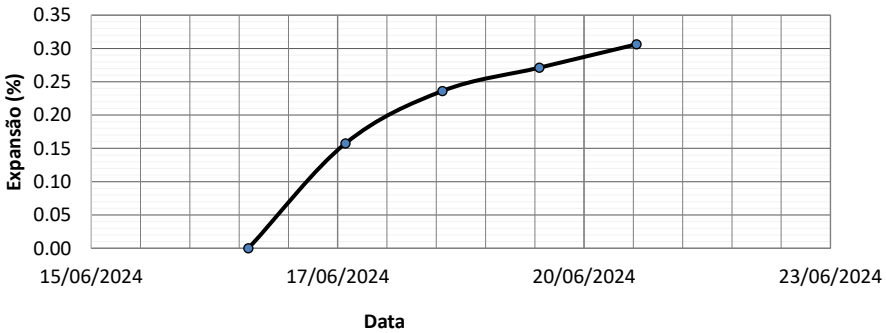
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	57.00	5.97	0.60
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
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	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.597	0.597	10.35	5.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:42	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:26	2.180		0.16
19/06/2024	10:18	2.270		0.24
20/06/2024	11:54	2.310		0.27
21/06/2024	11:09	2.350		0.31



Labotatorista de Solos

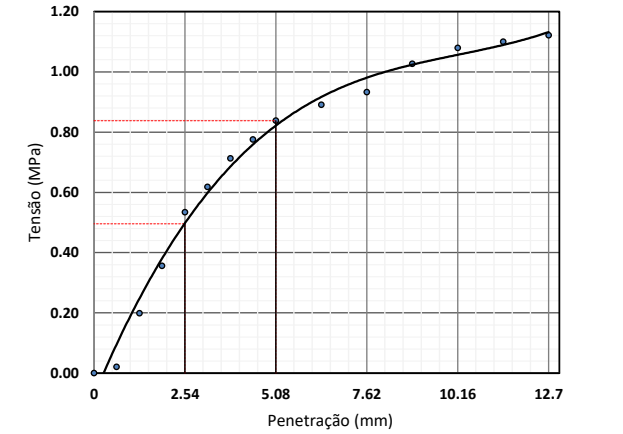
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

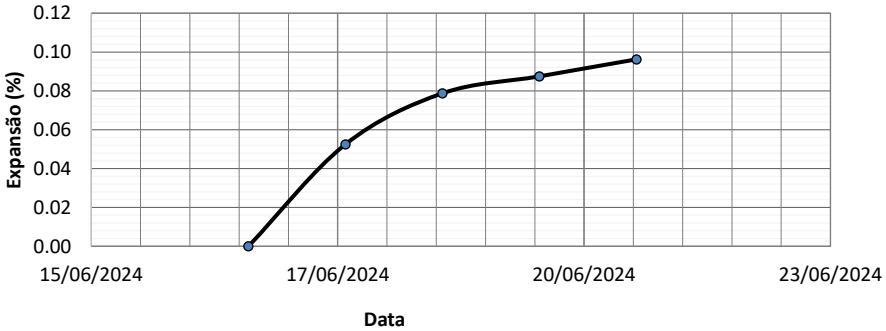
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	68.00	7.13	0.71
3.50	4.44	74.00	7.76	0.78
4.00	5.08	80.00	8.38	0.84
5.00	6.35	85.00	8.91	0.89
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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.838	0.838	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:42	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:26	2.060		0.05
19/06/2024	10:18	2.090		0.08
20/06/2024	11:54	2.100		0.09
21/06/2024	11:09	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

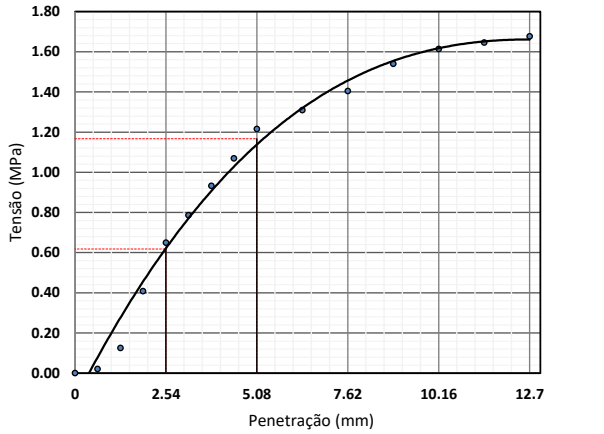
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

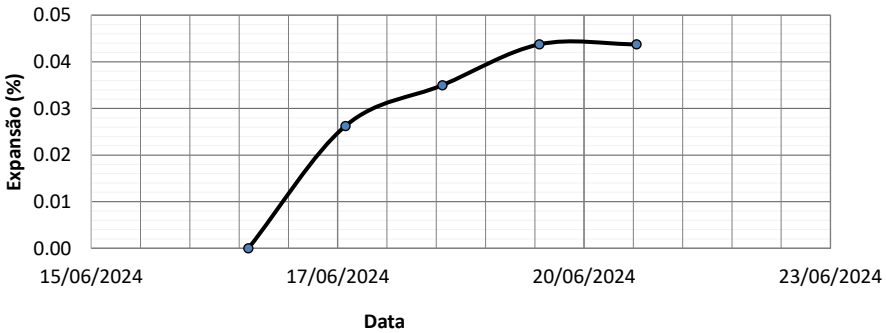
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	89.00	9.33	0.93
3.50	4.44	102.00	10.69	1.07
4.00	5.08	116.00	12.16	1.22
5.00	6.35	125.00	13.10	1.31
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	0.650	0.650	6.90	9.42
5.08	1.216	1.216	10.35	11.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:42	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:26	2.030		0.03
19/06/2024	10:18	2.040		0.03
20/06/2024	11:54	2.050		0.04
21/06/2024	11:09	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

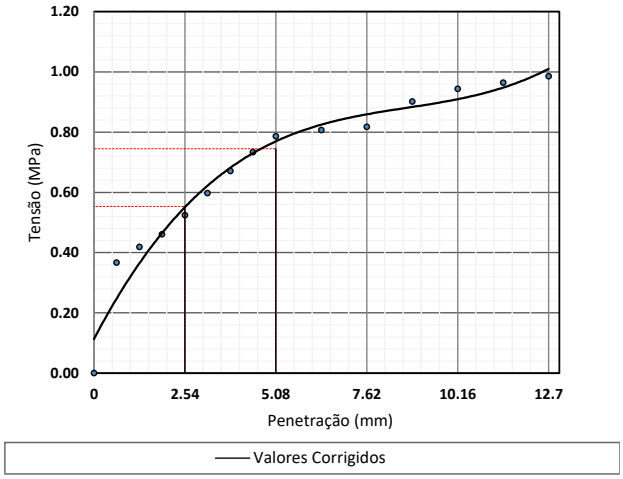
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
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

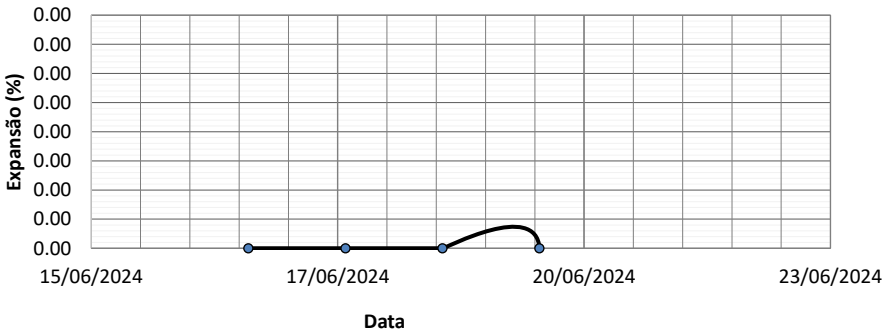


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:42	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:26	2.000		0.00
19/06/2024	10:18	2.000		0.00
20/06/2024	11:54	2.000		0.00
21/06/2024	11:09	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

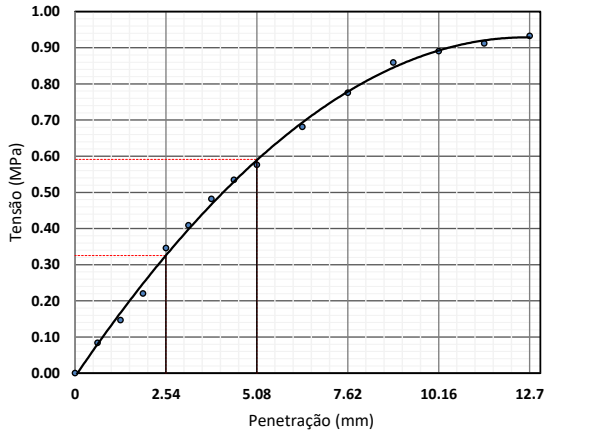
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

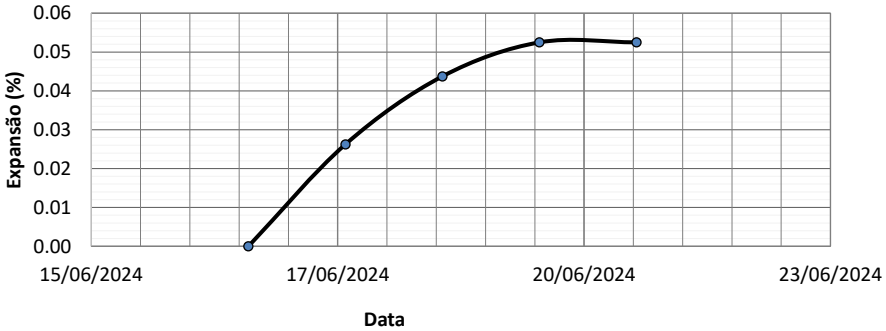
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	39.00	4.09	0.41
3.00	3.81	46.00	4.82	0.48
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:42	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:26	2.030		0.03
19/06/2024	10:18	2.050		0.04
20/06/2024	11:54	2.060		0.05
21/06/2024	11:09	2.060		0.05



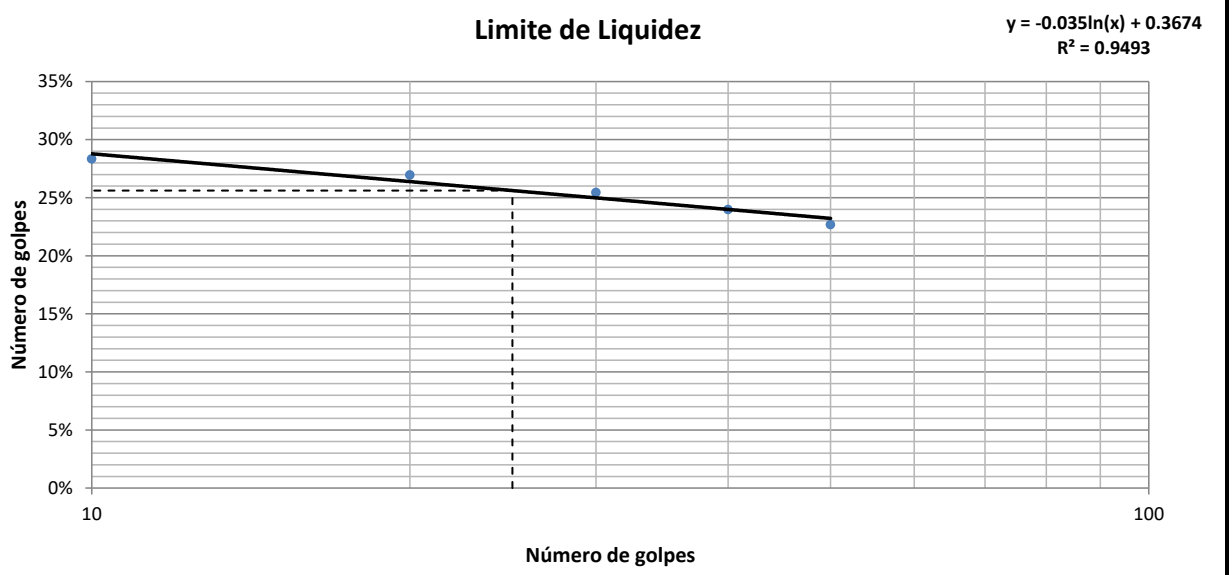
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	52	79	76	32	87			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.04	13.05	13.44	13.30	12.95			
4	Peso Bruto Seco	11.42	11.49	11.87	11.83	11.61			
5	Umidade	28.32%	26.94%	25.45%	23.98%	22.67%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	44	16	53	13	15			
2	Peso da Cápsula	4.33	3.56	4.33	3.95	3.85			
3	Peso Bruto Úmido	7.41	6.02	7.12	7.02	7.2			
4	Peso Bruto Seco	6.89	5.61	6.65	6.50	6.64			
5	Umidade	20.31%	20.00%	20.26%	20.39%	20.07%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.62%	Limite de Plasticidade:	20.21%	Índice de Plasticidade:	5.41%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2920-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	189	164		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.78	16.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	75.17	68.56		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.39%
Peso da Água		PBS	74.66	67.93		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.61%
Passado N° 10 Seca		w	0.87%	1.21%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.04%			Argila (<0,002mm)	0.00%

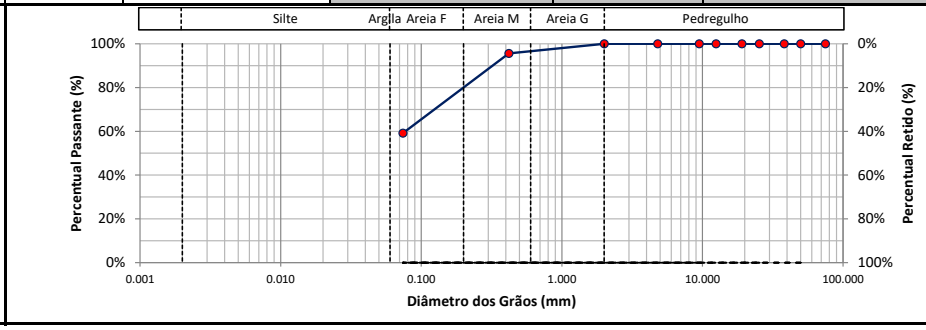
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.76
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.21	4.39%	4.39%	95.61%
200	0.074	43.30	36.46%	40.85%	59.15%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

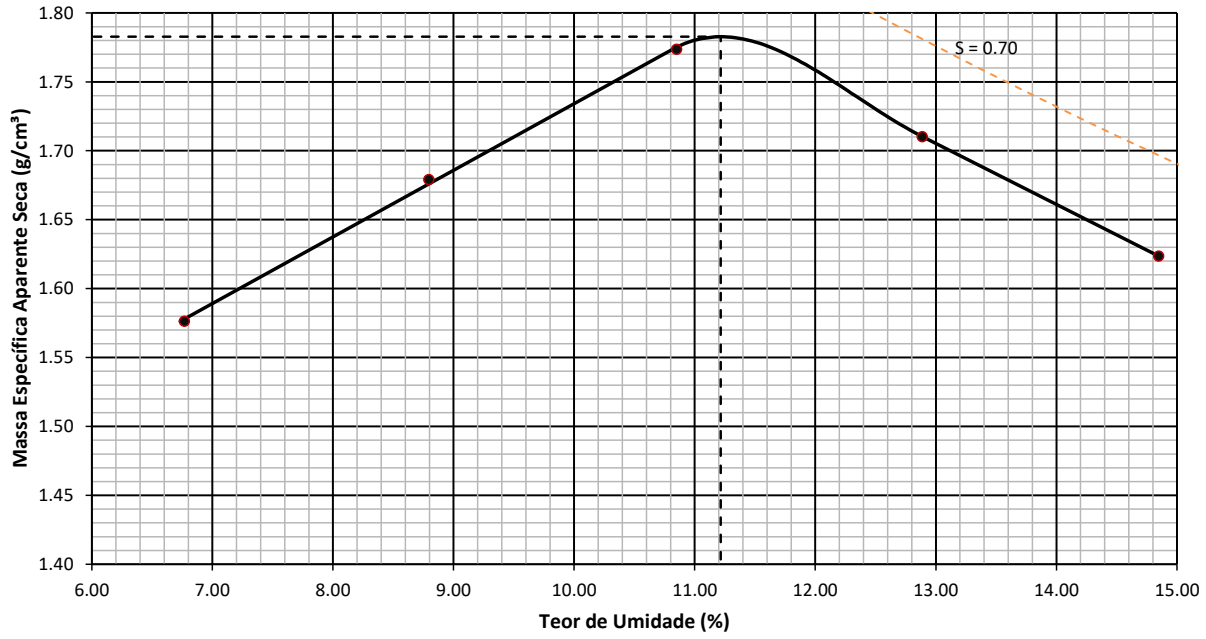
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7443.00	7958.00	8110.00	8157.00	8128.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3413.00	3778.00	4050.00	4012.00	3858.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.83	1.97	1.93	1.86		
Cápsula:	81	72	47	13	24		
Peso da Cápsula (g):	9.83	10.99	9.02	11.31	9.53		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.87	27.07	26.90	26.99	30.57		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.79	25.77	25.15	25.20	27.85		
Teor de Umidade (%):	6.77	8.80	10.85	12.89	14.85		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	33	137	24	99	147		
Peso do Cilindro (g):	4030.00	4180.00	4060.00	4145.00	4270.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2028.00	2068.00	2060.00	2078.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.8	8.8	10.8	12.9	14.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.68**	**1.77**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.68	0.58	0.49	0.55	0.63		
Porosidade (%)	40.52%	36.63%	33.07%	35.46%	38.73%		
Grau de Saturação (%)	26.33%	40.32%	58.18%	62.16%	62.24%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.783	Umidade Ótima (%):	11.216	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

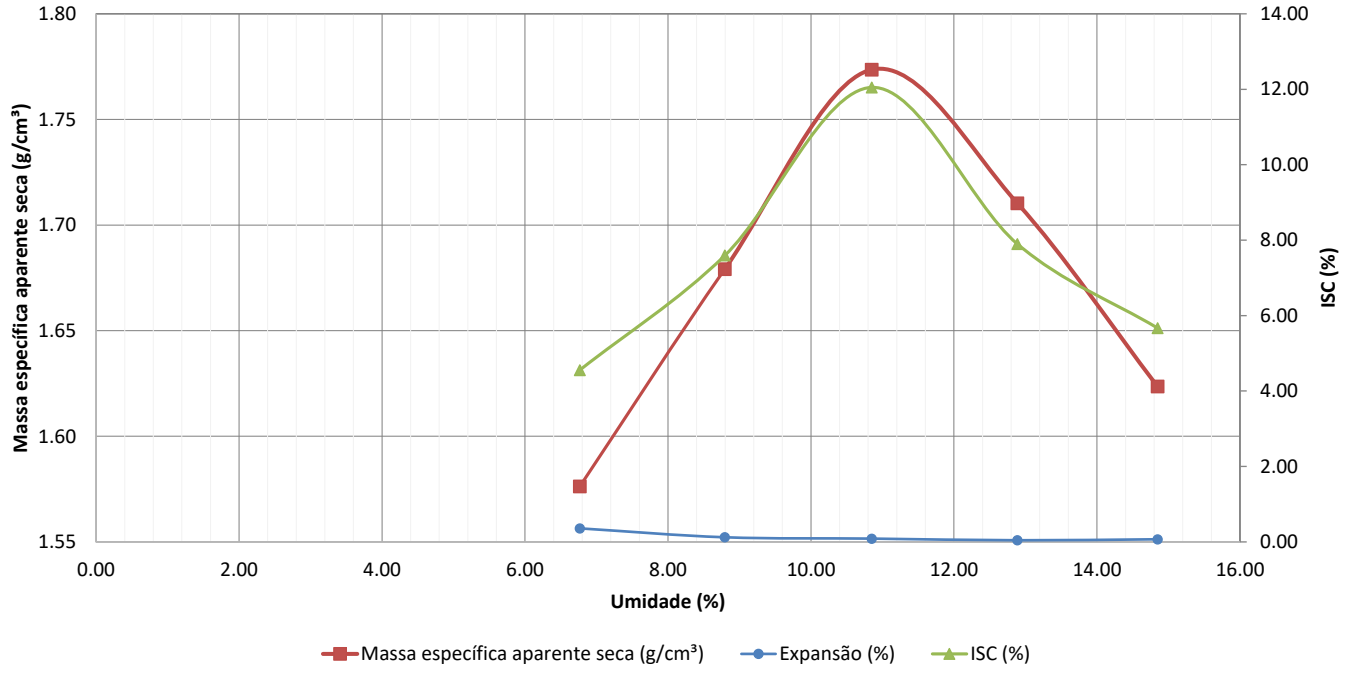
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.77	1.58	0.36	4.56
2	8.80	1.68	0.12	7.59
3	10.85	1.77	0.09	12.05
4	12.89	1.71	0.04	7.90
5	14.85	1.62	0.07	5.67

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.783
Umidade ótima:
11.216
ISC (%)
12.049

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

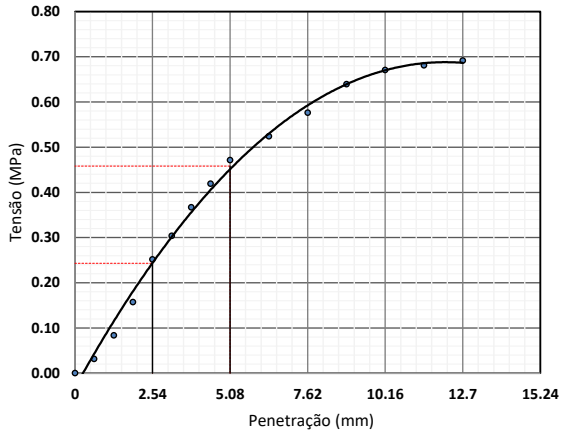
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	24.00	2.52	0.25
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	35.00	3.67	0.37
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	45.00	4.72	0.47
5.00	6.35	50.00	5.24	0.52
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	64.00	6.71	0.67
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

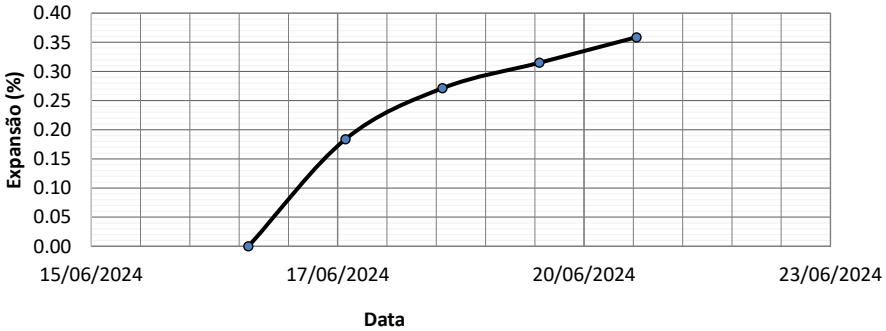


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.252	0.252	6.90	3.65
5.08	0.472	0.472	10.35	4.56

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:23	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:57	2.210		0.18
19/06/2024	08:55	2.310		0.27
20/06/2024	10:10	2.360		0.31
21/06/2024	09:06	2.410		0.36



Labotatorista de Solos

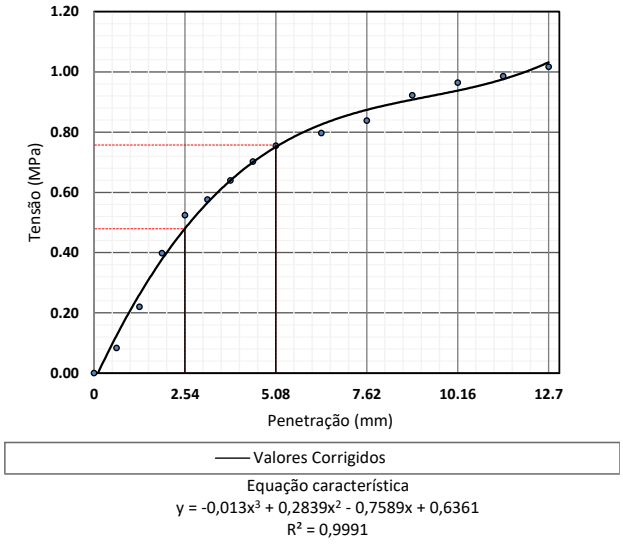
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	61.00	6.39	0.64
3.50	4.44	67.00	7.02	0.70
4.00	5.08	72.00	7.55	0.75
5.00	6.35	76.00	7.96	0.80
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	97.00	10.17	1.02

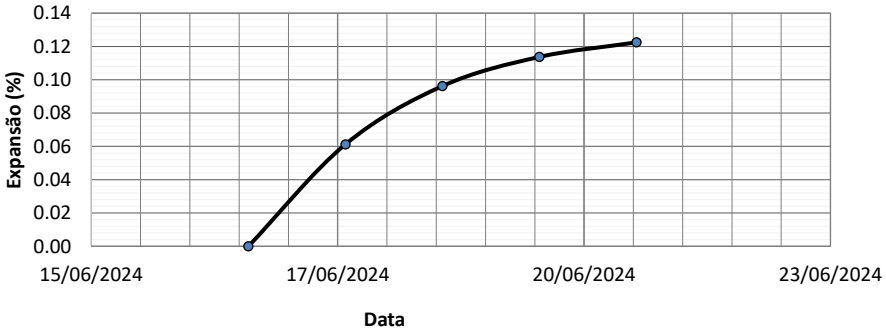


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.755	0.755	10.35	7.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:23	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:57	2.070		0.06
19/06/2024	08:55	2.110		0.10
20/06/2024	10:10	2.130		0.11
21/06/2024	09:06	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

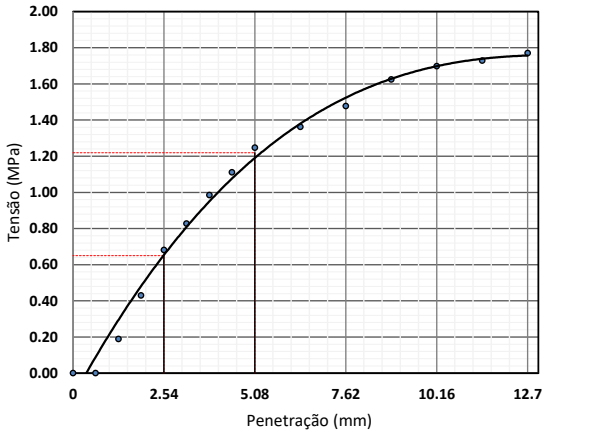
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

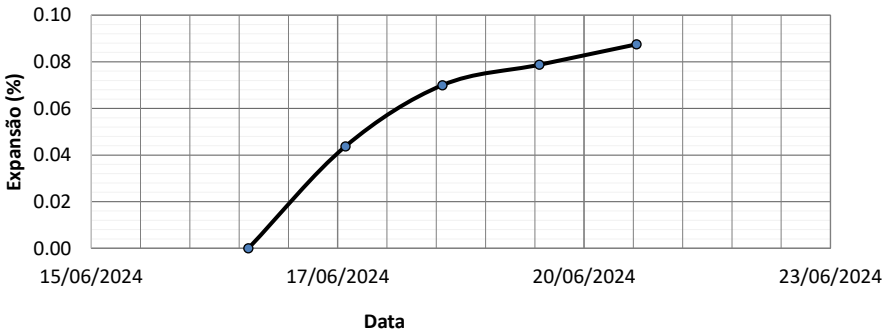
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	65.00	6.81	0.68
2.50	3.17	79.00	8.28	0.83
3.00	3.81	94.00	9.85	0.99
3.50	4.44	106.00	11.11	1.11
4.00	5.08	119.00	12.47	1.25
5.00	6.35	130.00	13.62	1.36
6.00	7.62	141.00	14.78	1.48
7.00	8.89	155.00	16.24	1.62
8.00	10.16	162.00	16.98	1.70
9.00	11.43	165.00	17.29	1.73
10.00	12.7	169.00	17.71	1.77



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	0.681	0.681	6.90	9.87
5.08	1.247	1.247	10.35	12.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:23	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:57	2.050		0.04
19/06/2024	08:55	2.080		0.07
20/06/2024	10:10	2.090		0.08
21/06/2024	09:06	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

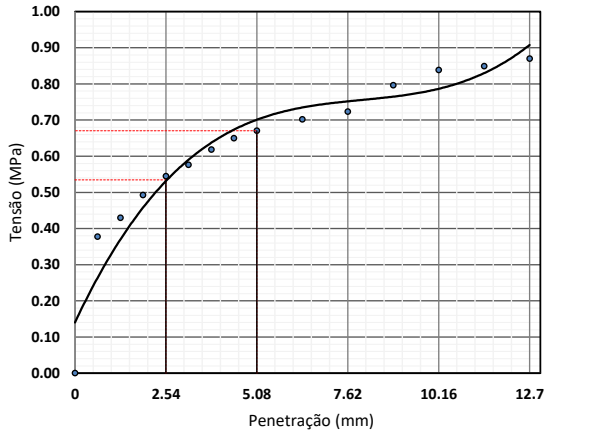
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

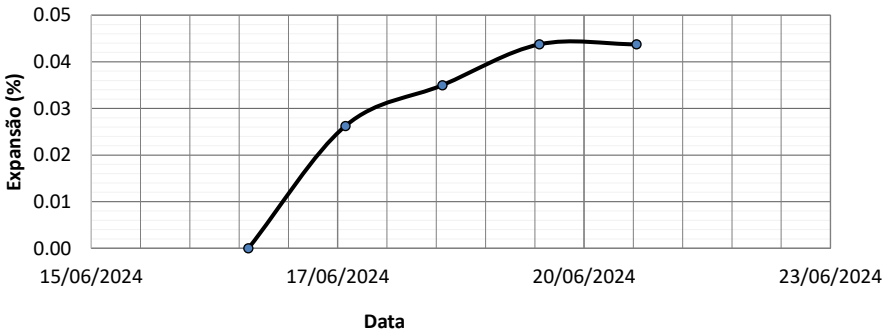
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	3.77	0.38
1.00	1.27	41.00	4.30	0.43
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
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	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:23	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:57	2.030		0.03
19/06/2024	08:55	2.040		0.03
20/06/2024	10:10	2.050		0.04
21/06/2024	09:06	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

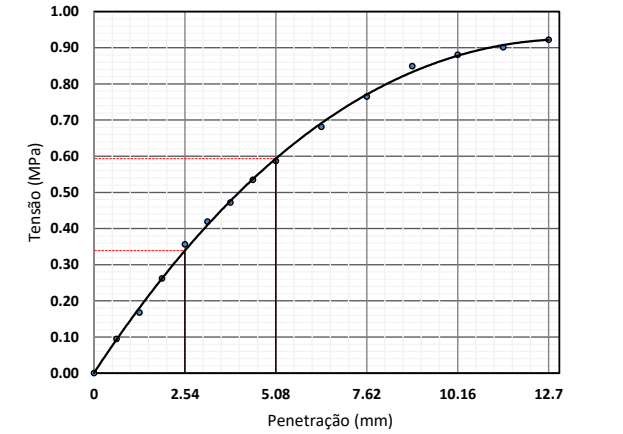
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

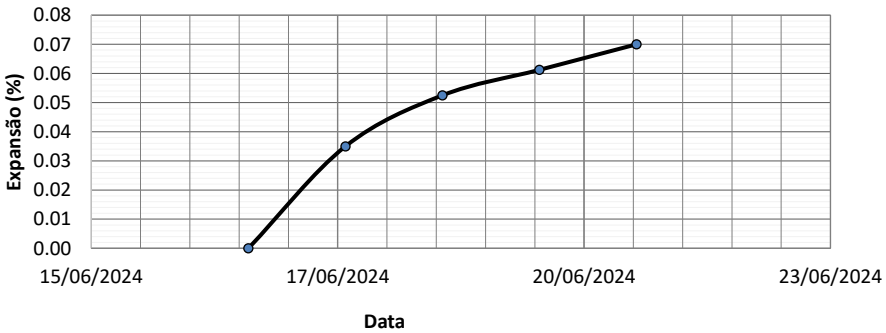
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	34.00	3.56	0.36
2.50	3.17	40.00	4.19	0.42
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.356	0.356	6.90	5.16
5.08	0.587	0.587	10.35	5.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:23	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	11:57	2.040		0.03
19/06/2024	08:55	2.060		0.05
20/06/2024	10:10	2.070		0.06
21/06/2024	09:06	2.080		0.07



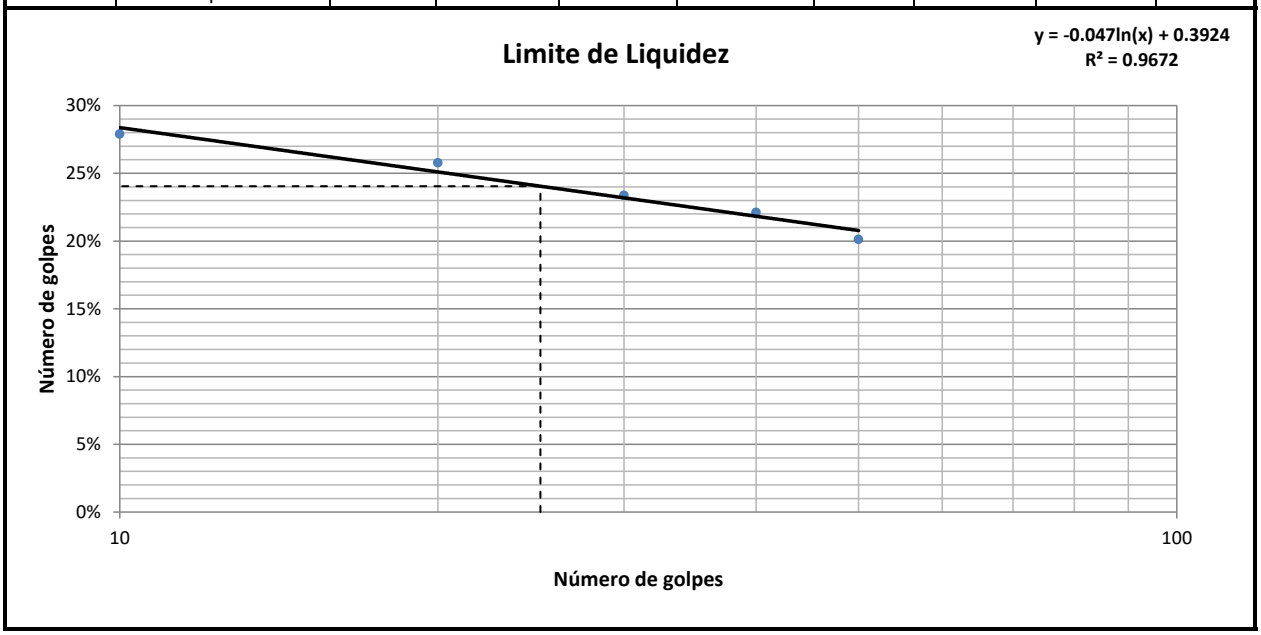
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-128
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	67	3	81	36	63			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.25	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.32	14.01	12.35	14.04	13.64			
4	Peso Bruto Seco	12.44	12.42	11.09	12.53	12.31			
5	Umidade	27.89%	25.77%	23.38%	22.11%	20.12%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	39	32	76	70	43			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.05	6.99	7.81	7.66	7.26			
4	Peso Bruto Seco	6.64	6.60	7.28	7.15	6.80			
5	Umidade	17.75%	17.18%	17.97%	18.09%	18.62%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.05%	Limite de Plasticidade:	17.92%	Índice de Plasticidade:	6.13%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2925-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	236	13		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.38	13.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	73.84	80.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.14%
Peso da Água		PBS	73.16	79.20		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.86%
Passado N° 10 Seca		w	1.20%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.30%			Argila (<0,002mm)	0.00%

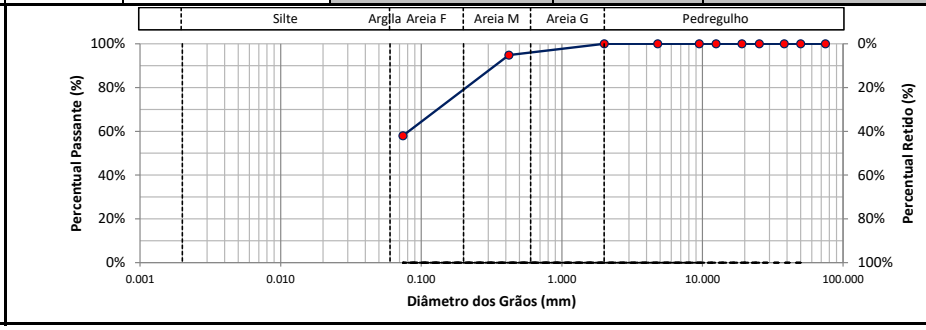
Peneiramento da Amostra Total

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):**	118.46
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.09	5.14%	5.14%	94.86%
200	0.074	43.68	36.87%	42.02%	57.98%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

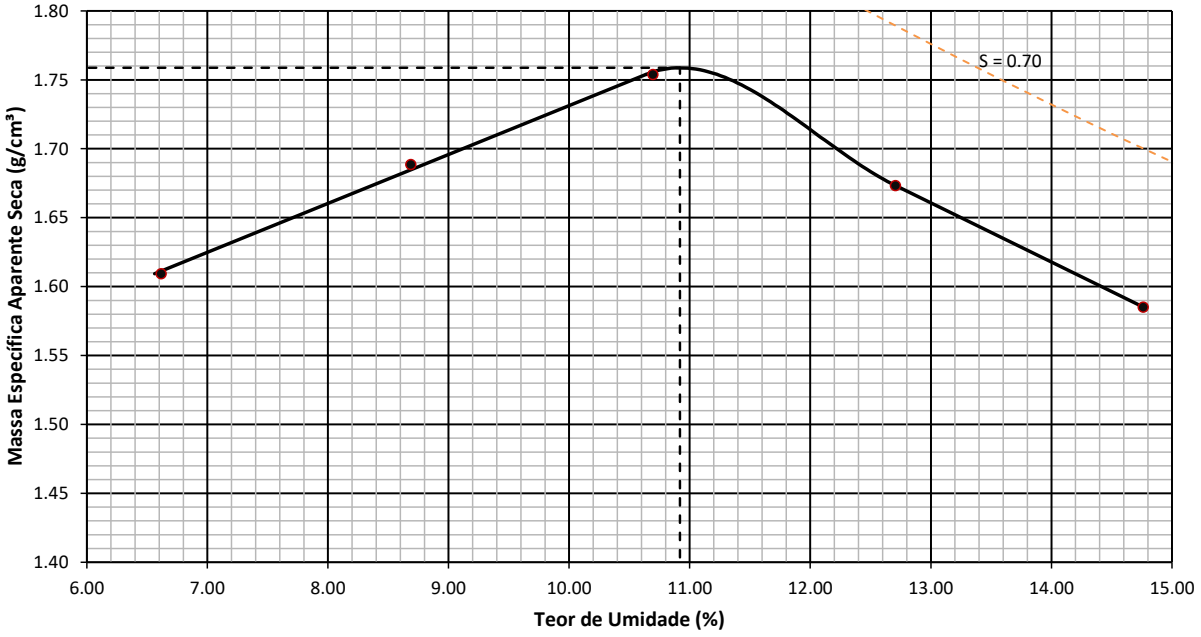
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7865.00	8595.00	9232.00	8050.00	9368.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3550.00	3845.00	4017.00	3885.00	3813.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.84	1.94	1.89	1.82		
Cápsula:	159	147	25	69	76		
Peso da Cápsula (g):	10.16	11.44	9.43	9.48	10.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.85	28.33	28.58	36.00	29.41		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.38	26.98	26.73	33.01	26.97		
Teor de Umidade (%):	6.62	8.69	10.69	12.71	14.76		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	128	117	44	40	105		
Peso do Cilindro (g):	4315.00	4750.00	5215.00	4165.00	5555.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2095.00	2069.00	2060.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.6	8.7	10.7	12.7	14.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.69**	**1.75**	**1.67**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.65	0.57	0.51	0.58	0.67		
Porosidade (%)	39.27%	36.28%	33.81%	36.86%	40.18%		
Grau de Saturação (%)	27.11%	40.44%	55.47%	57.69%	58.23%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.759	Umidade Ótima (%):	10.919	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

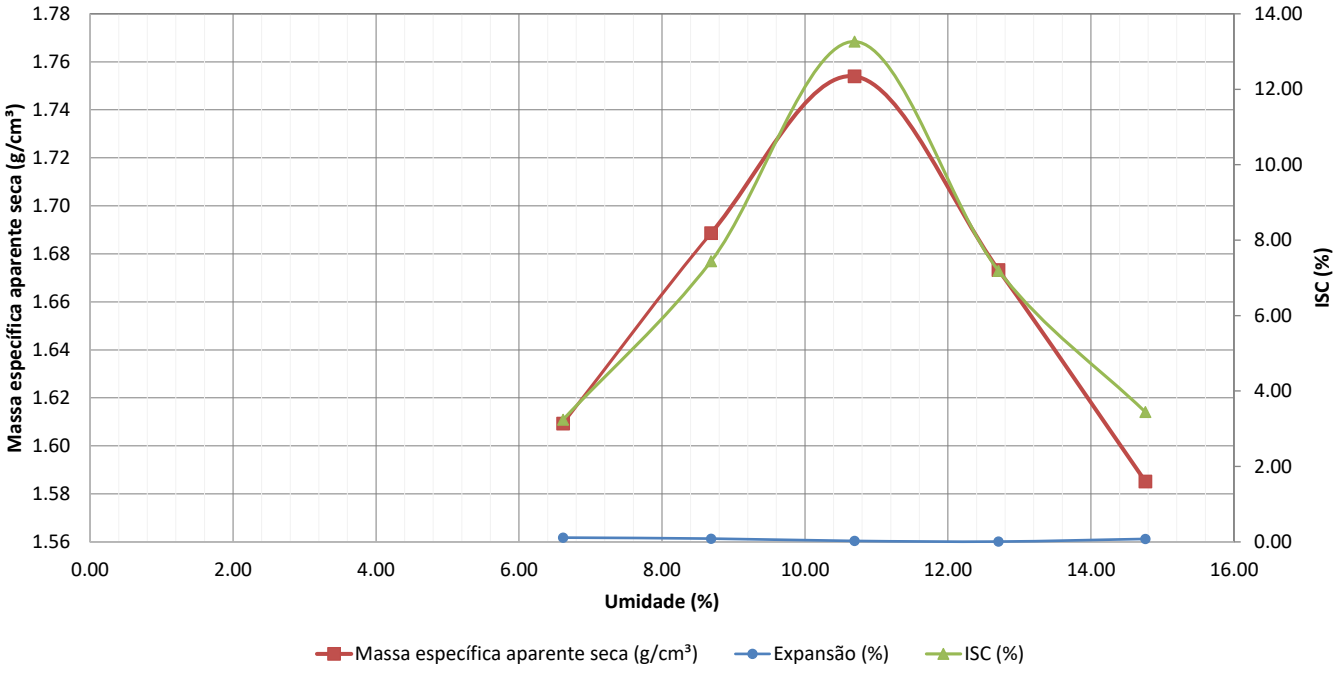
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.62	1.61	0.11	3.24
2	8.69	1.69	0.09	7.44
3	10.69	1.75	0.03	13.26
4	12.71	1.67	0.01	7.19
5	14.76	1.59	0.08	3.44

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.759
Umidade ótima:
10.919
ISC (%)
13.265

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

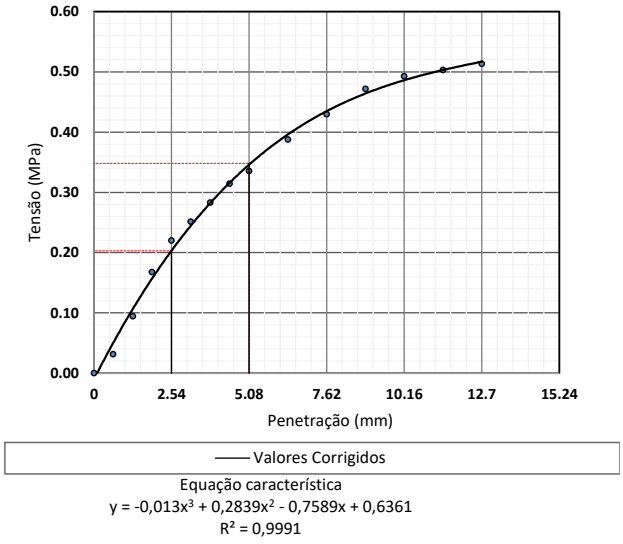
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	27.00	2.83	0.28
3.50	4.44	30.00	3.14	0.31
4.00	5.08	32.00	3.35	0.34
5.00	6.35	37.00	3.88	0.39
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

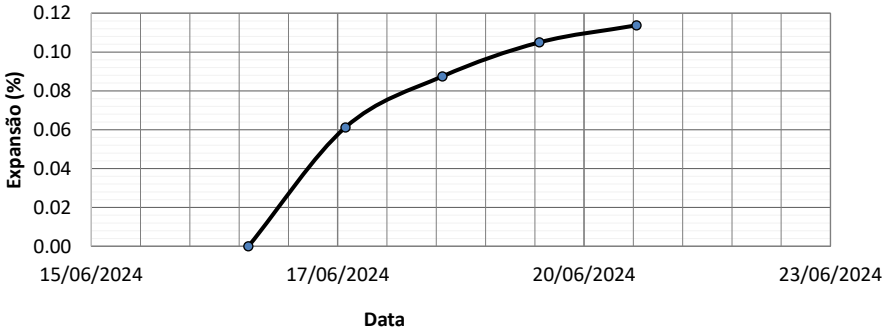


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:20	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:52	2.070		0.06
19/06/2024	15:20	2.100		0.09
20/06/2024	10:24	2.120		0.10
21/06/2024	11:32	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

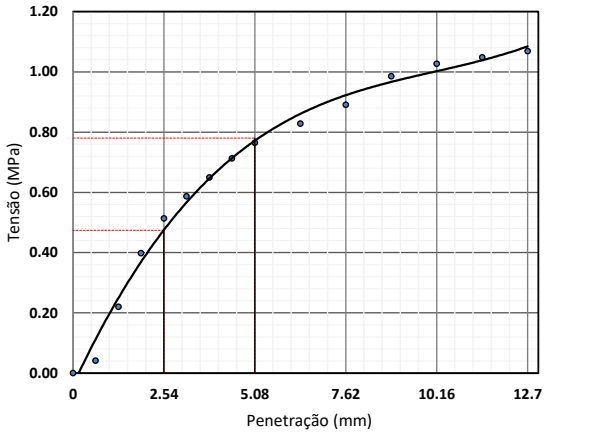
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

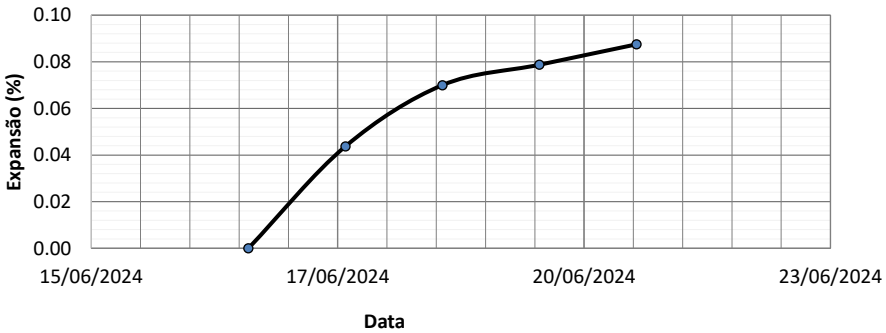
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	73.00	7.65	0.77
5.00	6.35	79.00	8.28	0.83
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	94.00	9.85	0.99
8.00	10.16	98.00	10.27	1.03
9.00	11.43	100.00	10.48	1.05
10.00	12.7	102.00	10.69	1.07



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.765	0.765	10.35	7.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:20	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:52	2.050		0.04
19/06/2024	15:20	2.080		0.07
20/06/2024	10:24	2.090		0.08
21/06/2024	11:32	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

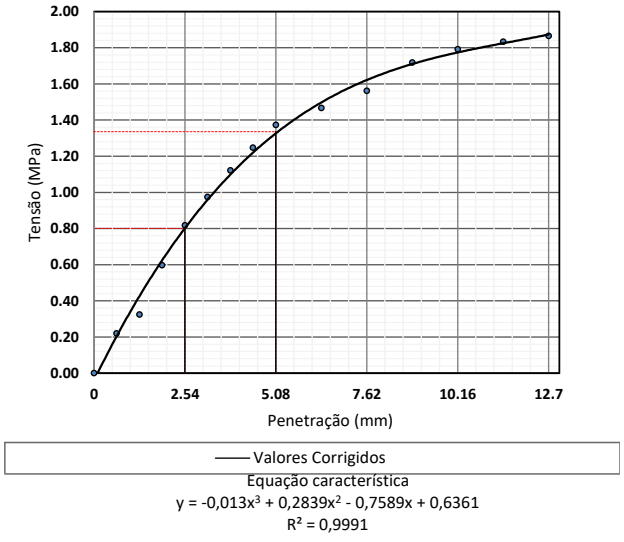
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

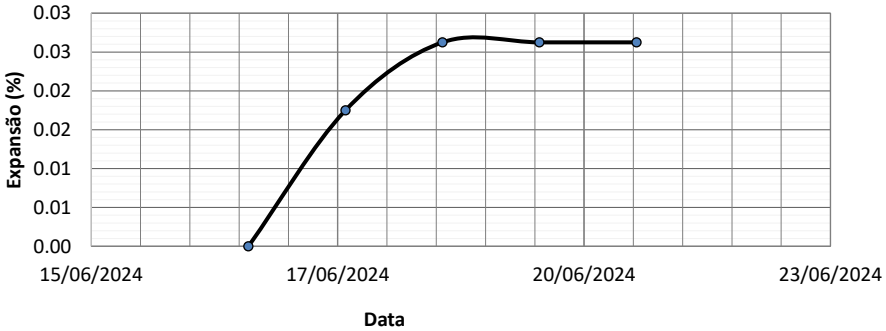
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	2.20	0.22
1.00	1.27	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	78.00	8.17	0.82
2.50	3.17	93.00	9.75	0.97
3.00	3.81	107.00	11.21	1.12
3.50	4.44	119.00	12.47	1.25
4.00	5.08	131.00	13.73	1.37
5.00	6.35	140.00	14.67	1.47
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	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	0.817	0.817	6.90	11.85
5.08	1.373	1.373	10.35	13.26

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:20	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:52	2.020		0.02
19/06/2024	15:20	2.030		0.03
20/06/2024	10:24	2.030		0.03
21/06/2024	11:32	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

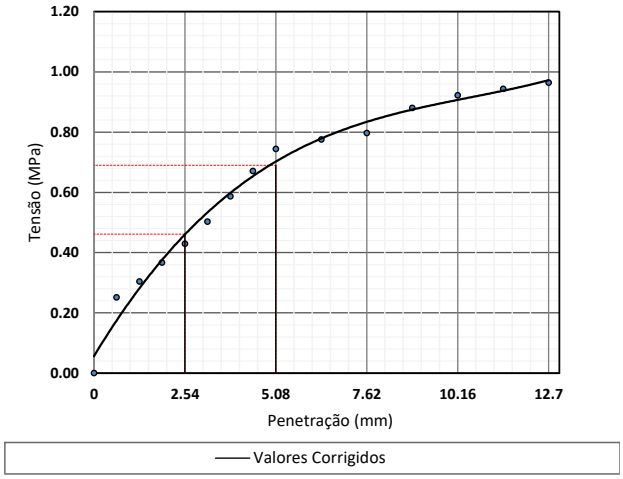
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
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	24.00	2.52	0.25
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	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	64.00	6.71	0.67
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
5.00	6.35	74.00	7.76	0.78
6.00	7.62	76.00	7.96	0.80
7.00	8.89	84.00	8.80	0.88
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	90.00	9.43	0.94
10.00	12.7	92.00	9.64	0.96

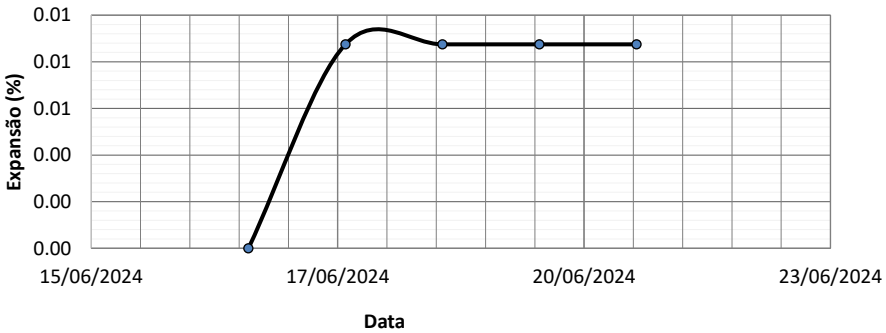


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:20	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:52	2.010		0.01
19/06/2024	15:20	2.010		0.01
20/06/2024	10:24	2.010		0.01
21/06/2024	11:32	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

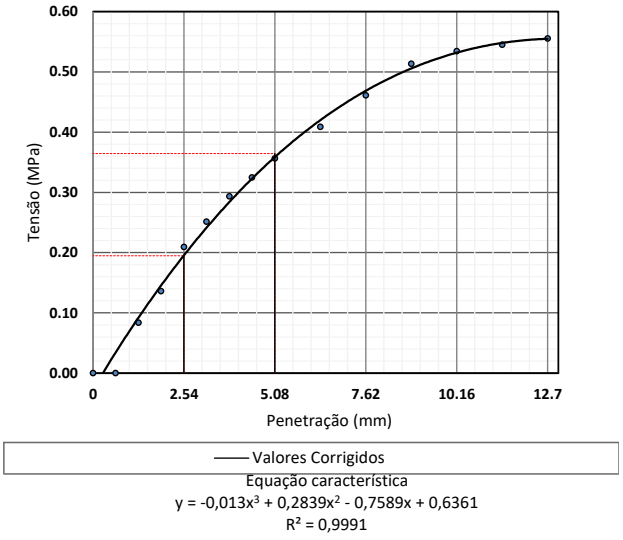
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

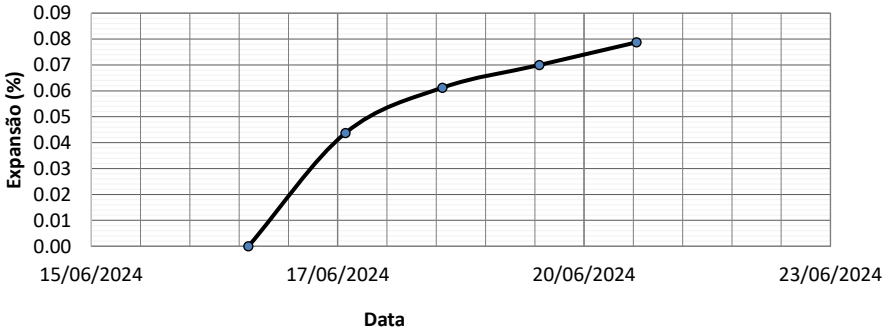
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	28.00	2.93	0.29
3.50	4.44	31.00	3.25	0.32
4.00	5.08	34.00	3.56	0.36
5.00	6.35	39.00	4.09	0.41
6.00	7.62	44.00	4.61	0.46
7.00	8.89	49.00	5.14	0.51
8.00	10.16	51.00	5.34	0.53
9.00	11.43	52.00	5.45	0.54
10.00	12.7	53.00	5.55	0.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.356	0.356	10.35	3.44

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	16:20	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	16:52	2.050		0.04
19/06/2024	15:20	2.070		0.06
20/06/2024	10:24	2.080		0.07
21/06/2024	11:32	2.090		0.08



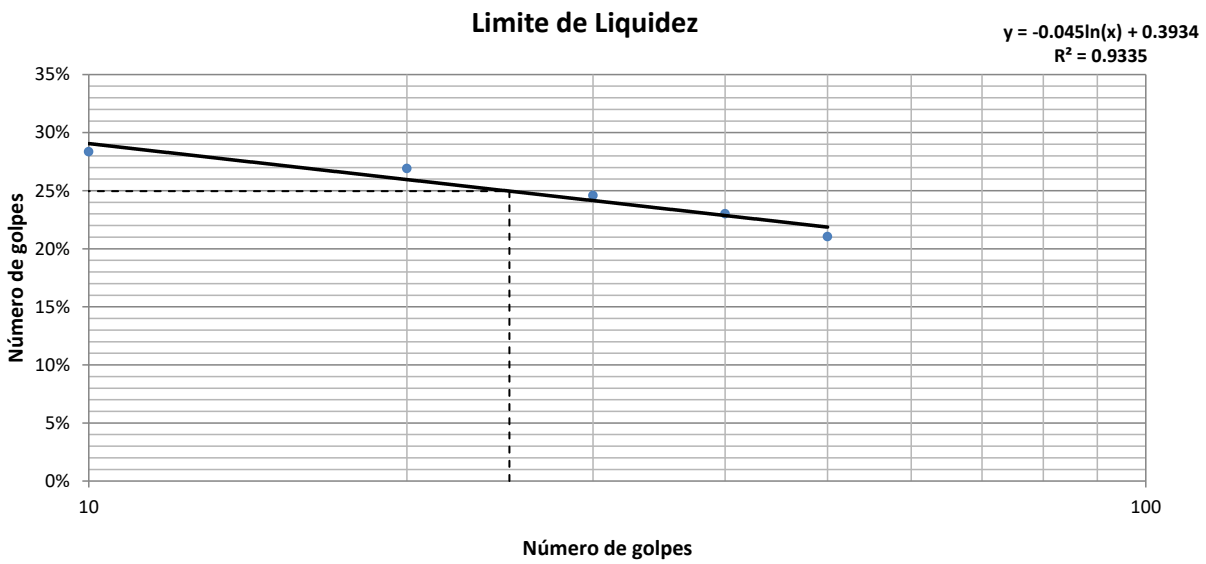
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	44	2	45	32	71			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.00	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.35	13.31	12.39	12.97	12.95			
4	Peso Bruto Seco	11.66	11.76	11.07	11.61	11.69			
5	Umidade	28.36%	26.91%	24.58%	23.01%	21.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	49	34	5	13	58			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	3.38	3.95	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.51	6.18	5.86	5.61	6.58			
4	Peso Bruto Seco	7.01	5.89	5.46	5.34	6.21			
5	Umidade	18.66%	18.59%	19.23%	19.42%	19.68%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.96%	Limite de Plasticidade:	19.12%	Índice de Plasticidade:	5.85%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2930-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-128
Obra:	GO-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.	69	187		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	22.77	15.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	65.36	79.17		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.23%
Peso da Água		PBS	64.53	78.24		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.77%
Passado N° 10 Seca		w	1.99%	1.49%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.74%			Argila (<0,002mm)	0.00%

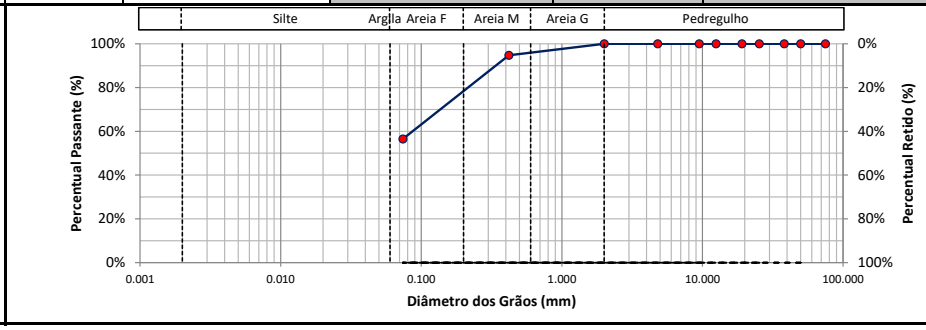
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.95
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.17	5.23%	5.23%	94.77%
200	0.074	45.13	38.26%	43.49%	56.51%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

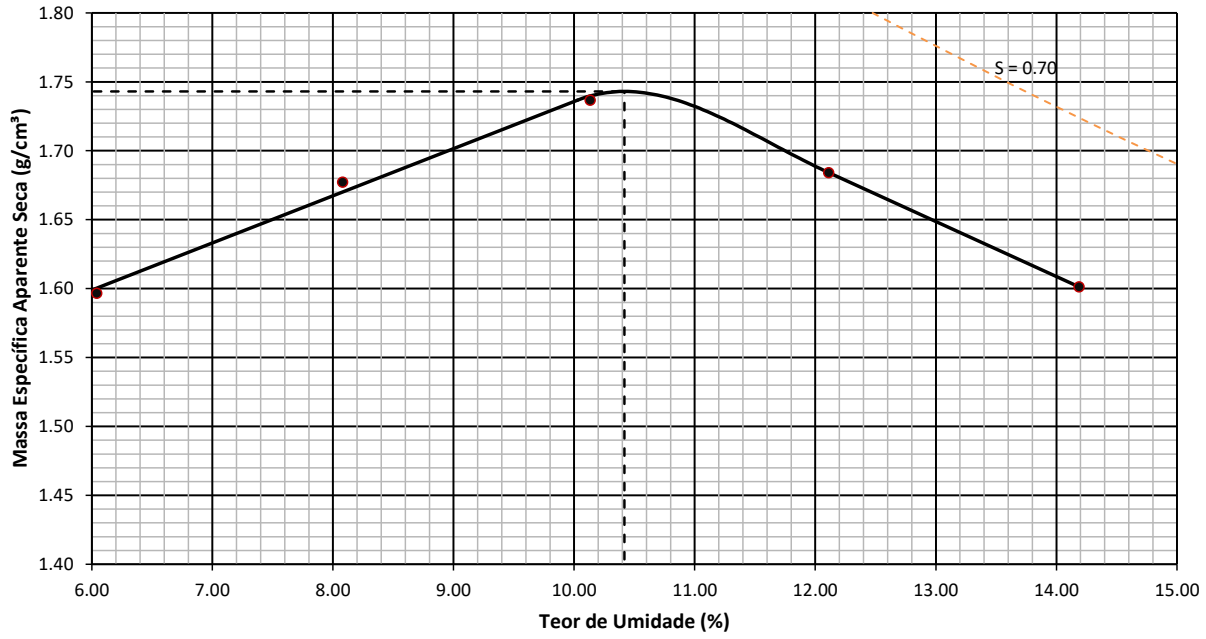
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7773.00	8127.00	8920.00	9006.00	8126.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3503.00	3767.00	3965.00	3931.00	3816.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.81	1.91	1.89	1.83		
Cápsula:	96	92	38	51	157		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.07	9.43	12.57	10.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.69	30.67	27.58	34.60	26.98		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.74	29.13	25.91	32.22	24.93		
Teor de Umidade (%):	6.04	8.08	10.13	12.11	14.19		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	147	56	131	103	81		
Peso do Cilindro (g):	4270.00	4360.00	4955.00	5075.00	4310.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2078.00	2073.00	2082.00	2087.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.1	10.1	12.1	14.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.68**	**1.74**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.66	0.58	0.53	0.57	0.65		
Porosidade (%)	39.75%	36.71%	34.46%	36.45%	39.57%		
Grau de Saturação (%)	24.26%	36.92%	51.06%	55.96%	57.40%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.743	Umidade Ótima (%):	10.417	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

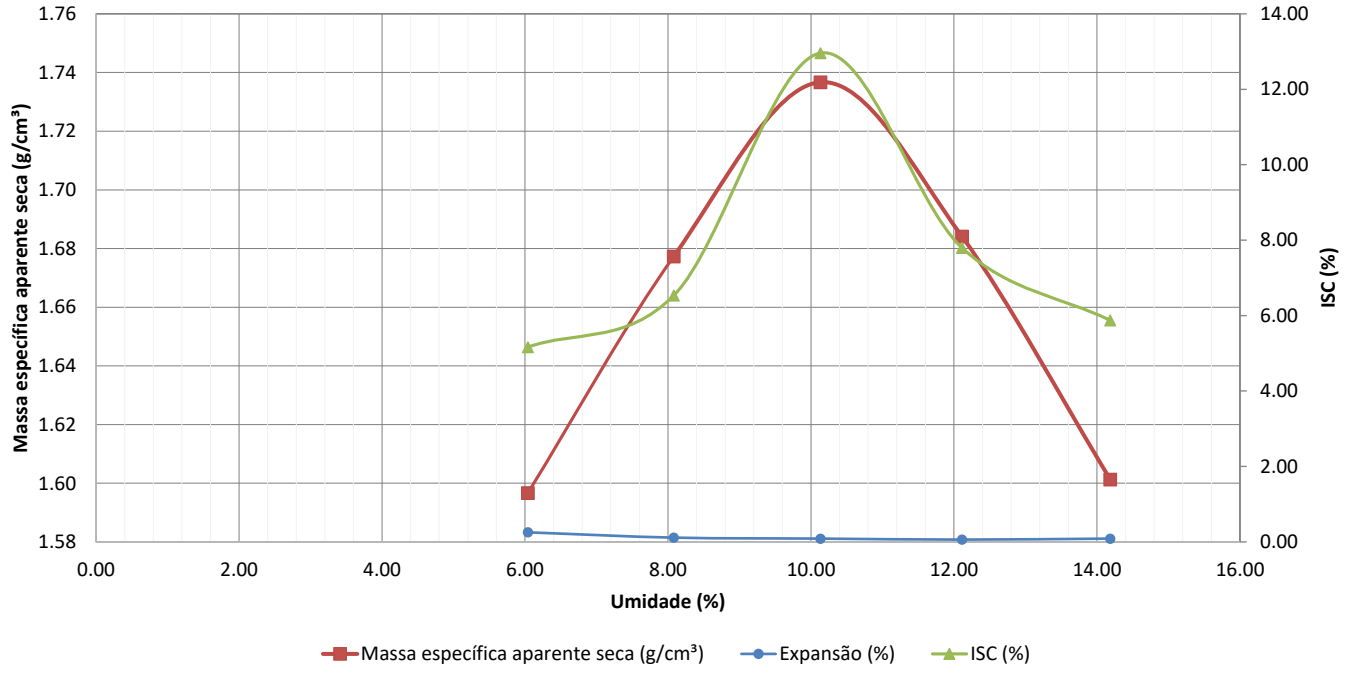
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.60	0.25	5.16
2	8.08	1.68	0.11	6.53
3	10.13	1.74	0.09	12.96
4	12.11	1.68	0.06	7.80
5	14.19	1.60	0.09	5.87

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.743
Umidade ótima:
10.417
ISC (%)
12.961

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

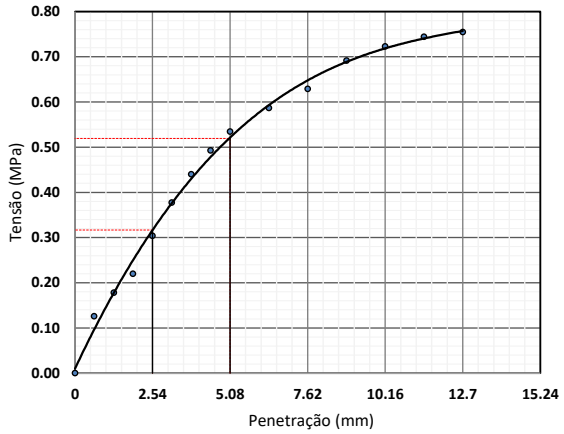
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

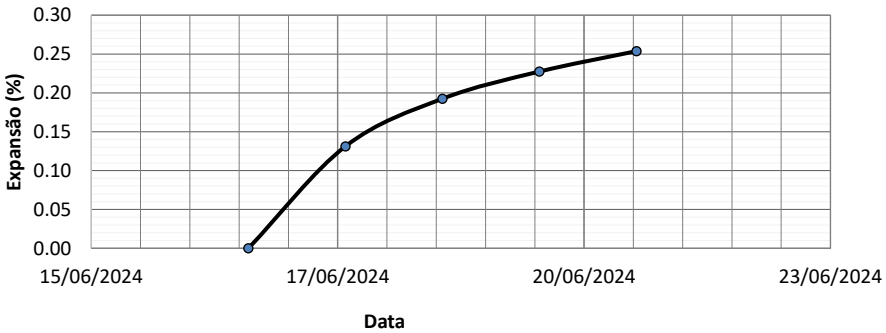
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	47.00	4.93	0.49
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
6.00	7.62	60.00	6.29	0.63
7.00	8.89	66.00	6.92	0.69
8.00	10.16	69.00	7.23	0.72
9.00	11.43	71.00	7.44	0.74
10.00	12.7	72.00	7.55	0.75



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	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:47	2.150		0.13
19/06/2024	09:37	2.220		0.19
20/06/2024	14:40	2.260		0.23
21/06/2024	14:22	2.290		0.25



Labotatorista de Solos

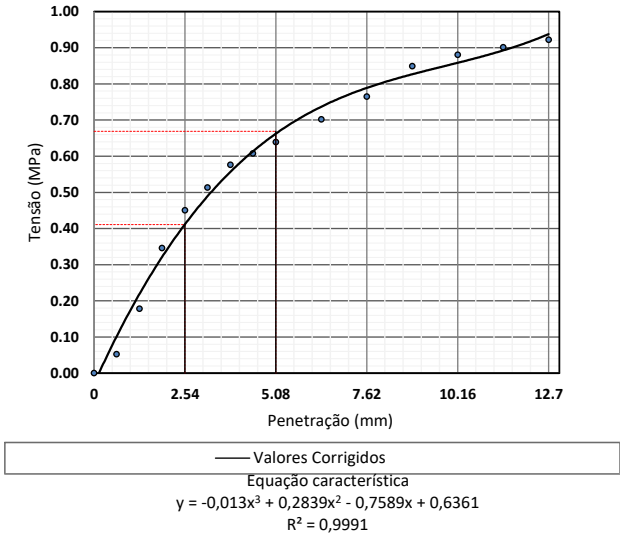
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

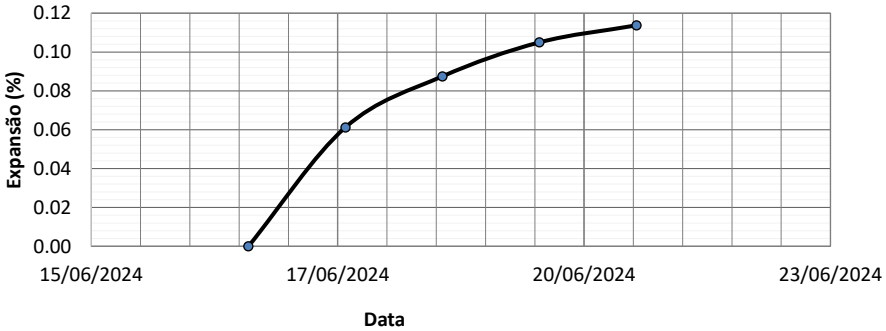
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
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	0.451	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 (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:47	2.070		0.06
19/06/2024	09:37	2.100		0.09
20/06/2024	14:40	2.120		0.10
21/06/2024	14:22	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

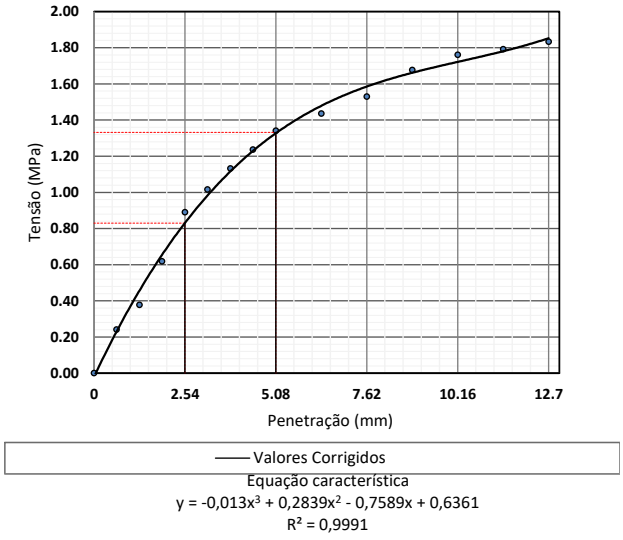
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

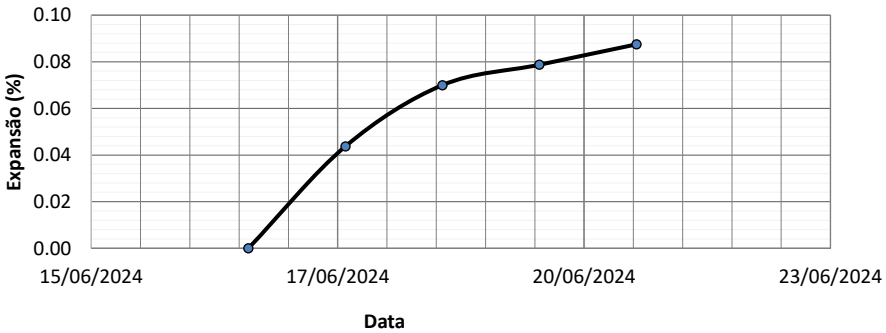
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	2.41	0.24
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	59.00	6.18	0.62
2.00	2.54	85.00	8.91	0.89
2.50	3.17	97.00	10.17	1.02
3.00	3.81	108.00	11.32	1.13
3.50	4.44	118.00	12.37	1.24
4.00	5.08	128.00	13.41	1.34
5.00	6.35	137.00	14.36	1.44
6.00	7.62	146.00	15.30	1.53
7.00	8.89	160.00	16.77	1.68
8.00	10.16	168.00	17.61	1.76
9.00	11.43	171.00	17.92	1.79
10.00	12.7	175.00	18.34	1.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.891	0.891	6.90	12.91
5.08	1.341	1.341	10.35	12.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:47	2.050		0.04
19/06/2024	09:37	2.080		0.07
20/06/2024	14:40	2.090		0.08
21/06/2024	14:22	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

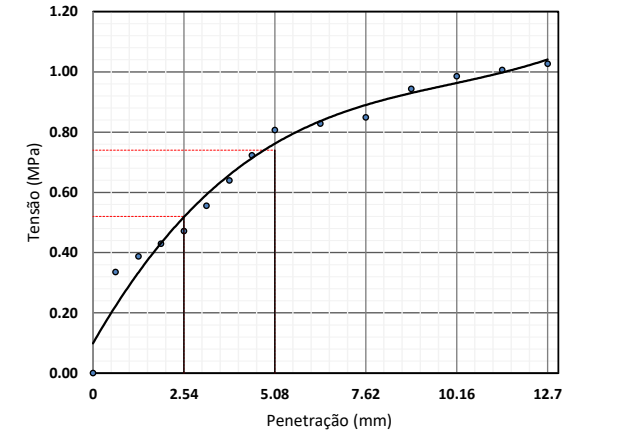
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
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	69.00	7.23	0.72
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

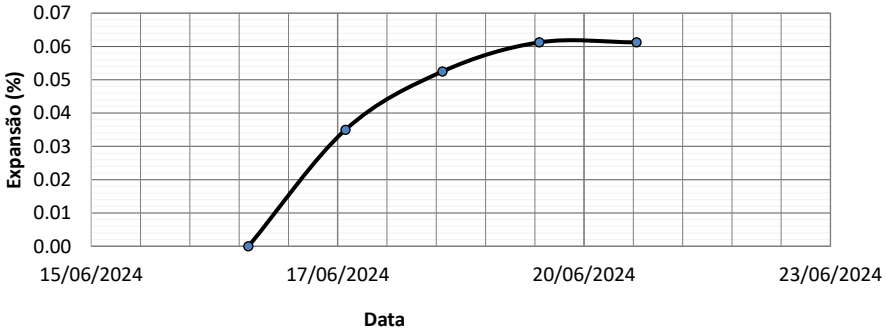


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.807	0.807	10.35	7.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:47	2.040		0.03
19/06/2024	09:37	2.060		0.05
20/06/2024	14:40	2.070		0.06
21/06/2024	14:22	2.070		0.06



Labotatorista de Solos

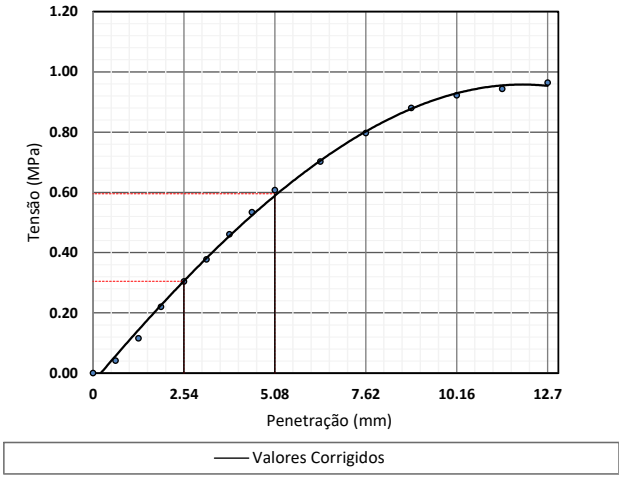
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	58.00	6.08	0.61
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
6.00	7.62	76.00	7.96	0.80
7.00	8.89	84.00	8.80	0.88
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	90.00	9.43	0.94
10.00	12.7	92.00	9.64	0.96

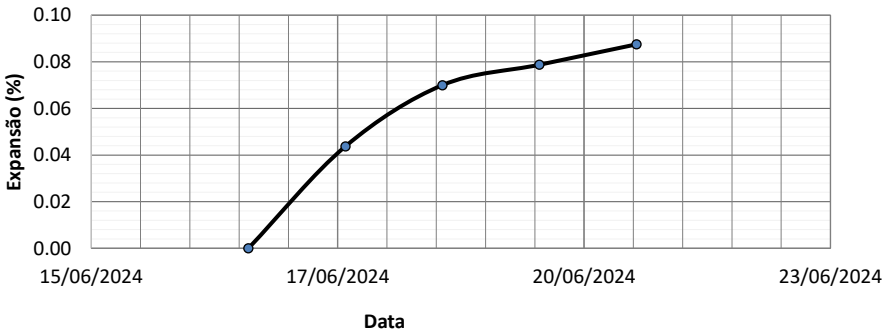


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.608	0.608	10.35	5.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
17/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
18/06/2024	10:47	2.050		0.04
19/06/2024	09:37	2.080		0.07
20/06/2024	14:40	2.090		0.08
21/06/2024	14:22	2.100		0.09



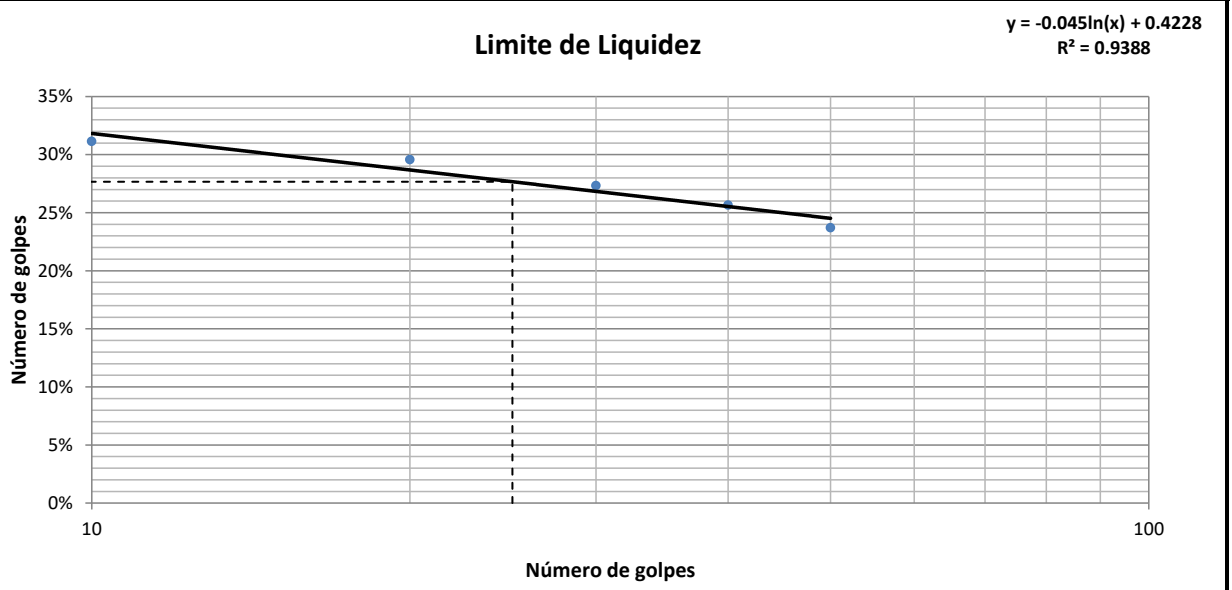
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	5	63	2	59	15			
2	Peso da Cápsula	6.07	5.70	6.00	5.70	6.59			
3	Peso Bruto Úmido	13.27	14.77	13.13	14.42	12.07			
4	Peso Bruto Seco	11.56	12.70	11.60	12.64	11.02			
5	Umidade	31.15%	29.57%	27.32%	25.65%	23.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	48	37	62	74	82			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.19	7.67	6.93	6.27	6.29			
4	Peso Bruto Seco	5.85	7.06	6.45	5.91	5.93			
5	Umidade	22.37%	22.34%	22.64%	22.78%	22.50%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.67%	Limite de Plasticidade:	22.53%	Índice de Plasticidade:	5.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2935-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-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.	74	181		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.94	15.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	77.58	71.81		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.59%
Peso da Água		PBS	76.88	71.31		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.41%
Passado N° 10 Seca		w	1.15%	0.89%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	0.00%

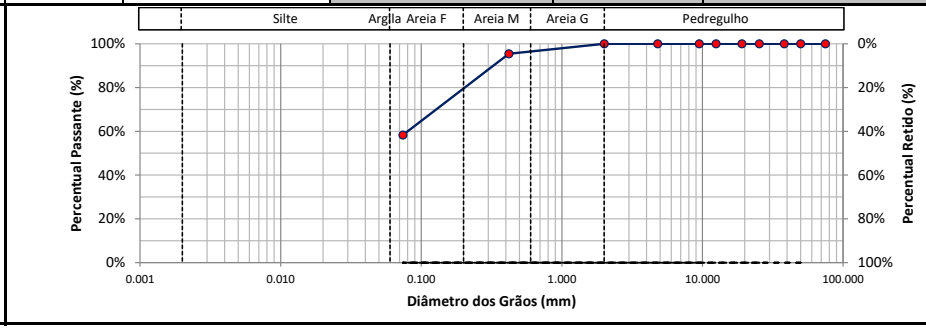
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.79
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.45	4.59%	4.59%	95.41%
200	0.074	44.05	37.08%	41.67%	58.33%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

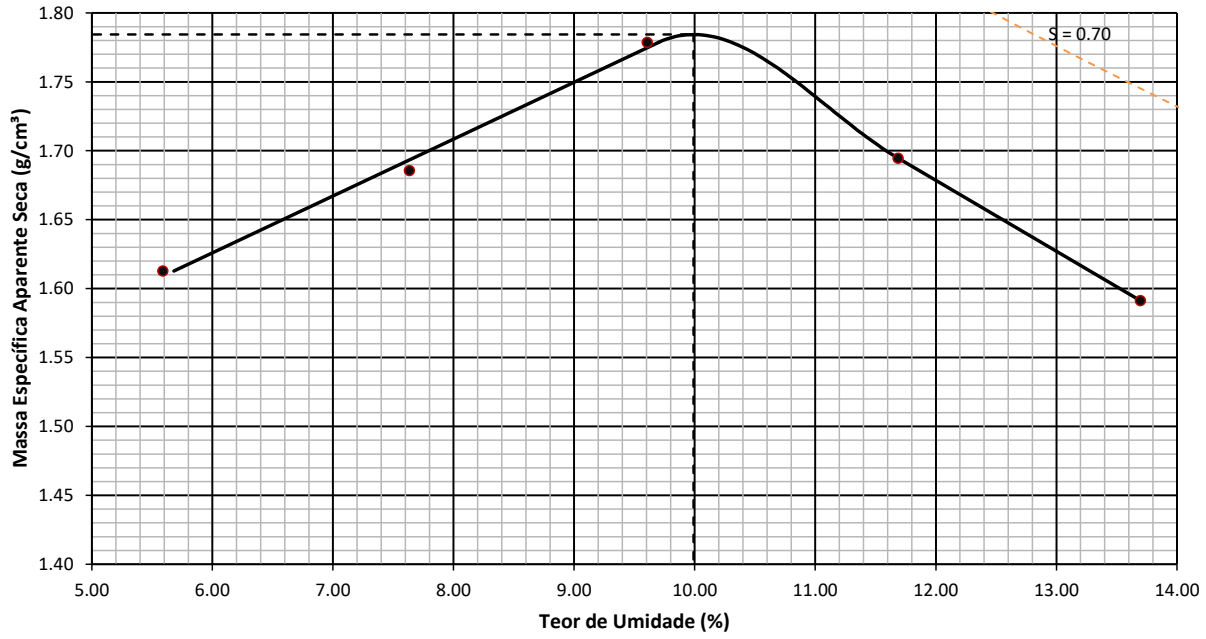
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	8696.00	8146.00	9191.00	7699.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3525.00	3801.00	4016.00	3916.00	3669.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.81	1.95	1.89	1.81		
Cápsula:	71	169	87	173	181		
Peso da Cápsula (g):	10.94	11.26	9.93	8.78	10.68		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.33	25.22	27.50	28.85	31.93		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.78	24.23	25.96	26.75	29.37		
Teor de Umidade (%):	5.59	7.63	9.61	11.69	13.70		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	120	26	43	104	33		
Peso do Cilindro (g):	5265.00	4895.00	4130.00	5275.00	4030.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2070.00	2095.00	2060.00	2069.00	2028.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.6	7.6	9.6	11.7	13.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.69**	**1.78**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.64	0.57	0.49	0.56	0.67		
Porosidade (%)	39.14%	36.39%	32.88%	36.05%	39.95%		
Grau de Saturação (%)	23.03%	35.36%	51.97%	54.93%	54.55%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.784	Umidade Ótima (%):	9.990	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

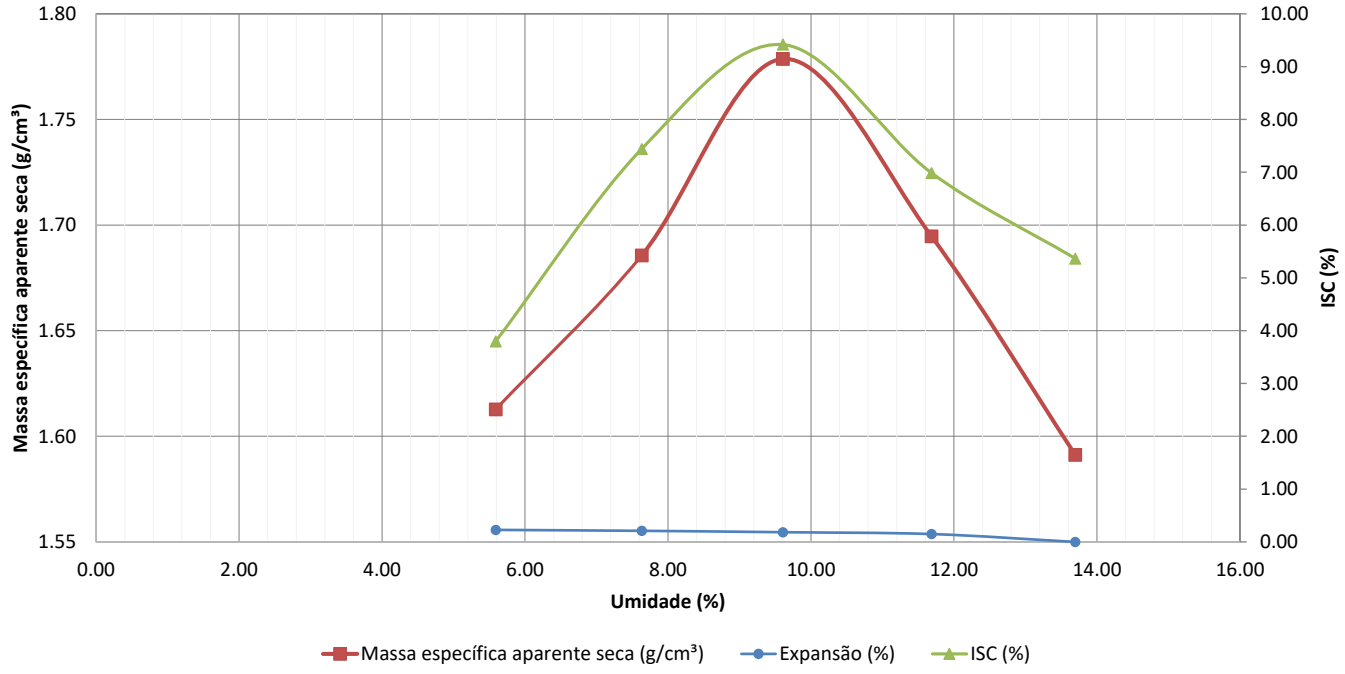
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.59	1.61	0.23	3.80
2	7.63	1.69	0.21	7.44
3	9.61	1.78	0.18	9.42
4	11.69	1.69	0.15	6.99
5	13.70	1.59	0.00	5.37

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.784
Umidade ótima:
9.990
ISC (%)
9.417

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

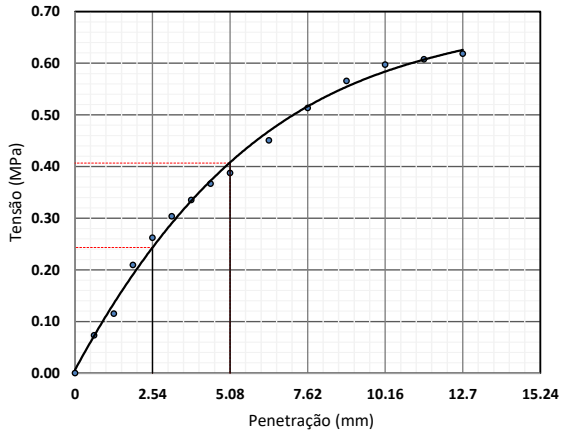
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

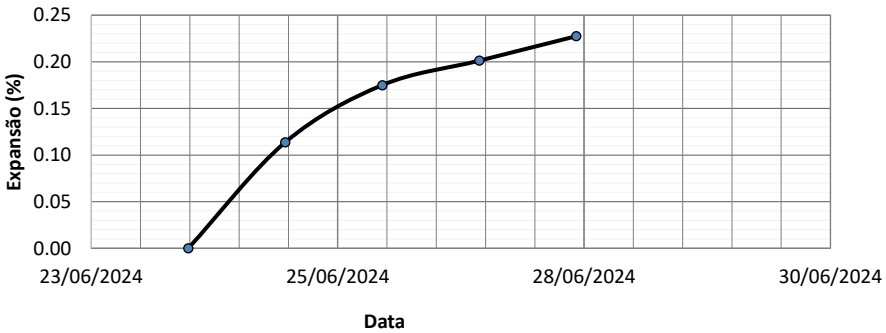
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	32.00	3.35	0.34
3.50	4.44	35.00	3.67	0.37
4.00	5.08	37.00	3.88	0.39
5.00	6.35	43.00	4.51	0.45
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	0.262	0.262	6.90	3.80
5.08	0.388	0.388	10.35	3.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:33	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:40	2.130		0.11
26/06/2024	13:43	2.200		0.17
27/06/2024	16:04	2.230		0.20
28/06/2024	13:16	2.260		0.23



Labotatorista de Solos

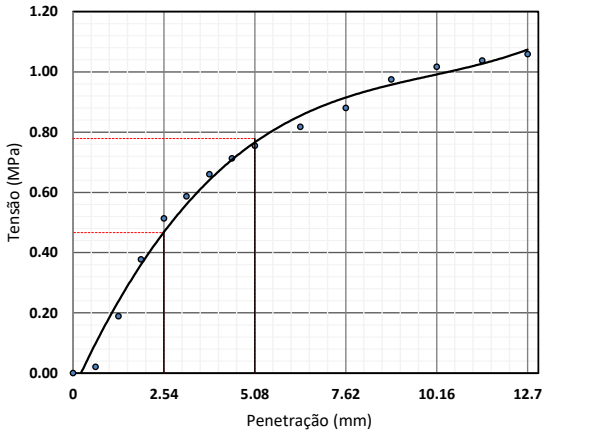
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

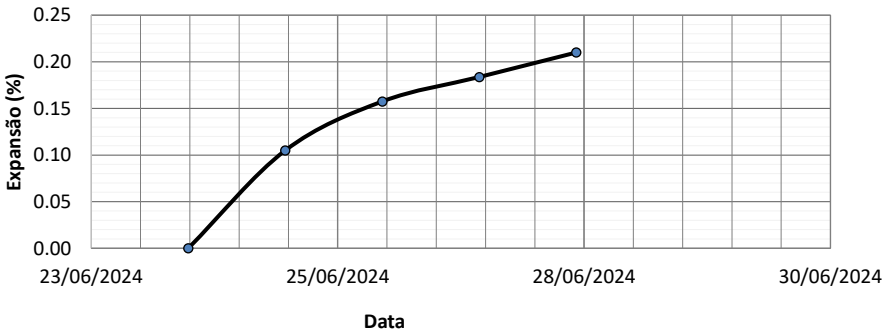
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	72.00	7.55	0.75
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
6.00	7.62	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	0.514	0.514	6.90	7.44
5.08	0.755	0.755	10.35	7.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:33	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:40	2.120		0.10
26/06/2024	13:43	2.180		0.16
27/06/2024	16:04	2.210		0.18
28/06/2024	13:16	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

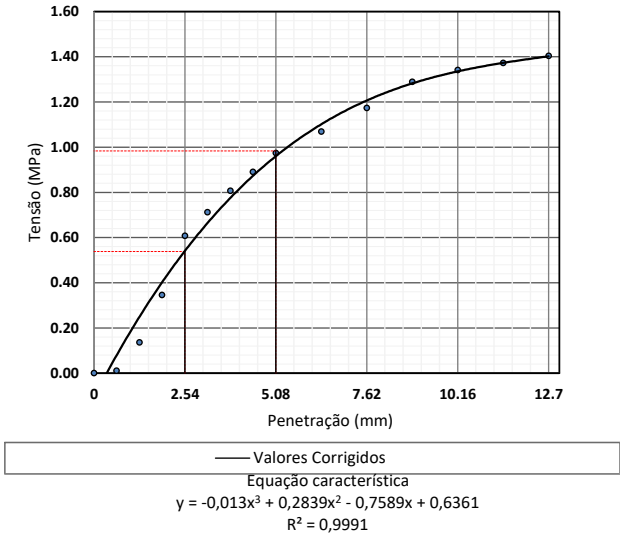
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

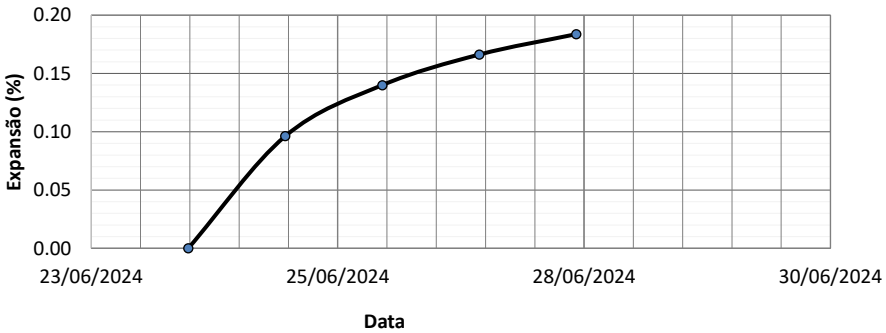
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	58.00	6.08	0.61
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	77.00	8.07	0.81
3.50	4.44	85.00	8.91	0.89
4.00	5.08	93.00	9.75	0.97
5.00	6.35	102.00	10.69	1.07
6.00	7.62	112.00	11.74	1.17
7.00	8.89	123.00	12.89	1.29
8.00	10.16	128.00	13.41	1.34
9.00	11.43	131.00	13.73	1.37
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	0.608	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 (%)
24/06/2024	08:33	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:40	2.110		0.10
26/06/2024	13:43	2.160		0.14
27/06/2024	16:04	2.190		0.17
28/06/2024	13:16	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

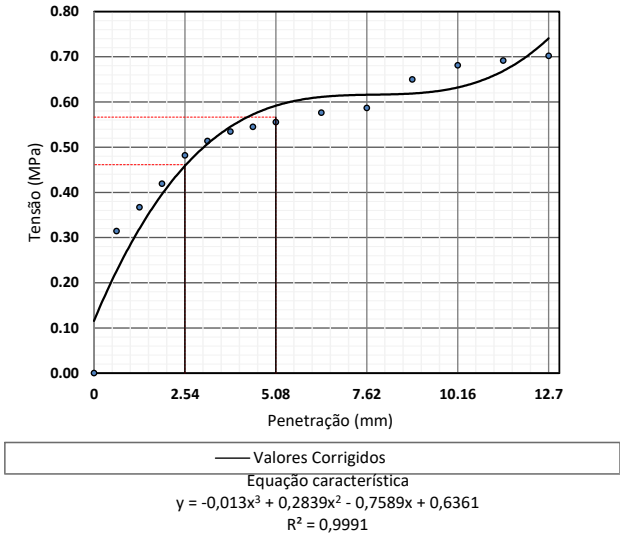
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

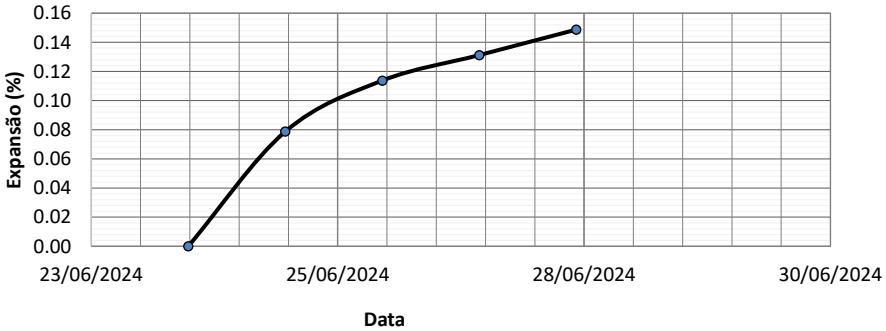
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	3.14	0.31
1.00	1.27	35.00	3.67	0.37
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	53.00	5.55	0.56
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
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	67.00	7.02	0.70



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.555	0.555	10.35	5.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:33	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:40	2.090		0.08
26/06/2024	13:43	2.130		0.11
27/06/2024	16:04	2.150		0.13
28/06/2024	13:16	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

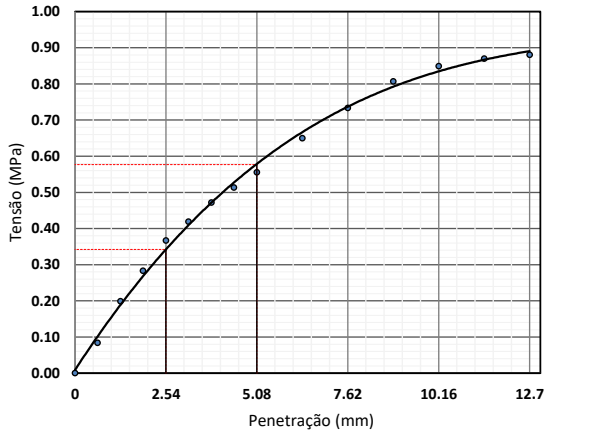
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

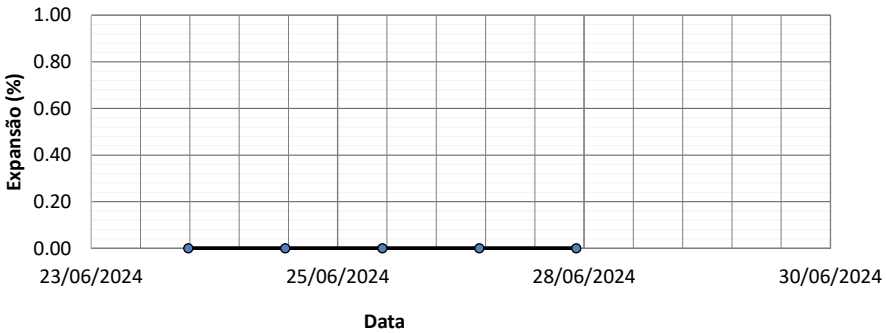
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	35.00	3.67	0.37
2.50	3.17	40.00	4.19	0.42
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	53.00	5.55	0.56
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.367	0.367	6.90	5.32
5.08	0.555	0.555	10.35	5.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:33	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:40	2.000		0.00
26/06/2024	13:43	2.000		0.00
27/06/2024	16:04	2.000		0.00
28/06/2024	13:16	2.000		0.00



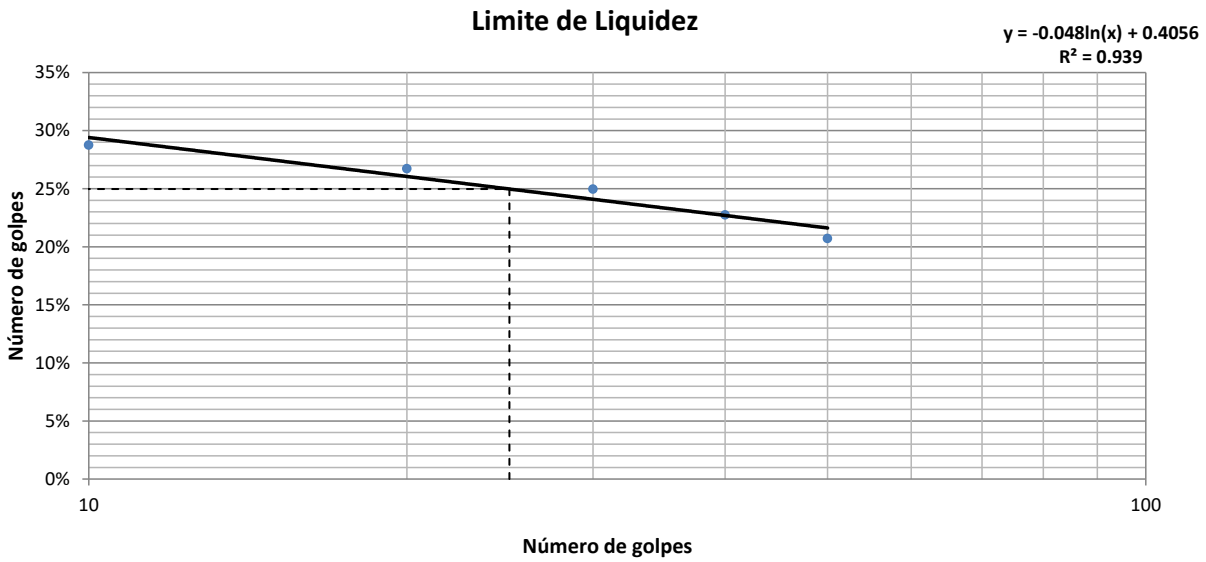
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	45	14	48	32	69			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.12	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.82	14.42	13.36	14.50	13.57			
4	Peso Bruto Seco	11.23	12.67	11.83	12.87	12.22			
5	Umidade	28.75%	26.72%	24.96%	22.73%	20.71%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	27	62	83	78	31			
2	Peso da Cápsula	4.90	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.95	7.03	6.15	6.47	6.8			
4	Peso Bruto Seco	7.48	6.61	5.87	6.14	6.42			
5	Umidade	18.22%	18.42%	18.18%	18.23%	18.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.97%	Limite de Plasticidade:	18.25%	Índice de Plasticidade:	6.73%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2940-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-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.	257	177		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	17.63	16.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	73.13	70.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.08%
Peso da Água		PBS	72.40	69.94		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.92%
Passado N° 10 Seca		w	1.33%	1.70%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.52%			Argila (<0,002mm)	0.00%

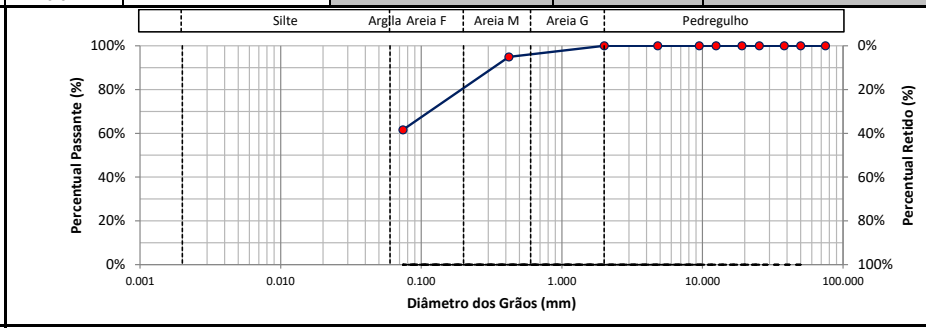
Peneiramento da Amostra Total

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	6.01	5.08%	5.08%	94.92%
200	0.074	39.37	33.31%	38.39%	61.61%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

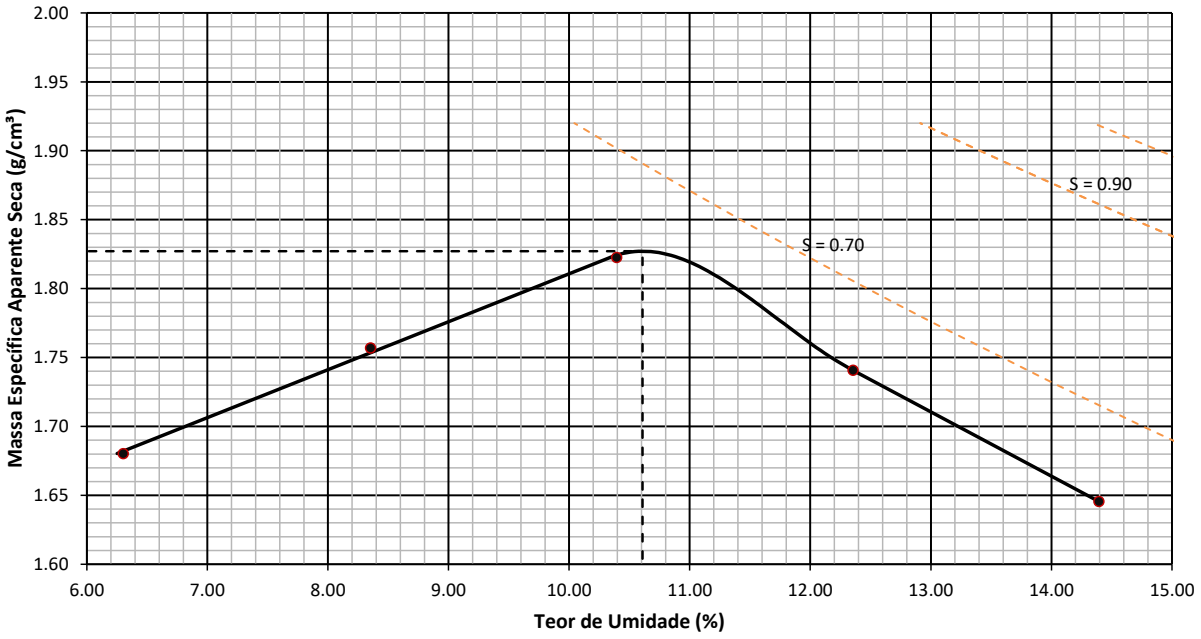
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	8117.00	8453.00	8369.00	8042.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3710.00	3937.00	4163.00	4064.00	3842.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.90	2.01	1.96	1.88		
Cápsula:	19	121	110	130	138		
Peso da Cápsula (g):	10.67	10.75	10.73	10.94	10.79		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.43	33.19	23.37	20.58	25.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.14	31.46	22.18	19.52	24.06		
Teor de Umidade (%):	6.30	8.35	10.39	12.35	14.39		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	102	137	54	22	36		
Peso do Cilindro (g):	4835.00	4180.00	4290.00	4305.00	4200.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2077.00	2068.00	2069.00	2078.00	2041.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.4	10.4	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.76**	**1.82**	**1.74**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.58	0.51	0.45	0.52	0.61		
Porosidade (%)	36.59%	33.70%	31.22%	34.31%	37.90%		
Grau de Saturação (%)	28.94%	43.55%	60.67%	62.67%	62.49%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.827	Umidade Ótima (%):	10.609	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

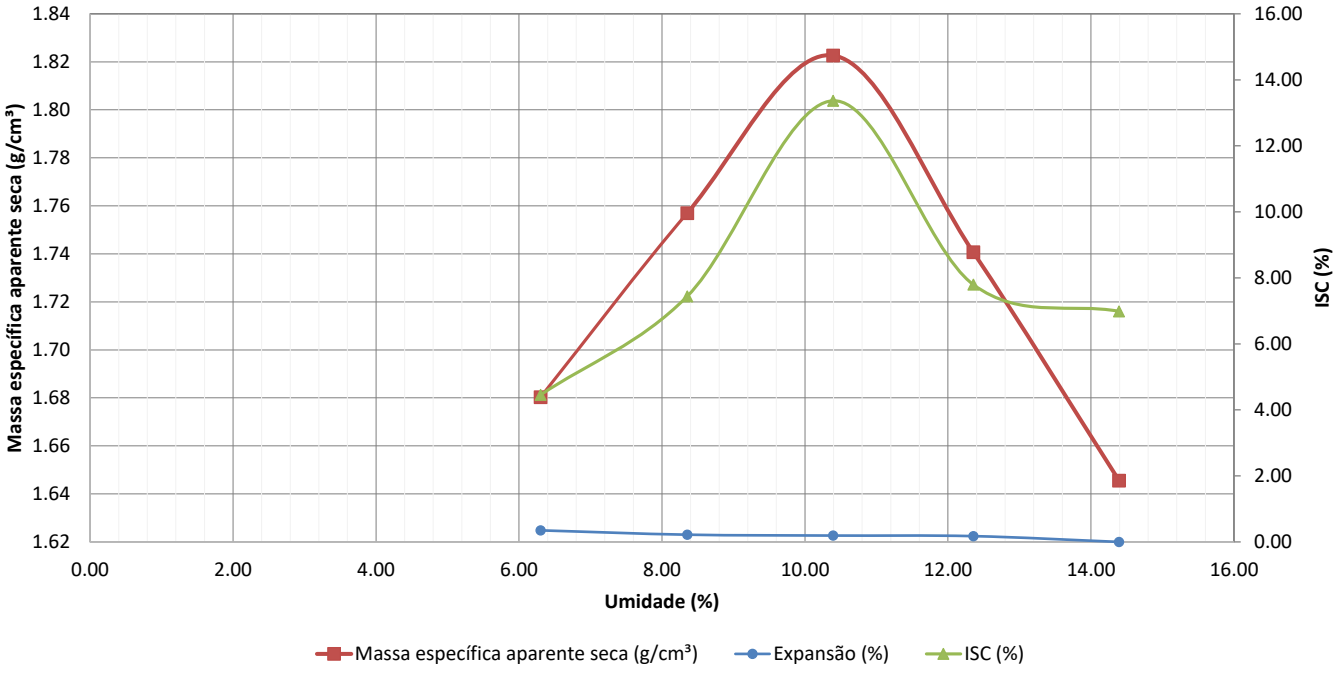
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.30	1.68	0.35	4.46
2	8.35	1.76	0.22	7.44
3	10.39	1.82	0.19	13.37
4	12.35	1.74	0.17	7.80
5	14.39	1.65	0.00	6.99

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.827
Umidade ótima:
10.609
ISC (%)
13.366

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

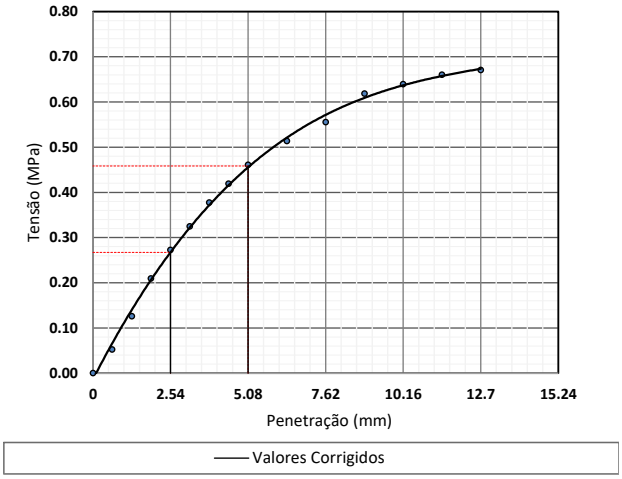
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	26.00	2.72	0.27
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	53.00	5.55	0.56
7.00	8.89	59.00	6.18	0.62
8.00	10.16	61.00	6.39	0.64
9.00	11.43	63.00	6.60	0.66
10.00	12.7	64.00	6.71	0.67

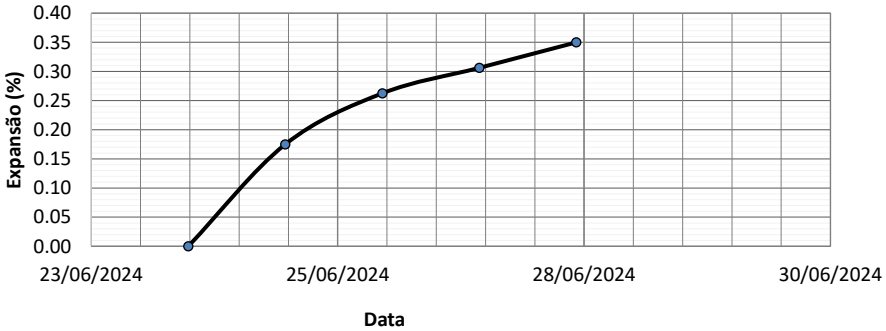


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:25	2.200		0.17
26/06/2024	08:56	2.300		0.26
27/06/2024	14:39	2.350		0.31
28/06/2024	11:06	2.400		0.35



Labotatorista de Solos

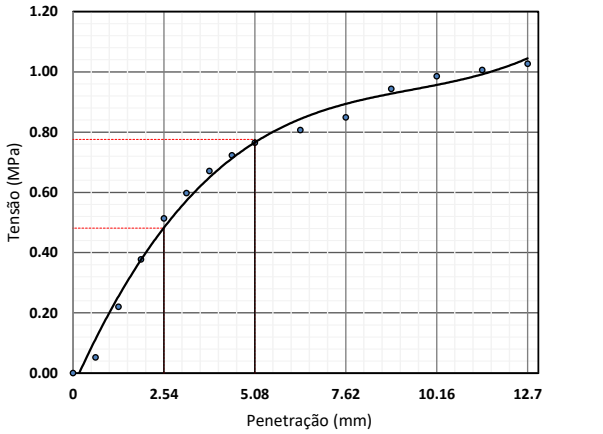
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

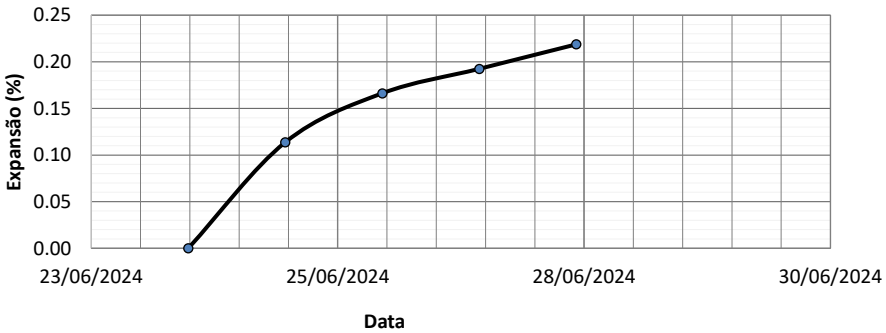
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	73.00	7.65	0.77
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
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	0.514	0.514	6.90	7.44
5.08	0.765	0.765	10.35	7.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:25	2.130		0.11
26/06/2024	08:56	2.190		0.17
27/06/2024	14:39	2.220		0.19
28/06/2024	11:06	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

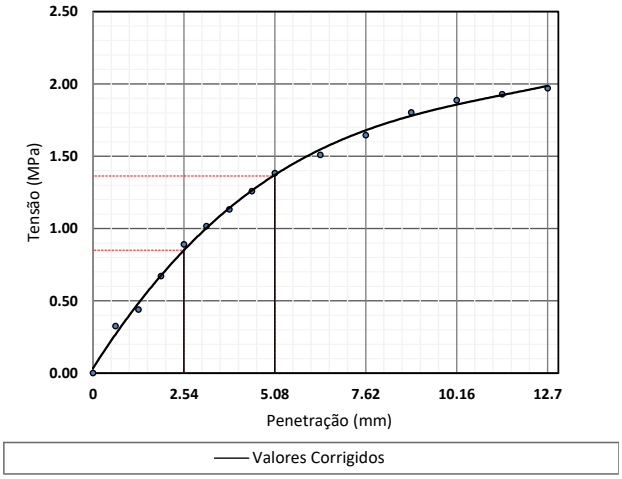
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	64.00	6.71	0.67
2.00	2.54	85.00	8.91	0.89
2.50	3.17	97.00	10.17	1.02
3.00	3.81	108.00	11.32	1.13
3.50	4.44	120.00	12.58	1.26
4.00	5.08	132.00	13.83	1.38
5.00	6.35	144.00	15.09	1.51
6.00	7.62	157.00	16.45	1.65
7.00	8.89	172.00	18.03	1.80
8.00	10.16	180.00	18.86	1.89
9.00	11.43	184.00	19.28	1.93
10.00	12.7	188.00	19.70	1.97

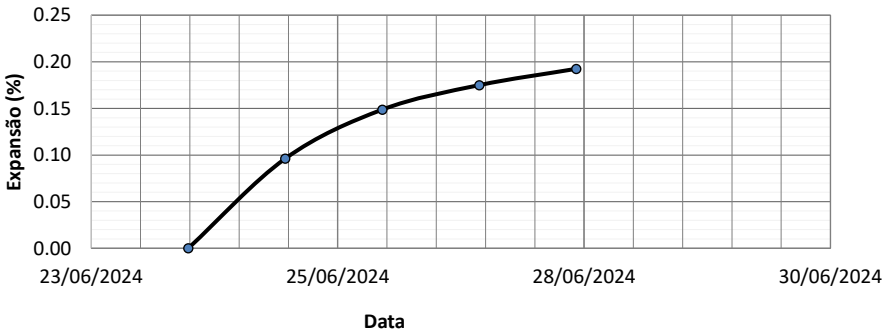


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.891	0.891	6.90	12.91
5.08	1.383	1.383	10.35	13.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:25	2.110		0.10
26/06/2024	08:56	2.170		0.15
27/06/2024	14:39	2.200		0.17
28/06/2024	11:06	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

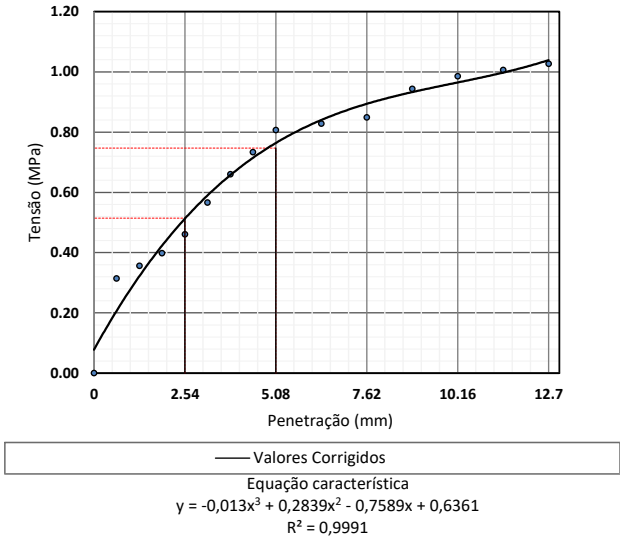
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
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

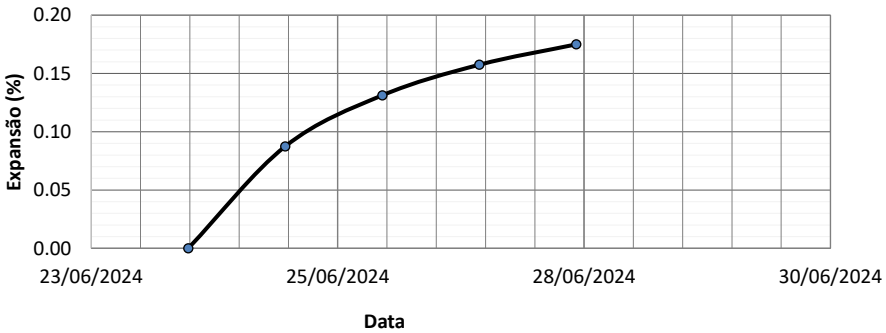


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.807	0.807	10.35	7.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:25	2.100		0.09
26/06/2024	08:56	2.150		0.13
27/06/2024	14:39	2.180		0.16
28/06/2024	11:06	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

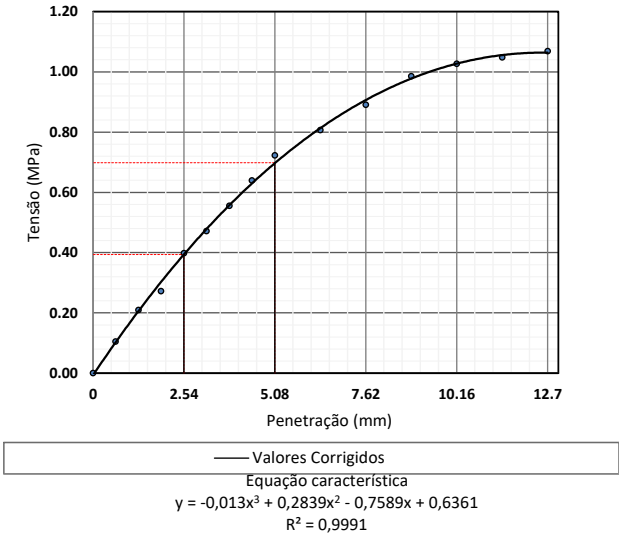
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

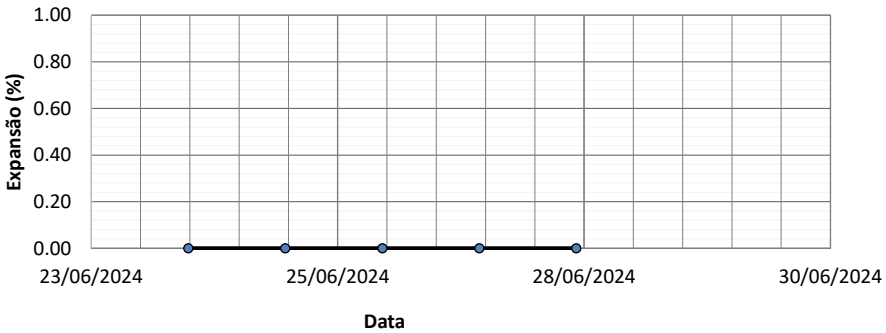
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	45.00	4.72	0.47
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	94.00	9.85	0.99
8.00	10.16	98.00	10.27	1.03
9.00	11.43	100.00	10.48	1.05
10.00	12.7	102.00	10.69	1.07



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:25	2.000		0.00
26/06/2024	08:56	2.000		0.00
27/06/2024	14:39	2.000		0.00
28/06/2024	11:06	2.000		0.00



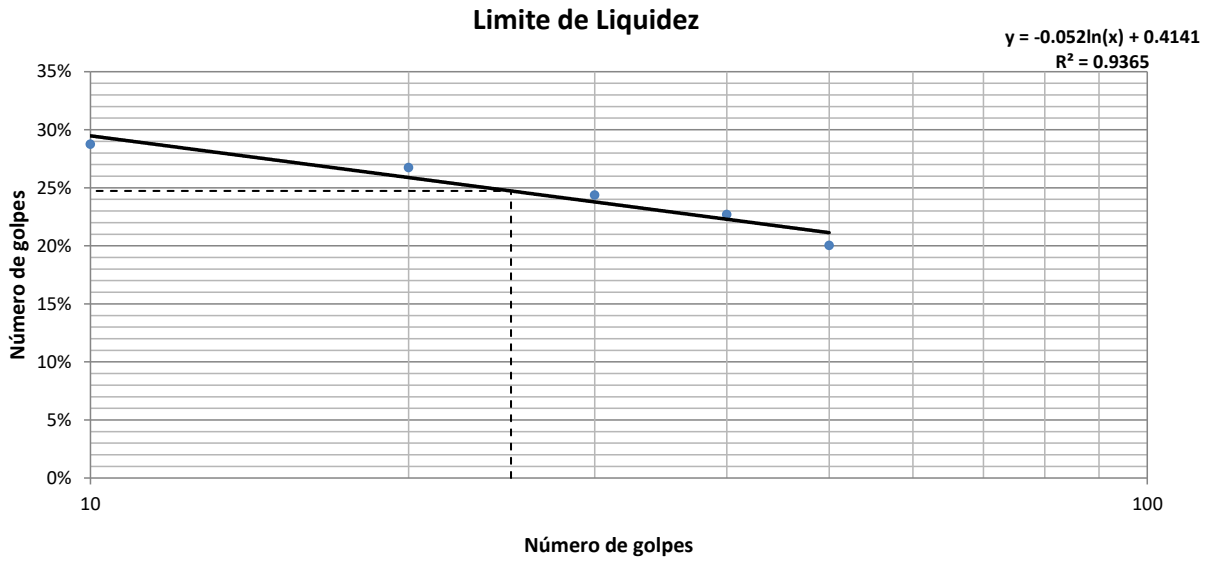
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	113	114	118	112	105			
2	Peso da Cápsula	8.88	9.74	10.06	9.07	11.81			
3	Peso Bruto Úmido	37.36	44.77	28.54	35.63	38.53			
4	Peso Bruto Seco	31.00	37.38	24.92	30.72	34.07			
5	Umidade	28.75%	26.74%	24.36%	22.68%	20.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	36	37	39	41	45			
2	Peso da Cápsula	9.56	9.85	9.12	9.76	9.62			
3	Peso Bruto Úmido	13.56	13.93	13.29	13.82	13.67			
4	Peso Bruto Seco	12.95	13.30	12.65	13.19	13.05			
5	Umidade	17.99%	18.26%	18.13%	18.37%	18.08%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.73%	Limite de Plasticidade:	18.17%	Índice de Plasticidade:	6.56%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2945-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-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	14		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.07	10.67		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	65.44	79.05		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.21%
Peso da Água		PBS	64.09	77.05		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.79%
Passado N° 10 Seca		w	2.45%	3.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.73%			Argila (<0,002mm)	0.00%

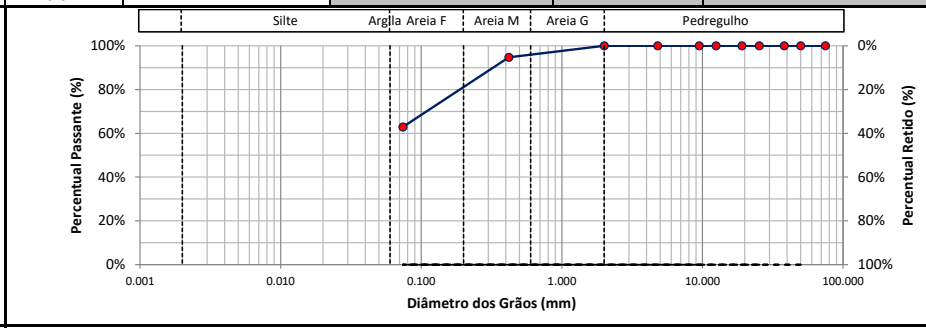
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.50		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	116.81
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.08	5.21%	5.21%	94.79%
200	0.074	37.25	31.89%	37.10%	62.90%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

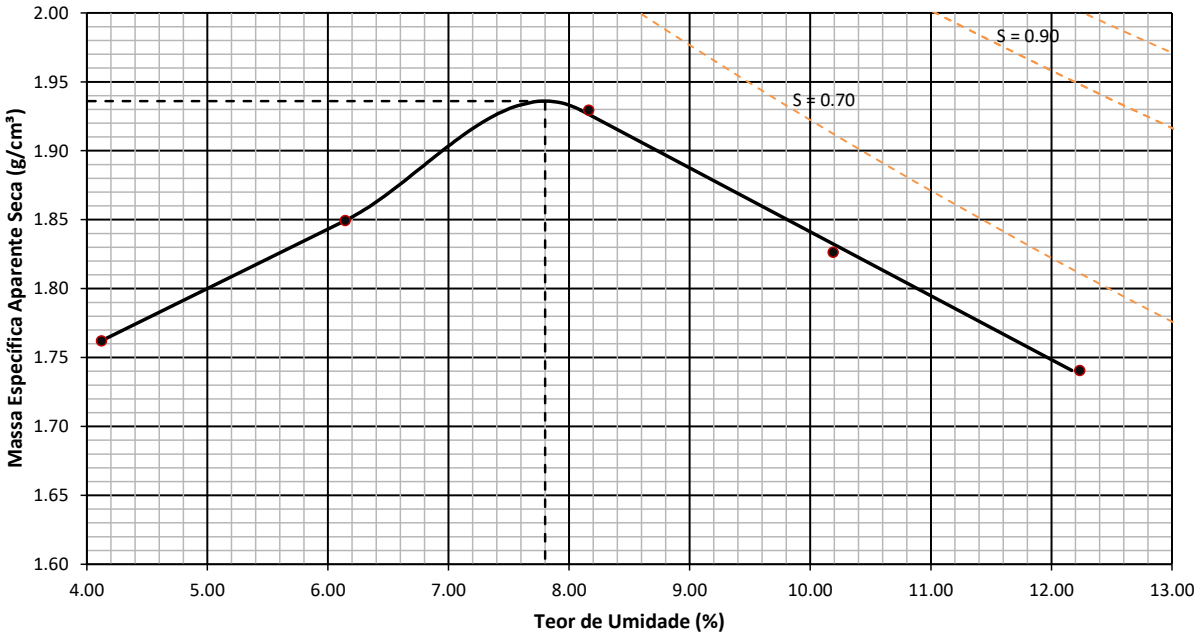
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8550.00	9117.00	9908.00	9268.00	8422.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3820.00	4132.00	4393.00	4208.00	3997.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.96	2.09	2.01	1.95		
Cápsula:	62	106	126	7	131		
Peso da Cápsula (g):	12.18	10.03	10.69	9.83	9.42		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	37.95	29.21	27.52	27.89	28.96		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.93	28.10	26.25	26.22	26.83		
Teor de Umidade (%):	4.12	6.14	8.16	10.19	12.23		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	41	184	112	100	30		
Peso do Cilindro (g):	4730.00	4985.00	5515.00	5060.00	4425.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.00	2105.00	2105.00	2091.00	2046.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.1	8.2	10.2	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.85**	**1.93**	**1.83**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.37	0.45	0.52		
Porosidade (%)	33.50%	30.21%	27.19%	31.08%	34.32%		
Grau de Saturação (%)	21.68%	37.60%	57.92%	59.87%	62.06%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.936	Umidade Ótima (%):	7.801	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

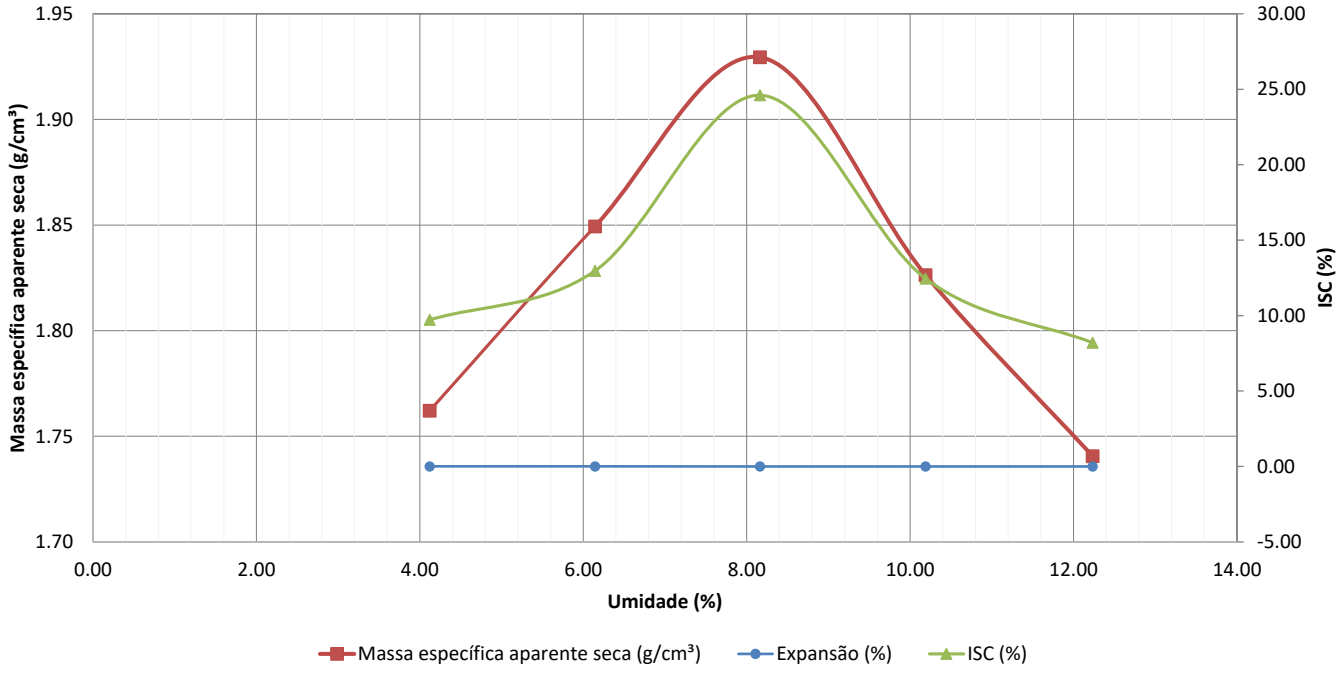
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.76	0.01	9.72
2	6.14	1.85	0.01	12.96
3	8.16	1.93	0.00	24.61
4	10.19	1.83	0.00	12.45
5	12.23	1.74	0.00	8.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.936
Umidade ótima:
7.801
ISC (%)
24.605

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

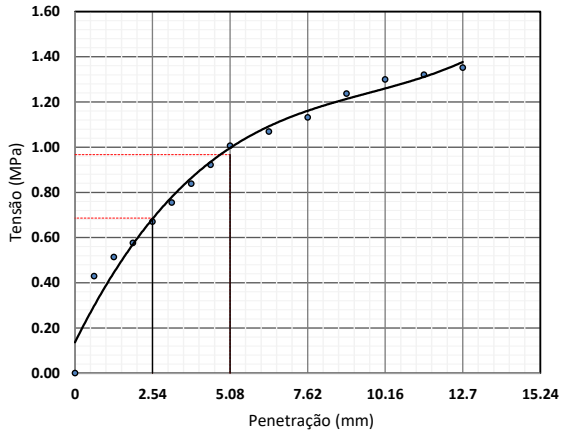
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	41.00	4.30	0.43
1.00	1.27	49.00	5.14	0.51
1.50	1.9	55.00	5.76	0.58
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	72.00	7.55	0.75
3.00	3.81	80.00	8.38	0.84
3.50	4.44	88.00	9.22	0.92
4.00	5.08	96.00	10.06	1.01
5.00	6.35	102.00	10.69	1.07
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

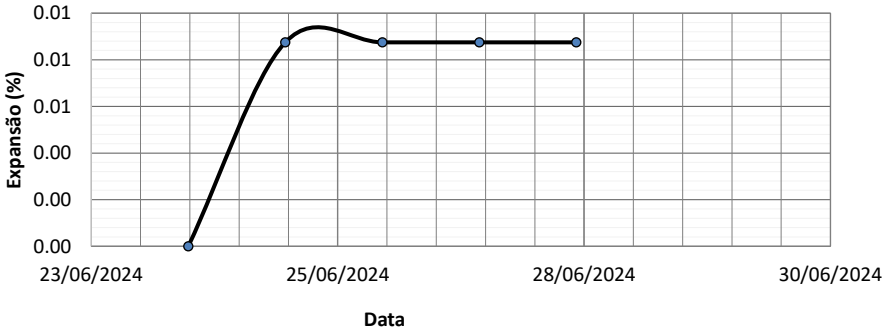


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	1.006	1.006	10.35	9.72

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:42	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:34	2.010		0.01
26/06/2024	08:13	2.010		0.01
27/06/2024	10:22	2.010		0.01
28/06/2024	16:09	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

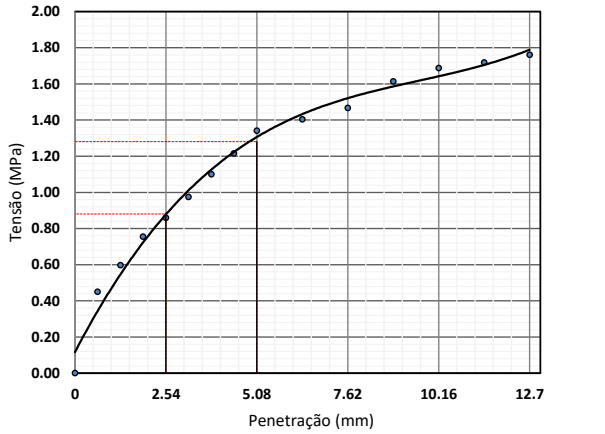
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

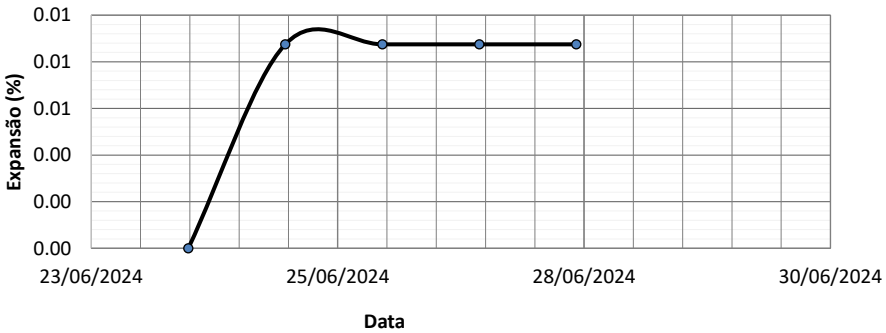
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	4.51	0.45
1.00	1.27	57.00	5.97	0.60
1.50	1.9	72.00	7.55	0.75
2.00	2.54	82.00	8.59	0.86
2.50	3.17	93.00	9.75	0.97
3.00	3.81	105.00	11.00	1.10
3.50	4.44	116.00	12.16	1.22
4.00	5.08	128.00	13.41	1.34
5.00	6.35	134.00	14.04	1.40
6.00	7.62	140.00	14.67	1.47
7.00	8.89	154.00	16.14	1.61
8.00	10.16	161.00	16.87	1.69
9.00	11.43	164.00	17.19	1.72
10.00	12.7	168.00	17.61	1.76



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.341	1.341	10.35	12.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:42	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:34	2.010		0.01
26/06/2024	08:13	2.010		0.01
27/06/2024	10:22	2.010		0.01
28/06/2024	16:09	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

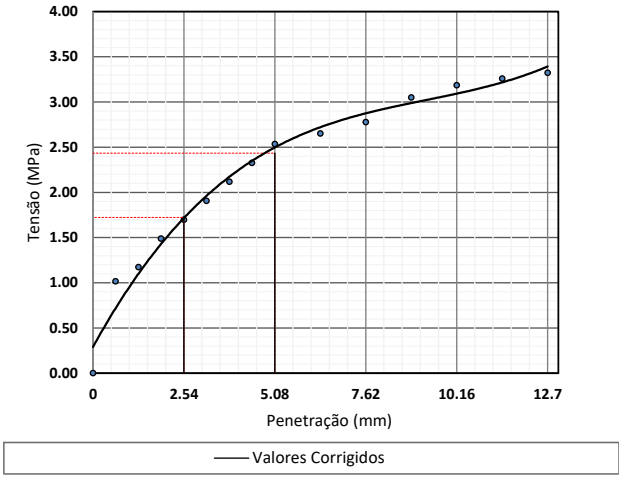
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	97.00	10.17	1.02
1.00	1.27	112.00	11.74	1.17
1.50	1.9	142.00	14.88	1.49
2.00	2.54	162.00	16.98	1.70
2.50	3.17	182.00	19.07	1.91
3.00	3.81	202.00	21.17	2.12
3.50	4.44	222.00	23.27	2.33
4.00	5.08	242.00	25.36	2.54
5.00	6.35	253.00	26.51	2.65
6.00	7.62	265.00	27.77	2.78
7.00	8.89	291.00	30.50	3.05
8.00	10.16	304.00	31.86	3.19
9.00	11.43	311.00	32.59	3.26
10.00	12.7	317.00	33.22	3.32

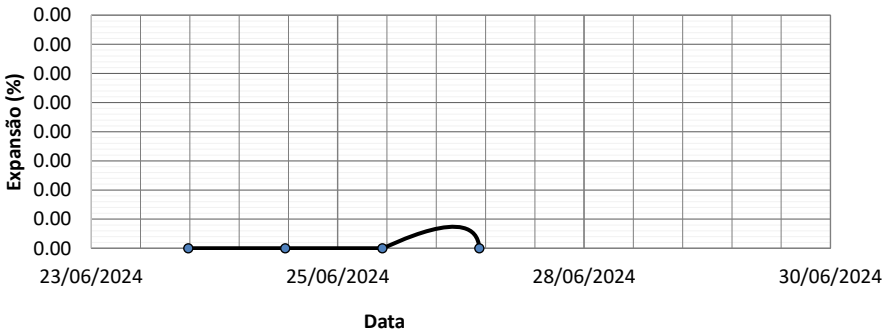


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.698	1.698	6.90	24.61
5.08	2.536	2.536	10.35	24.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:42	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:34	2.000		0.00
26/06/2024	08:13	2.000		0.00
27/06/2024	10:22	2.000		0.00
28/06/2024	16:09	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

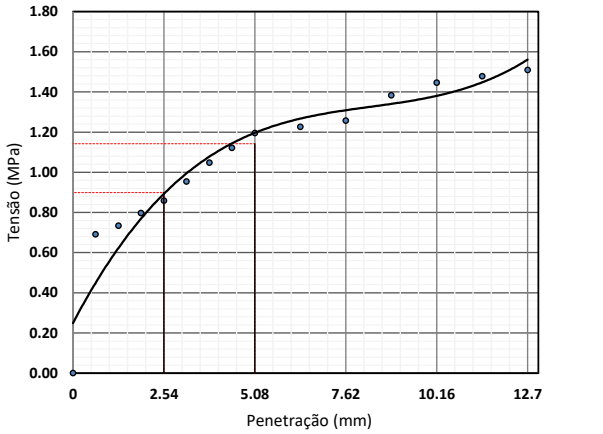
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	66.00	6.92	0.69
1.00	1.27	70.00	7.34	0.73
1.50	1.9	76.00	7.96	0.80
2.00	2.54	82.00	8.59	0.86
2.50	3.17	91.00	9.54	0.95
3.00	3.81	100.00	10.48	1.05
3.50	4.44	107.00	11.21	1.12
4.00	5.08	114.00	11.95	1.19
5.00	6.35	117.00	12.26	1.23
6.00	7.62	120.00	12.58	1.26
7.00	8.89	132.00	13.83	1.38
8.00	10.16	138.00	14.46	1.45
9.00	11.43	141.00	14.78	1.48
10.00	12.7	144.00	15.09	1.51

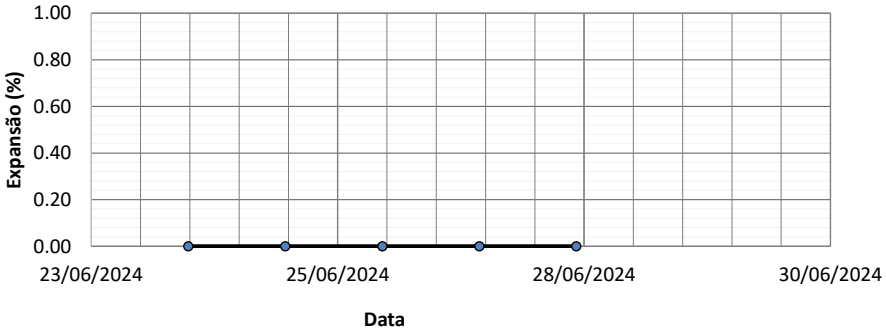


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.195	1.195	10.35	11.54

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:42	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:34	2.000		0.00
26/06/2024	08:13	2.000		0.00
27/06/2024	10:22	2.000		0.00
28/06/2024	16:09	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

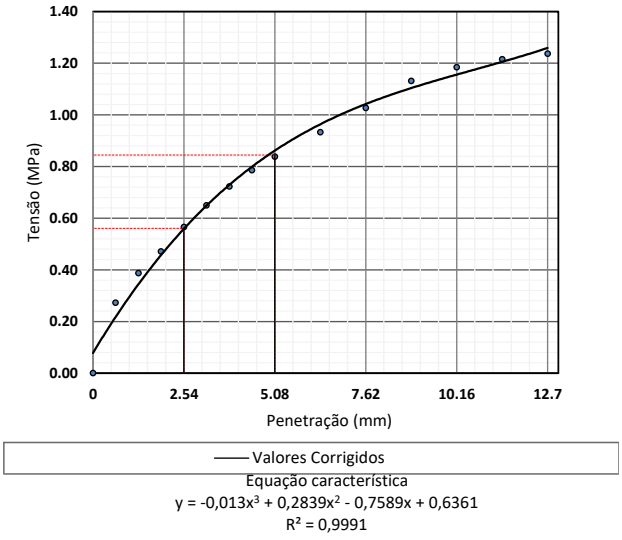
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

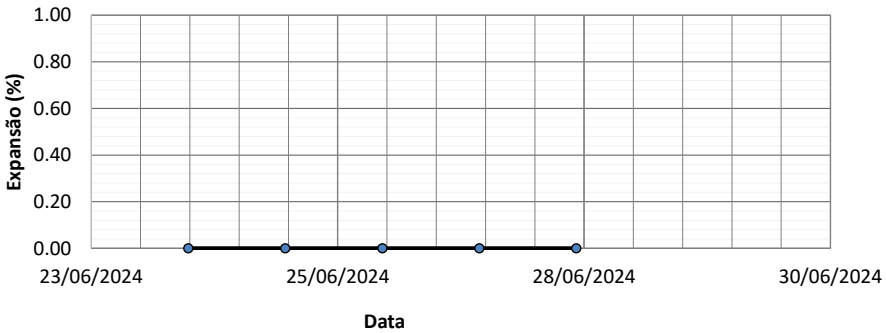
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	54.00	5.66	0.57
2.50	3.17	62.00	6.50	0.65
3.00	3.81	69.00	7.23	0.72
3.50	4.44	75.00	7.86	0.79
4.00	5.08	80.00	8.38	0.84
5.00	6.35	89.00	9.33	0.93
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	116.00	12.16	1.22
10.00	12.7	118.00	12.37	1.24



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.566	0.566	6.90	8.20
5.08	0.838	0.838	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:42	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:34	2.000		0.00
26/06/2024	08:13	2.000		0.00
27/06/2024	10:22	2.000		0.00
28/06/2024	16:09	2.000		0.00



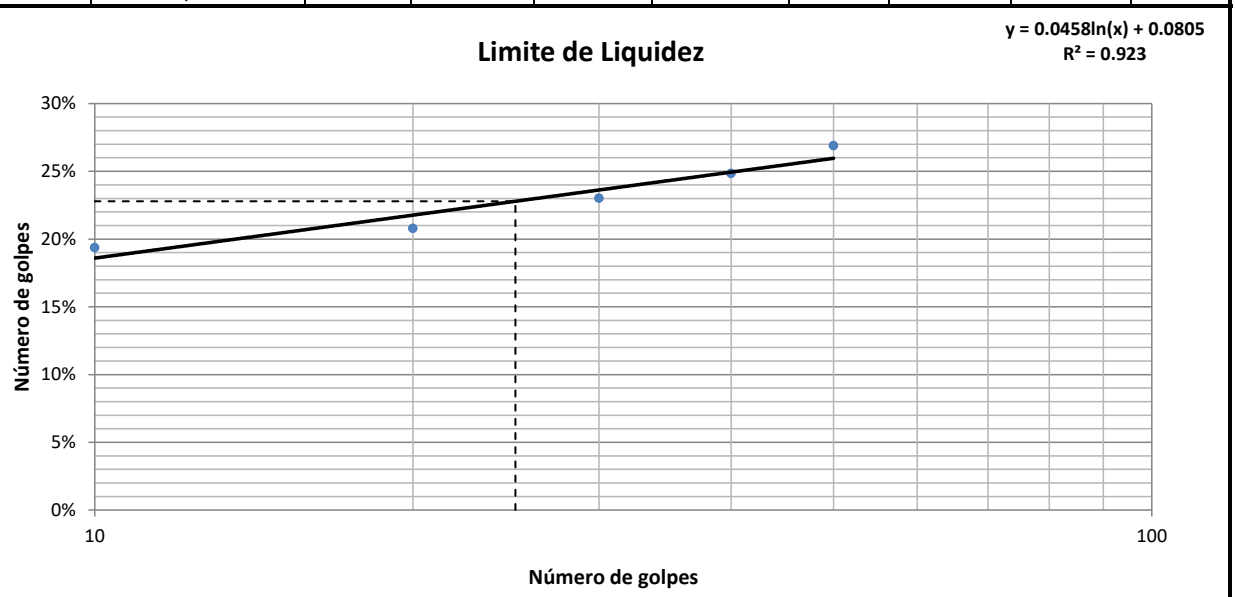
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	77	29	68	25	82			
2	Peso da Cápsula	7.24	7.06	7.85	4.46	8.34			
3	Peso Bruto Úmido	12.43	12.74	13.57	14.69	12.47			
4	Peso Bruto Seco	11.33	11.61	12.50	12.93	11.80			
5	Umidade	26.89%	24.84%	23.01%	20.78%	19.36%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	86	51	30	39	68			
2	Peso da Cápsula	7.62	5.80	7.77	7.56	7.85			
3	Peso Bruto Úmido	9.62	9.23	10.06	9.53	9.73			
4	Peso Bruto Seco	9.36	8.79	9.76	9.27	9.48			
5	Umidade	14.94%	14.72%	15.08%	15.20%	15.34%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.79%	Limite de Plasticidade:	15.06%	Índice de Plasticidade:	7.73%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2950-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-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	255		Pedregulho (>2,0mm)	67.79%
Retido Acum. N°10 (g)	1355.80	P.Cap.	22.43	16.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	644.20	PBU	69.79	70.93		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.70%
Peso da Água	7.02	PBS	69.21	70.41		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.51%
Passado N° 10 Seca	637.18	w	1.24%	0.96%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1992.98	w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	0.00%

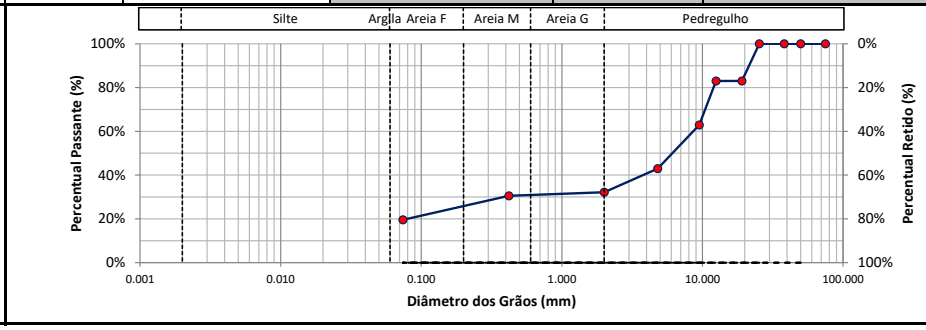
Peneiramento da Amostra Total

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	0.32	0.02%	0.02%	99.98%
3/4"	19.10	339.14	16.96%	16.97%	83.03%
1/2"	12.50		0.00%	16.97%	83.03%
3/8"	9.50	403.19	20.16%	37.13%	62.87%
N° 4	4.80	398.10	19.91%	57.04%	42.96%
N° 10	2.00	215.05	10.75%	67.79%	32.21%

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
40	0.420	6.27	5.28%	5.28%	30.51%
200	0.074	40.37	34.01%	39.29%	19.55%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

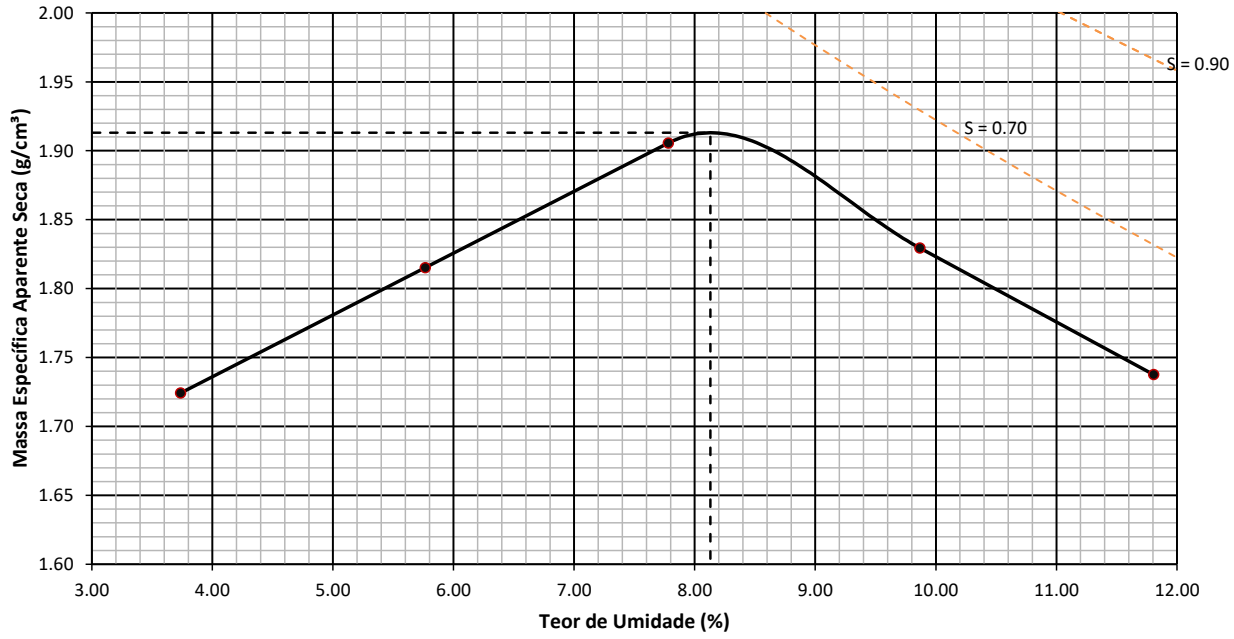
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7578.00	8287.00	8361.00	9621.00	9212.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3733.00	3972.00	4231.00	4231.00	4072.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.92	2.05	2.01	1.94		
Cápsula:	182	199	20	115	9		
Peso da Cápsula (g):	11.86	9.57	10.30	9.13	9.51		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.24	32.50	28.17	23.16	20.78		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.47	31.25	26.88	21.90	19.59		
Teor de Umidade (%):	3.74	5.77	7.78	9.87	11.81		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	74	128	43	82	66		
Peso do Cilindro (g):	3845.00	4315.00	4130.00	5390.00	5140.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2087.00	2069.00	2060.00	2105.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.8	7.8	9.9	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.82**	**1.91**	**1.83**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.54	0.46	0.39	0.45	0.53		
Porosidade (%)	34.93%	31.51%	28.09%	30.96%	34.43%		
Grau de Saturação (%)	18.44%	33.22%	52.78%	58.30%	59.58%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.913	Umidade Ótima (%):	8.130	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

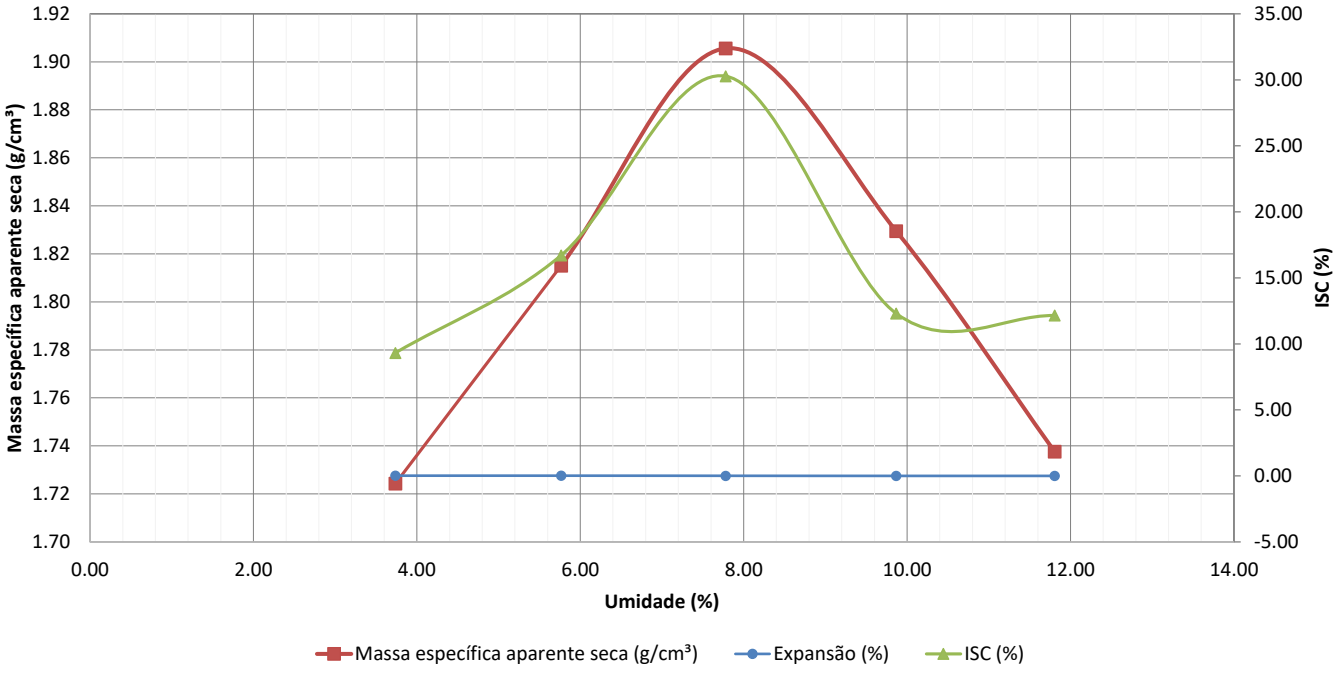
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	0.02	9.32
2	5.77	1.82	0.02	16.71
3	7.78	1.91	0.01	30.28
4	9.87	1.83	0.00	12.30
5	11.81	1.74	0.00	12.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.913
Umidade ótima:
8.130
ISC (%)
30.276

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

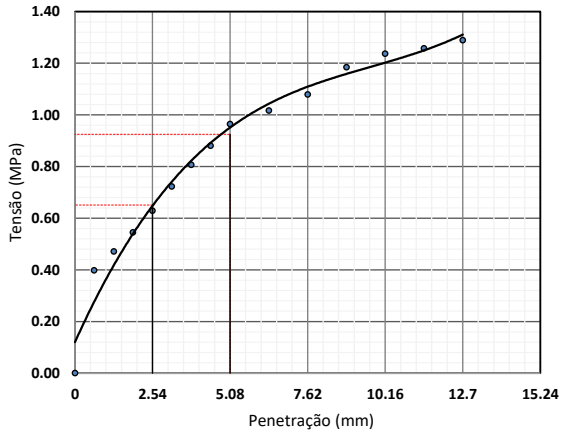
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	38.00	3.98	0.40
1.00	1.27	45.00	4.72	0.47
1.50	1.9	52.00	5.45	0.54
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	69.00	7.23	0.72
3.00	3.81	77.00	8.07	0.81
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	92.00	9.64	0.96
5.00	6.35	97.00	10.17	1.02
6.00	7.62	103.00	10.79	1.08
7.00	8.89	113.00	11.84	1.18
8.00	10.16	118.00	12.37	1.24
9.00	11.43	120.00	12.58	1.26
10.00	12.7	123.00	12.89	1.29

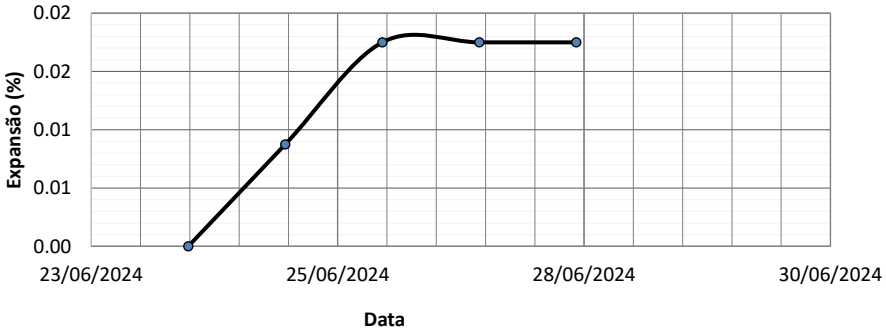


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.629	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 (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:50	2.010		0.01
26/06/2024	10:23	2.020		0.02
27/06/2024	16:52	2.020		0.02
28/06/2024	13:45	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

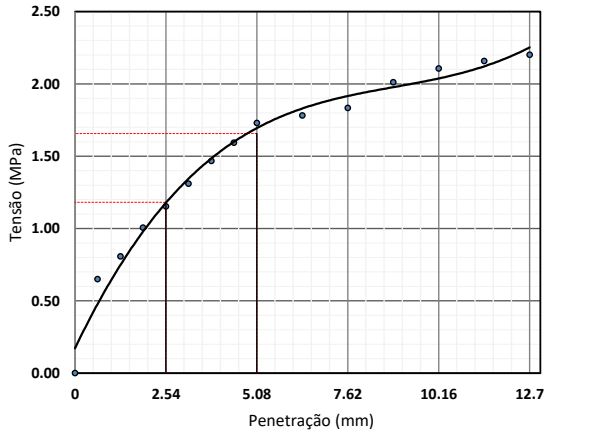
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

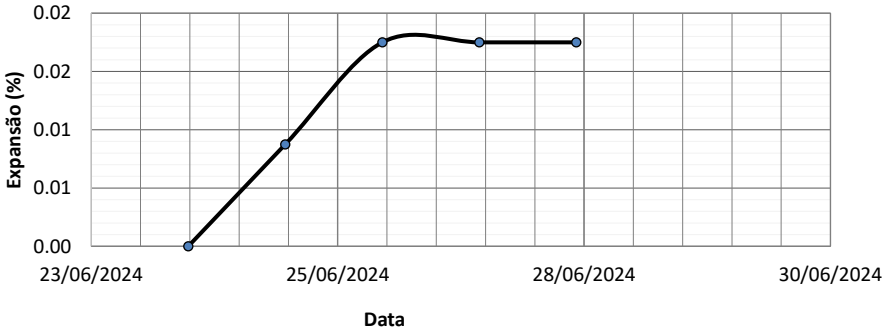
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	62.00	6.50	0.65
1.00	1.27	77.00	8.07	0.81
1.50	1.9	96.00	10.06	1.01
2.00	2.54	110.00	11.53	1.15
2.50	3.17	125.00	13.10	1.31
3.00	3.81	140.00	14.67	1.47
3.50	4.44	152.00	15.93	1.59
4.00	5.08	165.00	17.29	1.73
5.00	6.35	170.00	17.82	1.78
6.00	7.62	175.00	18.34	1.83
7.00	8.89	192.00	20.12	2.01
8.00	10.16	201.00	21.06	2.11
9.00	11.43	206.00	21.59	2.16
10.00	12.7	210.00	22.01	2.20



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante 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	1.729	1.729	10.35	16.71

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:50	2.010		0.01
26/06/2024	10:23	2.020		0.02
27/06/2024	16:52	2.020		0.02
28/06/2024	13:45	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

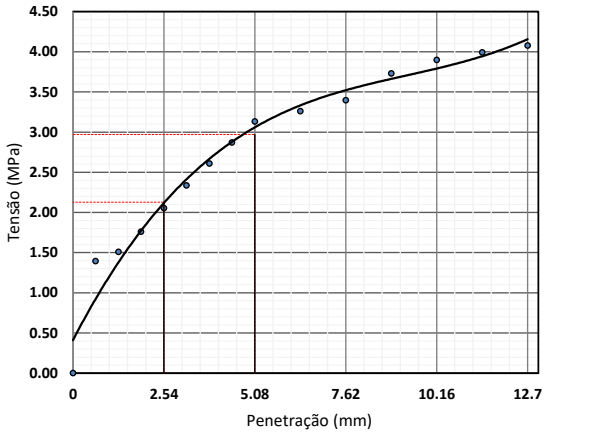
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

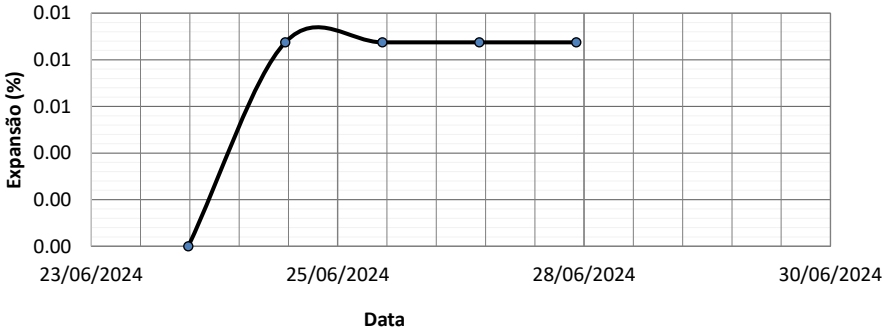
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	133.00	13.94	1.39
1.00	1.27	144.00	15.09	1.51
1.50	1.9	168.00	17.61	1.76
2.00	2.54	196.00	20.54	2.05
2.50	3.17	223.00	23.37	2.34
3.00	3.81	249.00	26.10	2.61
3.50	4.44	274.00	28.72	2.87
4.00	5.08	299.00	31.34	3.13
5.00	6.35	311.00	32.59	3.26
6.00	7.62	324.00	33.96	3.40
7.00	8.89	356.00	37.31	3.73
8.00	10.16	372.00	38.99	3.90
9.00	11.43	381.00	39.93	3.99
10.00	12.7	389.00	40.77	4.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	2.054	2.054	6.90	29.77
5.08	3.134	3.134	10.35	30.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:50	2.010		0.01
26/06/2024	10:23	2.010		0.01
27/06/2024	16:52	2.010		0.01
28/06/2024	13:45	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

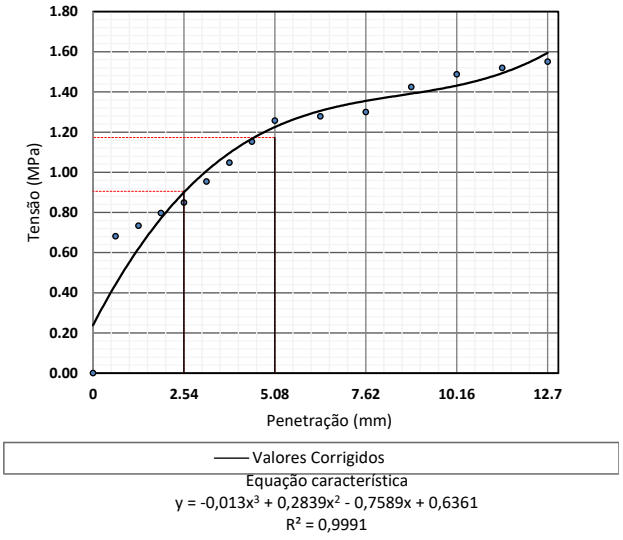
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

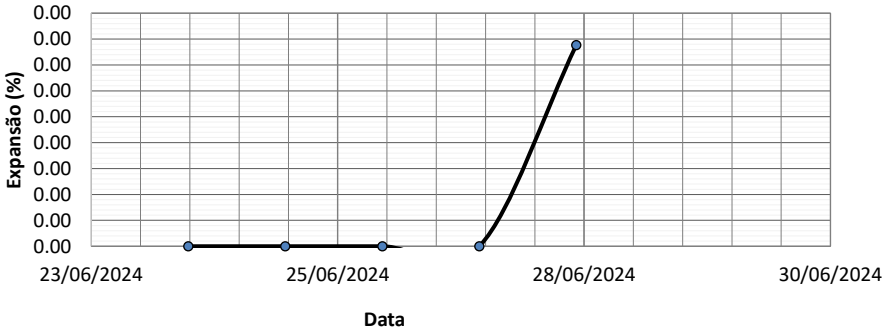
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	65.00	6.81	0.68
1.00	1.27	70.00	7.34	0.73
1.50	1.9	76.00	7.96	0.80
2.00	2.54	81.00	8.49	0.85
2.50	3.17	91.00	9.54	0.95
3.00	3.81	100.00	10.48	1.05
3.50	4.44	110.00	11.53	1.15
4.00	5.08	120.00	12.58	1.26
5.00	6.35	122.00	12.79	1.28
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	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	1.258	1.258	10.35	12.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:50	2.000		0.00
26/06/2024	10:23	2.000		0.00
27/06/2024	16:52	2.000		0.00
28/06/2024	13:45	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

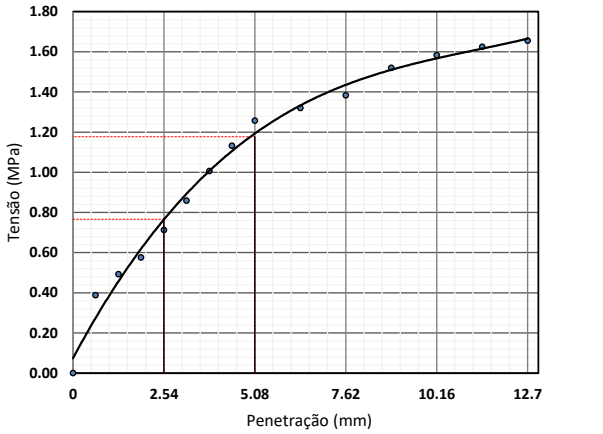
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

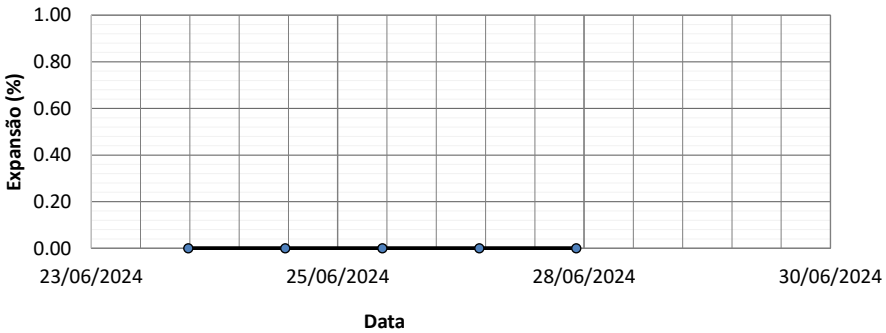
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	3.88	0.39
1.00	1.27	47.00	4.93	0.49
1.50	1.9	55.00	5.76	0.58
2.00	2.54	68.00	7.13	0.71
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	96.00	10.06	1.01
3.50	4.44	108.00	11.32	1.13
4.00	5.08	120.00	12.58	1.26
5.00	6.35	126.00	13.20	1.32
6.00	7.62	132.00	13.83	1.38
7.00	8.89	145.00	15.20	1.52
8.00	10.16	151.00	15.82	1.58
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	1.258	1.258	10.35	12.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:50	2.000		0.00
26/06/2024	10:23	2.000		0.00
27/06/2024	16:52	2.000		0.00
28/06/2024	13:45	2.000		0.00



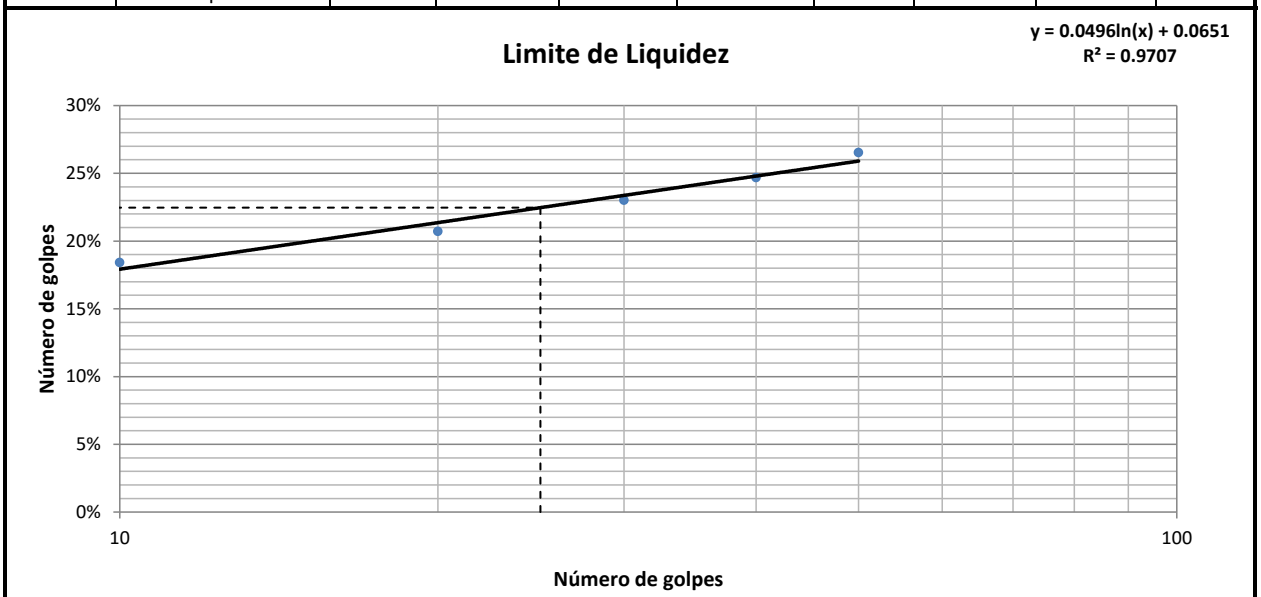
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	41	8	44	47	53			
2	Peso da Cápsula	5.54	7.02	7.10	8.21	7.77			
3	Peso Bruto Úmido	12.98	12.83	12.50	13.92	12.72			
4	Peso Bruto Seco	11.42	11.68	11.49	12.94	11.95			
5	Umidade	26.53%	24.68%	23.01%	20.72%	18.42%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	11	62	30	78	40			
2	Peso da Cápsula	7.26	7.20	7.77	7.25	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	9.28	10.14	11.16	9.51	12.86			
4	Peso Bruto Seco	9.00	9.73	10.69	9.19	12.44			
5	Umidade	16.09%	16.21%	16.10%	16.49%	16.22%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.47%	Limite de Plasticidade:	16.22%	Índice de Plasticidade:	6.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2955-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-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.	189	107		Pedregulho (>2,0mm)	67.69%
Retido Acum. N°10 (g)	1353.72	P.Cap.	15.78	15.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	646.28	PBU	73.85	68.44		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.07%
Peso da Água	7.84	PBS	72.94	67.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.24%
Passado N° 10 Seca	638.44	w	1.59%	0.87%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1992.16	w_{med}	1.23%			Argila (<0,002mm)	0.00%

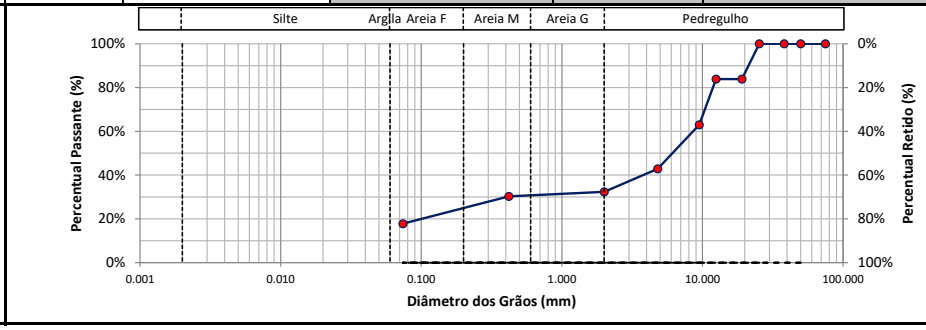
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.03	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10	323.06	16.15%	16.15%	83.85%
1/2"	12.50		0.00%	16.15%	83.85%
3/8"	9.50	417.42	20.87%	37.03%	62.97%
N° 4	4.80	401.28	20.06%	57.09%	42.91%
N° 10	2.00	211.93	10.60%	67.69%	32.31%

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
40	0.420	7.60	6.41%	6.41%	30.24%
200	0.074	45.64	38.50%	44.91%	17.80%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

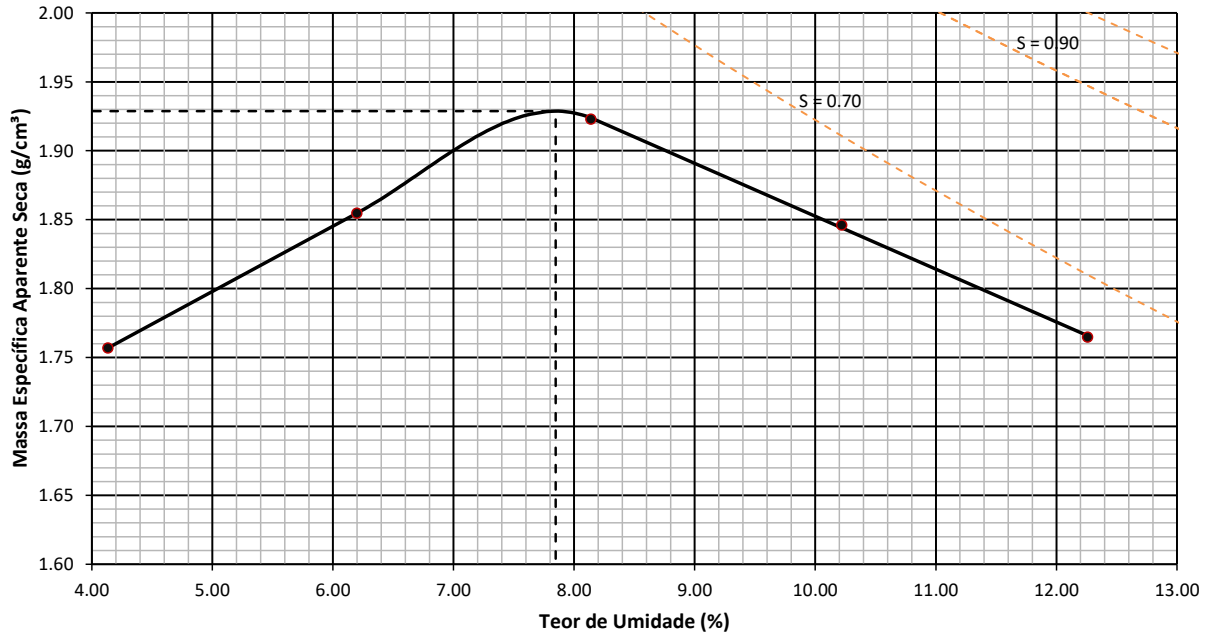
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9367.00	8365.00	9848.00	9391.00	7923.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3842.00	4075.00	4348.00	4216.00	3998.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.97	2.08	2.03	1.98		
Cápsula:	302	15	12	165	174		
Peso da Cápsula (g):	11.12	10.79	12.27	10.92	9.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.00	19.53	22.90	32.06	30.88		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.33	19.02	22.10	30.10	28.53		
Teor de Umidade (%):	4.13	6.20	8.14	10.22	12.26		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	165	63	72	125	98		
Peso do Cilindro (g):	5525.00	4290.00	5500.00	5175.00	3925.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2100.00	2069.00	2091.00	2072.00	2018.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.2	8.1	10.2	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.85**	**1.92**	**1.85**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.51	0.43	0.38	0.44	0.50		
Porosidade (%)	33.70%	30.01%	27.44%	30.34%	33.40%		
Grau de Saturação (%)	21.55%	38.29%	57.04%	62.19%	64.77%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.929	Umidade Ótima (%):	7.847	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

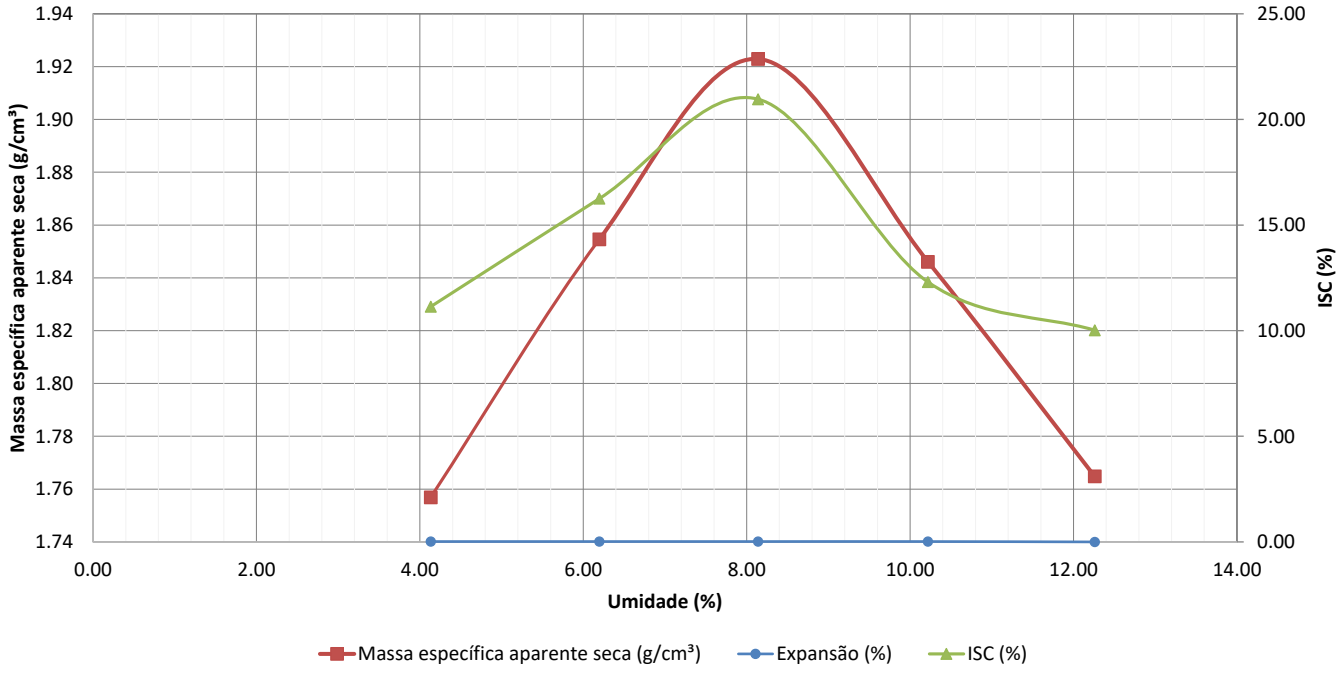
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.76	0.02	11.14
2	6.20	1.85	0.02	16.25
3	8.14	1.92	0.02	20.96
4	10.22	1.85	0.02	12.30
5	12.26	1.76	0.00	10.02

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.929
Umidade ótima:
7.847
ISC (%)
20.960

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

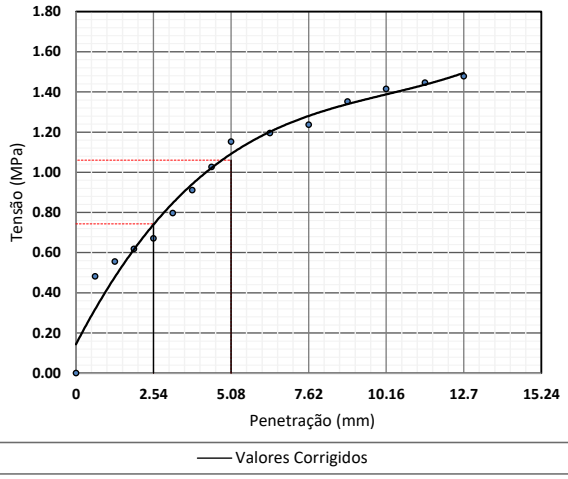
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	46.00	4.82	0.48
1.00	1.27	53.00	5.55	0.56
1.50	1.9	59.00	6.18	0.62
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
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	110.00	11.53	1.15
5.00	6.35	114.00	11.95	1.19
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

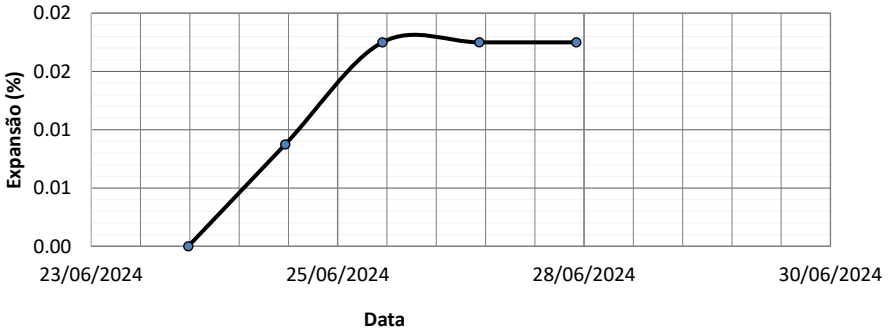


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	1.153	1.153	10.35	11.14

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:15	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	13:33	2.010		0.01
26/06/2024	10:12	2.020		0.02
27/06/2024	08:10	2.020		0.02
28/06/2024	10:37	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

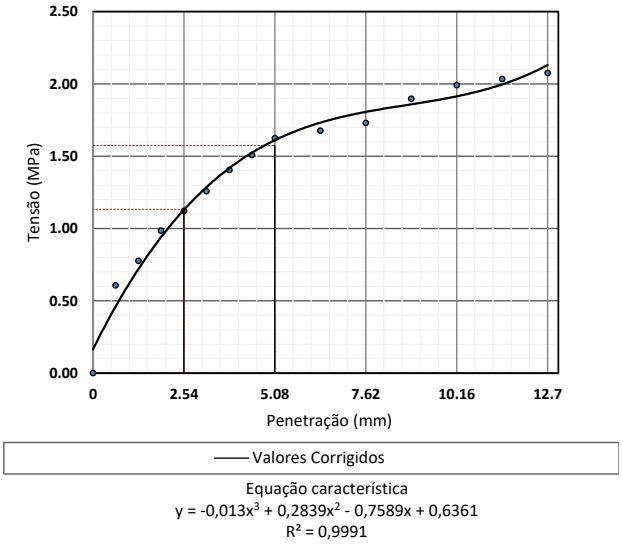
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	74.00	7.76	0.78
1.50	1.9	94.00	9.85	0.99
2.00	2.54	107.00	11.21	1.12
2.50	3.17	120.00	12.58	1.26
3.00	3.81	134.00	14.04	1.40
3.50	4.44	144.00	15.09	1.51
4.00	5.08	155.00	16.24	1.62
5.00	6.35	160.00	16.77	1.68
6.00	7.62	165.00	17.29	1.73
7.00	8.89	181.00	18.97	1.90
8.00	10.16	190.00	19.91	1.99
9.00	11.43	194.00	20.33	2.03
10.00	12.7	198.00	20.75	2.08

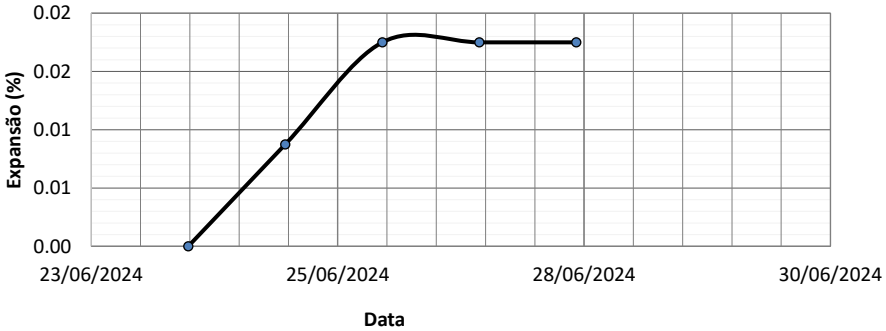


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.121	1.121	6.90	16.25
5.08	1.624	1.624	10.35	15.69

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:15	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	13:33	2.010		0.01
26/06/2024	10:12	2.020		0.02
27/06/2024	08:10	2.020		0.02
28/06/2024	10:37	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

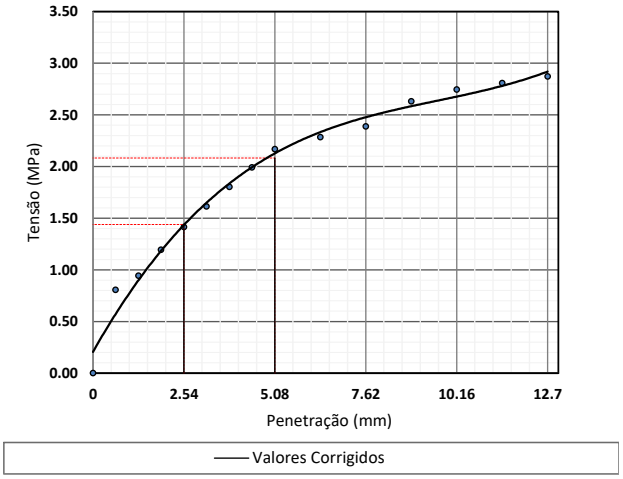
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
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	77.00	8.07	0.81
1.00	1.27	90.00	9.43	0.94
1.50	1.9	114.00	11.95	1.19
2.00	2.54	135.00	14.15	1.41
2.50	3.17	154.00	16.14	1.61
3.00	3.81	172.00	18.03	1.80
3.50	4.44	190.00	19.91	1.99
4.00	5.08	207.00	21.69	2.17
5.00	6.35	218.00	22.85	2.28
6.00	7.62	228.00	23.89	2.39
7.00	8.89	251.00	26.30	2.63
8.00	10.16	262.00	27.46	2.75
9.00	11.43	268.00	28.09	2.81
10.00	12.7	274.00	28.72	2.87

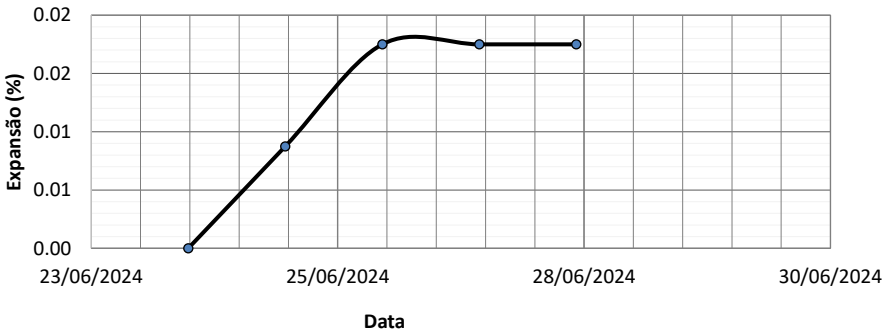


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.415	1.415	6.90	20.50
5.08	2.169	2.169	10.35	20.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:15	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	13:33	2.010		0.01
26/06/2024	10:12	2.020		0.02
27/06/2024	08:10	2.020		0.02
28/06/2024	10:37	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

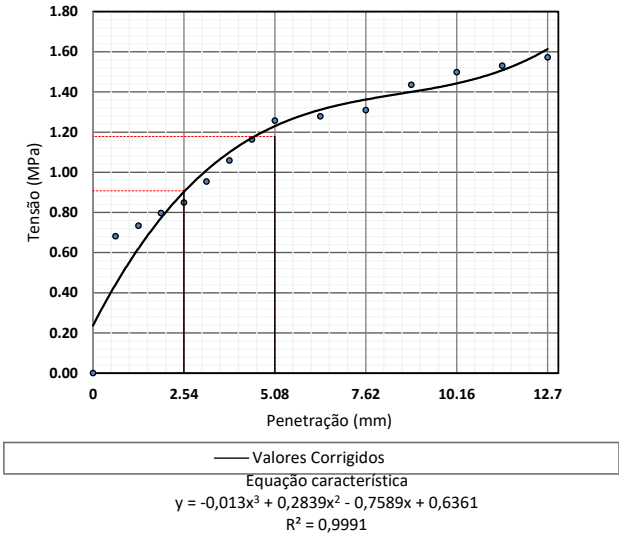
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

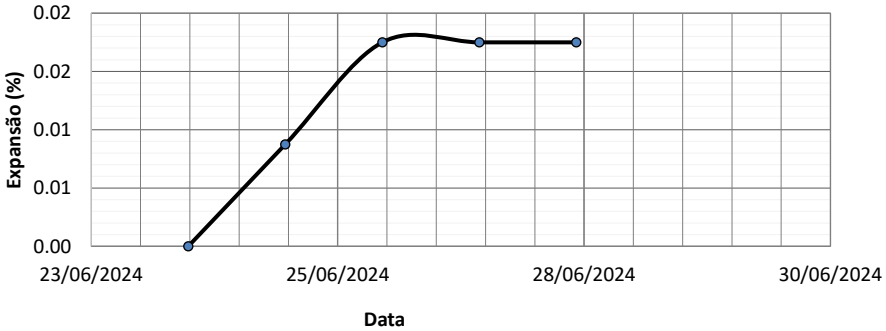
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	65.00	6.81	0.68
1.00	1.27	70.00	7.34	0.73
1.50	1.9	76.00	7.96	0.80
2.00	2.54	81.00	8.49	0.85
2.50	3.17	91.00	9.54	0.95
3.00	3.81	101.00	10.58	1.06
3.50	4.44	111.00	11.63	1.16
4.00	5.08	120.00	12.58	1.26
5.00	6.35	122.00	12.79	1.28
6.00	7.62	125.00	13.10	1.31
7.00	8.89	137.00	14.36	1.44
8.00	10.16	143.00	14.99	1.50
9.00	11.43	146.00	15.30	1.53
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	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	1.258	1.258	10.35	12.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:15	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	13:33	2.010		0.01
26/06/2024	10:12	2.020		0.02
27/06/2024	08:10	2.020		0.02
28/06/2024	10:37	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

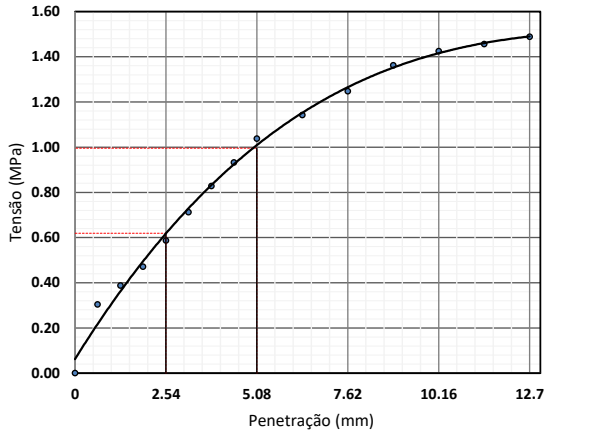
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

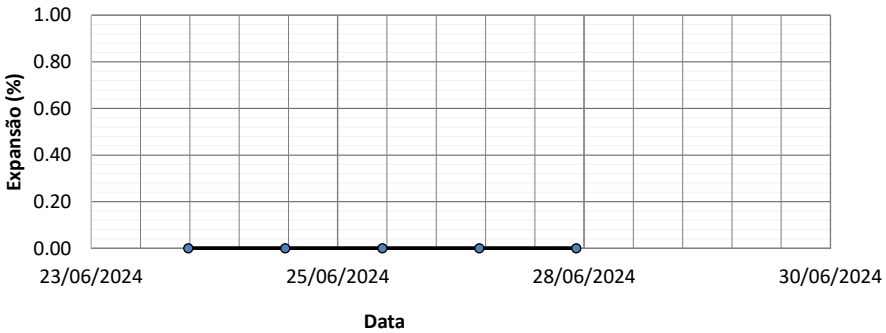
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	3.04	0.30
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	79.00	8.28	0.83
3.50	4.44	89.00	9.33	0.93
4.00	5.08	99.00	10.38	1.04
5.00	6.35	109.00	11.42	1.14
6.00	7.62	119.00	12.47	1.25
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	0.587	0.587	6.90	8.51
5.08	1.038	1.038	10.35	10.02

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:15	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	13:33	2.000		0.00
26/06/2024	10:12	2.000		0.00
27/06/2024	08:10	2.000		0.00
28/06/2024	10:37	2.000		0.00



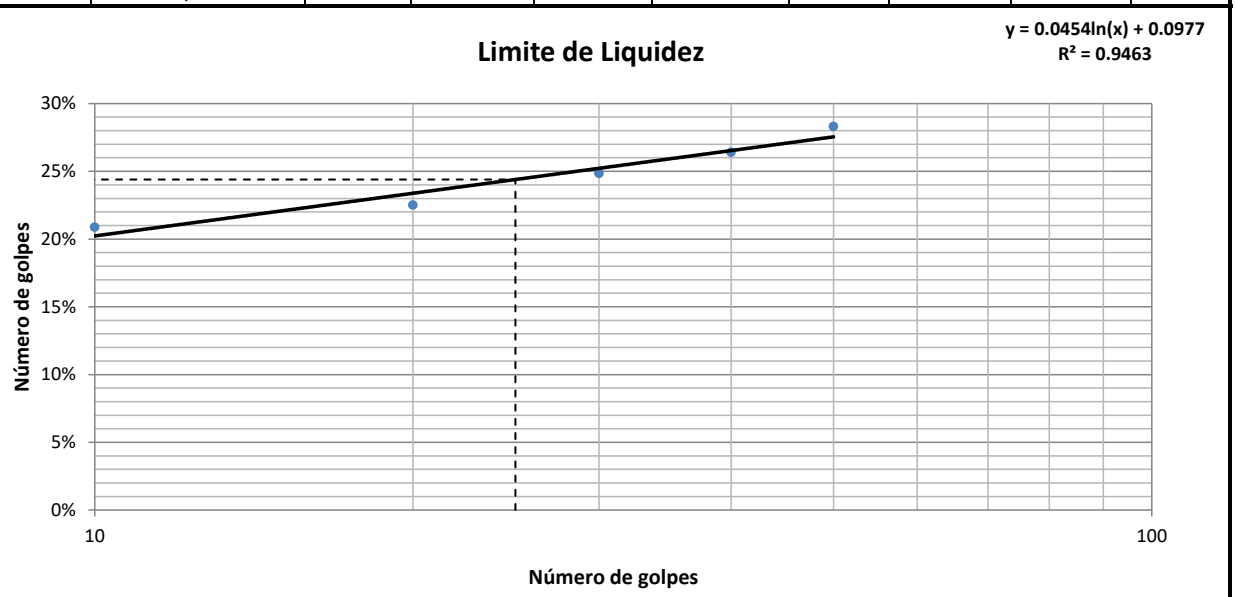
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	12	66	57	16	55			
2	Peso da Cápsula	7.98	7.86	7.90	7.54	5.48			
3	Peso Bruto Úmido	14.01	12.60	13.48	12.22	13.01			
4	Peso Bruto Seco	12.68	11.61	12.37	11.36	11.71			
5	Umidade	28.30%	26.40%	24.83%	22.51%	20.87%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	77	74	26	59	22			
2	Peso da Cápsula	7.24	8.15	4.70	7.82	4.69			
3	Peso Bruto Úmido	9.31	10.44	6.71	9.66	7.19			
4	Peso Bruto Seco	9.00	10.11	6.41	9.38	6.82			
5	Umidade	17.61%	16.84%	17.54%	17.95%	17.37%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.39%	Limite de Plasticidade:	17.46%	Índice de Plasticidade:	6.93%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2960-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-129
Obra:	GO-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.	203	147		Pedregulho (>2,0mm)	69.23%
Retido Acum. N°10 (g)	1384.61	P.Cap.	14.61	15.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	615.39	PBU	79.12	79.72		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.12%
Peso da Água	7.72	PBS	78.44	78.79		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	28.65%
Passado N° 10 Seca	607.67	w	1.07%	1.48%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1992.28	w_{med}	1.27%			Argila (<0,002mm)	0.00%

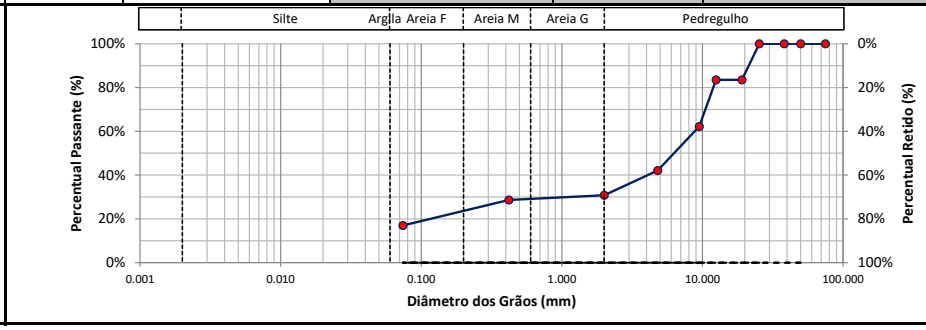
Peneiramento da Amostra Total

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	0.41	0.02%	0.02%	99.98%
3/4"	19.10	329.53	16.48%	16.50%	83.50%
1/2"	12.50		0.00%	16.50%	83.50%
3/8"	9.50	426.39	21.32%	37.82%	62.18%
N° 4	4.80	402.01	20.10%	57.92%	42.08%
N° 10	2.00	226.27	11.31%	69.23%	30.77%

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
40	0.420	8.17	6.89%	6.89%	28.65%
200	0.074	44.97	37.95%	44.85%	16.97%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

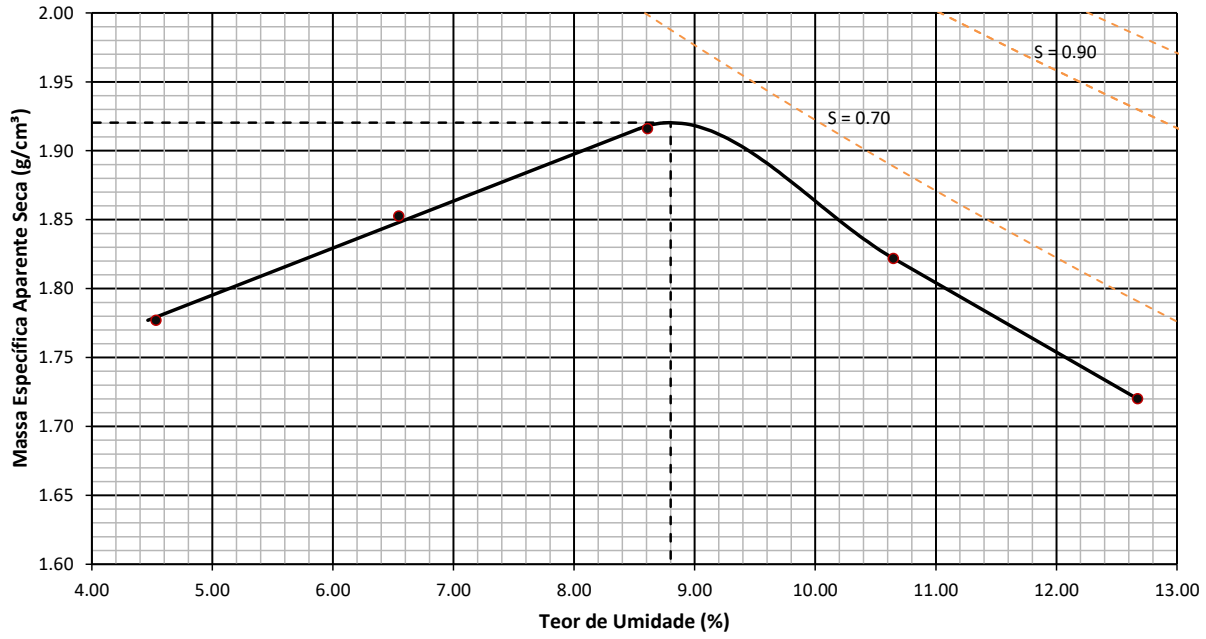
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8160.00	9590.00	9379.00	8441.00	9410.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3860.00	4155.00	4314.00	4171.00	4035.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.86	1.97	2.08	2.02	1.94		
Cápsula:	309	18	69	150	168		
Peso da Cápsula (g):	11.26	11.10	9.48	9.50	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.71	24.61	29.29	28.31	36.12		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.78	23.78	27.72	26.50	33.27		
Teor de Umidade (%):	4.53	6.55	8.61	10.65	12.67		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	122	46	51	152	20		
Peso do Cilindro (g):	4300.00	5435.00	5065.00	4270.00	5375.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2105.00	2073.00	2069.00	2082.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.6	10.6	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.85**	**1.92**	**1.82**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.49	0.43	0.38	0.45	0.54		
Porosidade (%)	32.94%	30.09%	27.69%	31.25%	35.09%		
Grau de Saturação (%)	24.45%	40.30%	59.55%	62.08%	62.11%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.920	Umidade Ótima (%):	8.801	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

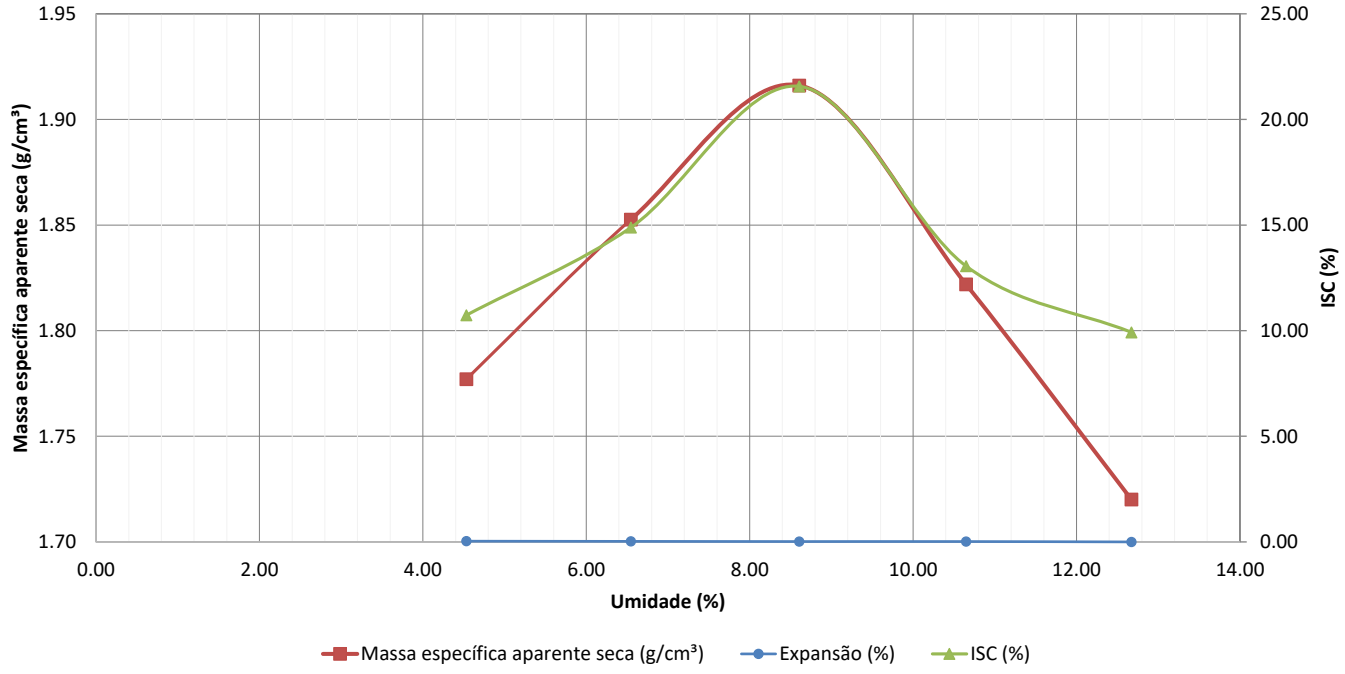
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.78	0.03	10.73
2	6.55	1.85	0.03	14.88
3	8.61	1.92	0.02	21.57
4	10.65	1.82	0.02	13.06
5	12.67	1.72	0.00	9.92

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.920
Umidade ótima:
8.801
ISC (%)
21.568

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

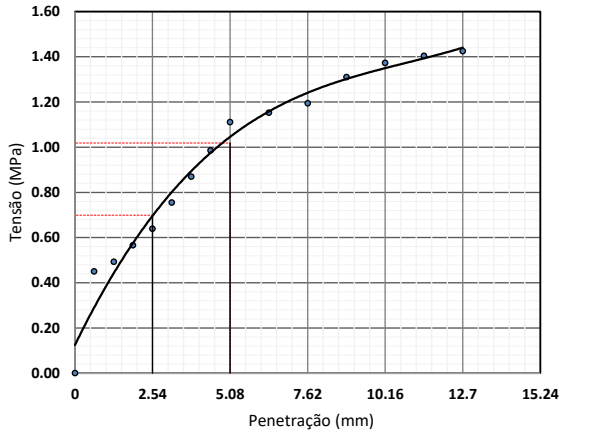
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

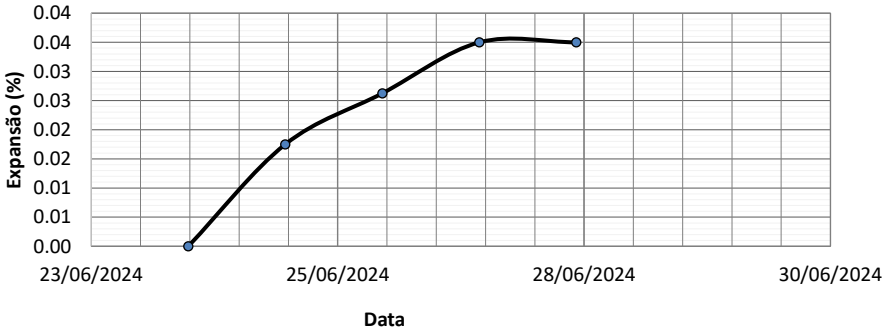
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	4.51	0.45
1.00	1.27	47.00	4.93	0.49
1.50	1.9	54.00	5.66	0.57
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	72.00	7.55	0.75
3.00	3.81	83.00	8.70	0.87
3.50	4.44	94.00	9.85	0.99
4.00	5.08	106.00	11.11	1.11
5.00	6.35	110.00	11.53	1.15
6.00	7.62	114.00	11.95	1.19
7.00	8.89	125.00	13.10	1.31
8.00	10.16	131.00	13.73	1.37
9.00	11.43	134.00	14.04	1.40
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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	1.111	1.111	10.35	10.73

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:49	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:15	2.020		0.02
26/06/2024	10:33	2.030		0.03
27/06/2024	16:53	2.040		0.03
28/06/2024	08:52	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

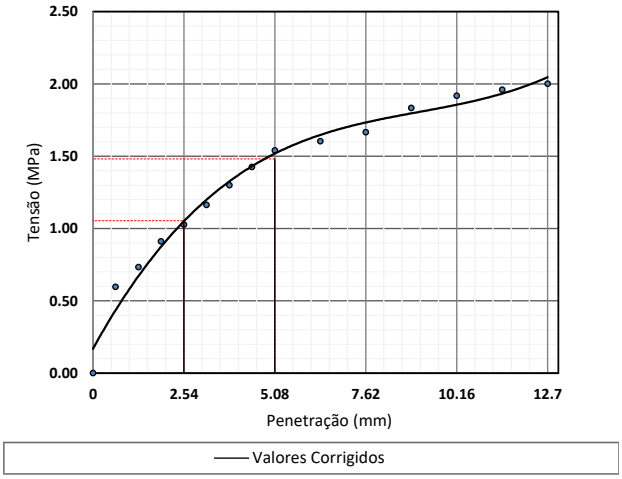
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	57.00	5.97	0.60
1.00	1.27	70.00	7.34	0.73
1.50	1.9	87.00	9.12	0.91
2.00	2.54	98.00	10.27	1.03
2.50	3.17	111.00	11.63	1.16
3.00	3.81	124.00	13.00	1.30
3.50	4.44	136.00	14.25	1.43
4.00	5.08	147.00	15.41	1.54
5.00	6.35	153.00	16.03	1.60
6.00	7.62	159.00	16.66	1.67
7.00	8.89	175.00	18.34	1.83
8.00	10.16	183.00	19.18	1.92
9.00	11.43	187.00	19.60	1.96
10.00	12.7	191.00	20.02	2.00

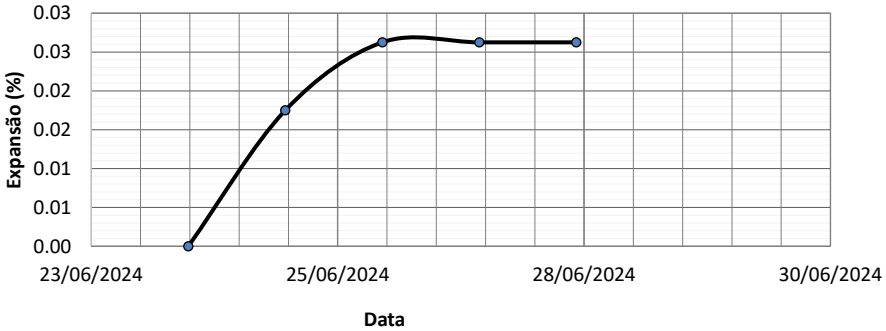


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.027	1.027	6.90	14.88
5.08	1.541	1.541	10.35	14.88

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:49	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:15	2.020		0.02
26/06/2024	10:33	2.030		0.03
27/06/2024	16:53	2.030		0.03
28/06/2024	08:52	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

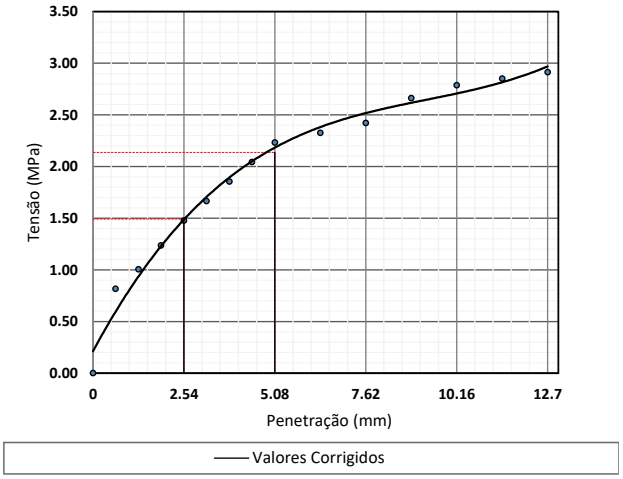
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	78.00	8.17	0.82
1.00	1.27	96.00	10.06	1.01
1.50	1.9	118.00	12.37	1.24
2.00	2.54	141.00	14.78	1.48
2.50	3.17	159.00	16.66	1.67
3.00	3.81	177.00	18.55	1.85
3.50	4.44	195.00	20.44	2.04
4.00	5.08	213.00	22.32	2.23
5.00	6.35	222.00	23.27	2.33
6.00	7.62	231.00	24.21	2.42
7.00	8.89	254.00	26.62	2.66
8.00	10.16	266.00	27.88	2.79
9.00	11.43	272.00	28.51	2.85
10.00	12.7	278.00	29.13	2.91

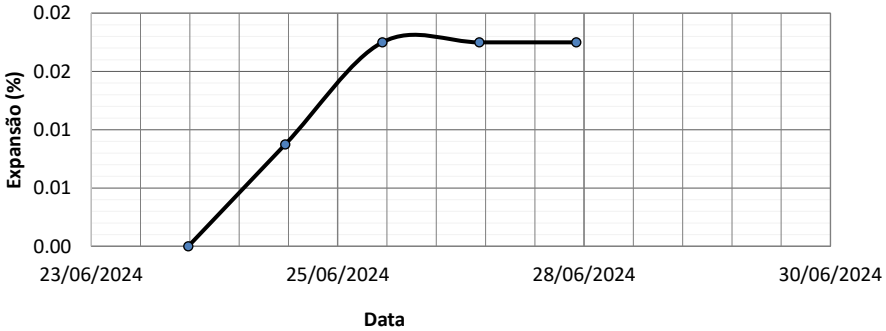


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.478	1.478	6.90	21.42
5.08	2.232	2.232	10.35	21.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:49	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:15	2.010		0.01
26/06/2024	10:33	2.020		0.02
27/06/2024	16:53	2.020		0.02
28/06/2024	08:52	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

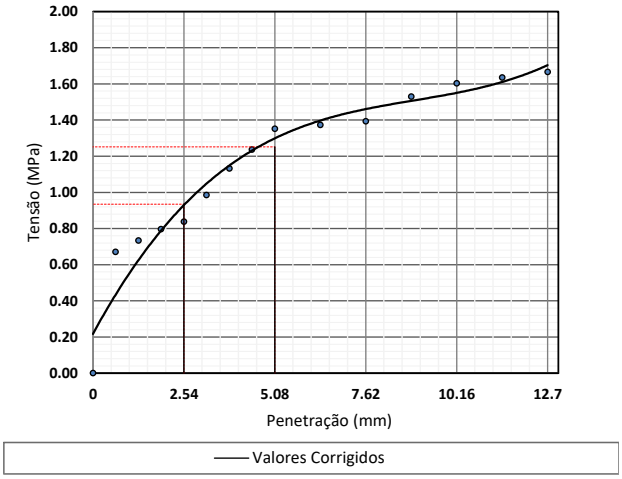
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	70.00	7.34	0.73
1.50	1.9	76.00	7.96	0.80
2.00	2.54	80.00	8.38	0.84
2.50	3.17	94.00	9.85	0.99
3.00	3.81	108.00	11.32	1.13
3.50	4.44	118.00	12.37	1.24
4.00	5.08	129.00	13.52	1.35
5.00	6.35	131.00	13.73	1.37
6.00	7.62	133.00	13.94	1.39
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	153.00	16.03	1.60
9.00	11.43	156.00	16.35	1.63
10.00	12.7	159.00	16.66	1.67

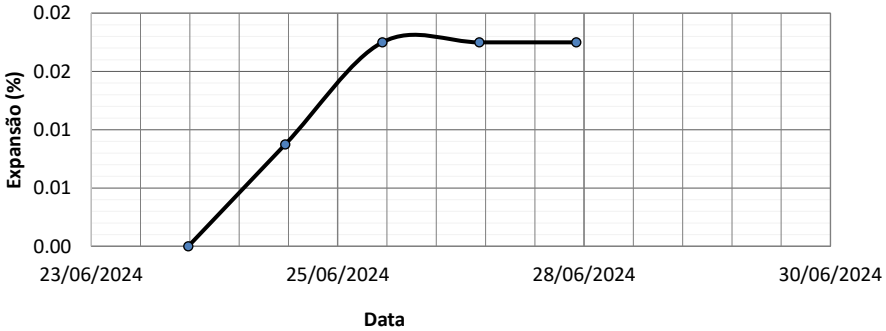


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.352	1.352	10.35	13.06

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:49	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:15	2.010		0.01
26/06/2024	10:33	2.020		0.02
27/06/2024	16:53	2.020		0.02
28/06/2024	08:52	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

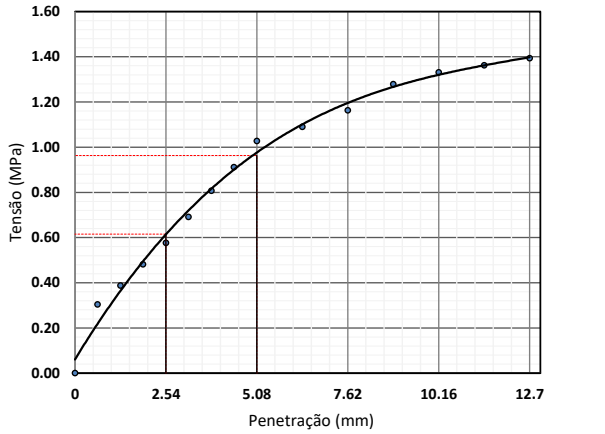
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

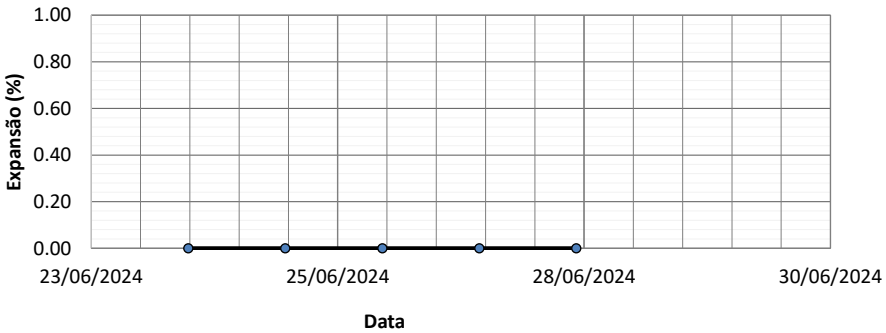
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	3.04	0.30
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	55.00	5.76	0.58
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	77.00	8.07	0.81
3.50	4.44	87.00	9.12	0.91
4.00	5.08	98.00	10.27	1.03
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	0.576	0.576	6.90	8.35
5.08	1.027	1.027	10.35	9.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:49	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:15	2.000		0.00
26/06/2024	10:33	2.000		0.00
27/06/2024	16:53	2.000		0.00
28/06/2024	08:52	2.000		0.00



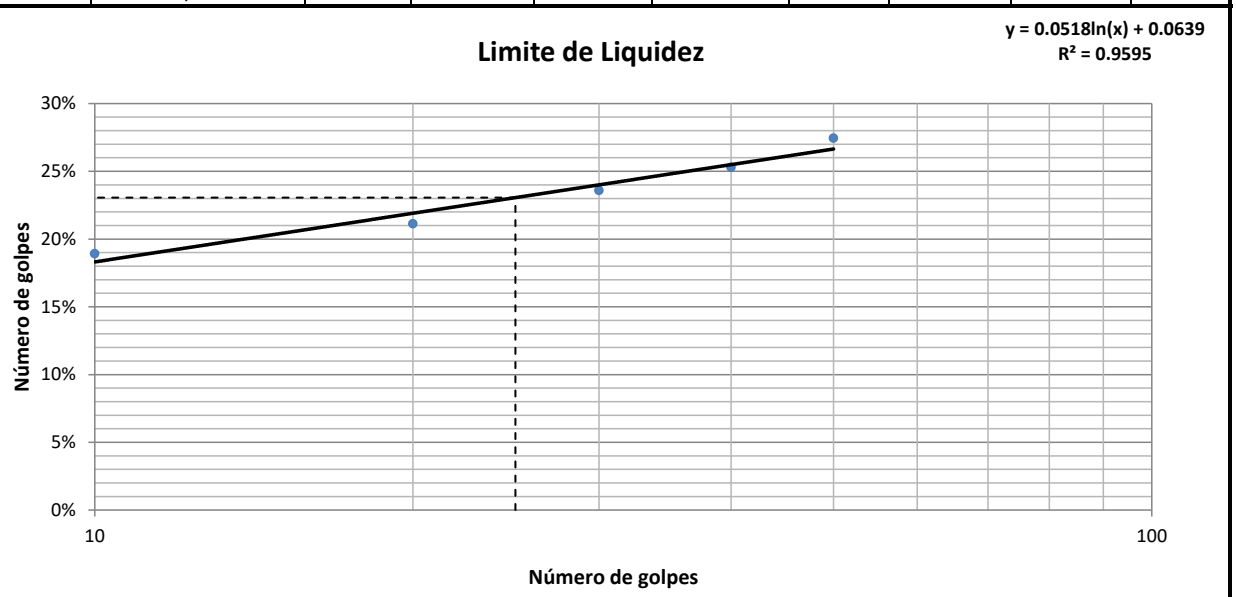
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	18	5	55	2	11			
2	Peso da Cápsula	7.15	7.22	5.48	8.01	7.26			
3	Peso Bruto Úmido	13.79	13.76	13.81	13.63	13.86			
4	Peso Bruto Seco	12.36	12.44	12.22	12.65	12.81			
5	Umidade	27.45%	25.29%	23.59%	21.12%	18.92%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	87	48	10	51	70			
2	Peso da Cápsula	7.02	7.62	7.34	5.80	6.94			
3	Peso Bruto Úmido	8.85	9.52	9.48	7.69	10.21			
4	Peso Bruto Seco	8.61	9.26	9.19	7.43	9.74			
5	Umidade	15.09%	15.85%	15.68%	15.95%	16.79%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.06%	Limite de Plasticidade:	15.64%	Índice de Plasticidade:	7.42%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2965-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-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.	293	112		Pedregulho (>2,0mm)	68.51%
Retido Acum. N°10 (g)	1370.28	P.Cap.	15.97	16.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	629.72	PBU	76.59	67.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.69%
Peso da Água	9.31	PBS	75.79	67.05		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.79%
Passado N° 10 Seca	620.41	w	1.34%	1.67%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1990.69	w_{med}	1.50%			Argila (<0,002mm)	0.00%

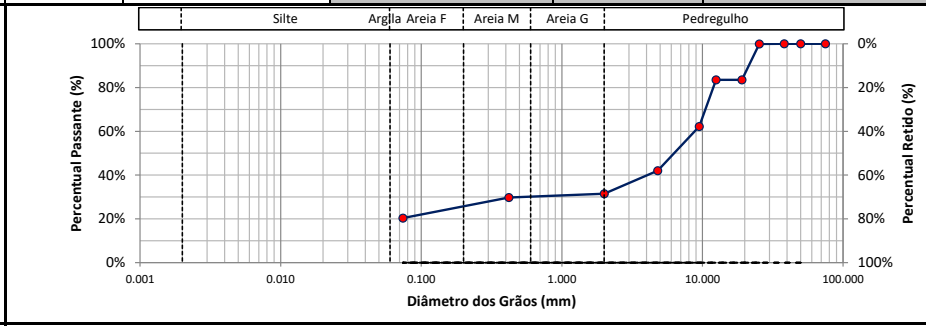
Peneiramento da Amostra Total

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	0.67	0.03%	0.03%	99.97%
3/4"	19.10	327.81	16.39%	16.42%	83.58%
1/2"	12.50		0.00%	16.42%	83.58%
3/8"	9.50	427.11	21.36%	37.78%	62.22%
N° 4	4.80	403.18	20.16%	57.94%	42.06%
N° 10	2.00	211.51	10.58%	68.51%	31.49%

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	6.36	5.38%	5.38%	29.79%
200	0.074	35.41	29.95%	35.33%	20.36%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

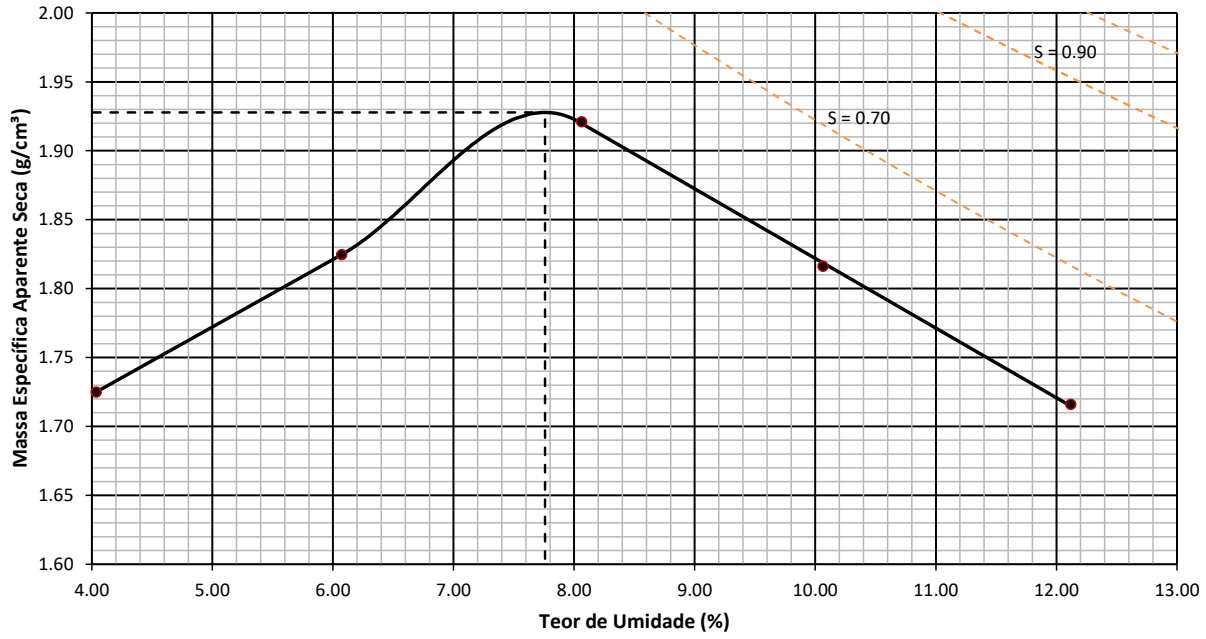
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8003.00	8297.00	8506.00	8280.00	9410.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3713.00	3987.00	4266.00	4080.00	4050.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.94	2.08	2.00	1.92		
Cápsula:	137	45	200	13	68		
Peso da Cápsula (g):	10.64	9.62	10.02	11.31	9.96		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.55	29.71	30.93	27.06	31.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.70	28.56	29.37	25.62	29.27		
Teor de Umidade (%):	4.04	6.07	8.06	10.06	12.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	60	115	27	36	140		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	4310.00	4240.00	4200.00	5360.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2060.00	2055.00	2041.00	2105.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.1	8.1	10.1	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.82**	**1.92**	**1.82**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.54	0.45	0.38	0.46	0.54		
Porosidade (%)	34.91%	31.15%	27.51%	31.46%	35.24%		
Grau de Saturação (%)	19.94%	35.57%	56.30%	58.09%	59.00%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.928	Umidade Ótima (%):	7.759	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

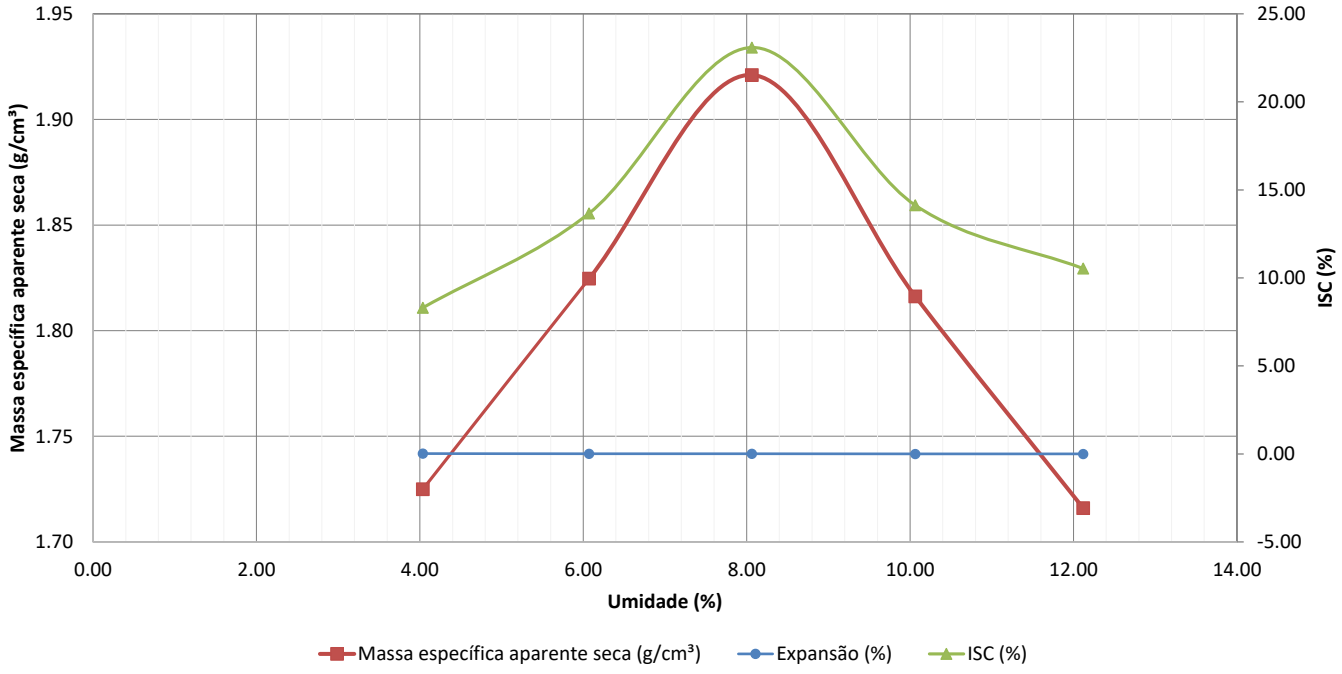
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.72	0.02	8.30
2	6.07	1.82	0.01	13.67
3	8.06	1.92	0.01	23.09
4	10.06	1.82	0.00	14.13
5	12.12	1.72	0.00	10.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.928
Umidade ótima:
7.759
ISC (%)
23.086

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

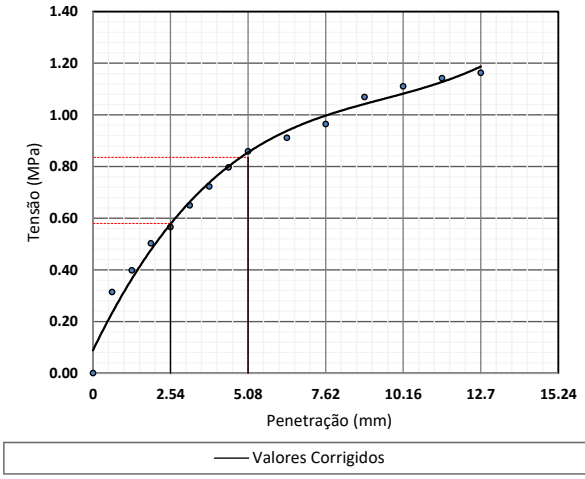
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	30.00	3.14	0.31
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
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	76.00	7.96	0.80
4.00	5.08	82.00	8.59	0.86
5.00	6.35	87.00	9.12	0.91
6.00	7.62	92.00	9.64	0.96
7.00	8.89	102.00	10.69	1.07
8.00	10.16	106.00	11.11	1.11
9.00	11.43	109.00	11.42	1.14
10.00	12.7	111.00	11.63	1.16

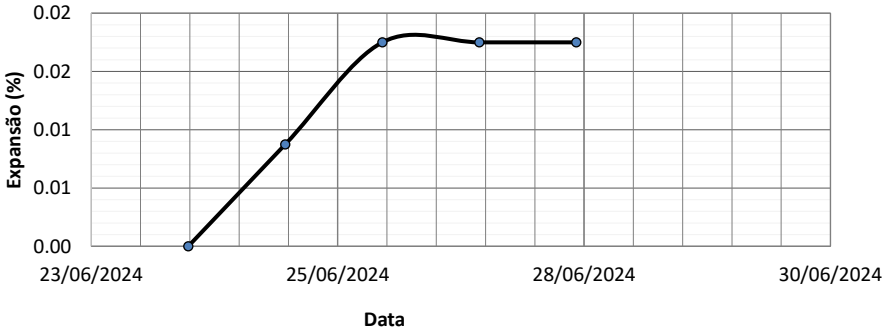


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:14	2.010		0.01
26/06/2024	14:31	2.020		0.02
27/06/2024	09:29	2.020		0.02
28/06/2024	13:57	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

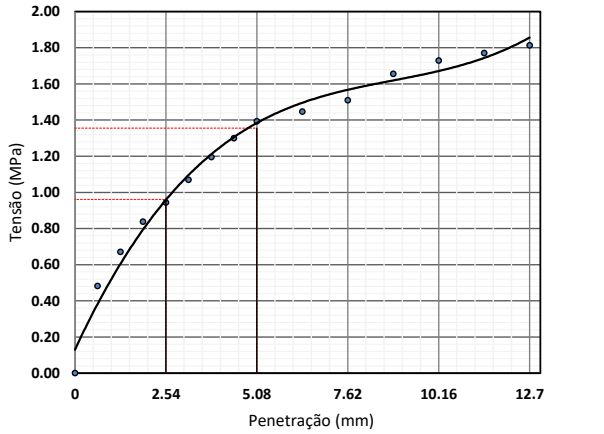
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

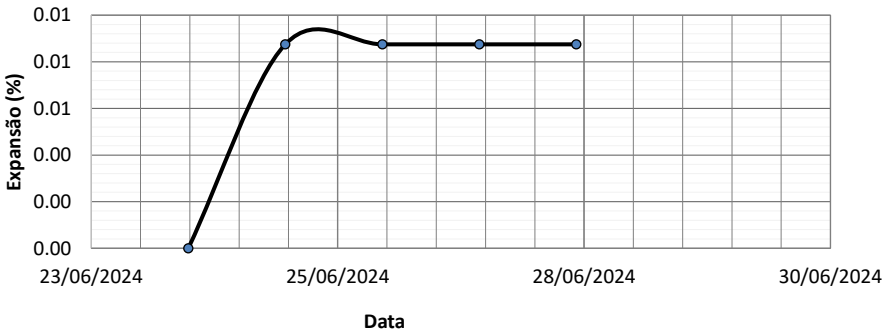
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	4.82	0.48
1.00	1.27	64.00	6.71	0.67
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	90.00	9.43	0.94
2.50	3.17	102.00	10.69	1.07
3.00	3.81	114.00	11.95	1.19
3.50	4.44	124.00	13.00	1.30
4.00	5.08	133.00	13.94	1.39
5.00	6.35	138.00	14.46	1.45
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	173.00	18.13	1.81



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	0.943	0.943	6.90	13.67
5.08	1.394	1.394	10.35	13.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:14	2.010		0.01
26/06/2024	14:31	2.010		0.01
27/06/2024	09:29	2.010		0.01
28/06/2024	13:57	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

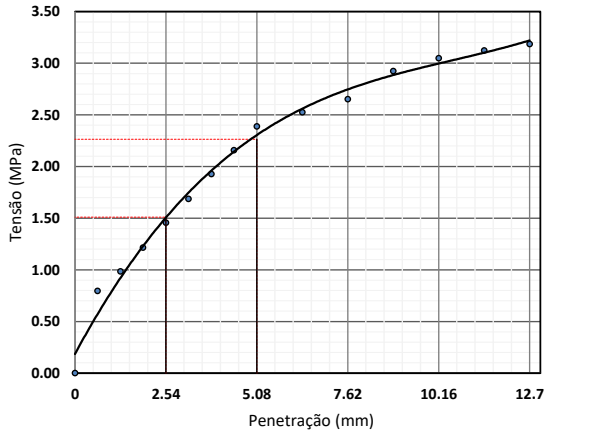
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

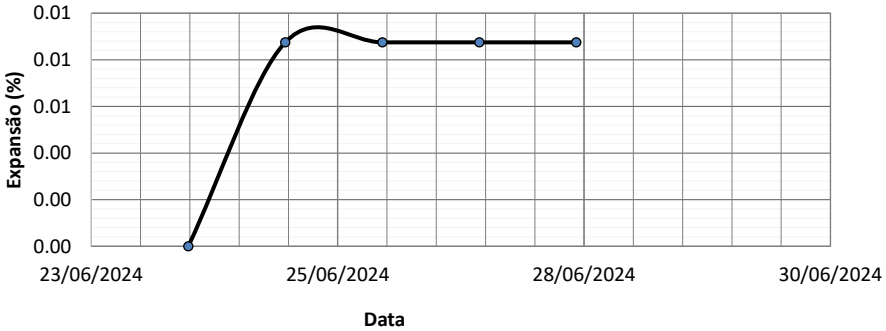
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	76.00	7.96	0.80
1.00	1.27	94.00	9.85	0.99
1.50	1.9	116.00	12.16	1.22
2.00	2.54	139.00	14.57	1.46
2.50	3.17	161.00	16.87	1.69
3.00	3.81	184.00	19.28	1.93
3.50	4.44	206.00	21.59	2.16
4.00	5.08	228.00	23.89	2.39
5.00	6.35	241.00	25.26	2.53
6.00	7.62	253.00	26.51	2.65
7.00	8.89	279.00	29.24	2.92
8.00	10.16	291.00	30.50	3.05
9.00	11.43	298.00	31.23	3.12
10.00	12.7	304.00	31.86	3.19



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	1.457	1.457	6.90	21.11
5.08	2.389	2.389	10.35	23.09

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:14	2.010		0.01
26/06/2024	14:31	2.010		0.01
27/06/2024	09:29	2.010		0.01
28/06/2024	13:57	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

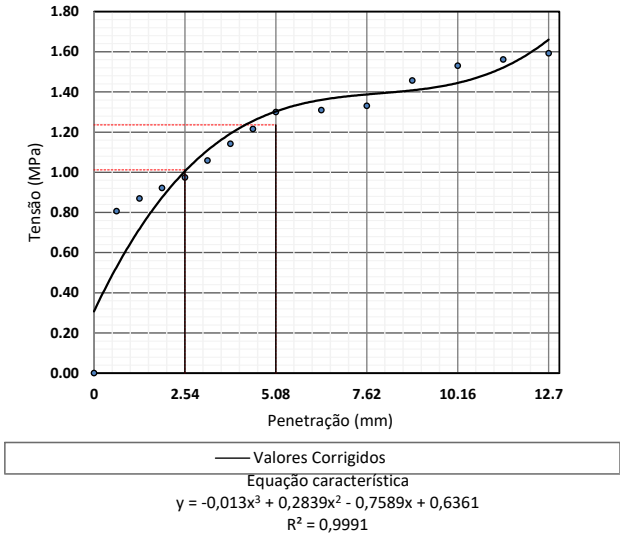
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

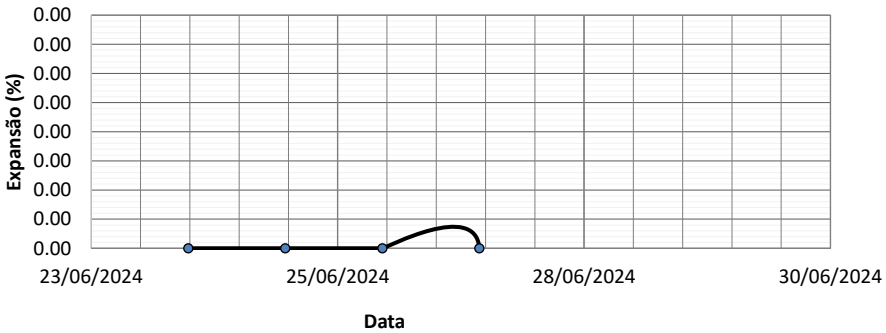
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	77.00	8.07	0.81
1.00	1.27	83.00	8.70	0.87
1.50	1.9	88.00	9.22	0.92
2.00	2.54	93.00	9.75	0.97
2.50	3.17	101.00	10.58	1.06
3.00	3.81	109.00	11.42	1.14
3.50	4.44	116.00	12.16	1.22
4.00	5.08	124.00	13.00	1.30
5.00	6.35	125.00	13.10	1.31
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	0.975	0.975	6.90	14.13
5.08	1.300	1.300	10.35	12.56

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:14	2.000		0.00
26/06/2024	14:31	2.000		0.00
27/06/2024	09:29	2.000		0.00
28/06/2024	13:57	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

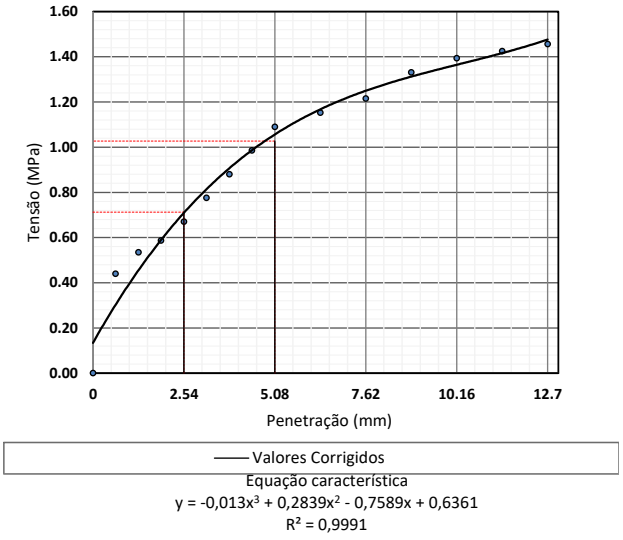
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

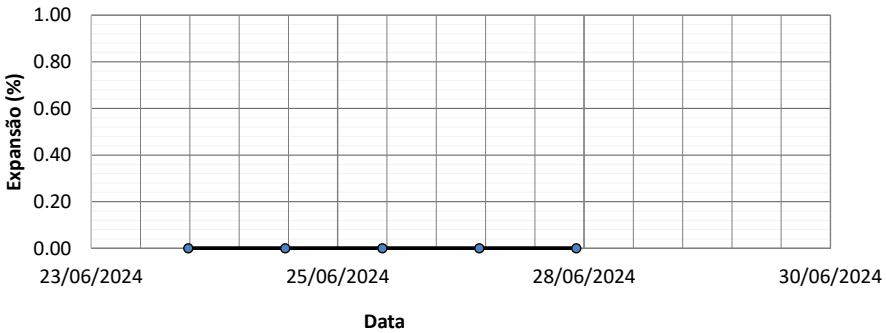
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	4.40	0.44
1.00	1.27	51.00	5.34	0.53
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	84.00	8.80	0.88
3.50	4.44	94.00	9.85	0.99
4.00	5.08	104.00	10.90	1.09
5.00	6.35	110.00	11.53	1.15
6.00	7.62	116.00	12.16	1.22
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	133.00	13.94	1.39
9.00	11.43	136.00	14.25	1.43
10.00	12.7	139.00	14.57	1.46



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	1.090	1.090	10.35	10.53

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	15:14	2.000		0.00
26/06/2024	14:31	2.000		0.00
27/06/2024	09:29	2.000		0.00
28/06/2024	13:57	2.000		0.00



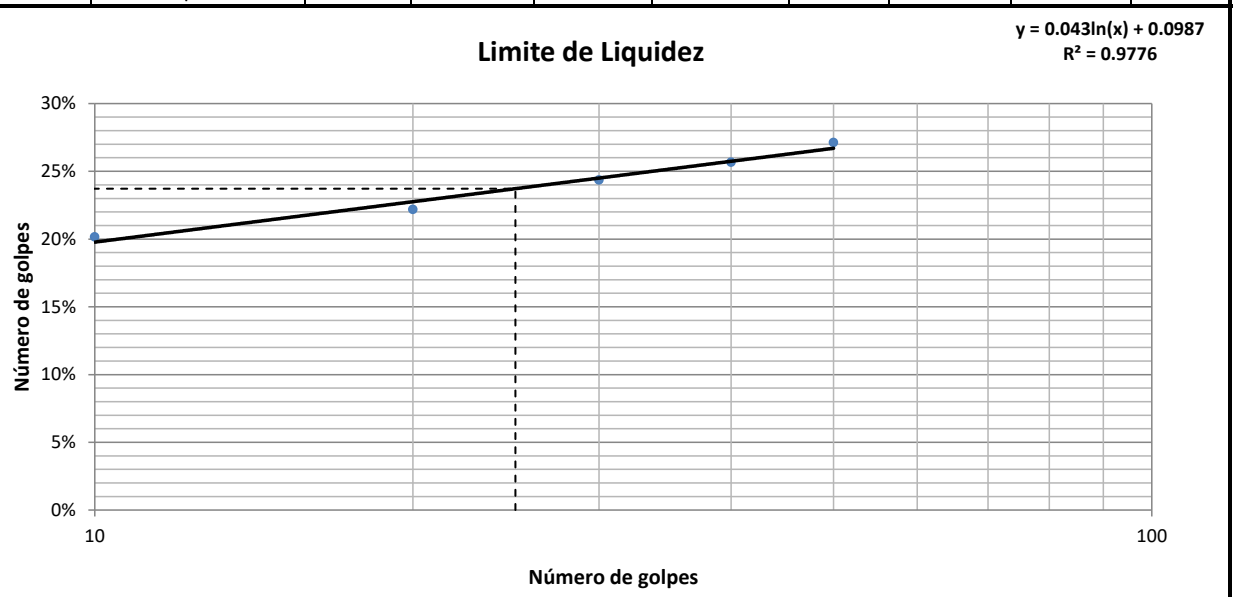
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	8	51	25	38	21			
2	Peso da Cápsula	7.02	5.80	4.46	7.30	6.75			
3	Peso Bruto Úmido	12.27	12.90	14.01	14.13	12.65			
4	Peso Bruto Seco	11.15	11.45	12.14	12.89	11.66			
5	Umidade	27.12%	25.66%	24.35%	22.18%	20.16%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	31	52	23	75	52			
2	Peso da Cápsula	7.08	8.13	9.95	7.85	8.13			
3	Peso Bruto Úmido	9.05	11.15	11.88	10.8	10.07			
4	Peso Bruto Seco	8.78	10.73	11.61	10.38	9.80			
5	Umidade	15.88%	16.15%	16.27%	16.60%	16.17%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.72%	Limite de Plasticidade:	16.21%	Índice de Plasticidade:	7.50%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2970-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-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.	127	84		Pedregulho (>2,0mm)	69.72%
Retido Acum. N°10 (g)	1394.37	P.Cap.	16.37	13.58		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	605.63	PBU	71.22	76.33		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.13%
Peso da Água	6.00	PBS	70.64	75.75		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	28.15%
Passado N° 10 Seca	599.63	w	1.07%	0.93%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.00	w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	0.00%

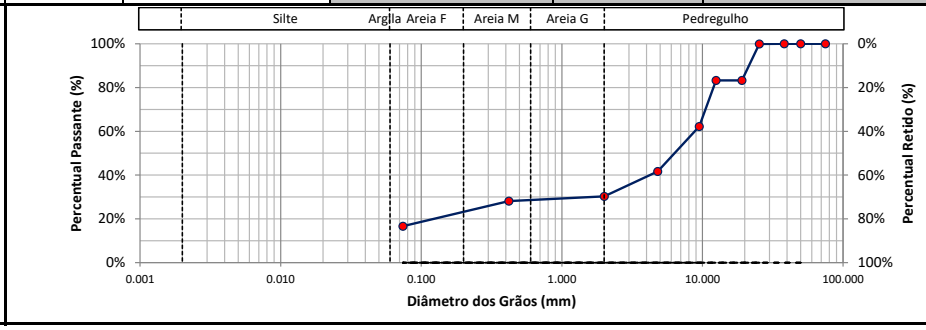
Peneiramento da Amostra Total

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	0.48	0.02%	0.02%	99.98%
3/4"	19.10	334.26	16.71%	16.74%	83.26%
1/2"	12.50		0.00%	16.74%	83.26%
3/8"	9.50	420.40	21.02%	37.76%	62.24%
N° 4	4.80	410.85	20.54%	58.30%	41.70%
N° 10	2.00	228.38	11.42%	69.72%	30.28%

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
40	0.420	8.36	7.04%	7.04%	28.15%
200	0.074	45.10	37.96%	45.00%	16.66%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

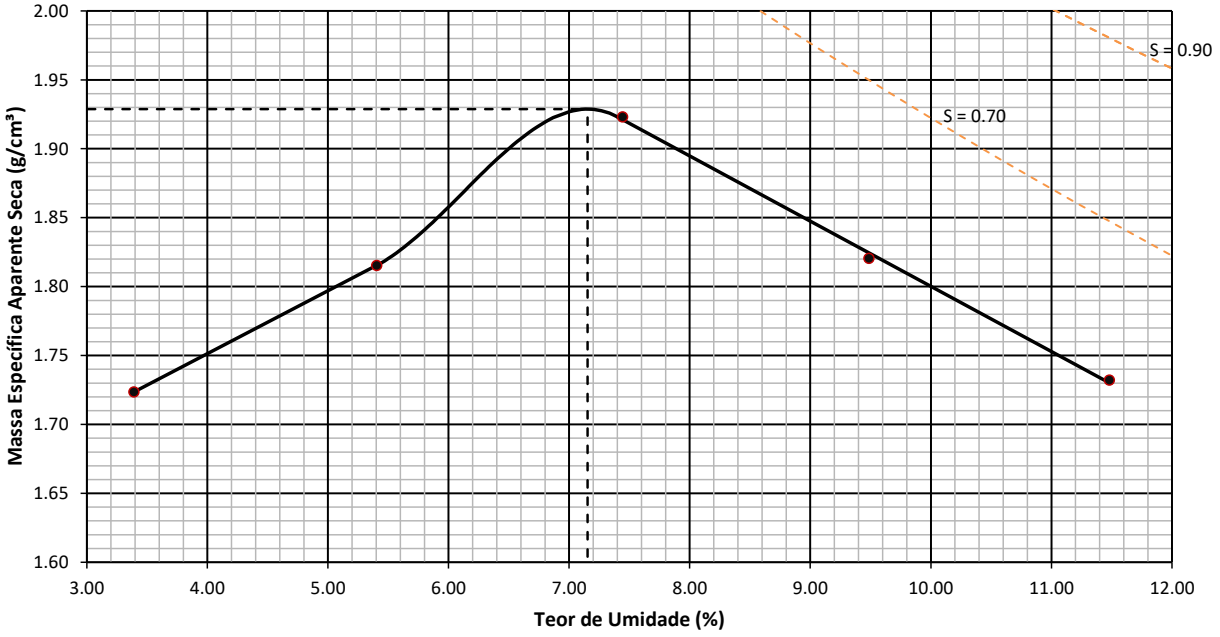
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8108.00	9139.00	8655.00	9339.00	8958.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3703.00	3959.00	4275.00	4124.00	4003.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.91	2.07	1.99	1.93		
Cápsula:	142	156	194	31	315		
Peso da Cápsula (g):	10.74	9.67	9.67	9.46	10.96		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.39	21.96	24.54	24.81	28.73		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.68	21.33	23.51	23.48	26.90		
Teor de Umidade (%):	3.39	5.40	7.44	9.49	11.48		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	186	95	173	44	131		
Peso do Cilindro (g):	4405.00	5180.00	4380.00	5215.00	4955.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2069.00	2069.00	2069.00	2073.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.4	5.4	7.4	9.5	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.82**	**1.92**	**1.82**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.54	0.46	0.38	0.46	0.53		
Porosidade (%)	34.96%	31.49%	27.43%	31.30%	34.64%		
Grau de Saturação (%)	16.72%	31.14%	52.18%	55.18%	57.42%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.929	Umidade Ótima (%):	7.153	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

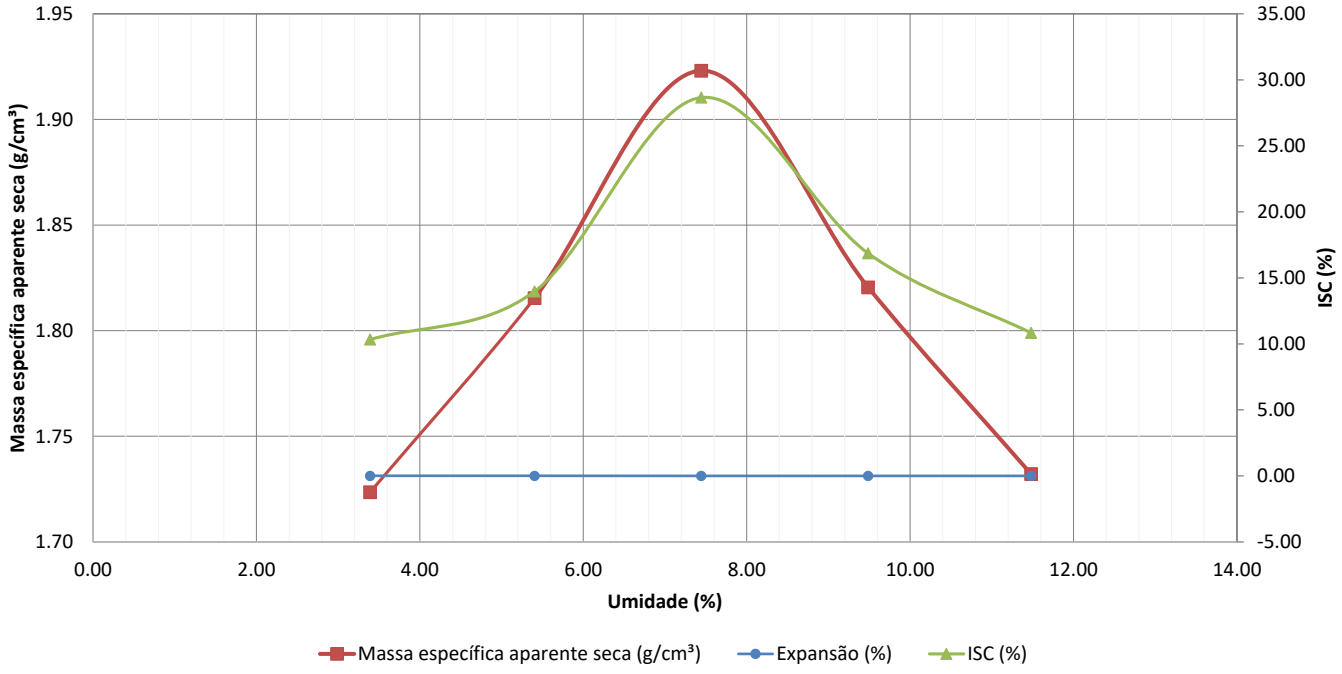
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.39	1.72	0.01	10.33
2	5.40	1.82	0.01	13.97
3	7.44	1.92	0.00	28.66
4	9.49	1.82	0.00	16.86
5	11.48	1.73	0.00	10.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.929
Umidade ótima:
7.153
ISC (%)
28.655

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

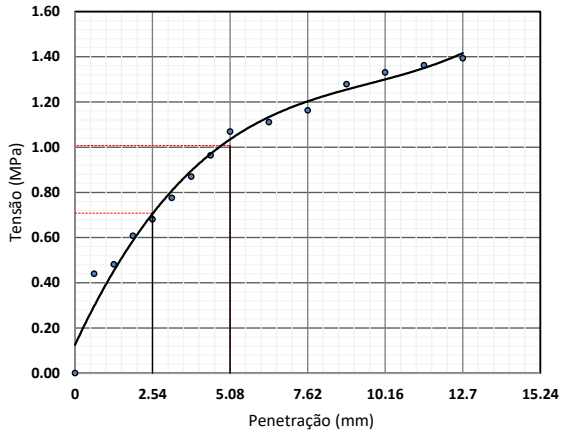
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

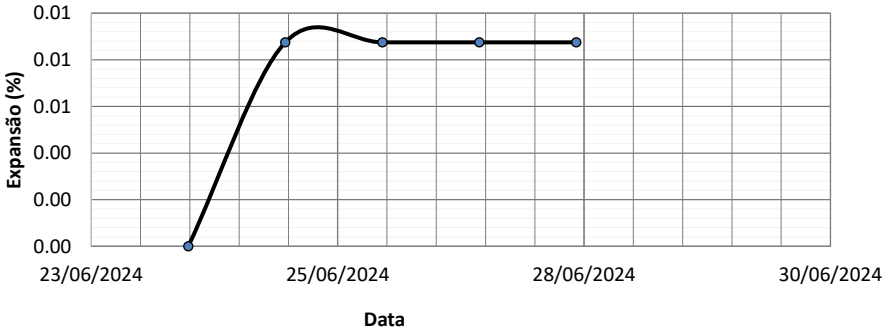
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	4.40	0.44
1.00	1.27	46.00	4.82	0.48
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	65.00	6.81	0.68
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	83.00	8.70	0.87
3.50	4.44	92.00	9.64	0.96
4.00	5.08	102.00	10.69	1.07
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
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	0.681	0.681	6.90	9.87
5.08	1.069	1.069	10.35	10.33

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	10:35	2.010		0.01
26/06/2024	08:58	2.010		0.01
27/06/2024	13:02	2.010		0.01
28/06/2024	10:12	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

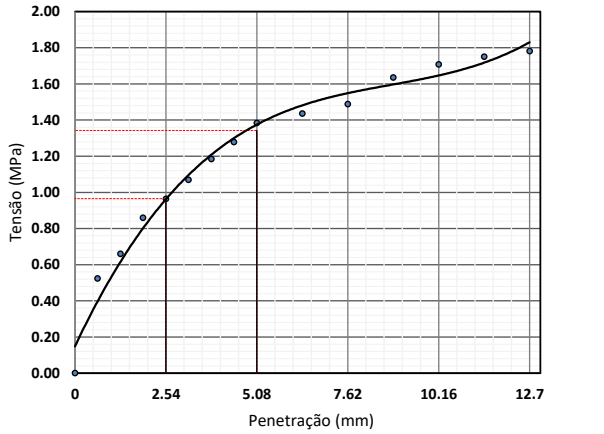
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

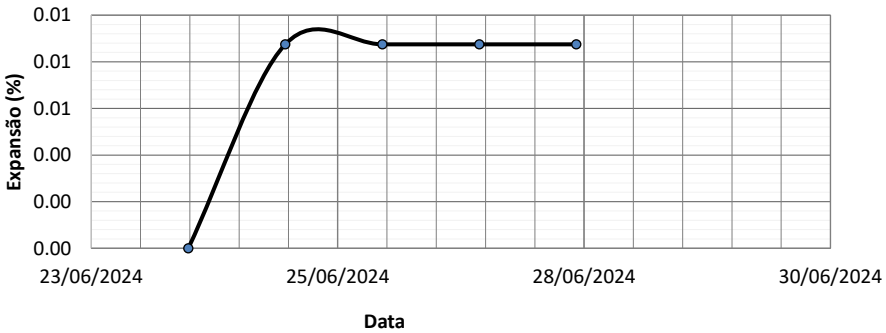
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	5.24	0.52
1.00	1.27	63.00	6.60	0.66
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	92.00	9.64	0.96
2.50	3.17	102.00	10.69	1.07
3.00	3.81	113.00	11.84	1.18
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	132.00	13.83	1.38
5.00	6.35	137.00	14.36	1.44
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	0.964	0.964	6.90	13.97
5.08	1.383	1.383	10.35	13.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	10:35	2.010		0.01
26/06/2024	08:58	2.010		0.01
27/06/2024	13:02	2.010		0.01
28/06/2024	10:12	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

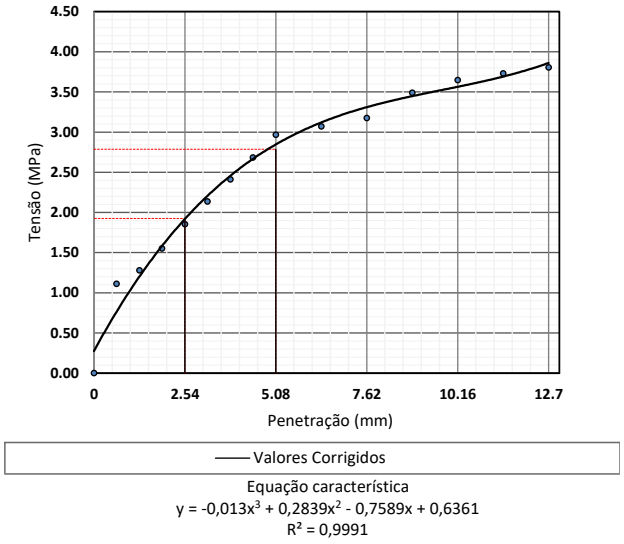
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	106.00	11.11	1.11
1.00	1.27	122.00	12.79	1.28
1.50	1.9	148.00	15.51	1.55
2.00	2.54	177.00	18.55	1.85
2.50	3.17	204.00	21.38	2.14
3.00	3.81	230.00	24.10	2.41
3.50	4.44	256.00	26.83	2.68
4.00	5.08	283.00	29.66	2.97
5.00	6.35	293.00	30.71	3.07
6.00	7.62	303.00	31.75	3.18
7.00	8.89	333.00	34.90	3.49
8.00	10.16	348.00	36.47	3.65
9.00	11.43	356.00	37.31	3.73
10.00	12.7	363.00	38.04	3.80

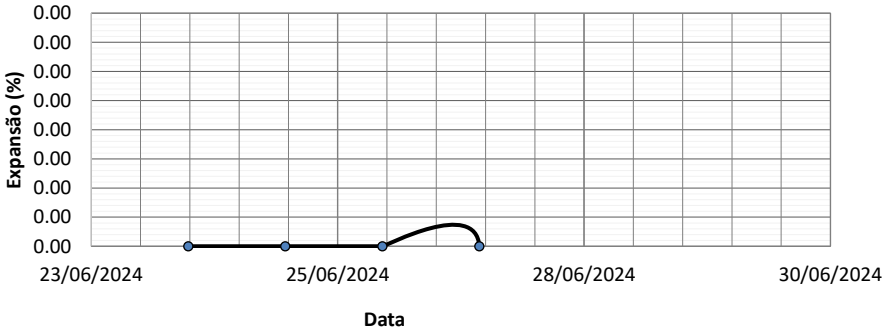


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	2.966	2.966	10.35	28.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	10:35	2.000		0.00
26/06/2024	08:58	2.000		0.00
27/06/2024	13:02	2.000		0.00
28/06/2024	10:12	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

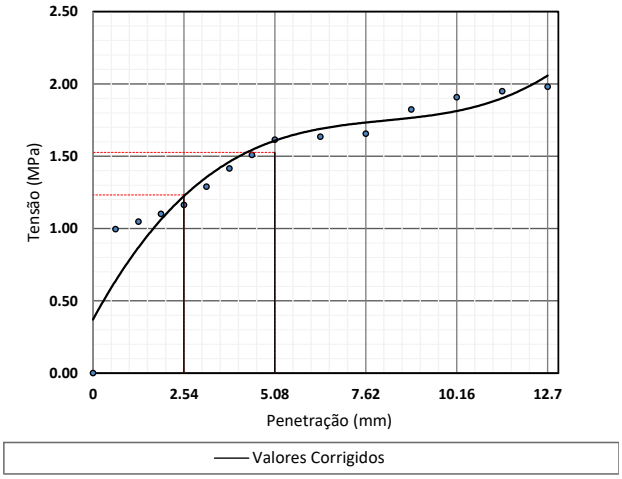
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	95.00	9.96	1.00
1.00	1.27	100.00	10.48	1.05
1.50	1.9	105.00	11.00	1.10
2.00	2.54	111.00	11.63	1.16
2.50	3.17	123.00	12.89	1.29
3.00	3.81	135.00	14.15	1.41
3.50	4.44	144.00	15.09	1.51
4.00	5.08	154.00	16.14	1.61
5.00	6.35	156.00	16.35	1.63
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

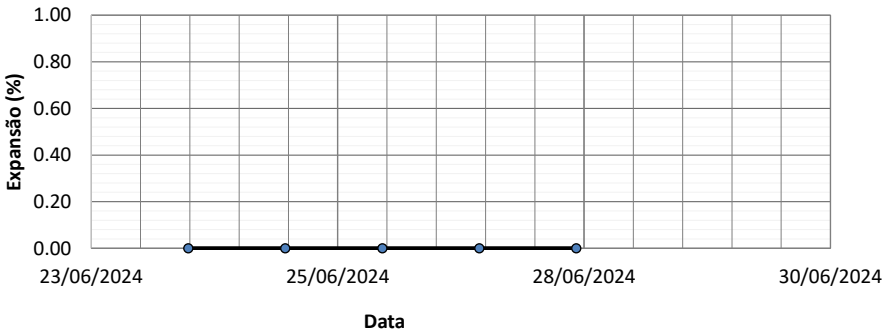


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.163	1.163	6.90	16.86
5.08	1.614	1.614	10.35	15.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	10:35	2.000		0.00
26/06/2024	08:58	2.000		0.00
27/06/2024	13:02	2.000		0.00
28/06/2024	10:12	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

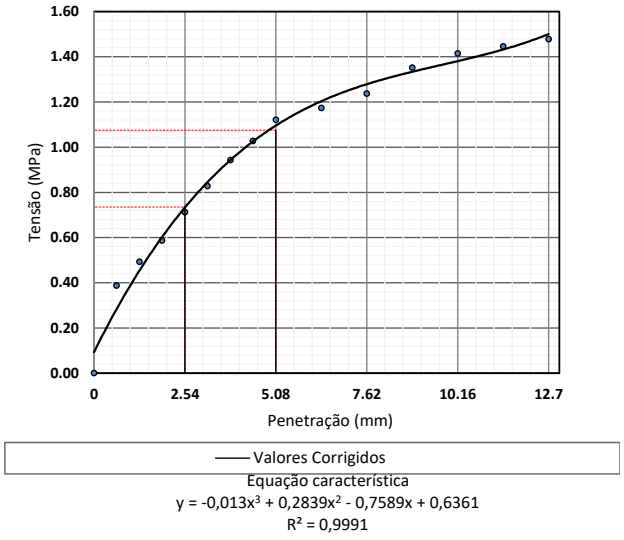
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

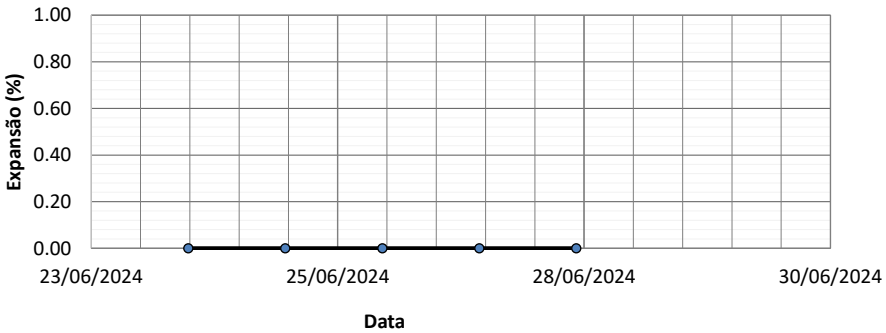
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	3.88	0.39
1.00	1.27	47.00	4.93	0.49
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	68.00	7.13	0.71
2.50	3.17	79.00	8.28	0.83
3.00	3.81	90.00	9.43	0.94
3.50	4.44	98.00	10.27	1.03
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	112.00	11.74	1.17
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:09	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	10:35	2.000		0.00
26/06/2024	08:58	2.000		0.00
27/06/2024	13:02	2.000		0.00
28/06/2024	10:12	2.000		0.00



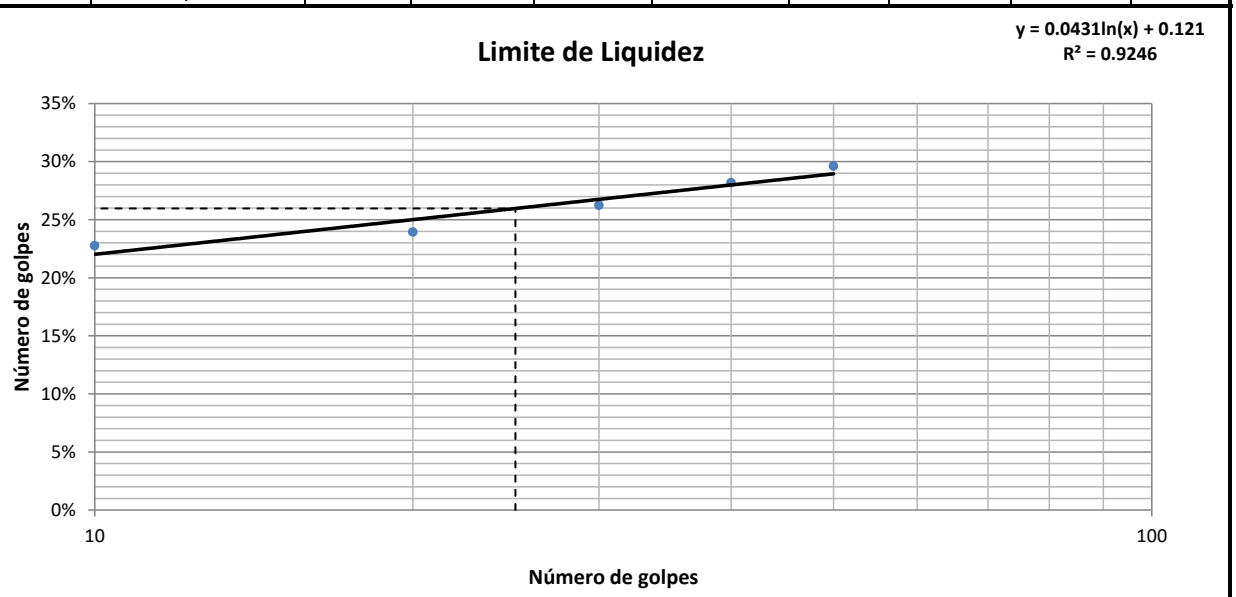
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	12	30	68	3	59			
2	Peso da Cápsula	7.98	7.77	7.85	7.47	7.82			
3	Peso Bruto Úmido	13.32	13.82	12.71	13.58	11.81			
4	Peso Bruto Seco	12.10	12.49	11.70	12.40	11.07			
5	Umidade	29.61%	28.18%	26.23%	23.94%	22.77%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	85	30	64	69	85			
2	Peso da Cápsula	8.47	7.77	8.08	7.88	8.47			
3	Peso Bruto Úmido	10.44	9.67	10.39	9.69	12.01			
4	Peso Bruto Seco	10.11	9.36	10.01	9.39	11.41			
5	Umidade	20.12%	19.50%	19.69%	19.87%	20.41%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.97%	Limite de Plasticidade:	19.92%	Índice de Plasticidade:	6.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2975-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-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.	74	95		Pedregulho (>2,0mm)	67.36%
Retido Acum. N°10 (g)	1347.13	P.Cap.	15.94	16.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	652.87	PBU	70.12	69.43		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.29%
Peso da Água	5.77	PBS	69.67	68.93		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.36%
Passado N° 10 Seca	647.10	w	0.84%	0.95%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.23	w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	0.00%

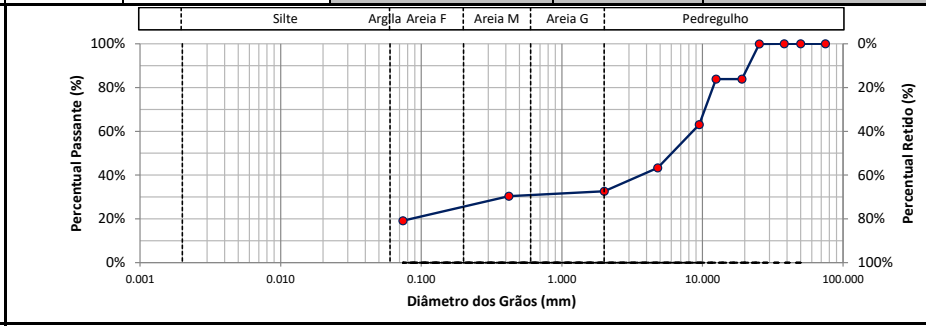
Peneiramento da Amostra Total

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	0.99	0.05%	0.05%	99.95%
3/4"	19.10	322.12	16.11%	16.16%	83.84%
1/2"	12.50		0.00%	16.16%	83.84%
3/8"	9.50	414.92	20.75%	36.90%	63.10%
N° 4	4.80	395.17	19.76%	56.66%	43.34%
N° 10	2.00	213.93	10.70%	67.36%	32.64%

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	8.33	7.00%	7.00%	30.36%
200	0.074	40.83	34.33%	41.33%	19.15%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

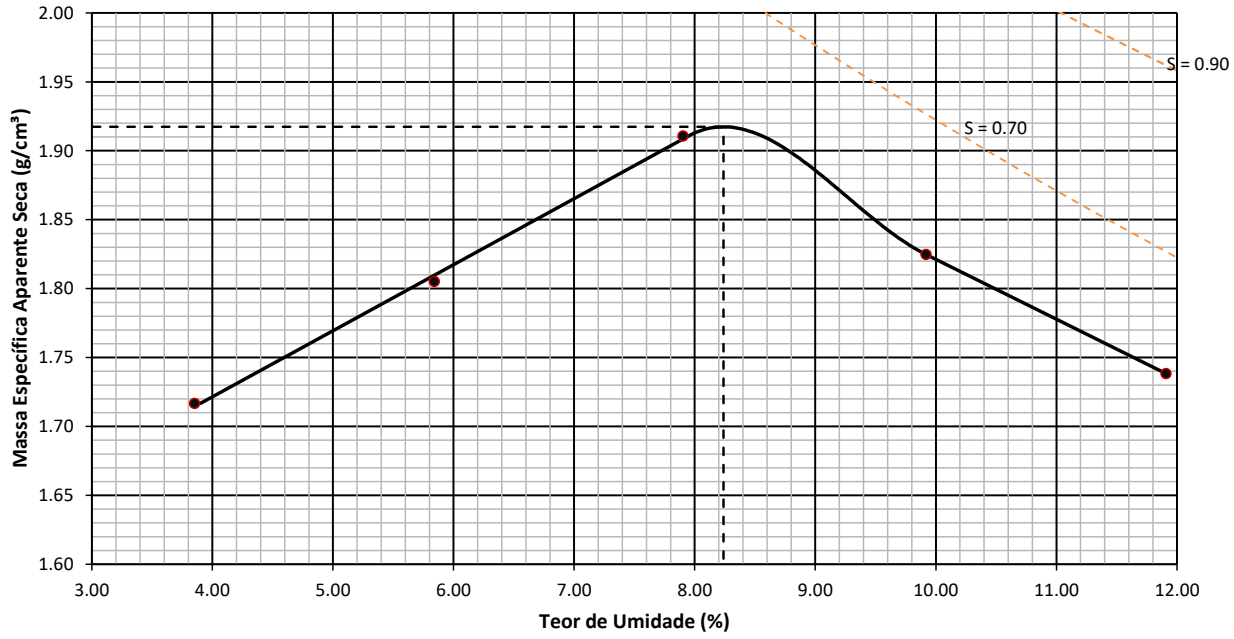
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8630.00	9339.00	9720.00	9519.00	8178.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3735.00	4039.00	4340.00	4204.00	3988.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.91	2.06	2.01	1.95		
Cápsula:	23	184	301	100	47		
Peso da Cápsula (g):	9.07	10.92	11.16	10.93	9.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.91	27.23	34.78	21.79	30.07		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.10	26.33	33.05	20.81	27.83		
Teor de Umidade (%):	3.85	5.84	7.90	9.92	11.91		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	26	37	57	193	156		
Peso do Cilindro (g):	4895.00	5300.00	5380.00	5315.00	4190.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.00	2114.00	2105.00	2096.00	2050.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	5.8	7.9	9.9	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.81**	**1.91**	**1.82**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.54	0.47	0.39	0.45	0.52		
Porosidade (%)	35.22%	31.88%	27.90%	31.14%	34.40%		
Grau de Saturação (%)	18.77%	33.07%	54.13%	58.12%	60.18%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.917	Umidade Ótima (%):	8.239	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

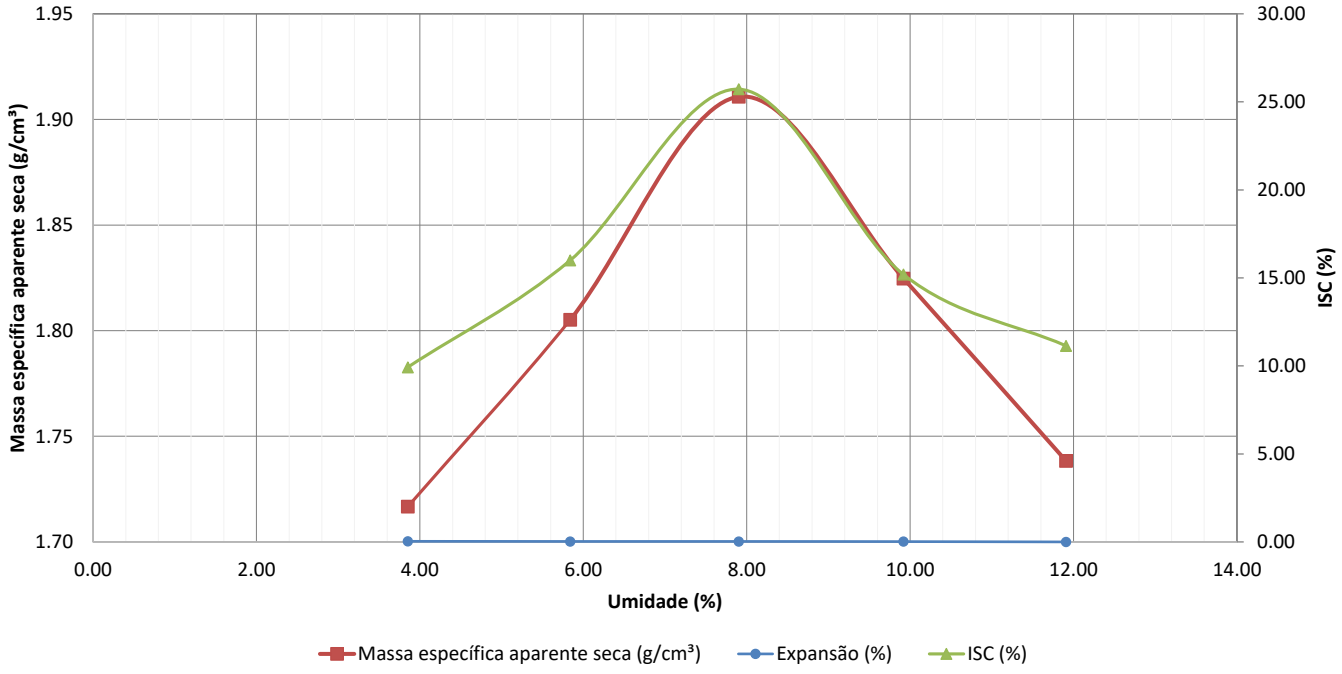
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.72	0.03	9.92
2	5.84	1.81	0.03	16.00
3	7.90	1.91	0.03	25.72
4	9.92	1.82	0.02	15.19
5	11.91	1.74	0.00	11.14

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.917
Umidade ótima:
8.239
ISC (%)
25.719

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

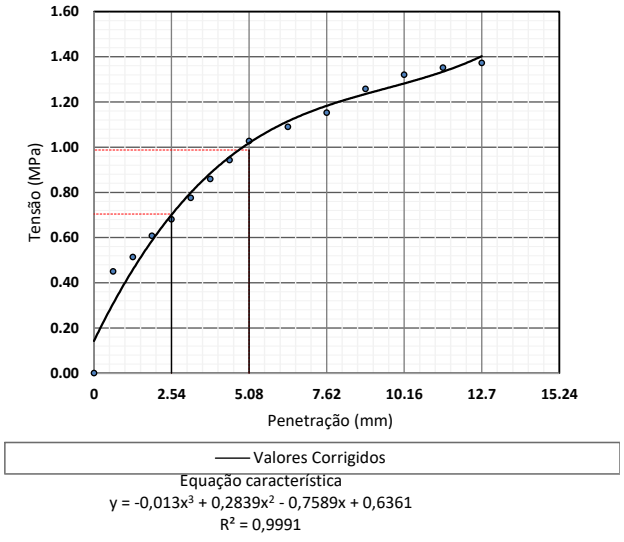
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

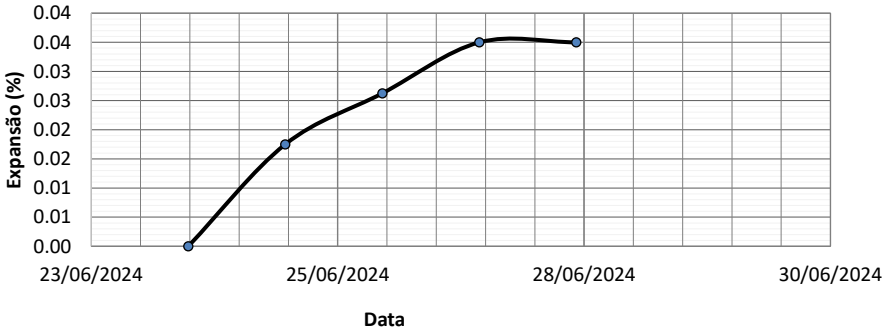
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	4.51	0.45
1.00	1.27	49.00	5.14	0.51
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	65.00	6.81	0.68
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	82.00	8.59	0.86
3.50	4.44	90.00	9.43	0.94
4.00	5.08	98.00	10.27	1.03
5.00	6.35	104.00	10.90	1.09
6.00	7.62	110.00	11.53	1.15
7.00	8.89	120.00	12.58	1.26
8.00	10.16	126.00	13.20	1.32
9.00	11.43	129.00	13.52	1.35
10.00	12.7	131.00	13.73	1.37



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	1.027	1.027	10.35	9.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:06	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:17	2.020		0.02
26/06/2024	14:53	2.030		0.03
27/06/2024	13:16	2.040		0.03
28/06/2024	08:25	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

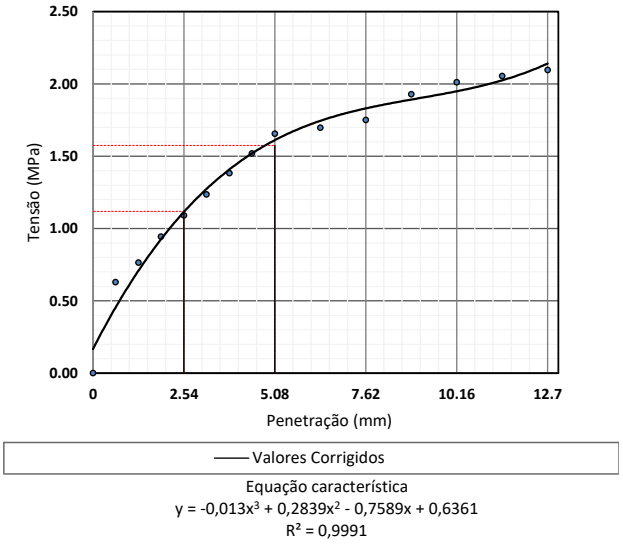
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	60.00	6.29	0.63
1.00	1.27	73.00	7.65	0.77
1.50	1.9	90.00	9.43	0.94
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	118.00	12.37	1.24
3.00	3.81	132.00	13.83	1.38
3.50	4.44	145.00	15.20	1.52
4.00	5.08	158.00	16.56	1.66
5.00	6.35	162.00	16.98	1.70
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

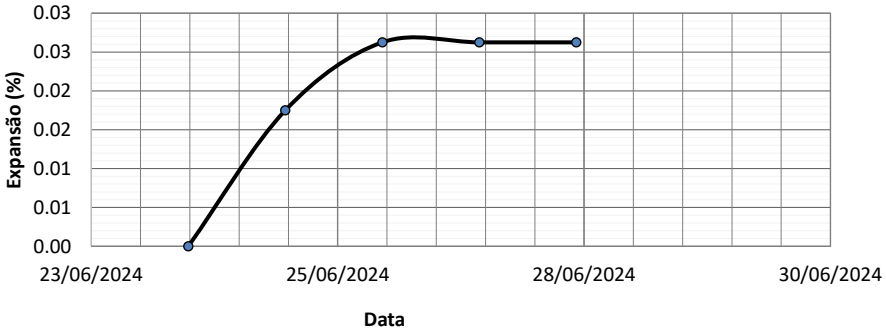


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.656	1.656	10.35	16.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:06	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:17	2.020		0.02
26/06/2024	14:53	2.030		0.03
27/06/2024	13:16	2.030		0.03
28/06/2024	08:25	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

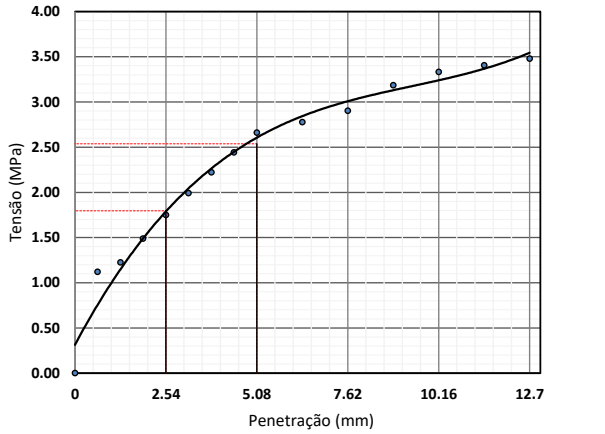
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

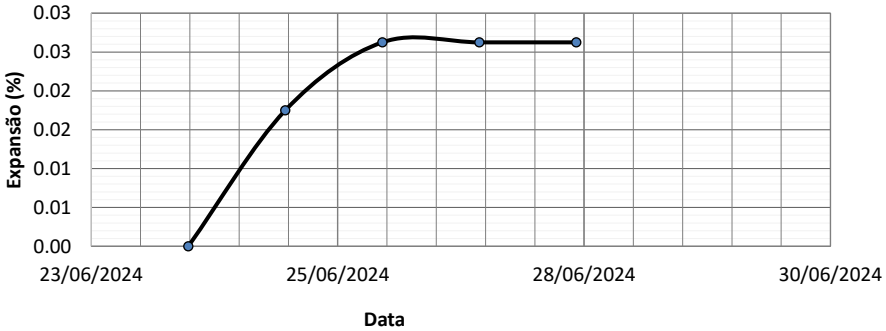
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	107.00	11.21	1.12
1.00	1.27	117.00	12.26	1.23
1.50	1.9	142.00	14.88	1.49
2.00	2.54	167.00	17.50	1.75
2.50	3.17	190.00	19.91	1.99
3.00	3.81	212.00	22.22	2.22
3.50	4.44	233.00	24.42	2.44
4.00	5.08	254.00	26.62	2.66
5.00	6.35	265.00	27.77	2.78
6.00	7.62	277.00	29.03	2.90
7.00	8.89	304.00	31.86	3.19
8.00	10.16	318.00	33.33	3.33
9.00	11.43	325.00	34.06	3.41
10.00	12.7	332.00	34.79	3.48



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.750	1.750	6.90	25.36
5.08	2.662	2.662	10.35	25.72

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:06	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:17	2.020		0.02
26/06/2024	14:53	2.030		0.03
27/06/2024	13:16	2.030		0.03
28/06/2024	08:25	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

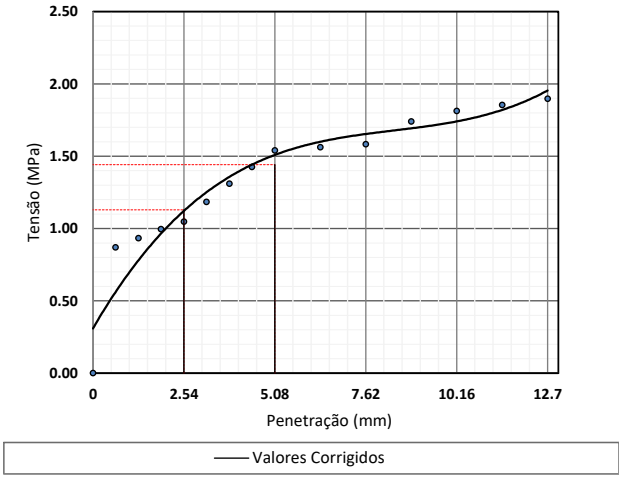
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	100.00	10.48	1.05
2.50	3.17	113.00	11.84	1.18
3.00	3.81	125.00	13.10	1.31
3.50	4.44	136.00	14.25	1.43
4.00	5.08	147.00	15.41	1.54
5.00	6.35	149.00	15.62	1.56
6.00	7.62	151.00	15.82	1.58
7.00	8.89	166.00	17.40	1.74
8.00	10.16	173.00	18.13	1.81
9.00	11.43	177.00	18.55	1.85
10.00	12.7	181.00	18.97	1.90

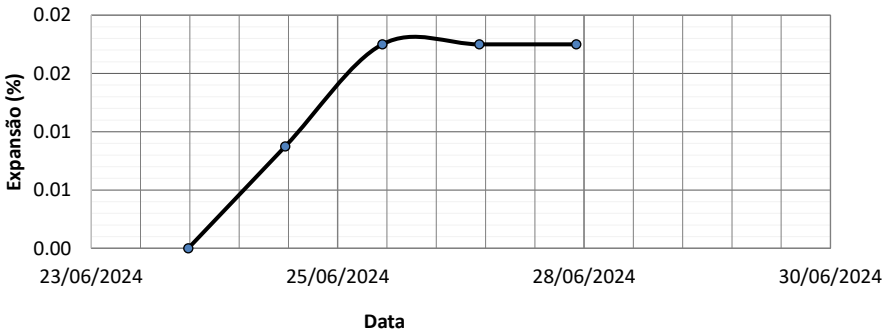


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.048	1.048	6.90	15.19
5.08	1.541	1.541	10.35	14.88

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:06	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:17	2.010		0.01
26/06/2024	14:53	2.020		0.02
27/06/2024	13:16	2.020		0.02
28/06/2024	08:25	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

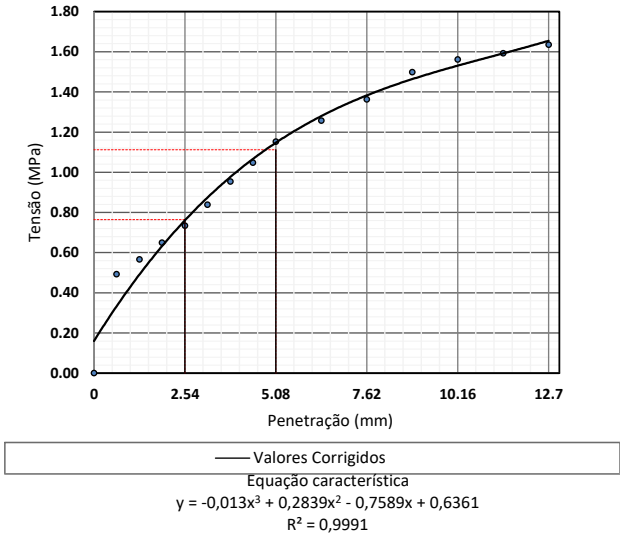
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

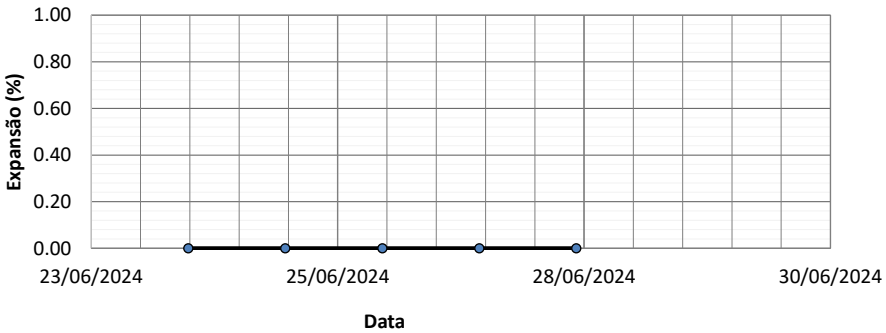
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	4.93	0.49
1.00	1.27	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	62.00	6.50	0.65
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	80.00	8.38	0.84
3.00	3.81	91.00	9.54	0.95
3.50	4.44	100.00	10.48	1.05
4.00	5.08	110.00	11.53	1.15
5.00	6.35	120.00	12.58	1.26
6.00	7.62	130.00	13.62	1.36
7.00	8.89	143.00	14.99	1.50
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	152.00	15.93	1.59
10.00	12.7	156.00	16.35	1.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.734	0.734	6.90	10.63
5.08	1.153	1.153	10.35	11.14

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:06	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:17	2.000		0.00
26/06/2024	14:53	2.000		0.00
27/06/2024	13:16	2.000		0.00
28/06/2024	08:25	2.000		0.00



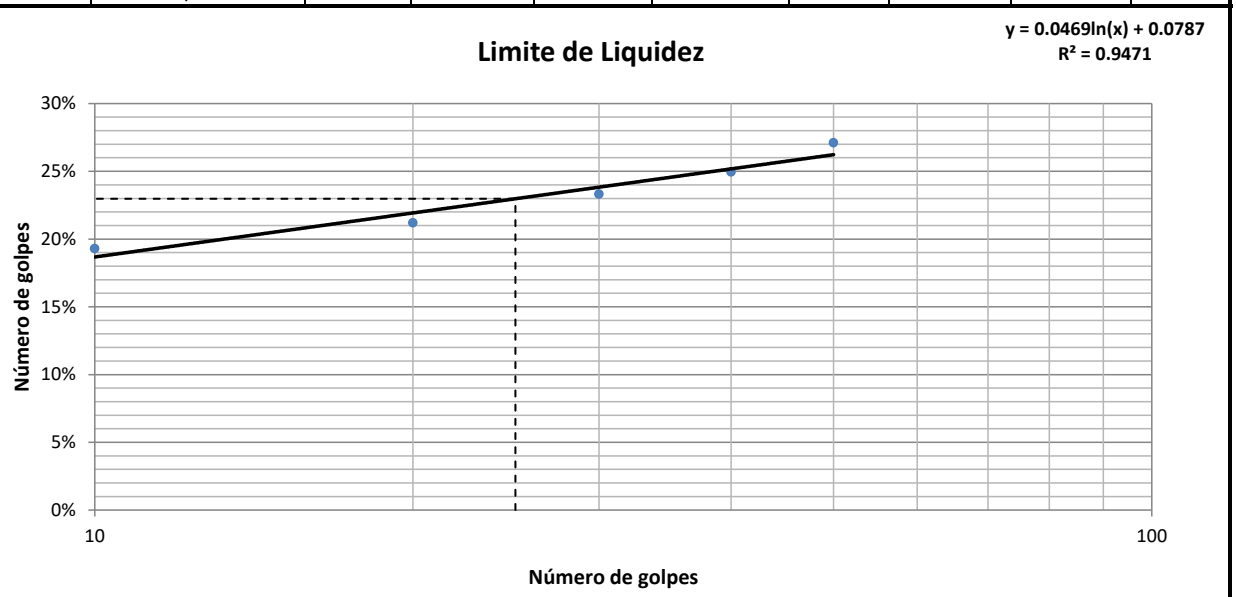
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	41	46	67	31	7			
2	Peso da Cápsula	5.54	7.30	7.13	7.08	4.60			
3	Peso Bruto Úmido	14.17	12.66	13.16	13.94	14.31			
4	Peso Bruto Seco	12.33	11.59	12.02	12.74	12.74			
5	Umidade	27.10%	24.94%	23.31%	21.20%	19.29%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	56	60	52	5	7			
2	Peso da Cápsula	4.82	6.93	8.13	7.22	4.60			
3	Peso Bruto Úmido	7	8.79	10.16	9.32	6.33			
4	Peso Bruto Seco	6.71	8.54	9.89	9.04	6.10			
5	Umidade	15.34%	15.53%	15.34%	15.38%	15.33%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.98%	Limite de Plasticidade:	15.39%	Índice de Plasticidade:	7.59%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2980-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-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.	278	247		Pedregulho (>2,0mm)	67.59%
Retido Acum. N°10 (g)	1351.70	P.Cap.	15.05	14.69		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	648.30	PBU	79.57	69.64		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.06%
Peso da Água	6.30	PBS	79.08	68.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.35%
Passado N° 10 Seca	642.00	w	0.77%	1.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1993.70	w_{med}	0.98%			Argila (<0,002mm)	0.00%

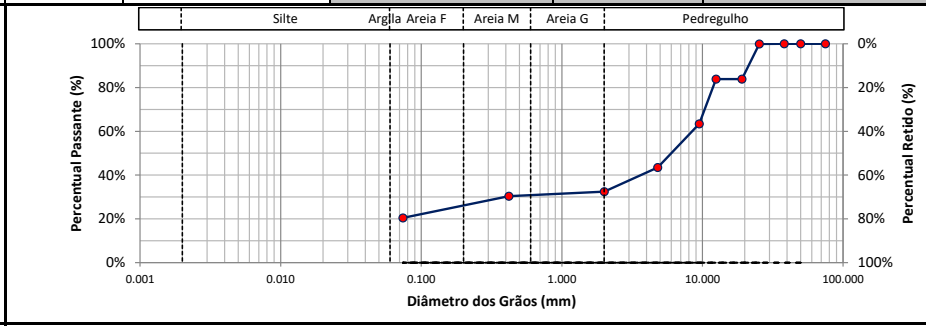
Peneiramento da Amostra Total

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	0.97	0.05%	0.05%	99.95%
3/4"	19.10	320.61	16.03%	16.08%	83.92%
1/2"	12.50		0.00%	16.08%	83.92%
3/8"	9.50	410.46	20.52%	36.60%	63.40%
N° 4	4.80	398.10	19.91%	56.51%	43.49%
N° 10	2.00	221.56	11.08%	67.59%	32.42%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	118.83
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.57	6.37%	6.37%	30.35%
200	0.074	36.30	30.55%	36.92%	20.45%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

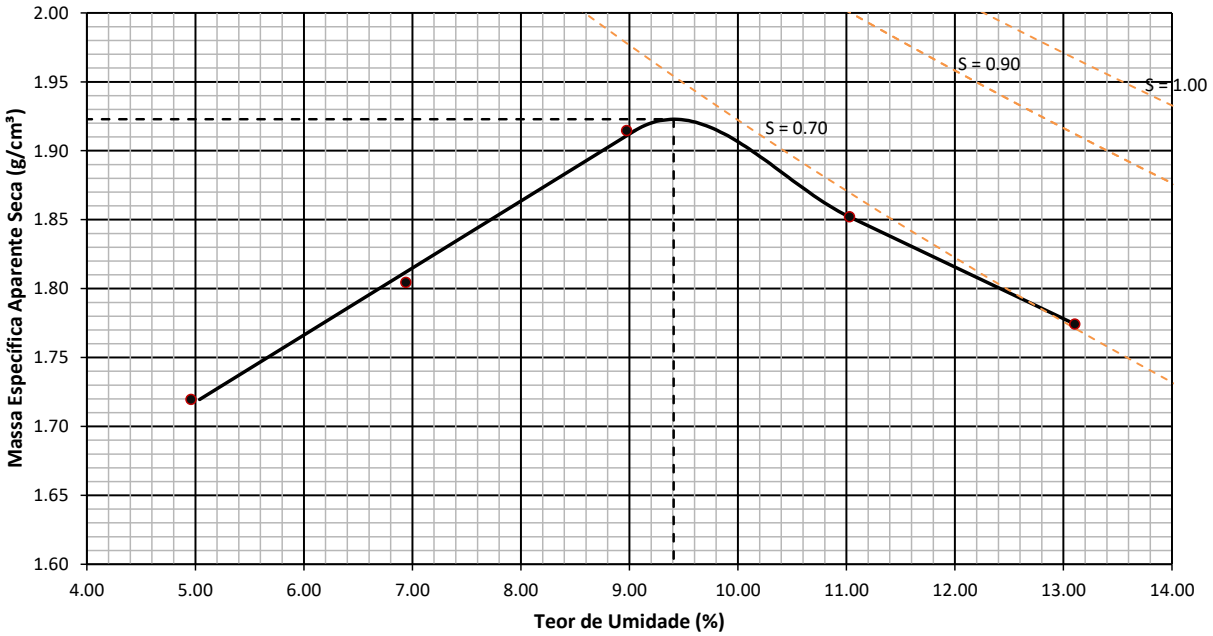
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	9502.00	9719.00	8433.00	8422.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3718.00	4062.00	4344.00	4273.00	4152.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.93	2.09	2.06	2.01		
Cápsula:	54	93	180	152	188		
Peso da Cápsula (g):	11.13	9.65	9.21	9.65	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.04	26.60	25.36	30.19	24.73		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.91	25.50	24.03	28.15	23.13		
Teor de Umidade (%):	4.96	6.94	8.97	11.03	13.10		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	78	20	39	147		
Peso do Cilindro (g):	4165.00	5440.00	5375.00	4160.00	4270.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2105.00	2082.00	2078.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	6.9	9.0	11.0	13.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.80**	**1.91**	**1.85**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.54	0.47	0.38	0.43	0.49		
Porosidade (%)	35.11%	31.91%	27.75%	30.11%	33.05%		
Grau de Saturação (%)	24.29%	39.25%	61.92%	67.83%	70.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.923	Umidade Ótima (%):	9.408	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

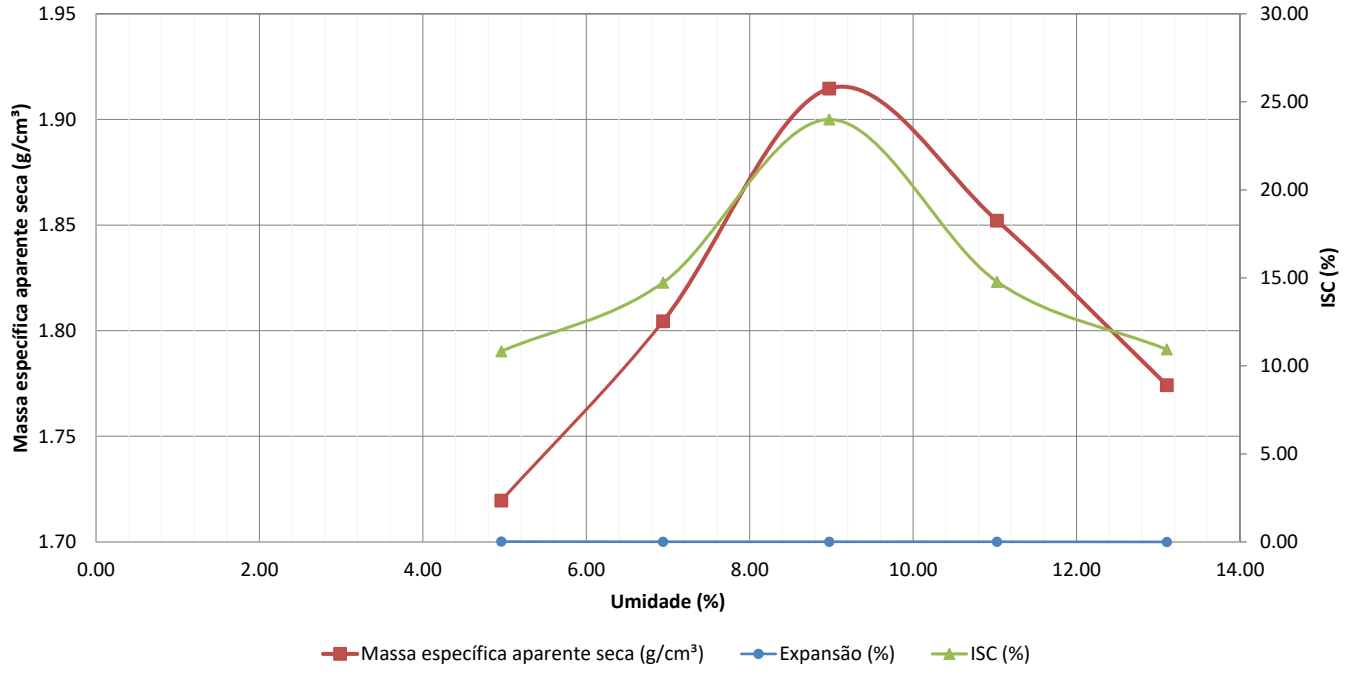
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.96	1.72	0.02	10.83
2	6.94	1.80	0.01	14.73
3	8.97	1.91	0.01	24.00
4	11.03	1.85	0.01	14.78
5	13.10	1.77	0.00	10.94

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.923
Umidade ótima:
9.408
ISC (%)
23.998

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

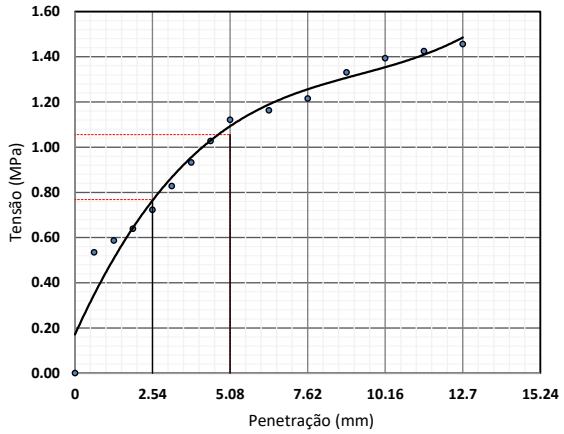
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

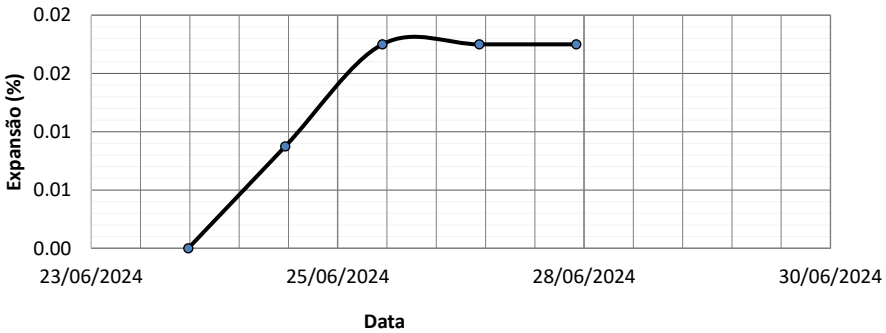
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	51.00	5.34	0.53
1.00	1.27	56.00	5.87	0.59
1.50	1.9	61.00	6.39	0.64
2.00	2.54	69.00	7.23	0.72
2.50	3.17	79.00	8.28	0.83
3.00	3.81	89.00	9.33	0.93
3.50	4.44	98.00	10.27	1.03
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	111.00	11.63	1.16
6.00	7.62	116.00	12.16	1.22
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	133.00	13.94	1.39
9.00	11.43	136.00	14.25	1.43
10.00	12.7	139.00	14.57	1.46



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.723	0.723	6.90	10.48
5.08	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:07	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:15	2.010		0.01
26/06/2024	11:35	2.020		0.02
27/06/2024	15:54	2.020		0.02
28/06/2024	13:05	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

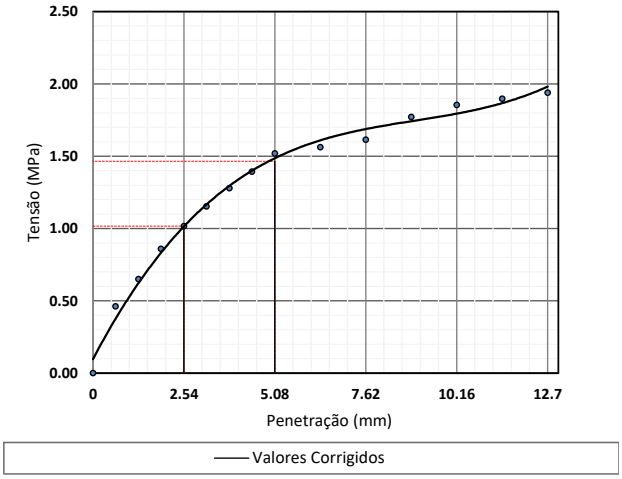
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	4.61	0.46
1.00	1.27	62.00	6.50	0.65
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	97.00	10.17	1.02
2.50	3.17	110.00	11.53	1.15
3.00	3.81	122.00	12.79	1.28
3.50	4.44	133.00	13.94	1.39
4.00	5.08	145.00	15.20	1.52
5.00	6.35	149.00	15.62	1.56
6.00	7.62	154.00	16.14	1.61
7.00	8.89	169.00	17.71	1.77
8.00	10.16	177.00	18.55	1.85
9.00	11.43	181.00	18.97	1.90
10.00	12.7	185.00	19.39	1.94

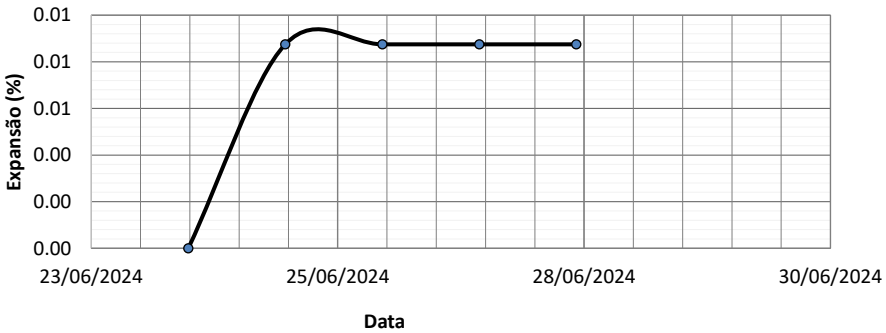


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.017	1.017	6.90	14.73
5.08	1.520	1.520	10.35	14.68

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:07	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:15	2.010		0.01
26/06/2024	11:35	2.010		0.01
27/06/2024	15:54	2.010		0.01
28/06/2024	13:05	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

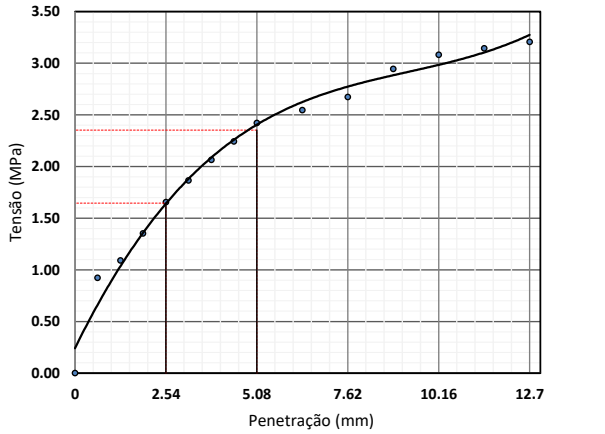
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

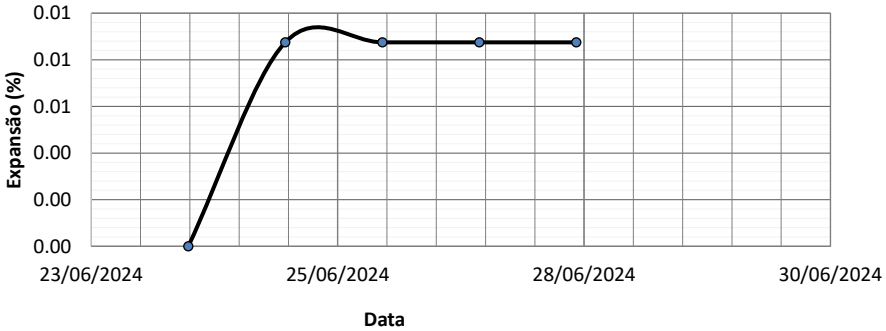
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	88.00	9.22	0.92
1.00	1.27	104.00	10.90	1.09
1.50	1.9	129.00	13.52	1.35
2.00	2.54	158.00	16.56	1.66
2.50	3.17	178.00	18.65	1.87
3.00	3.81	197.00	20.65	2.06
3.50	4.44	214.00	22.43	2.24
4.00	5.08	231.00	24.21	2.42
5.00	6.35	243.00	25.47	2.55
6.00	7.62	255.00	26.72	2.67
7.00	8.89	281.00	29.45	2.94
8.00	10.16	294.00	30.81	3.08
9.00	11.43	300.00	31.44	3.14
10.00	12.7	306.00	32.07	3.21



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	1.656	1.656	6.90	24.00
5.08	2.421	2.421	10.35	23.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:07	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:15	2.010		0.01
26/06/2024	11:35	2.010		0.01
27/06/2024	15:54	2.010		0.01
28/06/2024	13:05	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

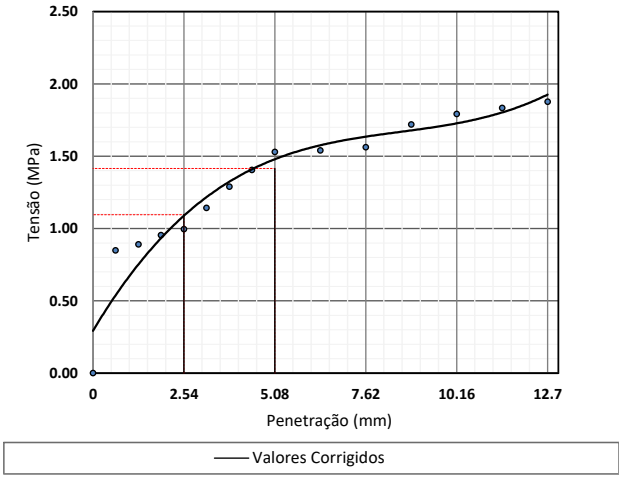
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	85.00	8.91	0.89
1.50	1.9	91.00	9.54	0.95
2.00	2.54	95.00	9.96	1.00
2.50	3.17	109.00	11.42	1.14
3.00	3.81	123.00	12.89	1.29
3.50	4.44	134.00	14.04	1.40
4.00	5.08	146.00	15.30	1.53
5.00	6.35	147.00	15.41	1.54
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

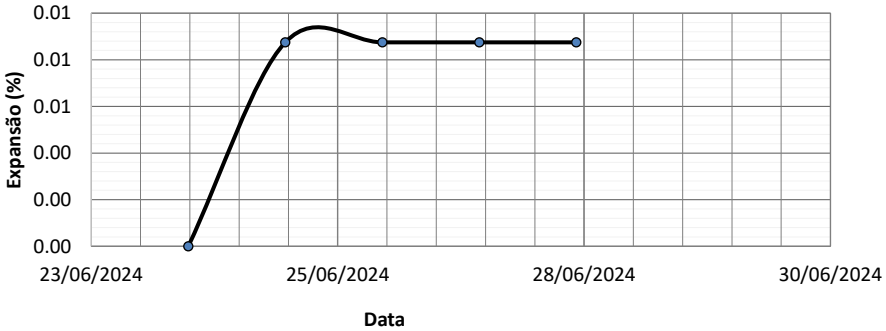


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.996	0.996	6.90	14.43
5.08	1.530	1.530	10.35	14.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:07	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:15	2.010		0.01
26/06/2024	11:35	2.010		0.01
27/06/2024	15:54	2.010		0.01
28/06/2024	13:05	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

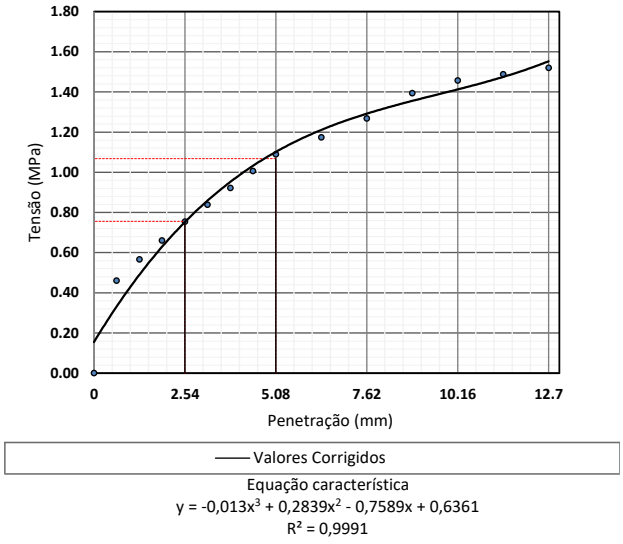
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
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	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	63.00	6.60	0.66
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	80.00	8.38	0.84
3.00	3.81	88.00	9.22	0.92
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	104.00	10.90	1.09
5.00	6.35	112.00	11.74	1.17
6.00	7.62	121.00	12.68	1.27
7.00	8.89	133.00	13.94	1.39
8.00	10.16	139.00	14.57	1.46
9.00	11.43	142.00	14.88	1.49
10.00	12.7	145.00	15.20	1.52

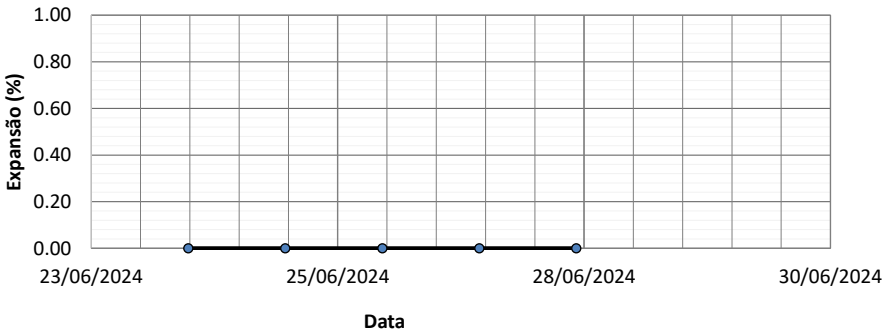


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.755	0.755	6.90	10.94
5.08	1.090	1.090	10.35	10.53

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:07	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:15	2.000		0.00
26/06/2024	11:35	2.000		0.00
27/06/2024	15:54	2.000		0.00
28/06/2024	13:05	2.000		0.00



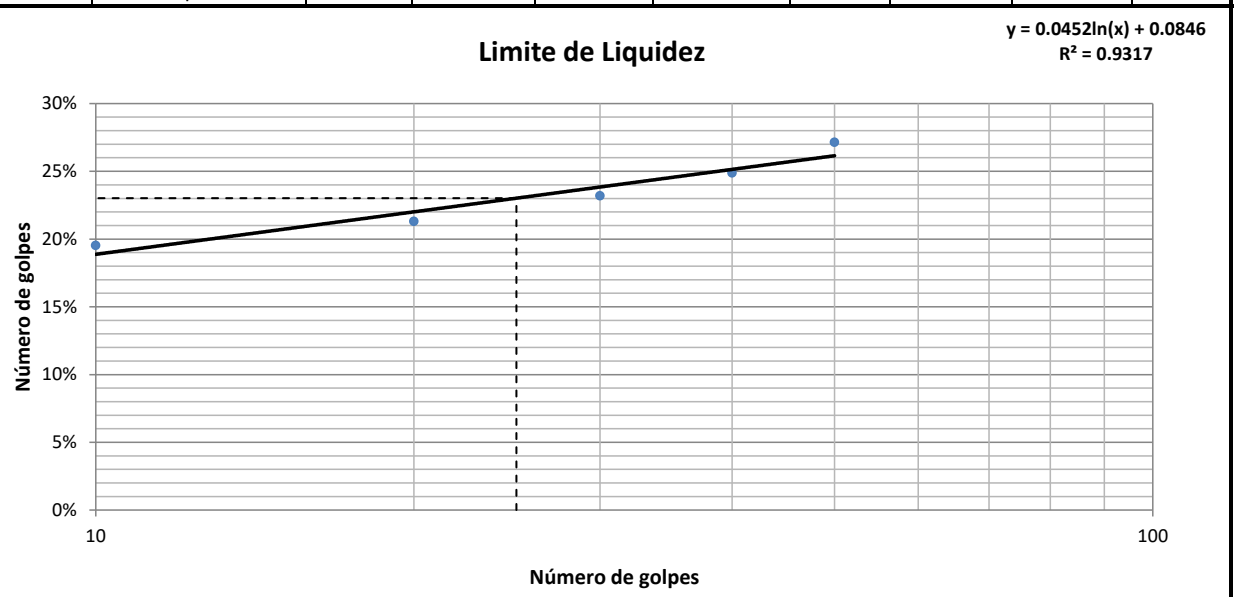
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	90	42	7	24	67			
2	Peso da Cápsula	8.02	7.23	4.60	4.64	7.13			
3	Peso Bruto Úmido	14.11	12.25	13.74	13.07	12.7			
4	Peso Bruto Seco	12.81	11.25	12.02	11.59	11.79			
5	Umidade	27.14%	24.88%	23.18%	21.29%	19.53%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	50	82	25	29	52			
2	Peso da Cápsula	8.04	8.34	4.46	7.06	8.13			
3	Peso Bruto Úmido	10	11.66	7.86	8.95	11.47			
4	Peso Bruto Seco	9.71	11.16	7.34	8.65	10.95			
5	Umidade	17.37%	17.73%	18.06%	18.87%	18.44%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.02%	Limite de Plasticidade:	18.09%	Índice de Plasticidade:	4.93%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2985-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-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.	187	42		Pedregulho (>2,0mm)	68.91%
Retido Acum. N°10 (g)	1378.12	P.Cap.	15.97	23.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	621.88	PBU	72.28	80.39		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.33%
Peso da Água	9.53	PBS	71.32	79.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.77%
Passado N° 10 Seca	612.35	w	1.73%	1.38%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1990.47	w_{med}	1.56%			Argila (<0,002mm)	0.00%

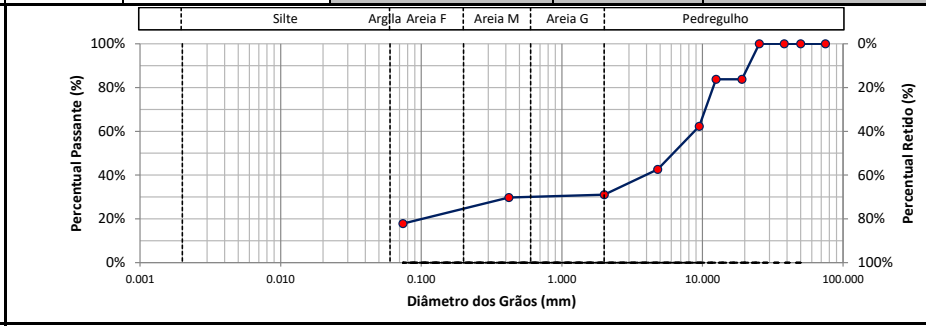
Peneiramento da Amostra Total

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	0.23	0.01%	0.01%	99.99%
3/4"	19.10	324.47	16.22%	16.24%	83.77%
1/2"	12.50		0.00%	16.24%	83.77%
3/8"	9.50	429.98	21.50%	37.73%	62.27%
N° 4	4.80	392.00	19.60%	57.33%	42.67%
N° 10	2.00	231.44	11.57%	68.91%	31.09%

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	5.05	4.27%	4.27%	29.77%
200	0.074	45.34	38.37%	42.65%	17.83%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

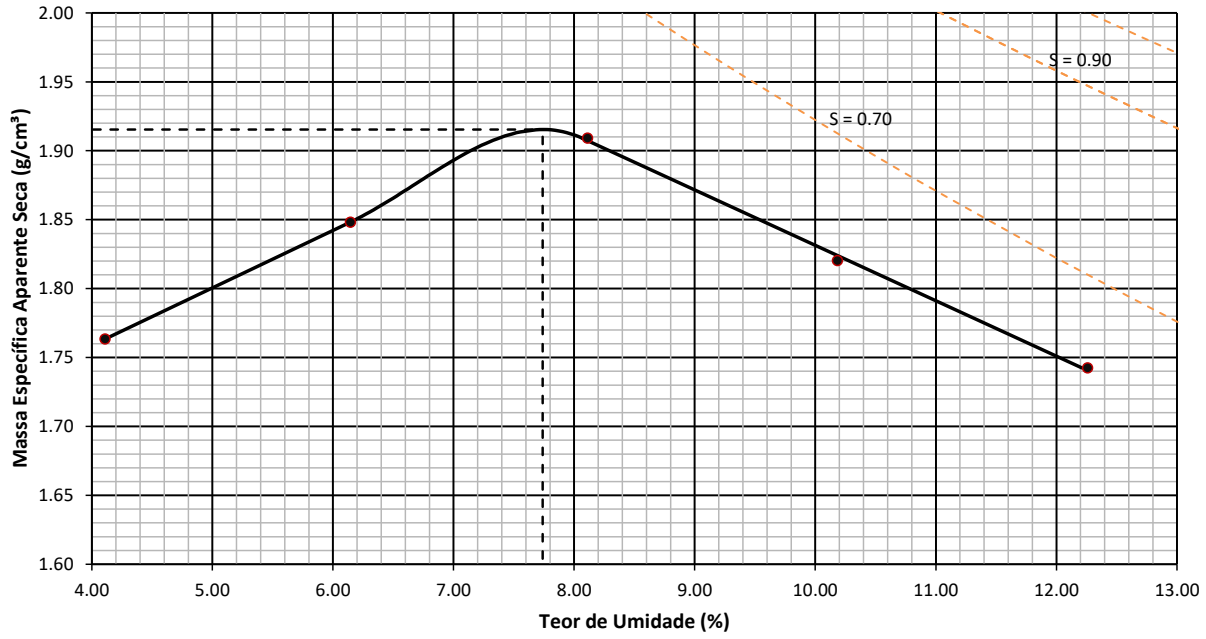
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8473.00	8329.00	9074.00	8031.00	9435.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3813.00	4059.00	4324.00	4186.00	4135.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.96	2.06	2.01	1.96		
Cápsula:	103	96	91	134	161		
Peso da Cápsula (g):	11.14	11.01	10.77	11.01	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.65	31.22	19.70	31.35	33.47		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.88	30.05	19.03	29.47	31.07		
Teor de Umidade (%):	4.11	6.14	8.11	10.18	12.26		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	192	187	126	74	37		
Peso do Cilindro (g):	4660.00	4270.00	4750.00	3845.00	5300.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2077.00	2069.00	2095.00	2087.00	2114.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.1	8.1	10.2	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.85**	**1.91**	**1.82**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.39	0.46	0.52		
Porosidade (%)	33.46%	30.25%	27.96%	31.31%	34.25%		
Grau de Saturação (%)	21.66%	37.54%	55.39%	59.22%	62.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.915	Umidade Ótima (%):	7.739	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

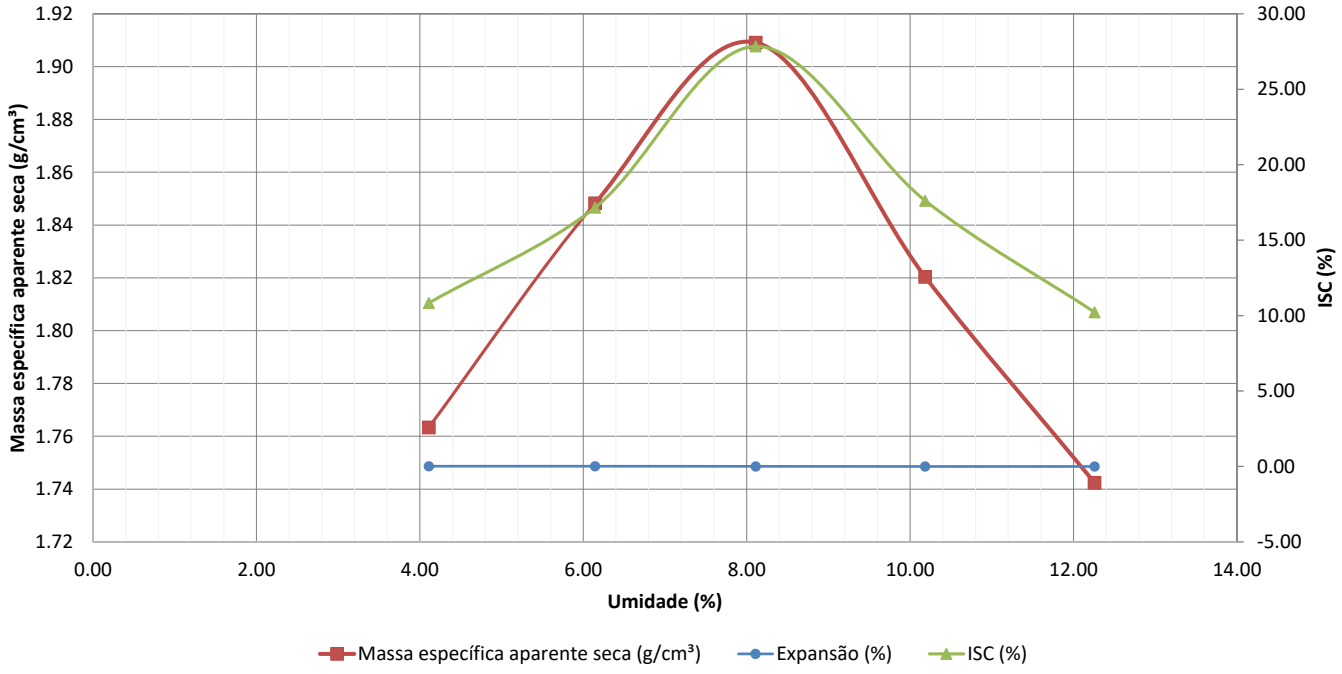
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.76	0.02	10.83
2	6.14	1.85	0.02	17.16
3	8.11	1.91	0.01	27.85
4	10.18	1.82	0.00	17.62
5	12.26	1.74	0.00	10.23

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.915
Umidade ótima:
7.739
ISC (%)
27.845

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

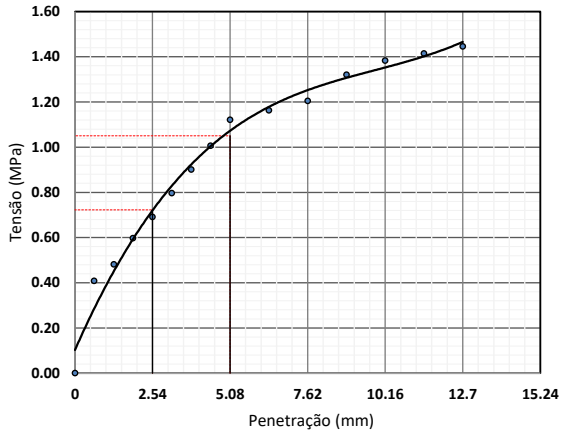
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

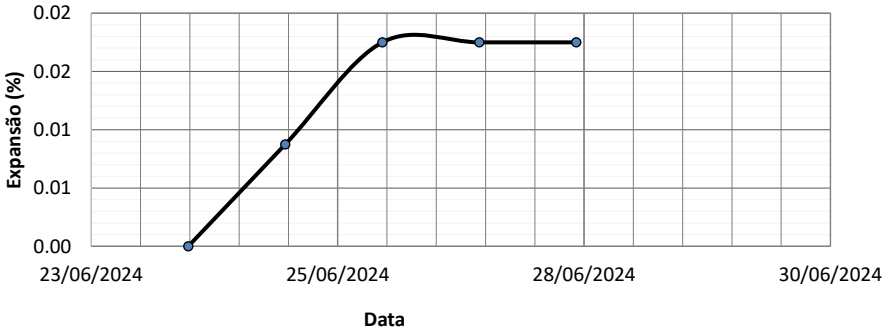
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	46.00	4.82	0.48
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	66.00	6.92	0.69
2.50	3.17	76.00	7.96	0.80
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	111.00	11.63	1.16
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	126.00	13.20	1.32
8.00	10.16	132.00	13.83	1.38
9.00	11.43	135.00	14.15	1.41
10.00	12.7	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	0.692	0.692	6.90	10.02
5.08	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:44	2.010		0.01
26/06/2024	11:59	2.020		0.02
27/06/2024	14:59	2.020		0.02
28/06/2024	10:38	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

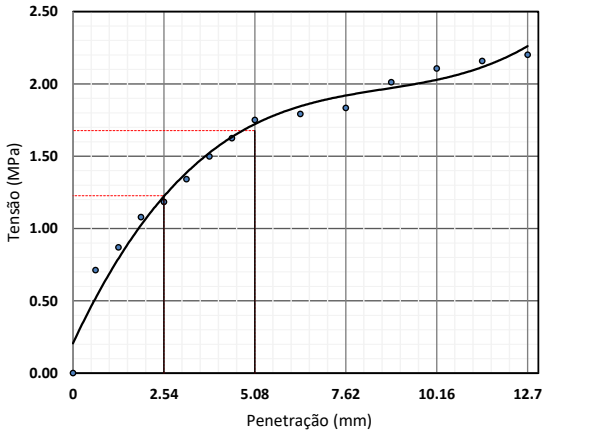
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

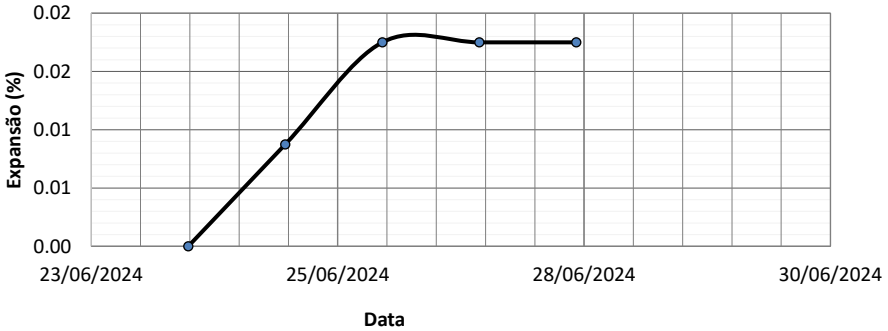
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	68.00	7.13	0.71
1.00	1.27	83.00	8.70	0.87
1.50	1.9	103.00	10.79	1.08
2.00	2.54	113.00	11.84	1.18
2.50	3.17	128.00	13.41	1.34
3.00	3.81	143.00	14.99	1.50
3.50	4.44	155.00	16.24	1.62
4.00	5.08	167.00	17.50	1.75
5.00	6.35	171.00	17.92	1.79
6.00	7.62	175.00	18.34	1.83
7.00	8.89	192.00	20.12	2.01
8.00	10.16	201.00	21.06	2.11
9.00	11.43	206.00	21.59	2.16
10.00	12.7	210.00	22.01	2.20



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante 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 (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:44	2.010		0.01
26/06/2024	11:59	2.020		0.02
27/06/2024	14:59	2.020		0.02
28/06/2024	10:38	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

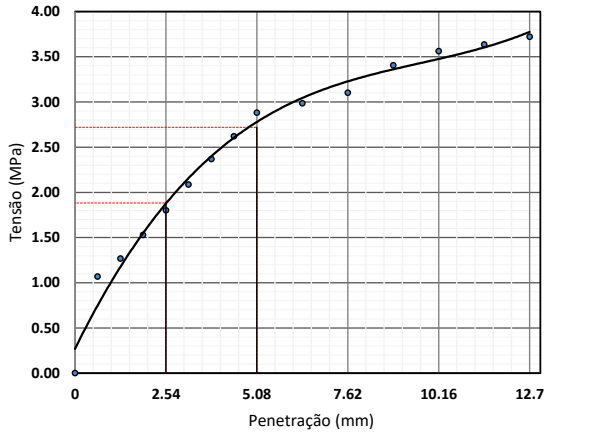
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

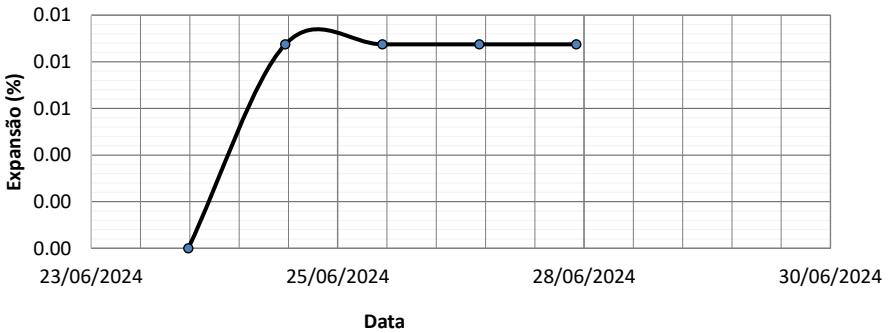
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	102.00	10.69	1.07
1.00	1.27	121.00	12.68	1.27
1.50	1.9	146.00	15.30	1.53
2.00	2.54	172.00	18.03	1.80
2.50	3.17	199.00	20.86	2.09
3.00	3.81	226.00	23.68	2.37
3.50	4.44	250.00	26.20	2.62
4.00	5.08	275.00	28.82	2.88
5.00	6.35	285.00	29.87	2.99
6.00	7.62	296.00	31.02	3.10
7.00	8.89	325.00	34.06	3.41
8.00	10.16	340.00	35.63	3.56
9.00	11.43	347.00	36.37	3.64
10.00	12.7	355.00	37.20	3.72



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	1.803	1.803	6.90	26.12
5.08	2.882	2.882	10.35	27.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:44	2.010		0.01
26/06/2024	11:59	2.010		0.01
27/06/2024	14:59	2.010		0.01
28/06/2024	10:38	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

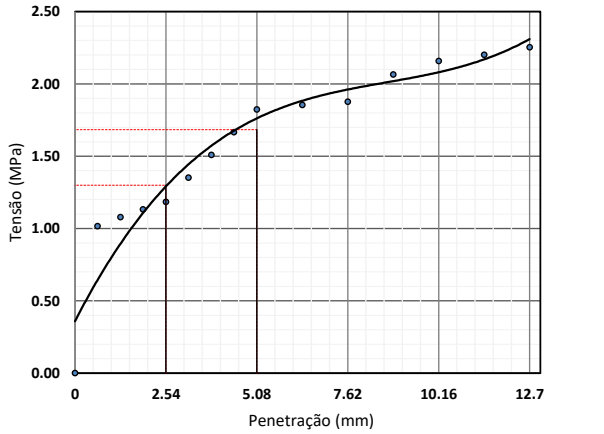
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

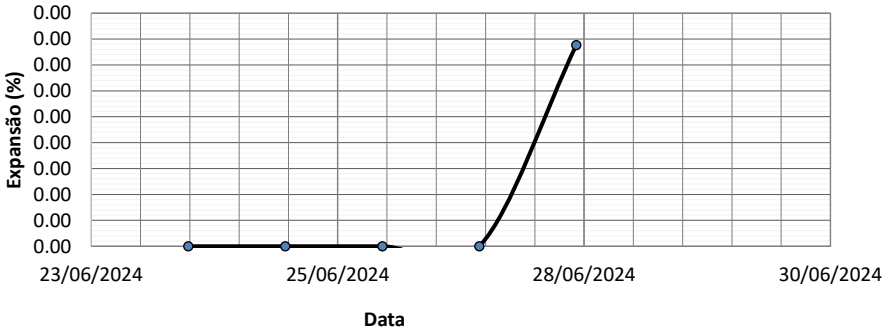
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	97.00	10.17	1.02
1.00	1.27	103.00	10.79	1.08
1.50	1.9	108.00	11.32	1.13
2.00	2.54	113.00	11.84	1.18
2.50	3.17	129.00	13.52	1.35
3.00	3.81	144.00	15.09	1.51
3.50	4.44	159.00	16.66	1.67
4.00	5.08	174.00	18.24	1.82
5.00	6.35	177.00	18.55	1.85
6.00	7.62	179.00	18.76	1.88
7.00	8.89	197.00	20.65	2.06
8.00	10.16	206.00	21.59	2.16
9.00	11.43	210.00	22.01	2.20
10.00	12.7	215.00	22.53	2.25



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante 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	1.824	1.824	10.35	17.62

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:44	2.000		0.00
26/06/2024	11:59	2.000		0.00
27/06/2024	14:59	2.000		0.00
28/06/2024	10:38	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

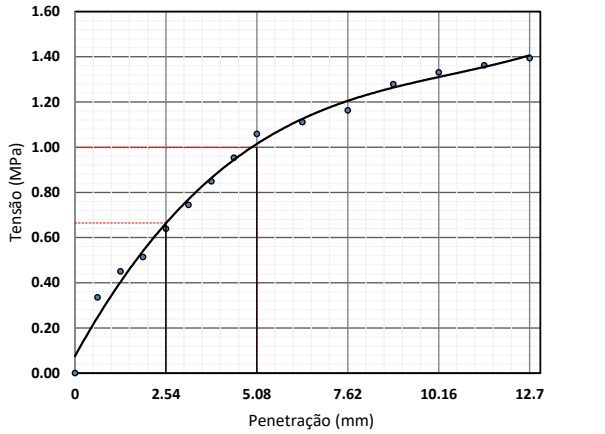
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

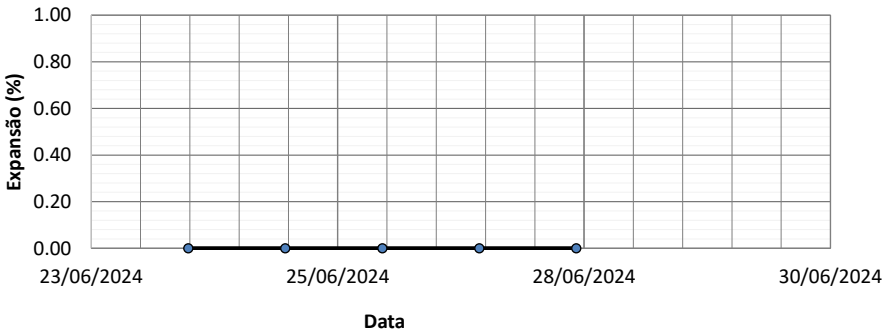
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	71.00	7.44	0.74
3.00	3.81	81.00	8.49	0.85
3.50	4.44	91.00	9.54	0.95
4.00	5.08	101.00	10.58	1.06
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	1.058	1.058	10.35	10.23

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:44	2.000		0.00
26/06/2024	11:59	2.000		0.00
27/06/2024	14:59	2.000		0.00
28/06/2024	10:38	2.000		0.00



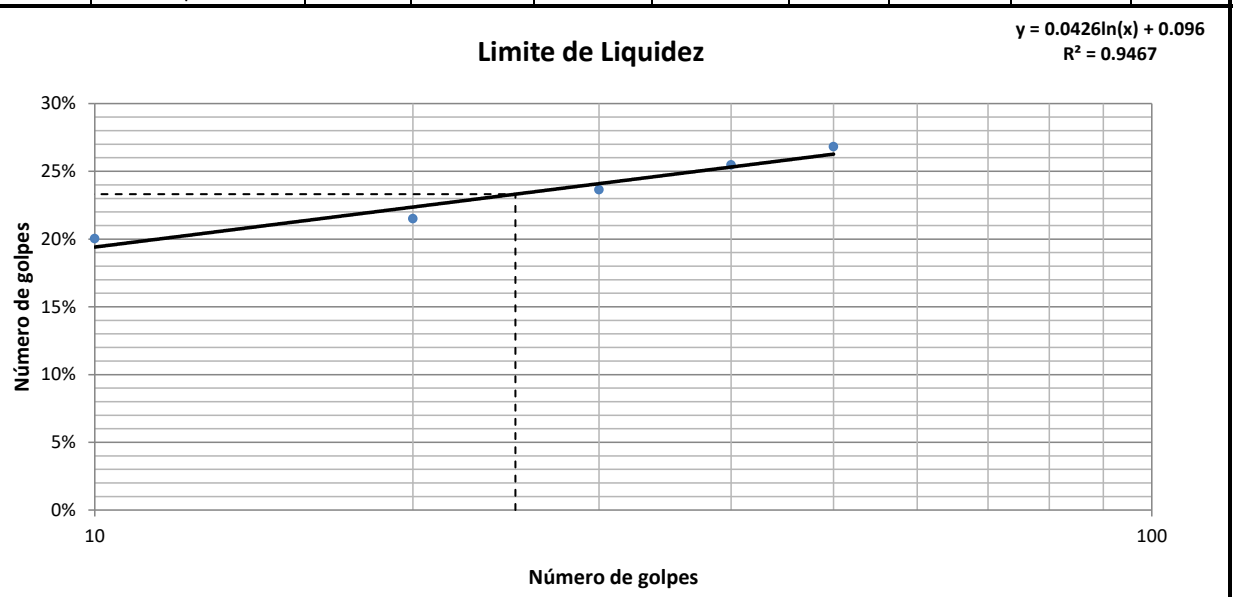
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	32	79	52	25	81			
2	Peso da Cápsula	8.01	7.30	8.13	4.46	3.67			
3	Peso Bruto Úmido	12.36	12.03	13.10	13.50	14.76			
4	Peso Bruto Seco	11.44	11.07	12.15	11.90	12.91			
5	Umidade	26.82%	25.46%	23.63%	21.51%	20.02%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	54	90	79	49	1			
2	Peso da Cápsula	7.83	8.02	7.30	7.12	7.49			
3	Peso Bruto Úmido	10.85	10.33	9.08	10.53	9.39			
4	Peso Bruto Seco	10.42	9.99	8.82	10.04	9.12			
5	Umidade	16.60%	17.26%	17.11%	16.78%	16.56%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.31%	Limite de Plasticidade:	16.86%	Índice de Plasticidade:	6.45%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2990-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-130
Obra:	GO-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.	14	135		Pedregulho (>2,0mm)	68.93%
Retido Acum. N°10 (g)	1378.50	P.Cap.	15.49	20.78		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	621.50	PBU	71.23	71.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.62%
Peso da Água	8.66	PBS	70.36	70.73		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.45%
Passado N° 10 Seca	612.84	w	1.59%	1.24%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1991.34	w_{med}	1.41%			Argila (<0,002mm)	0.00%

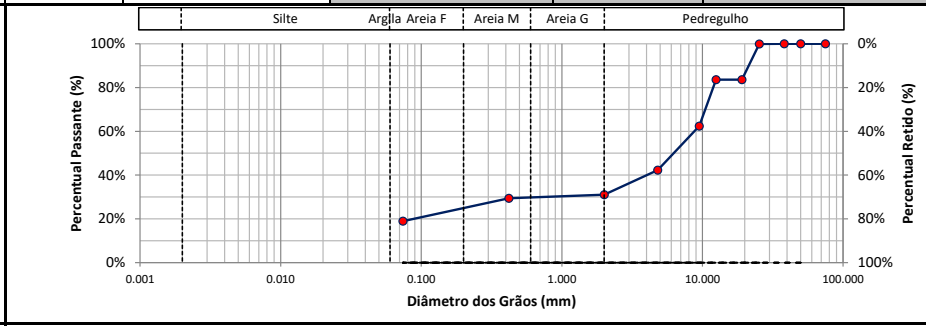
Peneiramento da Amostra Total

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	0.58	0.03%	0.03%	99.97%
3/4"	19.10	327.50	16.38%	16.40%	83.60%
1/2"	12.50		0.00%	16.40%	83.60%
3/8"	9.50	424.50	21.23%	37.63%	62.37%
N° 4	4.80	401.68	20.08%	57.71%	42.29%
N° 10	2.00	224.24	11.21%	68.93%	31.08%

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
40	0.420	6.18	5.22%	5.22%	29.45%
200	0.074	40.04	33.84%	39.06%	18.94%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

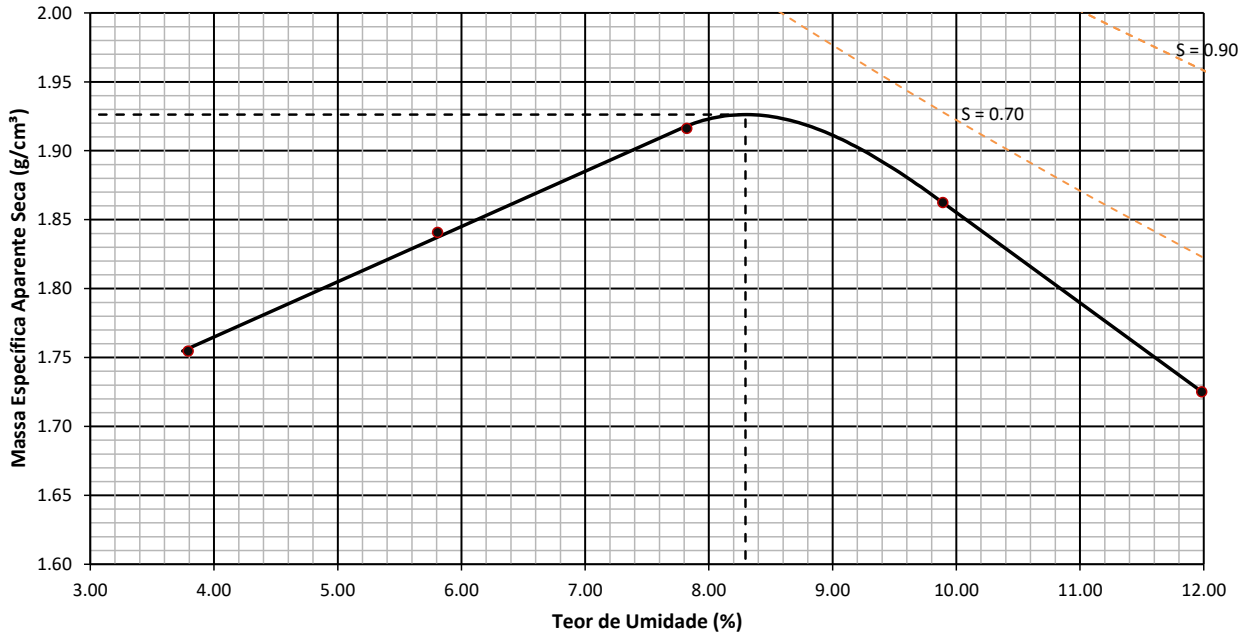
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8812.00	8916.00	9244.00	9303.00	8950.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3731.00	3930.00	4330.00	4239.00	3924.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.95	2.07	2.05	1.93		
Cápsula:	188	497	490	77	140		
Peso da Cápsula (g):	12.41	10.22	10.29	12.25	10.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.47	33.18	27.66	29.25	30.54		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.92	31.92	26.40	27.72	28.42		
Teor de Umidade (%):	3.79	5.81	7.82	9.89	11.98		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	85	117	89	56	81		
Peso do Cilindro (g):	5081.00	4986.00	4914.00	5064.00	5026.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2048.59	2017.81	2095.71	2071.23	2031.13		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.8	7.8	9.9	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.84**	**1.92**	**1.86**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.38	0.42	0.54		
Porosidade (%)	33.78%	30.54%	27.69%	29.72%	34.90%		
Grau de Saturação (%)	19.69%	35.00%	54.13%	61.98%	59.24%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.926	Umidade Ótima (%):	8.296	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

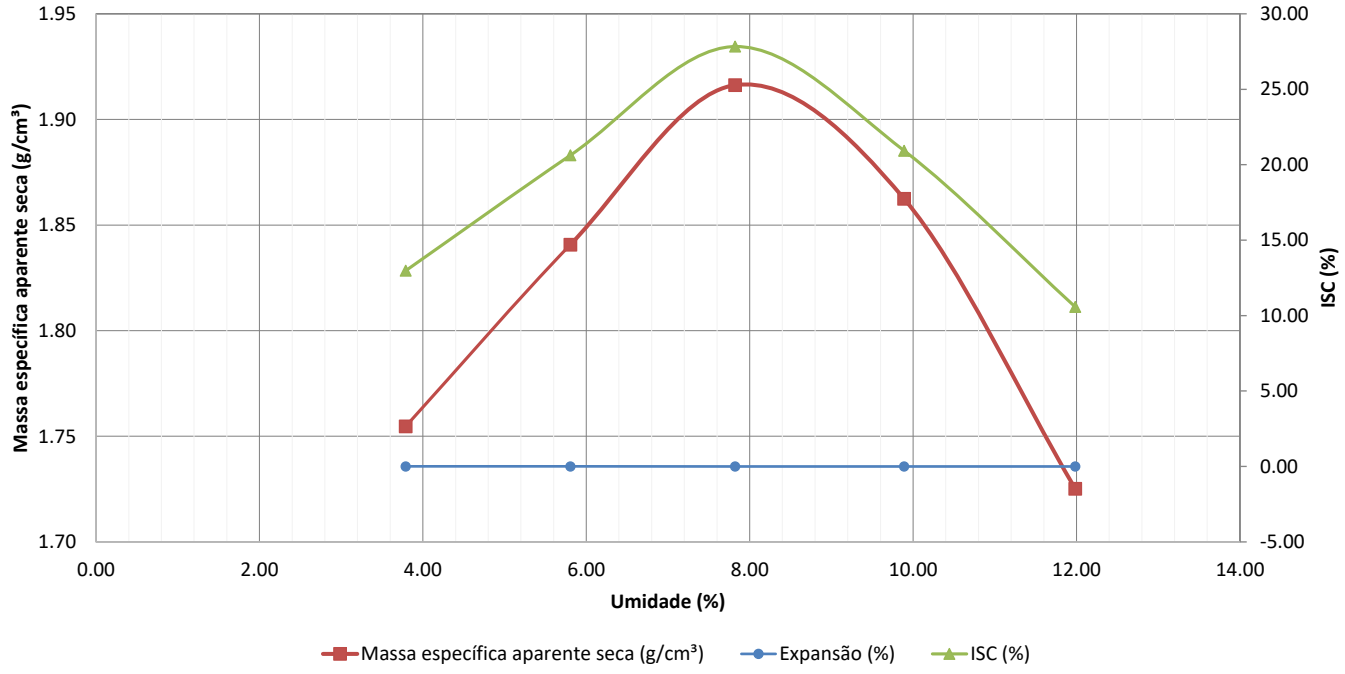
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.79	1.75	0.01	12.98
2	5.81	1.84	0.01	20.63
3	7.82	1.92	0.00	27.83
4	9.89	1.86	0.00	20.93
5	11.98	1.73	0.00	10.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.926
Umidade ótima:
8.296
ISC (%)
27.830

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

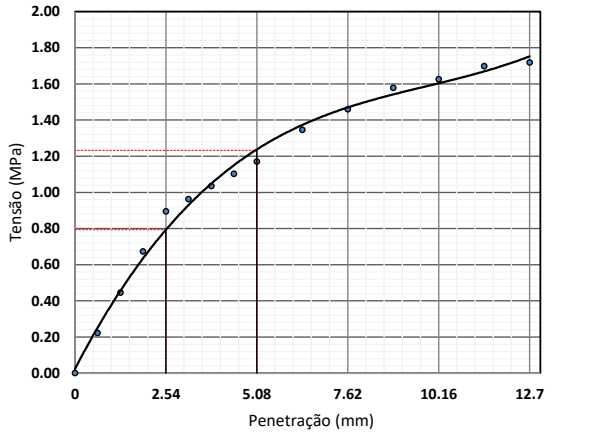
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

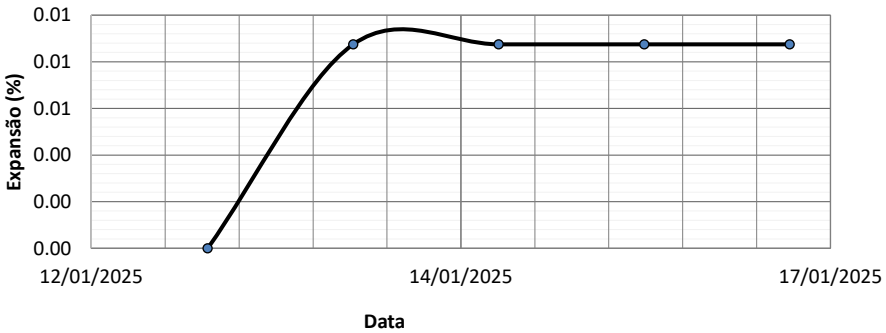
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	173.00	8.95	0.90
2.50	3.17	186.00	9.63	0.96
3.00	3.81	200.00	10.35	1.04
3.50	4.44	213.00	11.02	1.10
4.00	5.08	226.00	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	0.895	0.895	6.90	12.98
5.08	1.170	1.170	10.35	11.30

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	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.010		0.01
16/01/2025	08:08	0.010		0.01
17/01/2025	08:17	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

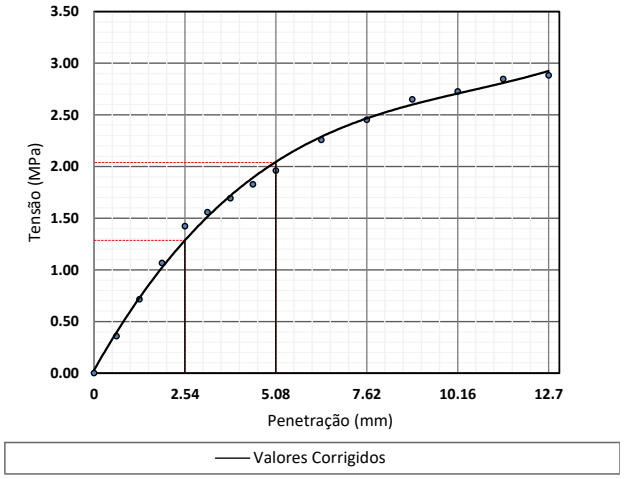
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	69.00	3.57	0.36
1.00	1.27	138.00	7.14	0.71
1.50	1.9	206.00	10.66	1.07
2.00	2.54	275.00	14.23	1.42
2.50	3.17	301.00	15.58	1.56
3.00	3.81	327.00	16.93	1.69
3.50	4.44	353.00	18.27	1.83
4.00	5.08	379.00	19.62	1.96
5.00	6.35	436.00	22.57	2.26
6.00	7.62	474.00	24.53	2.45
7.00	8.89	512.00	26.50	2.65
8.00	10.16	527.00	27.28	2.73
9.00	11.43	550.00	28.47	2.85
10.00	12.7	557.00	28.83	2.88

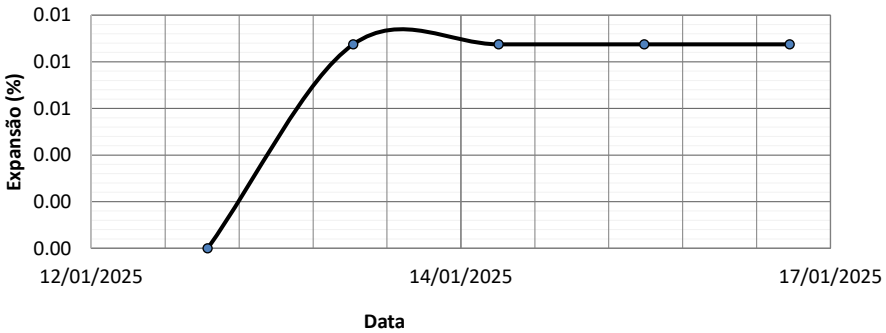


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.423	1.423	6.90	20.63
5.08	1.962	1.962	10.35	18.95

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	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.010		0.01
16/01/2025	08:08	0.010		0.01
17/01/2025	08:17	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

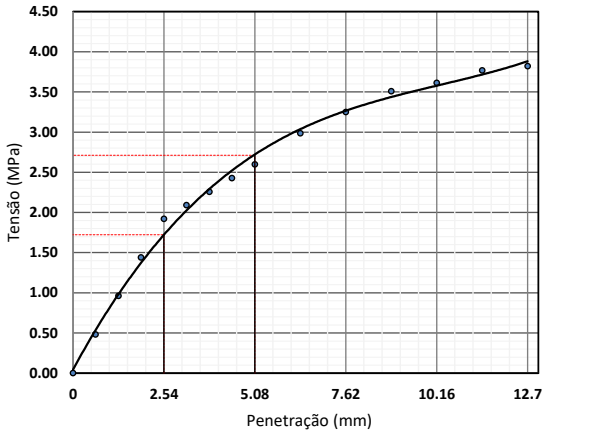
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	93.00	4.81	0.48
1.00	1.27	186.00	9.63	0.96
1.50	1.9	278.00	14.39	1.44
2.00	2.54	371.00	19.20	1.92
2.50	3.17	404.00	20.91	2.09
3.00	3.81	436.00	22.57	2.26
3.50	4.44	469.00	24.28	2.43
4.00	5.08	502.00	25.98	2.60
5.00	6.35	577.00	29.87	2.99
6.00	7.62	628.00	32.51	3.25
7.00	8.89	678.00	35.09	3.51
8.00	10.16	698.00	36.13	3.61
9.00	11.43	728.00	37.68	3.77
10.00	12.7	738.00	38.20	3.82

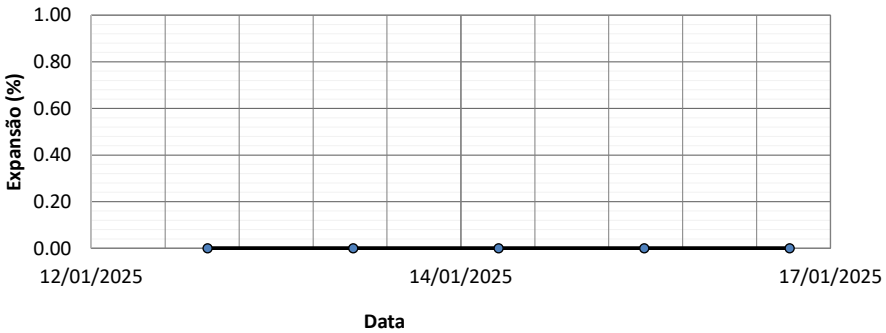


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.920	1.920	6.90	27.83
5.08	2.598	2.598	10.35	25.10

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	08:07	0.000		0.00
15/01/2025	08:04	0.000		0.00
16/01/2025	08:08	0.000		0.00
17/01/2025	08:17	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

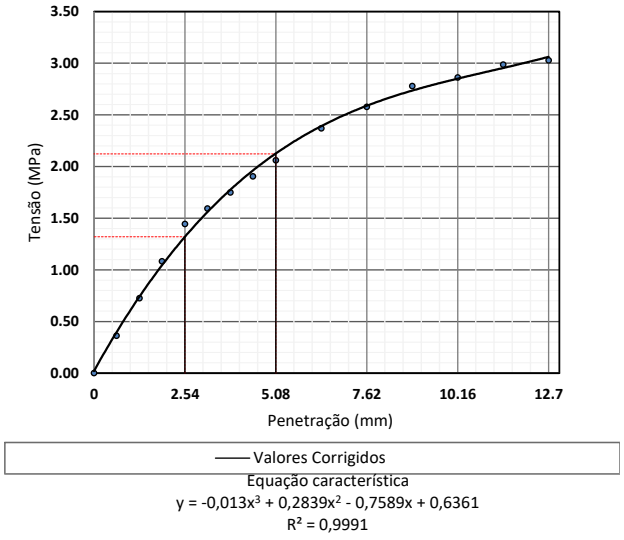
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

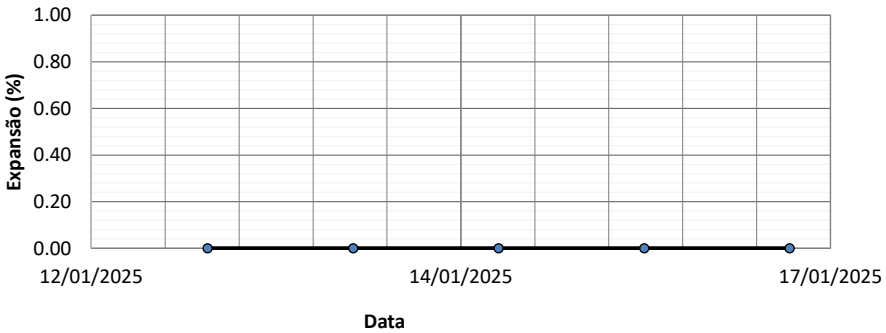
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	70.00	3.62	0.36
1.00	1.27	140.00	7.25	0.72
1.50	1.9	209.00	10.82	1.08
2.00	2.54	279.00	14.44	1.44
2.50	3.17	308.00	15.94	1.59
3.00	3.81	338.00	17.49	1.75
3.50	4.44	368.00	19.05	1.90
4.00	5.08	398.00	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	1.444	1.444	6.90	20.93
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	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.000		0.00
15/01/2025	08:04	0.000		0.00
16/01/2025	08:08	0.000		0.00
17/01/2025	08:17	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

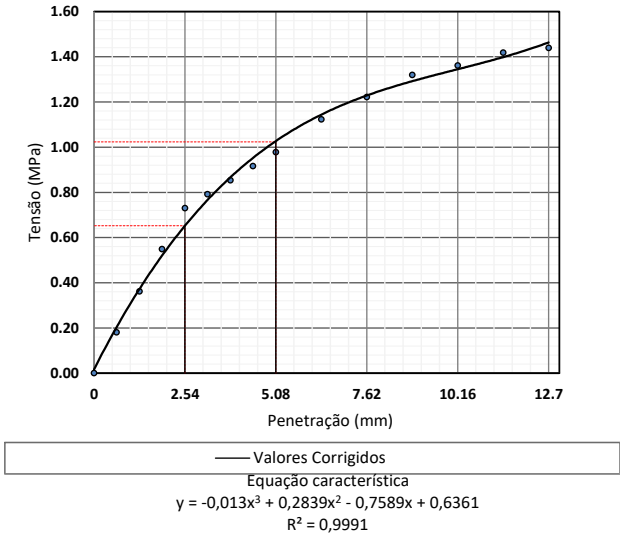
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

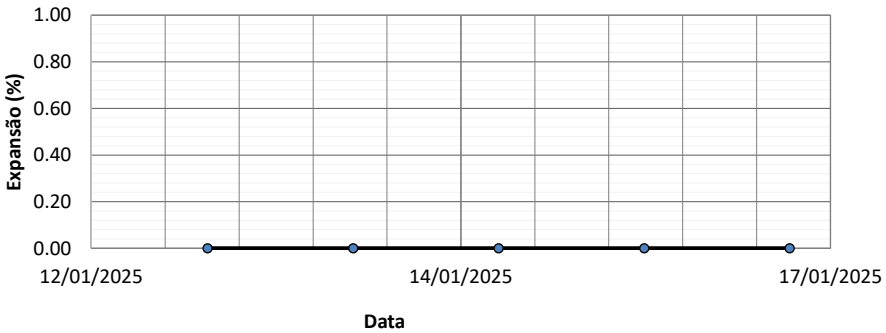
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	141.00	7.30	0.73
2.50	3.17	153.00	7.92	0.79
3.00	3.81	165.00	8.54	0.85
3.50	4.44	177.00	9.16	0.92
4.00	5.08	189.00	9.78	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	0.730	0.730	6.90	10.58
5.08	0.978	0.978	10.35	9.45

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	08:07	0.000		0.00
15/01/2025	08:04	0.000		0.00
16/01/2025	08:08	0.000		0.00
17/01/2025	08:17	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

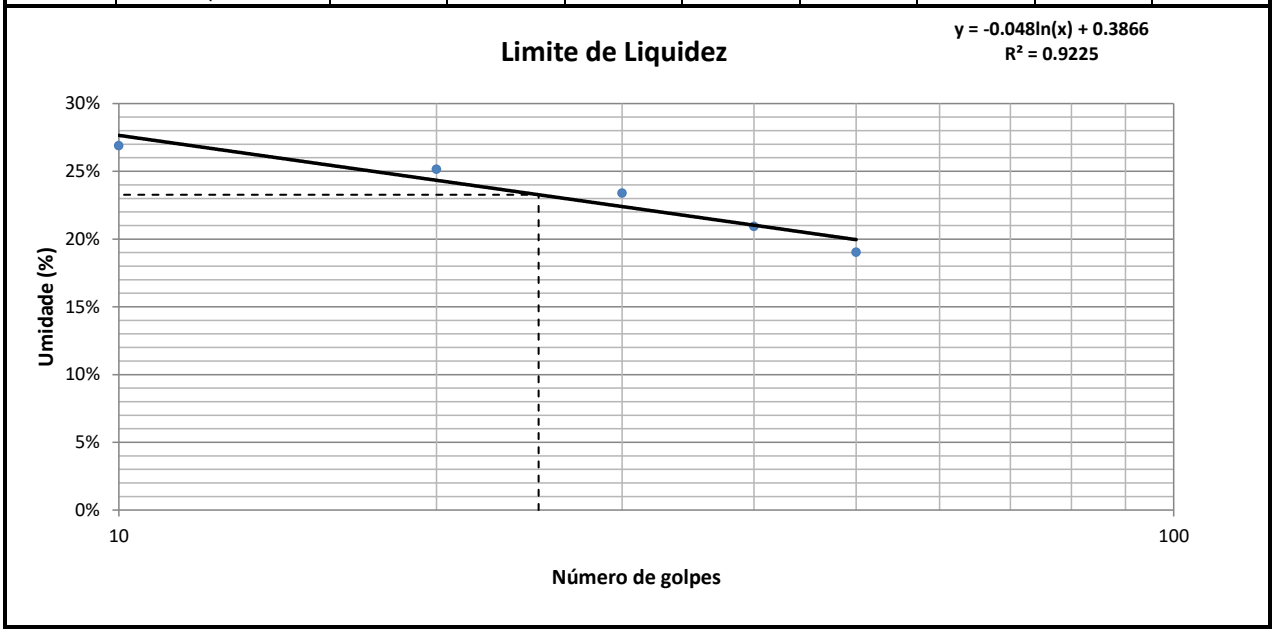
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	466	26	151	173	3			
2	Peso da Cápsula	10.35	8.81	9.35	8.78	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	28.80	35.78	38.58	31.26	29.14			
4	Peso Bruto Seco	24.89	30.36	33.04	27.37	26.04			
5	Umidade	26.89%	25.15%	23.39%	20.93%	19.02%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	158	84	320	424	113			
2	Peso da Cápsula	9.74	10.70	11.18	10.12	8.88			
3	Peso Bruto Úmido	13.75	14.66	14.93	14.09	12.86			
4	Peso Bruto Seco	13.22	14.15	14.45	13.57	12.33			
5	Umidade	15.23%	14.78%	14.68%	15.07%	15.36%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.27%	Limite de Plasticidade:	15.03%	Índice de Plasticidade:	8.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	97		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.81	9.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	20.31	28.68		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.73%
Peso da Água		PBS	20.24	28.29		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.71%
Passado N° 10 Seca		w	0.67%	2.11%		Silte (0,002- 0,06mm)	15.12%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	36.43%

Peneiramento da Amostra Total

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

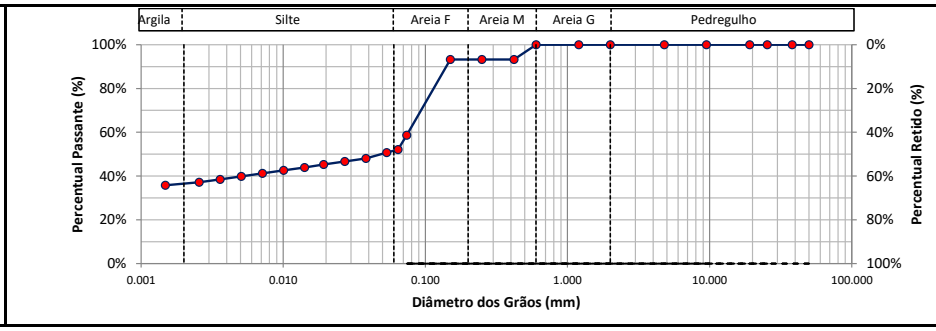
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.36
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.97	6.73%	6.73%	93.27%
60	0.250		0.00%	6.73%	93.27%
100	0.150		0.00%	6.73%	93.27%
200	0.074	40.92	34.57%	41.31%	58.69%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0642	52.08%
1.00	60.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0534	50.72%
2.00	120.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0381	48.01%
4.00	240.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0271	46.65%
8.00	480.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0193	45.29%
15.00	900.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0141	43.93%
30.00	1800.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0100	42.57%
60.00	3600.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0071	41.21%
120.00	7200.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0051	39.86%
240.00	14400.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0036	38.50%
480.00	28800.00	1.0300	26.00	0.0007	1.0307	8.9225	19.30	0.0026	37.14%
1440.00	86400.00	1.0290	26.00	0.0007	1.0297	8.9225	19.47	0.0015	35.78%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

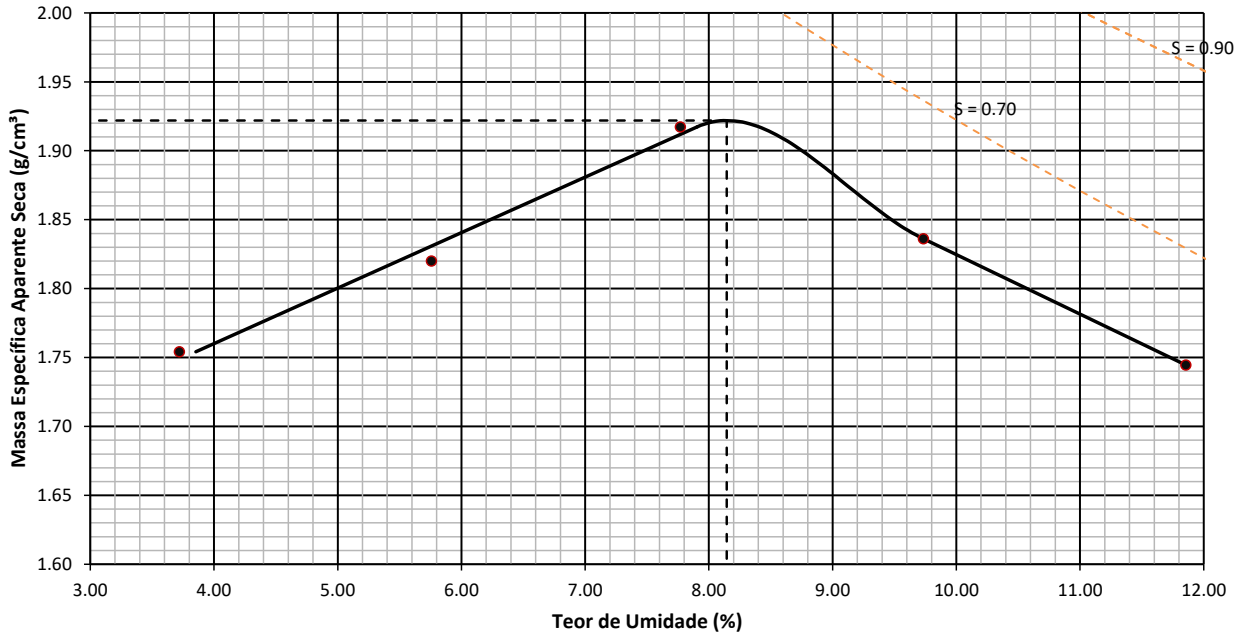
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
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	8981.00	9341.00	9168.00	9307.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3803.00	3938.00	4344.00	4184.00	4175.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.92	2.07	2.01	1.95		
Cápsula:	499	163	454	400	22		
Peso da Cápsula (g):	10.37	11.74	10.77	12.68	9.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.89	35.25	36.85	36.13	28.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.19	33.97	34.97	34.05	26.70		
Teor de Umidade (%):	3.72	5.76	7.77	9.73	11.85		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	90	101	44	83	106		
Peso do Cilindro (g):	4959.00	5043.00	4997.00	4984.00	5132.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2090.22	2045.94	2102.37	2076.53	2139.49		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.8	7.8	9.7	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.82**	**1.92**	**1.84**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.51	0.46	0.38	0.44	0.52		
Porosidade (%)	33.80%	31.32%	27.65%	30.71%	34.17%		
Grau de Saturação (%)	19.30%	33.46%	53.87%	58.20%	60.53%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.922	Umidade Ótima (%):	8.144	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

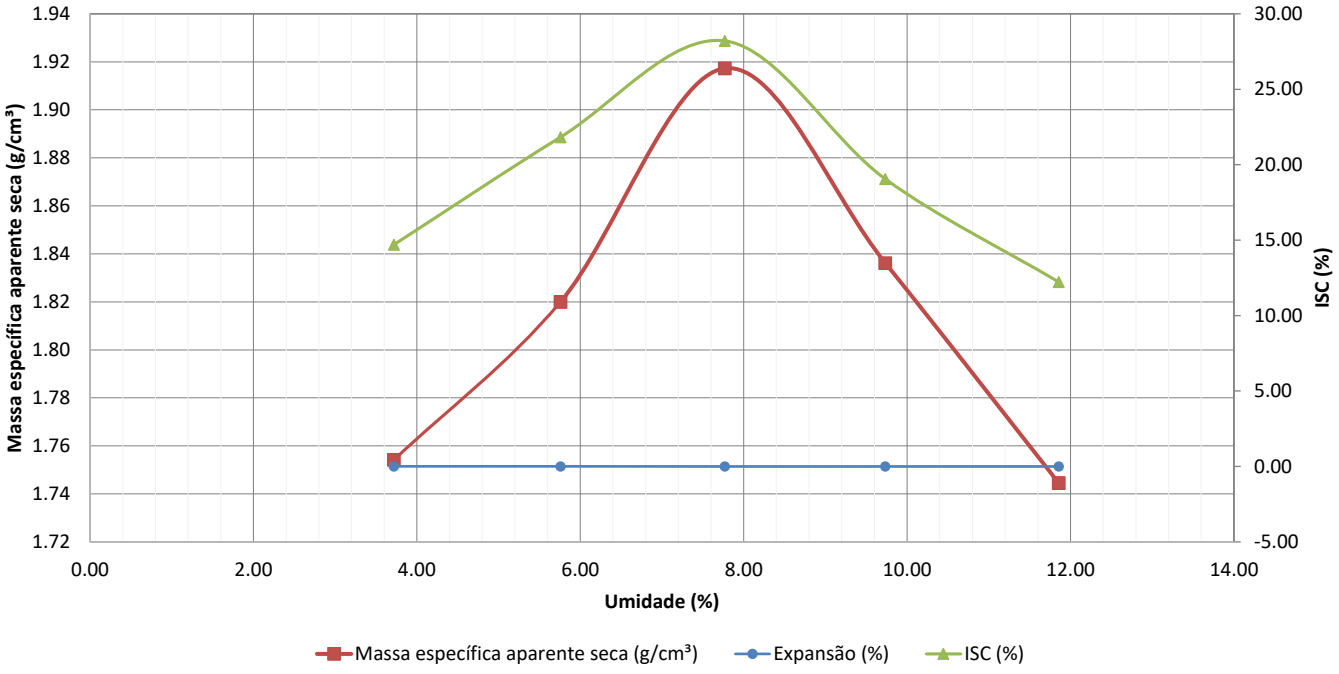
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.72	1.75	0.01	14.70
2	5.76	1.82	0.01	21.83
3	7.77	1.92	0.00	28.21
4	9.73	1.84	0.00	19.05
5	11.85	1.74	0.00	12.23

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.922
Umidade ótima:
8.144
ISC (%)
28.205

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

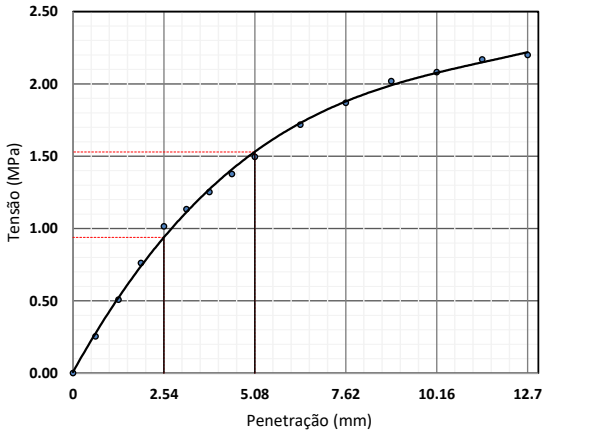
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

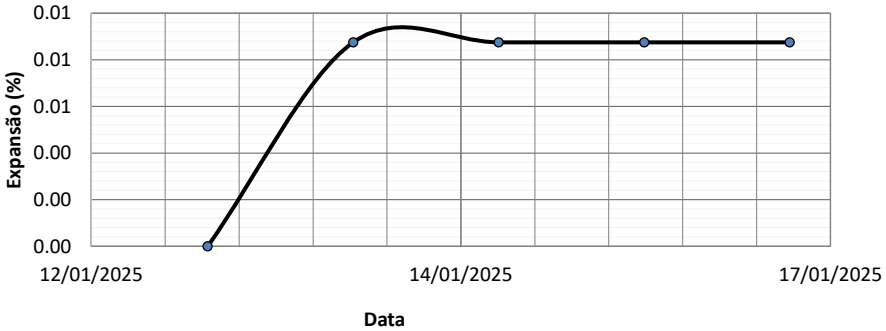
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	49.00	2.54	0.25
1.00	1.27	98.00	5.07	0.51
1.50	1.9	147.00	7.61	0.76
2.00	2.54	196.00	10.14	1.01
2.50	3.17	219.00	11.34	1.13
3.00	3.81	242.00	12.53	1.25
3.50	4.44	266.00	13.77	1.38
4.00	5.08	289.00	14.96	1.50
5.00	6.35	332.00	17.18	1.72
6.00	7.62	361.00	18.69	1.87
7.00	8.89	390.00	20.19	2.02
8.00	10.16	402.00	20.81	2.08
9.00	11.43	419.00	21.69	2.17
10.00	12.7	425.00	22.00	2.20



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.014	1.014	6.90	14.70
5.08	1.496	1.496	10.35	14.45

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	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:19	0.010		0.01
16/01/2025	08:20	0.010		0.01
17/01/2025	08:17	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

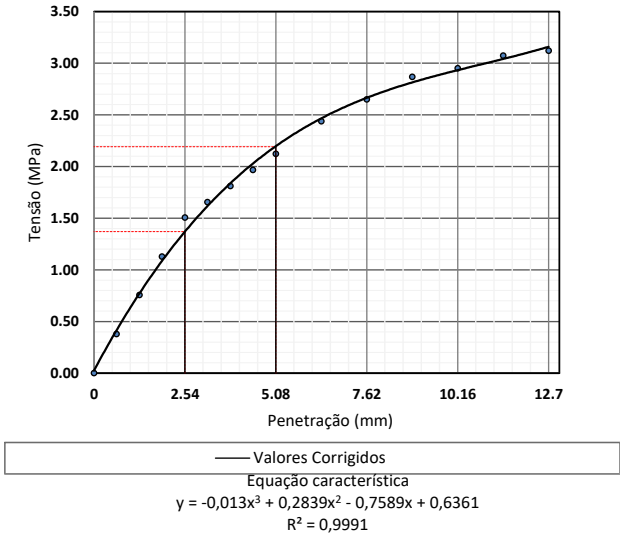
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

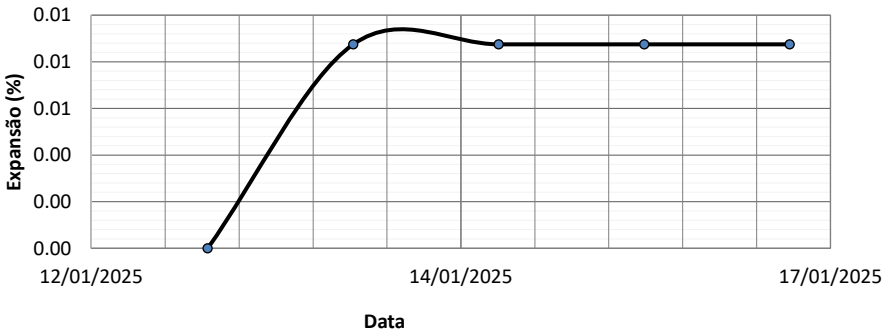
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	73.00	3.78	0.38
1.00	1.27	146.00	7.56	0.76
1.50	1.9	218.00	11.28	1.13
2.00	2.54	291.00	15.06	1.51
2.50	3.17	320.00	16.56	1.66
3.00	3.81	350.00	18.12	1.81
3.50	4.44	380.00	19.67	1.97
4.00	5.08	410.00	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	1.506	1.506	6.90	21.83
5.08	2.122	2.122	10.35	20.50

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	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:19	0.010		0.01
16/01/2025	08:20	0.010		0.01
17/01/2025	08:17	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

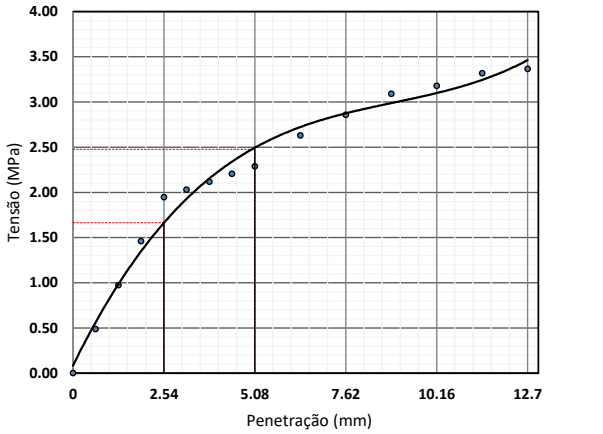
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	94.00	4.87	0.49
1.00	1.27	188.00	9.73	0.97
1.50	1.9	282.00	14.60	1.46
2.00	2.54	376.00	19.46	1.95
2.50	3.17	392.00	20.29	2.03
3.00	3.81	409.00	21.17	2.12
3.50	4.44	426.00	22.05	2.20
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

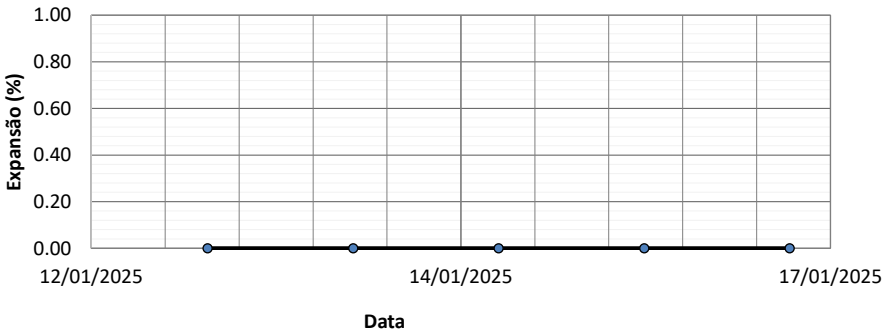


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.946	1.946	6.90	28.21
5.08	2.288	2.288	10.35	22.10

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	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:19	0.000		0.00
16/01/2025	08:20	0.000		0.00
17/01/2025	08:17	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

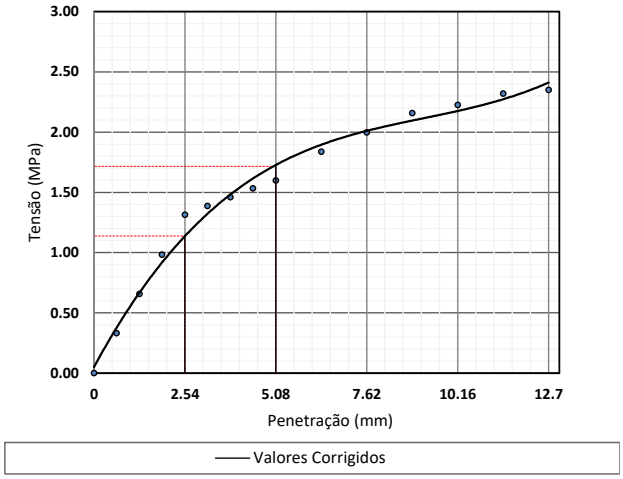
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

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	127.00	6.57	0.66
1.50	1.9	190.00	9.83	0.98
2.00	2.54	254.00	13.15	1.31
2.50	3.17	268.00	13.87	1.39
3.00	3.81	282.00	14.60	1.46
3.50	4.44	296.00	15.32	1.53
4.00	5.08	309.00	15.99	1.60
5.00	6.35	355.00	18.37	1.84
6.00	7.62	386.00	19.98	2.00
7.00	8.89	417.00	21.58	2.16
8.00	10.16	430.00	22.26	2.23
9.00	11.43	448.00	23.19	2.32
10.00	12.7	454.00	23.50	2.35

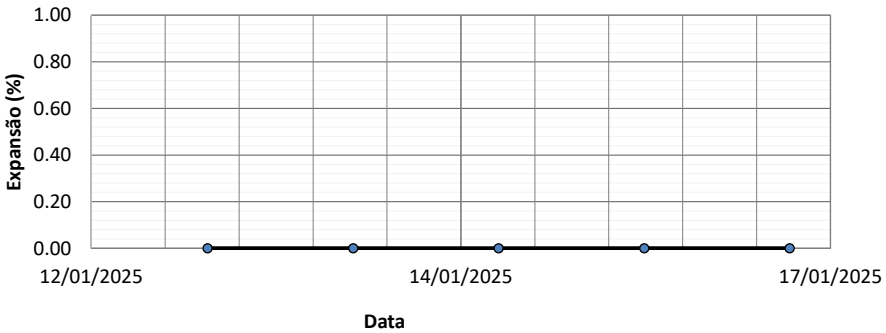


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.315	1.315	6.90	19.05
5.08	1.599	1.599	10.35	15.45

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	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:19	0.000		0.00
16/01/2025	08:20	0.000		0.00
17/01/2025	08:17	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

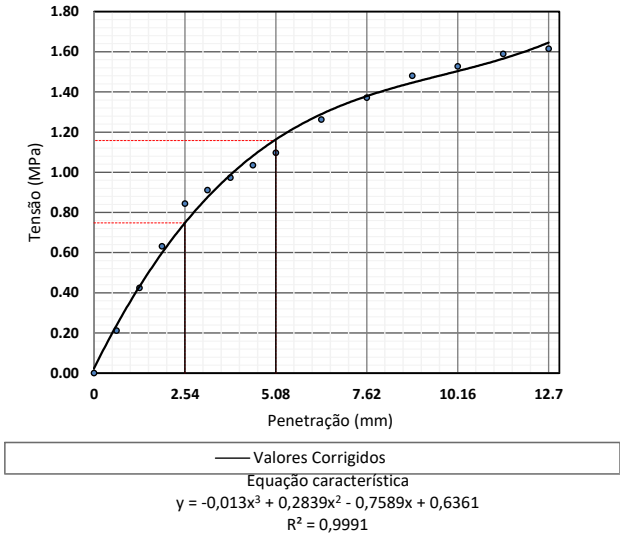
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

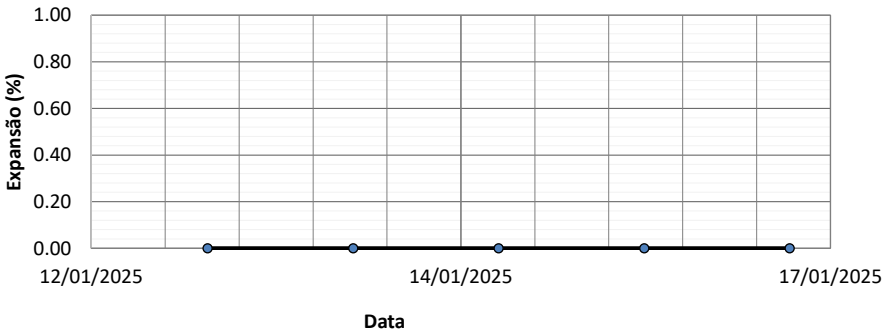
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	163.00	8.44	0.84
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	188.00	9.73	0.97
3.50	4.44	200.00	10.35	1.04
4.00	5.08	212.00	10.97	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	0.844	0.844	6.90	12.23
5.08	1.097	1.097	10.35	10.60

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	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:19	0.000		0.00
16/01/2025	08:20	0.000		0.00
17/01/2025	08:17	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

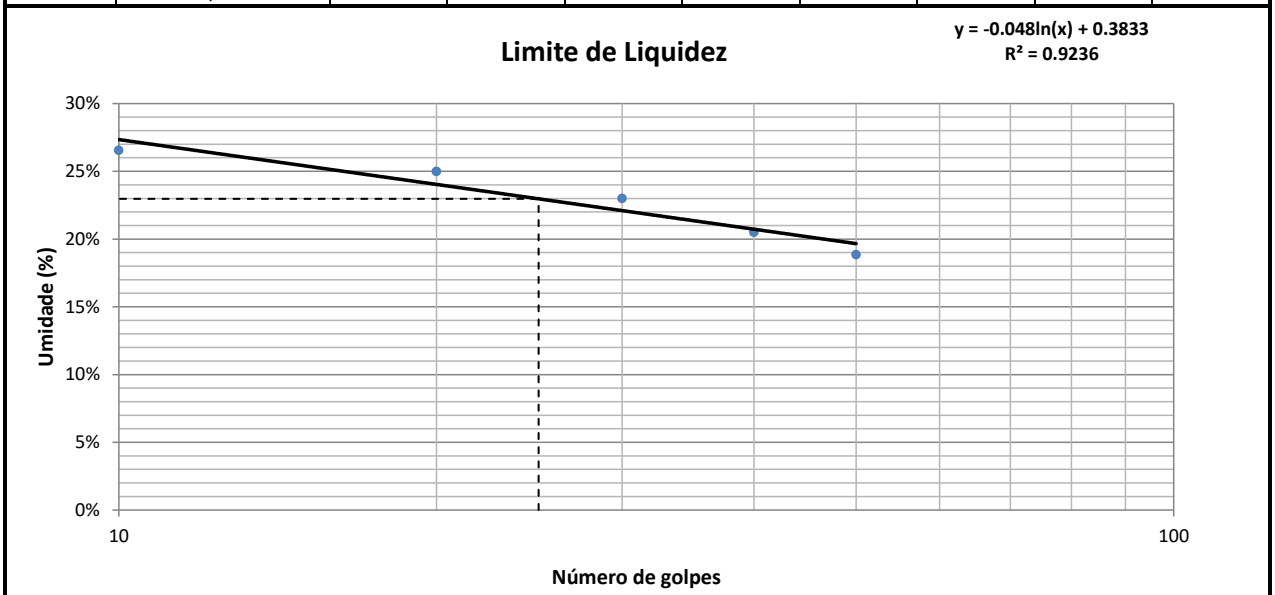
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	130	33	139	6	486			
2	Peso da Cápsula	10.94	9.47	10.92	8.99	10.97			
3	Peso Bruto Úmido	26.05	33.23	29.27	27.69	35.37			
4	Peso Bruto Seco	22.88	28.48	25.84	24.51	31.50			
5	Umidade	26.55%	24.99%	22.99%	20.49%	18.85%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	19	193	483	95	463			
2	Peso da Cápsula	10.67	12.09	9.94	10.16	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	14.71	16.03	14.04	13.91	14.87			
4	Peso Bruto Seco	14.19	15.53	13.52	13.43	14.35			
5	Umidade	14.77%	14.53%	14.53%	14.68%	14.65%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.97%	Limite de Plasticidade:	14.63%	Índice de Plasticidade:	8.34%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	90	132		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.64	10.86		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.05	27.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.37%
Peso da Água		PBS	31.90	27.63		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.75%
Passado N° 10 Seca		w	0.67%	2.09%		Silte (0,002- 0,06mm)	14.72%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.38%			Argila (<0,002mm)	39.17%

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%

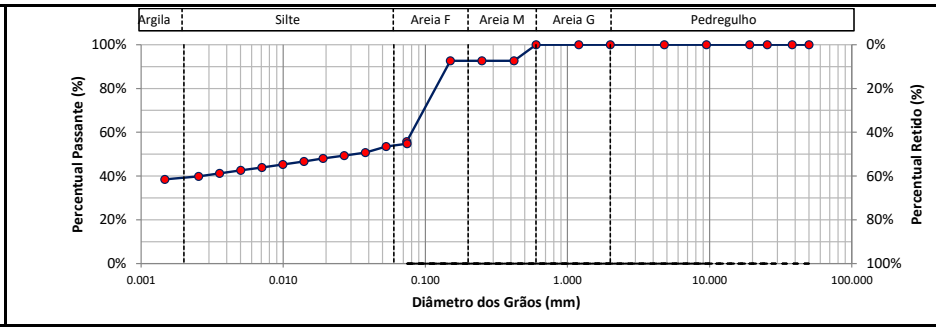
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.37
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.72	7.37%	7.37%	92.63%
60	0.250		0.00%	7.37%	92.63%
100	0.150		0.00%	7.37%	92.63%
200	0.074	43.72	36.94%	44.30%	55.70%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0744	54.80%
1.00	60.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0529	53.44%
2.00	120.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0378	50.72%
4.00	240.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0268	49.36%
8.00	480.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0191	48.00%
15.00	900.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0140	46.64%
30.00	1800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0099	45.29%
60.00	3600.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0071	43.93%
120.00	7200.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0050	42.57%
240.00	14400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0036	41.21%
480.00	28800.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0025	39.85%
1440.00	86400.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0015	38.49%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

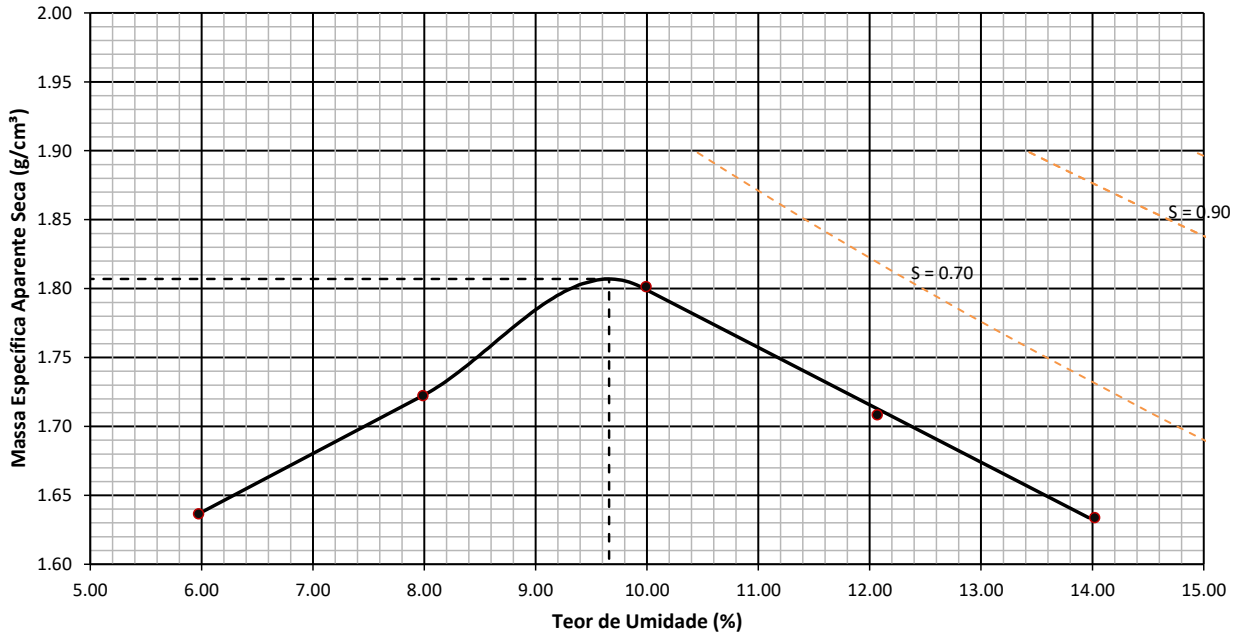
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8740.00	8888.00	9226.00	9000.00	8881.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3709.00	3861.00	4132.00	3989.00	3964.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	1.98	1.91	1.86		
Cápsula:	443	170	148	12	442		
Peso da Cápsula (g):	11.88	9.41	9.83	11.31	10.79		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.77	29.69	32.73	34.99	30.39		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.48	28.19	30.65	32.44	27.98		
Teor de Umidade (%):	5.97	7.99	9.99	12.07	14.02		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	115	139	112	73	118		
Peso do Cilindro (g):	5031.00	5027.00	5094.00	5011.00	4917.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2138.58	2075.84	2085.45	2083.40	2127.92		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.0	10.0	12.1	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.80**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.47	0.55	0.62		
Porosidade (%)	38.24%	35.00%	32.02%	35.53%	38.35%		
Grau de Saturação (%)	25.56%	39.30%	56.20%	58.03%	59.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.807	Umidade Ótima (%):	9.659	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

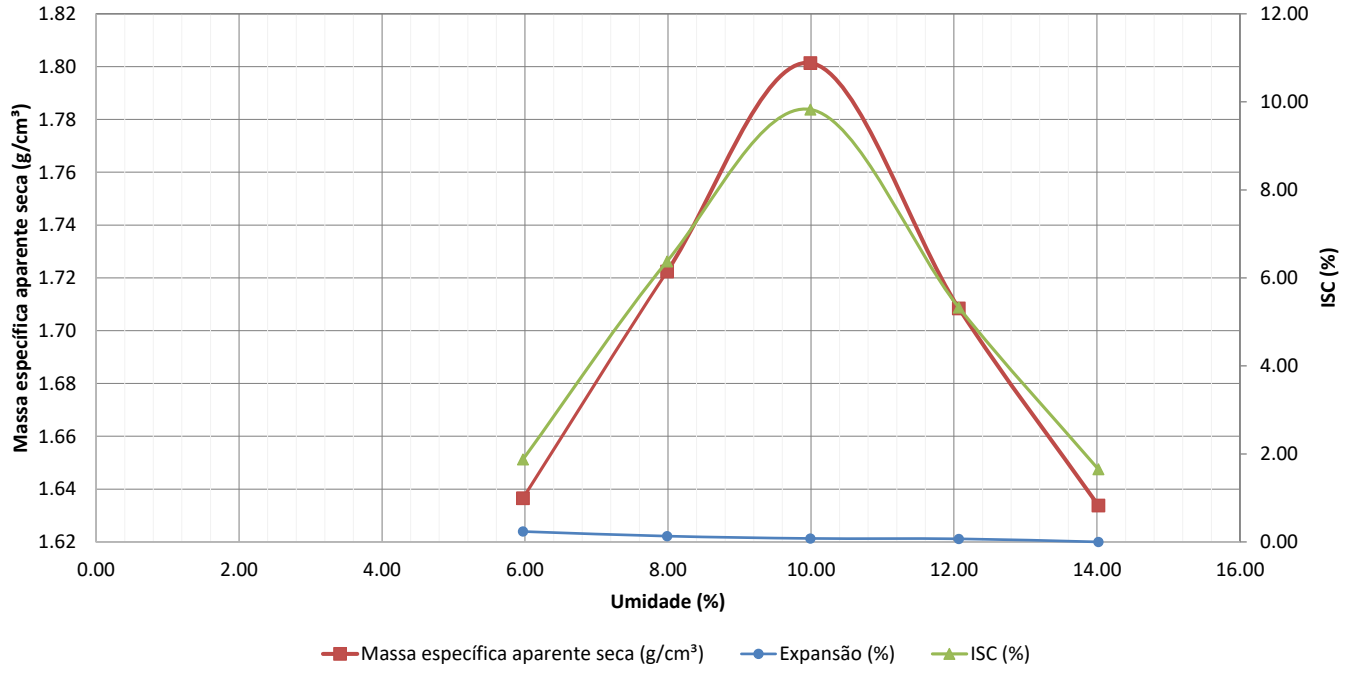
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.97	1.64	0.24	1.88
2	7.99	1.72	0.13	6.38
3	9.99	1.80	0.08	9.83
4	12.07	1.71	0.07	5.33
5	14.02	1.63	0.00	1.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.807
Umidade ótima:
9.659
ISC (%)
9.827

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

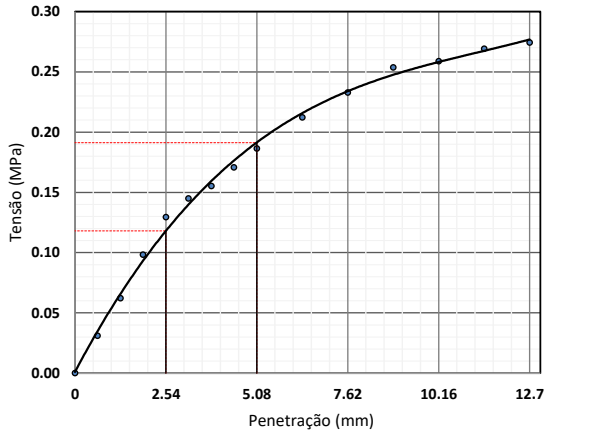
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

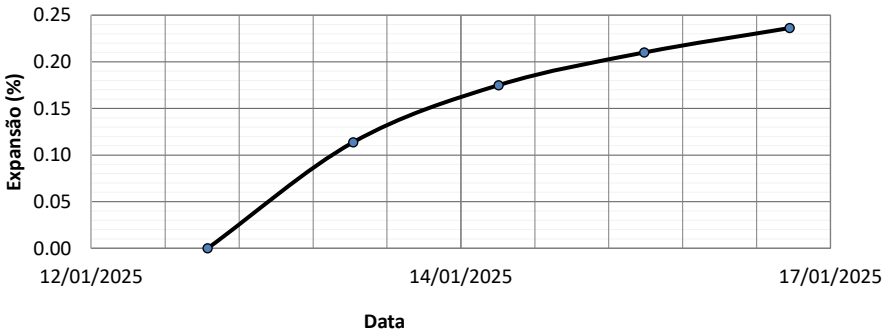
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	33.00	1.71	0.17
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
5.00	6.35	41.00	2.12	0.21
6.00	7.62	45.00	2.33	0.23
7.00	8.89	49.00	2.54	0.25
8.00	10.16	50.00	2.59	0.26
9.00	11.43	52.00	2.69	0.27
10.00	12.7	53.00	2.74	0.27



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.130		0.11
15/01/2025	08:01	0.200		0.17
16/01/2025	08:17	0.240		0.21
17/01/2025	08:08	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

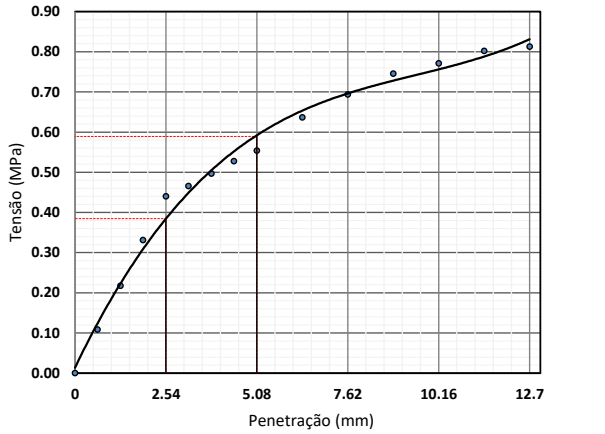
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

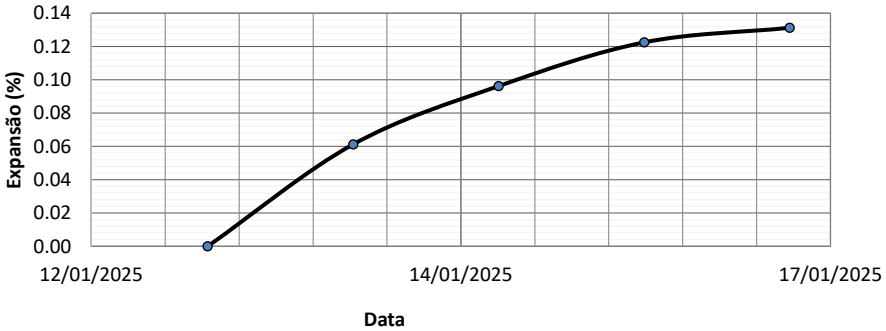
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	107.00	5.54	0.55
5.00	6.35	123.00	6.37	0.64
6.00	7.62	134.00	6.94	0.69
7.00	8.89	144.00	7.45	0.75
8.00	10.16	149.00	7.71	0.77
9.00	11.43	155.00	8.02	0.80
10.00	12.7	157.00	8.13	0.81



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.554	0.554	10.35	5.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.070		0.06
15/01/2025	08:01	0.110		0.10
16/01/2025	08:17	0.140		0.12
17/01/2025	08:08	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

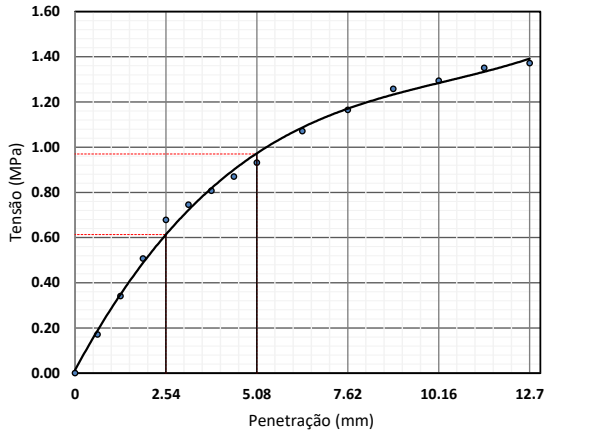
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

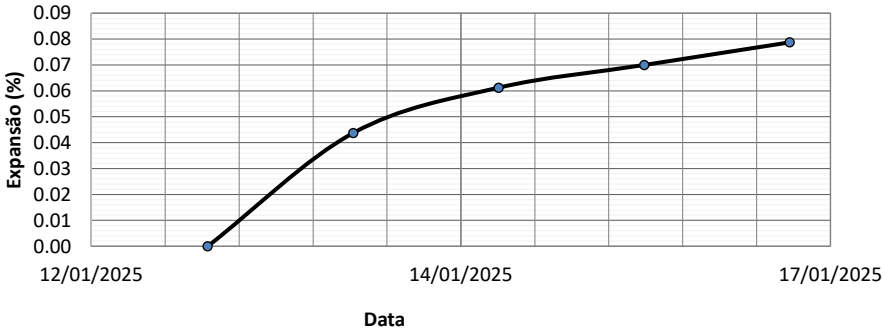
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	131.00	6.78	0.68
2.50	3.17	144.00	7.45	0.75
3.00	3.81	156.00	8.07	0.81
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	180.00	9.32	0.93
5.00	6.35	207.00	10.71	1.07
6.00	7.62	225.00	11.65	1.16
7.00	8.89	243.00	12.58	1.26
8.00	10.16	250.00	12.94	1.29
9.00	11.43	261.00	13.51	1.35
10.00	12.7	265.00	13.72	1.37



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.678	0.678	6.90	9.83
5.08	0.932	0.932	10.35	9.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.050		0.04
15/01/2025	08:01	0.070		0.06
16/01/2025	08:17	0.080		0.07
17/01/2025	08:08	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

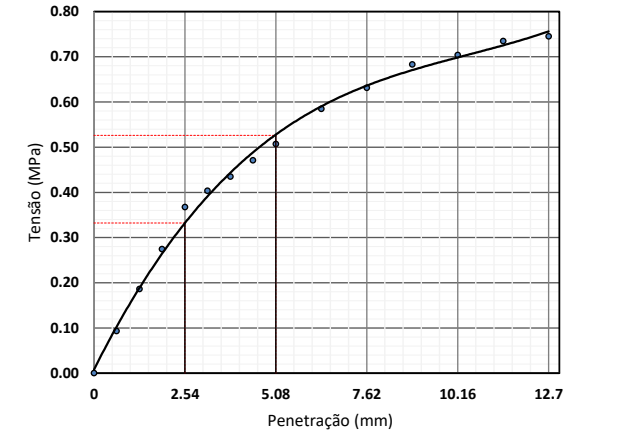
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

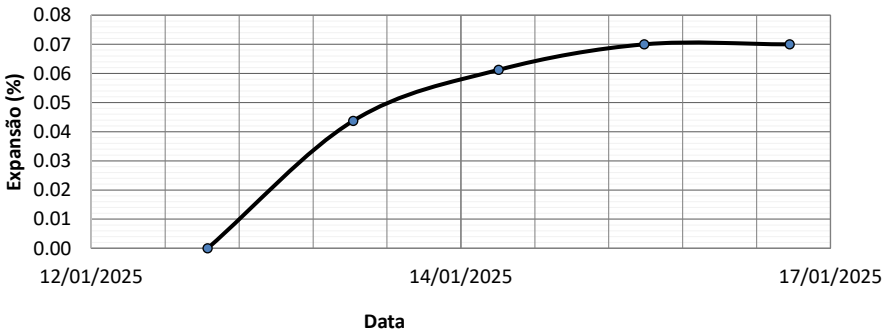
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	53.00	2.74	0.27
2.00	2.54	71.00	3.67	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	91.00	4.71	0.47
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
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	0.367	0.367	6.90	5.33
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.050		0.04
15/01/2025	08:01	0.070		0.06
16/01/2025	08:17	0.080		0.07
17/01/2025	08:08	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

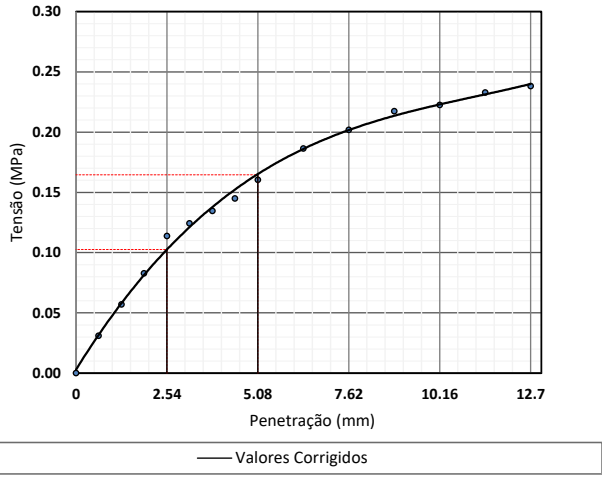
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	31.00	1.60	0.16
5.00	6.35	36.00	1.86	0.19
6.00	7.62	39.00	2.02	0.20
7.00	8.89	42.00	2.17	0.22
8.00	10.16	43.00	2.23	0.22
9.00	11.43	45.00	2.33	0.23
10.00	12.7	46.00	2.38	0.24

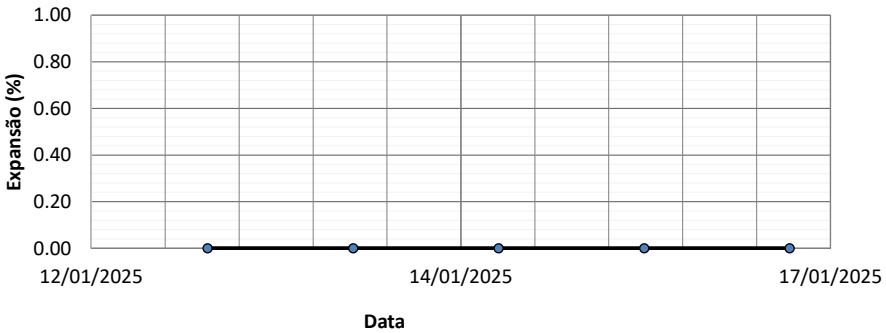


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.160	0.160	10.35	1.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.000		0.00
15/01/2025	08:01	0.000		0.00
16/01/2025	08:17	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

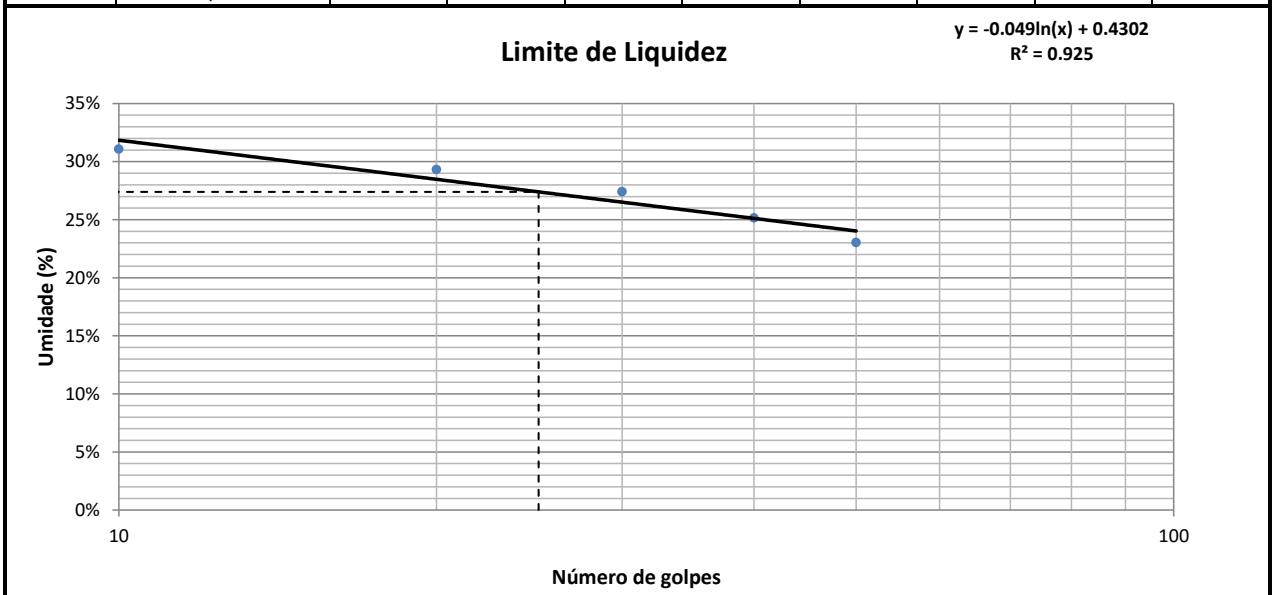
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	492	9	179	190	89			
2	Peso da Cápsula	11.85	9.51	9.09	10.64	9.41			
3	Peso Bruto Úmido	23.28	22.26	31.54	15.12	36.17			
4	Peso Bruto Seco	20.57	19.37	26.71	14.22	31.16			
5	Umidade	31.08%	29.31%	27.41%	25.14%	23.03%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	21	45	143	76	167			
2	Peso da Cápsula	9.79	9.62	9.43	10.44	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	13.83	13.43	13.59	14.5	14.51			
4	Peso Bruto Seco	13.09	12.73	12.81	13.75	13.86			
5	Umidade	22.42%	22.51%	23.08%	22.66%	22.81%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.39%	Limite de Plasticidade:	22.69%	Índice de Plasticidade:	4.70%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3010-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	60	58		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.95	10.60		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.94	33.64		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.44%
Peso da Água		PBS	24.78	33.41		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.80%
Passado N° 10 Seca		w	1.25%	1.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.31%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.13%			Argila (<0,002mm)	40.44%

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%

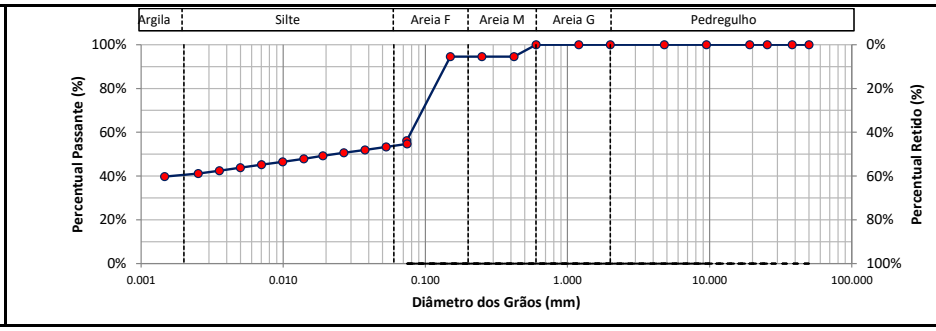
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.66
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.46	5.44%	5.44%	94.56%
60	0.250		0.00%	5.44%	94.56%
100	0.150		0.00%	5.44%	94.56%
200	0.074	45.55	38.39%	43.83%	56.17%

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	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0744	54.66%
1.00	60.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0529	53.30%
2.00	120.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0376	51.95%
4.00	240.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0267	50.59%
8.00	480.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0190	49.24%
15.00	900.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0139	47.88%
30.00	1800.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0099	46.53%
60.00	3600.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0070	45.17%
120.00	7200.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0050	43.82%
240.00	14400.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0035	42.46%
480.00	28800.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0025	41.11%
1440.00	86400.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0015	39.75%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

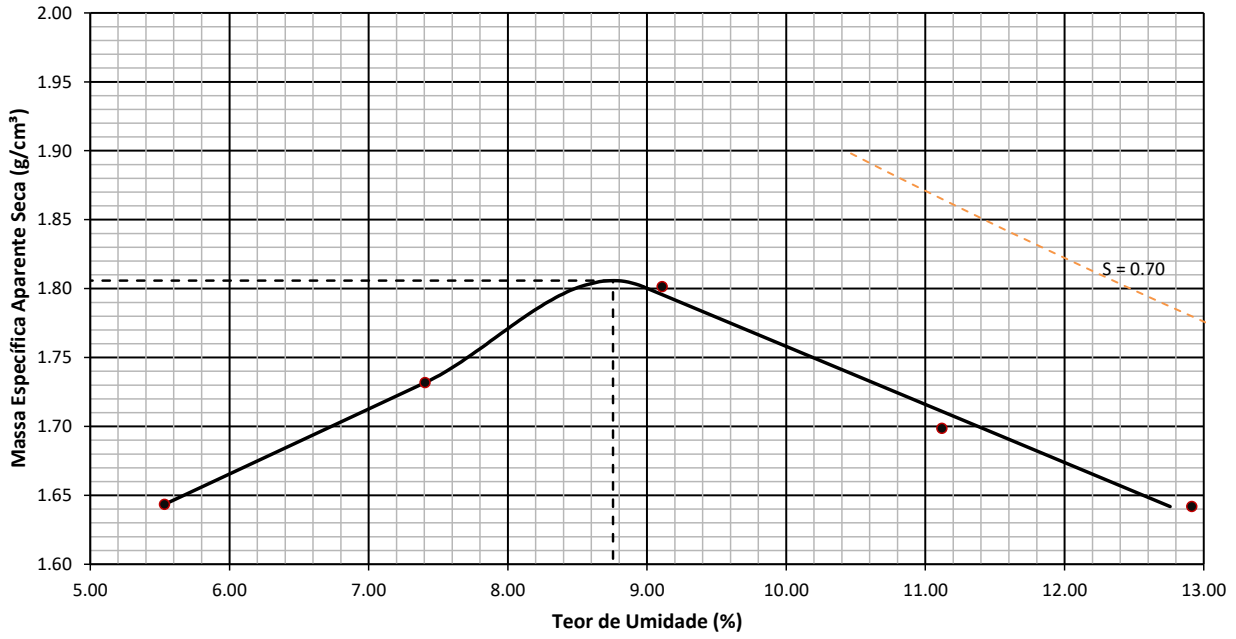
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8812.00	8855.00	9146.00	8967.00	8856.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3714.00	3762.00	4158.00	4012.00	3864.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	1.97	1.89	1.85		
Cápsula:	44	192	39	28	412		
Peso da Cápsula (g):	9.62	12.09	9.77	9.56	10.53		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.12	29.93	31.81	41.34	28.98		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.15	28.70	29.97	38.16	26.87		
Teor de Umidade (%):	5.53	7.41	9.11	11.12	12.91		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	138	107	110	145	54		
Peso do Cilindro (g):	5098.00	5093.00	4988.00	4955.00	4992.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2141.36	2022.57	2115.47	2125.59	2084.27		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.4	9.1	11.1	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.73**	**1.80**	**1.70**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.61	0.53	0.47	0.56	0.61		
Porosidade (%)	37.98%	34.65%	32.02%	35.90%	38.04%		
Grau de Saturação (%)	23.94%	37.01%	51.24%	52.61%	55.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.806	Umidade Ótima (%):	8.756	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

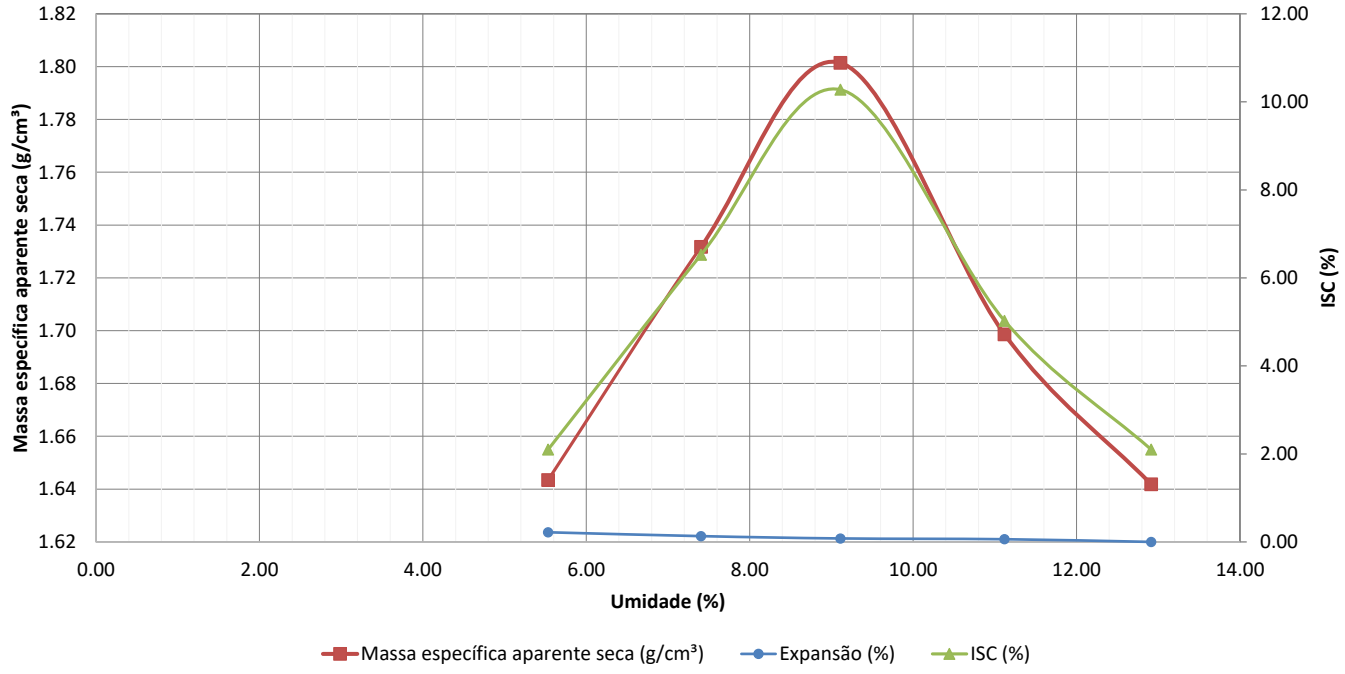
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.53	1.64	0.22	2.10
2	7.41	1.73	0.13	6.53
3	9.11	1.80	0.08	10.28
4	11.12	1.70	0.06	5.03
5	12.91	1.64	0.00	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.806
Umidade ótima:
8.756
ISC (%)
10.277

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

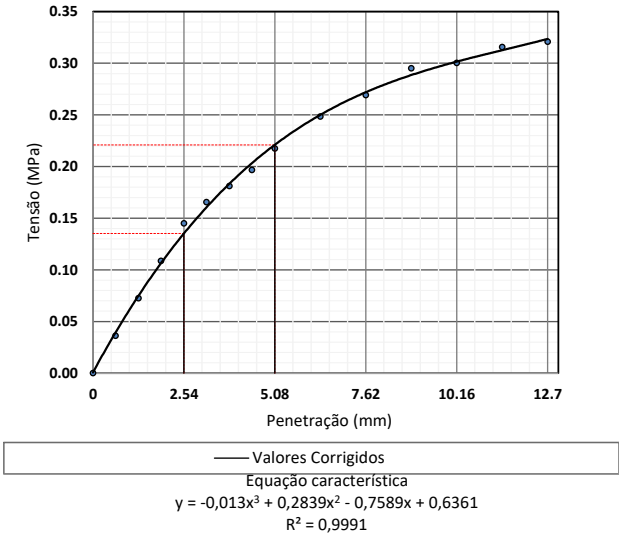
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

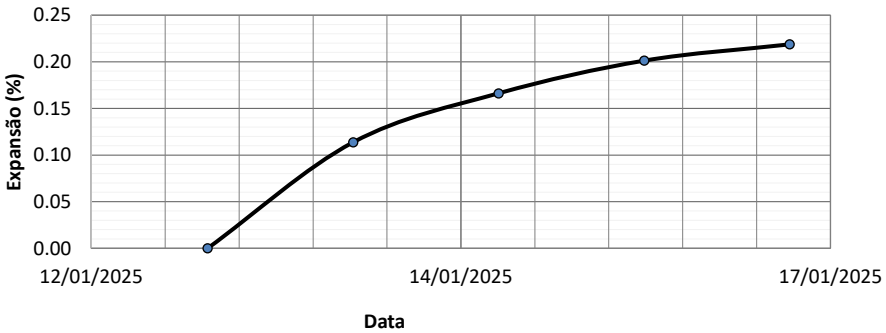
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	35.00	1.81	0.18
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
5.00	6.35	48.00	2.48	0.25
6.00	7.62	52.00	2.69	0.27
7.00	8.89	57.00	2.95	0.30
8.00	10.16	58.00	3.00	0.30
9.00	11.43	61.00	3.16	0.32
10.00	12.7	62.00	3.21	0.32



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.217	0.217	10.35	2.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.130		0.11
15/01/2025	08:22	0.190		0.17
16/01/2025	08:06	0.230		0.20
17/01/2025	08:02	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

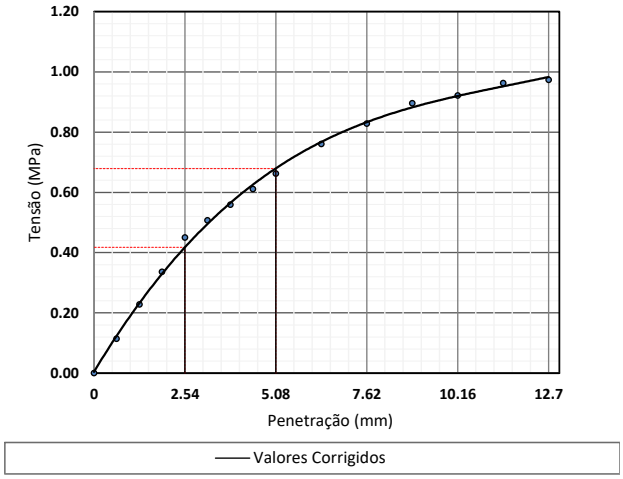
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	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

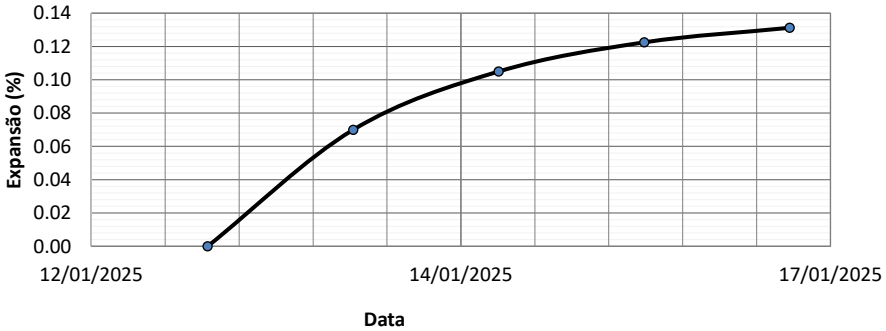


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.663	0.663	10.35	6.40

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	08:20	0.080		0.07
15/01/2025	08:22	0.120		0.10
16/01/2025	08:06	0.140		0.12
17/01/2025	08:02	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

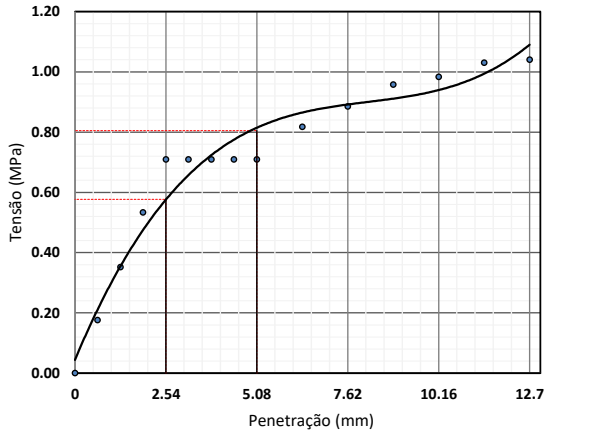
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

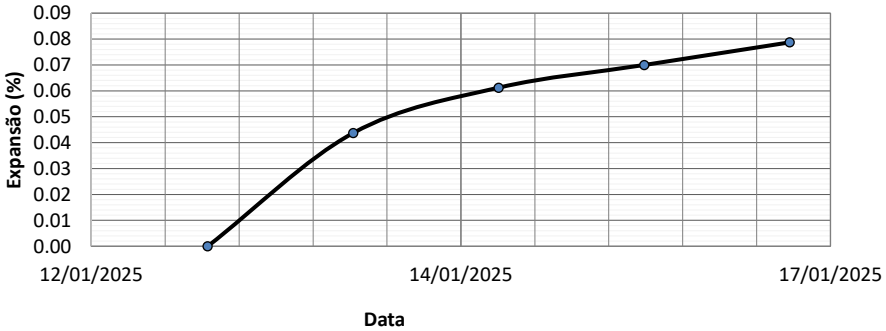
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	103.00	5.33	0.53
2.00	2.54	137.00	7.09	0.71
2.50	3.17	137.00	7.09	0.71
3.00	3.81	137.00	7.09	0.71
3.50	4.44	137.00	7.09	0.71
4.00	5.08	137.00	7.09	0.71
5.00	6.35	158.00	8.18	0.82
6.00	7.62	171.00	8.85	0.89
7.00	8.89	185.00	9.58	0.96
8.00	10.16	190.00	9.83	0.98
9.00	11.43	199.00	10.30	1.03
10.00	12.7	201.00	10.40	1.04



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.709	0.709	6.90	10.28
5.08	0.709	0.709	10.35	6.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.050		0.04
15/01/2025	08:22	0.070		0.06
16/01/2025	08:06	0.080		0.07
17/01/2025	08:02	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

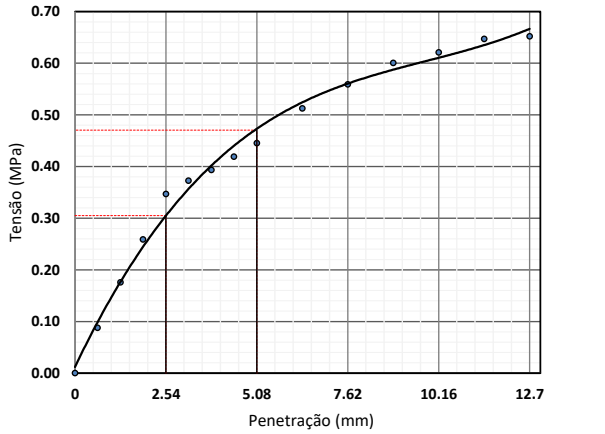
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

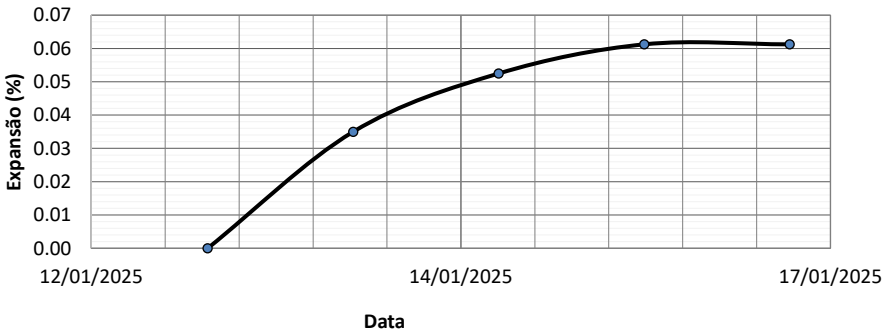
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	81.00	4.19	0.42
4.00	5.08	86.00	4.45	0.45
5.00	6.35	99.00	5.12	0.51
6.00	7.62	108.00	5.59	0.56
7.00	8.89	116.00	6.00	0.60
8.00	10.16	120.00	6.21	0.62
9.00	11.43	125.00	6.47	0.65
10.00	12.7	126.00	6.52	0.65



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.445	0.445	10.35	4.30

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	08:20	0.040		0.03
15/01/2025	08:22	0.060		0.05
16/01/2025	08:06	0.070		0.06
17/01/2025	08:02	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

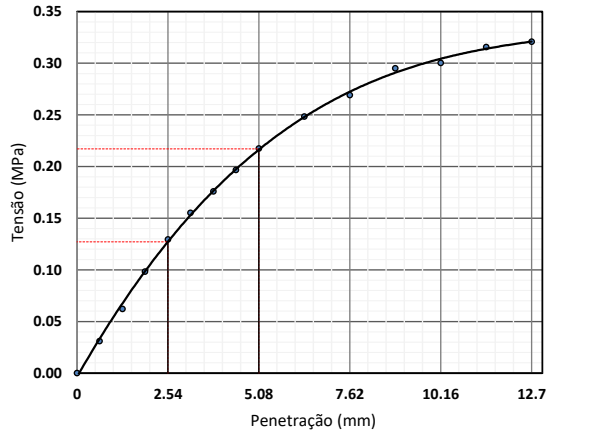
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

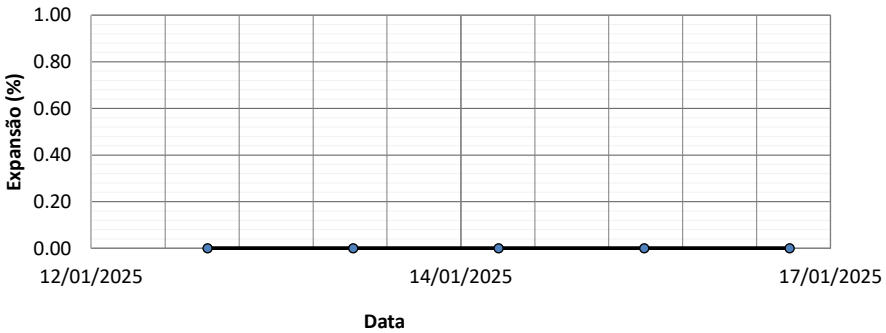
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
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	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.217	0.217	10.35	2.10

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	08:20	0.000		0.00
15/01/2025	08:22	0.000		0.00
16/01/2025	08:06	0.000		0.00
17/01/2025	08:02	0.000		0.00



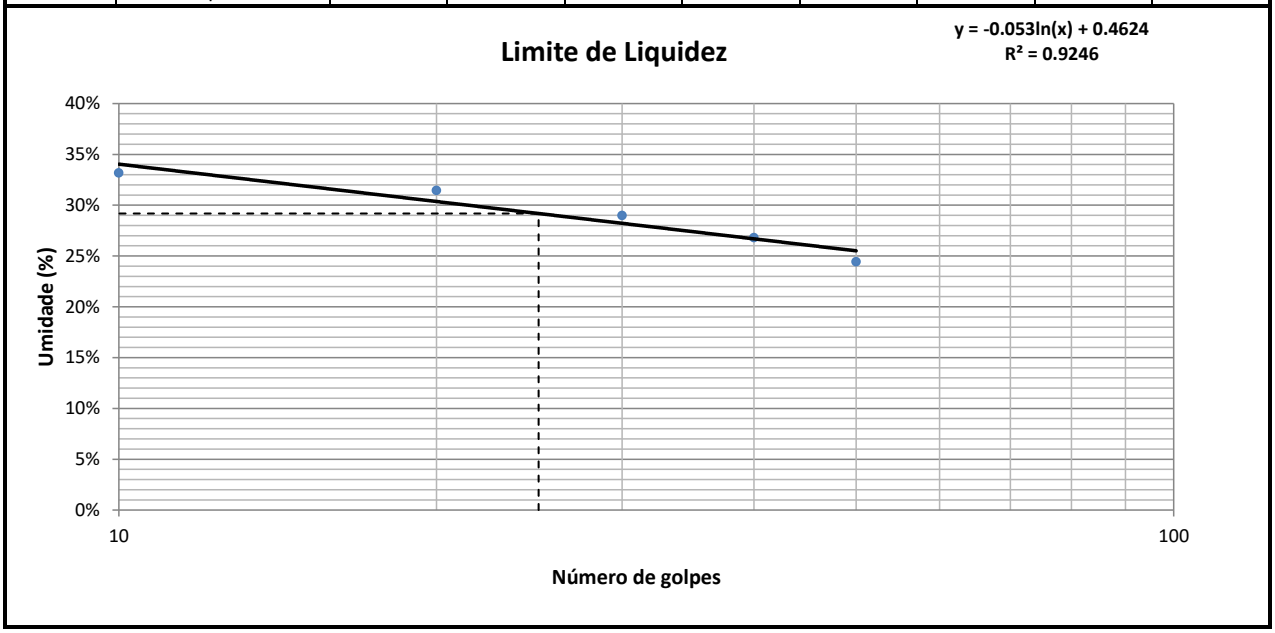
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	470	64	34	114	426			
2	Peso da Cápsula	10.65	9.61	9.52	9.74	8.83			
3	Peso Bruto Úmido	31.65	38.29	23.36	25.40	25.54			
4	Peso Bruto Seco	26.42	31.43	20.25	22.09	22.26			
5	Umidade	33.16%	31.44%	28.98%	26.80%	24.42%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	464	101	184	194	29			
2	Peso da Cápsula	10.36	11.00	10.92	9.67	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	14.59	14.91	15.07	13.83	13.93			
4	Peso Bruto Seco	13.78	14.15	14.26	13.02	13.08			
5	Umidade	23.68%	24.13%	24.25%	24.18%	24.15%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.18%	Limite de Plasticidade:	24.08%	Índice de Plasticidade:	5.10%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	161	169		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.49	11.26		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.14	36.55		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.13%
Peso da Água		PBS	31.87	36.28		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.17%
Passado N° 10 Seca		w	1.32%	1.08%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.70%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.20%			Argila (<0,002mm)	35.00%

Peneiramento da Amostra Total

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

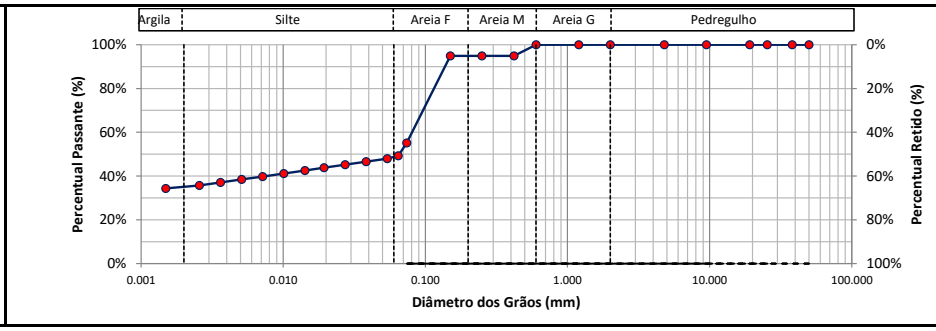
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.57
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	6.08	5.13%	5.13%	94.87%
60	0.250		0.00%	5.13%	94.87%
100	0.150		0.00%	5.13%	94.87%
200	0.074	47.11	39.73%	44.86%	55.14%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0645	49.27%
1.00	60.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0539	47.92%
2.00	120.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0383	46.56%
4.00	240.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0272	45.21%
8.00	480.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0193	43.85%
15.00	900.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0142	42.49%
30.00	1800.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0101	41.14%
60.00	3600.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0072	39.78%
120.00	7200.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0051	38.43%
240.00	14400.00	1.0300	26.00	0.0007	1.0307	8.9225	19.30	0.0036	37.07%
480.00	28800.00	1.0290	26.00	0.0007	1.0297	8.9225	19.47	0.0026	35.71%
1440.00	86400.00	1.0280	26.00	0.0007	1.0287	8.9225	19.65	0.0015	34.36%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

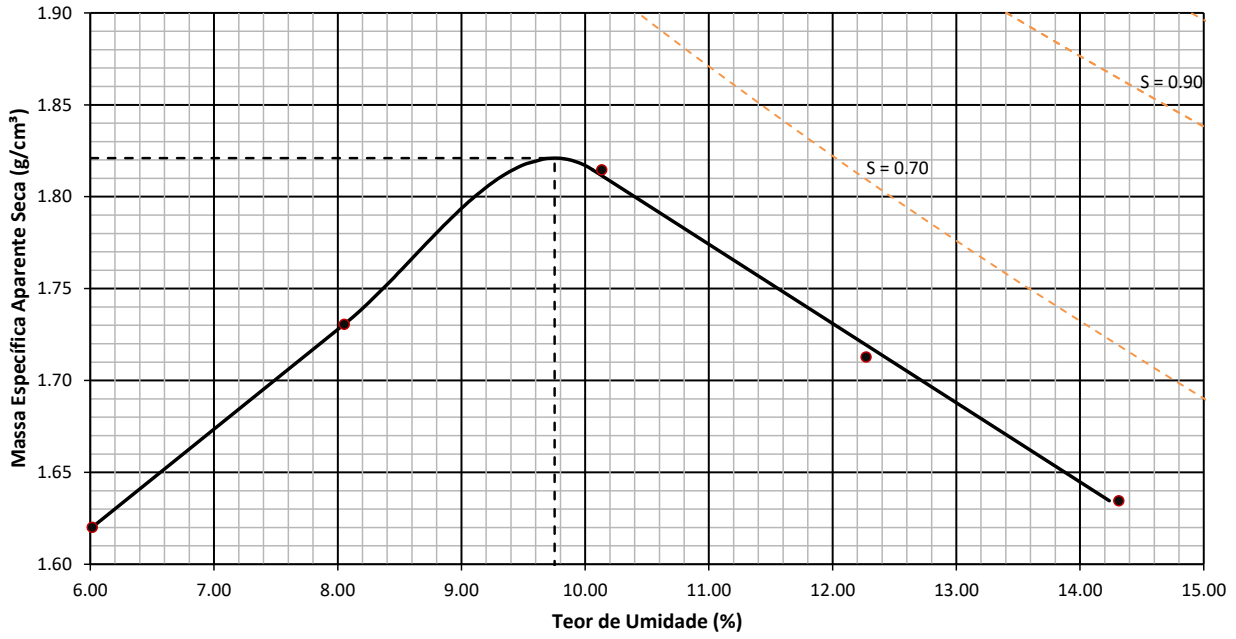
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8792.00	8876.00	9116.00	9075.00	8960.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3721.00	3912.00	4070.00	3973.00	3930.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	2.00	1.92	1.87		
Cápsula:	441	410	182	111	65		
Peso da Cápsula (g):	10.02	10.40	9.06	9.07	9.66		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.35	36.03	34.49	24.35	38.49		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.31	34.12	32.15	22.68	34.88		
Teor de Umidade (%):	6.02	8.05	10.13	12.27	14.31		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	124	77	46	32	137		
Peso do Cilindro (g):	5071.00	4964.00	5046.00	5102.00	5030.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2166.44	2092.05	2036.49	2066.05	2103.25		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.1	10.1	12.3	14.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.81**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.64	0.53	0.46	0.55	0.62		
Porosidade (%)	38.86%	34.70%	31.52%	35.37%	38.32%		
Grau de Saturação (%)	25.07%	40.16%	58.34%	59.43%	61.06%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.821	Umidade Ótima (%):	9.753	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

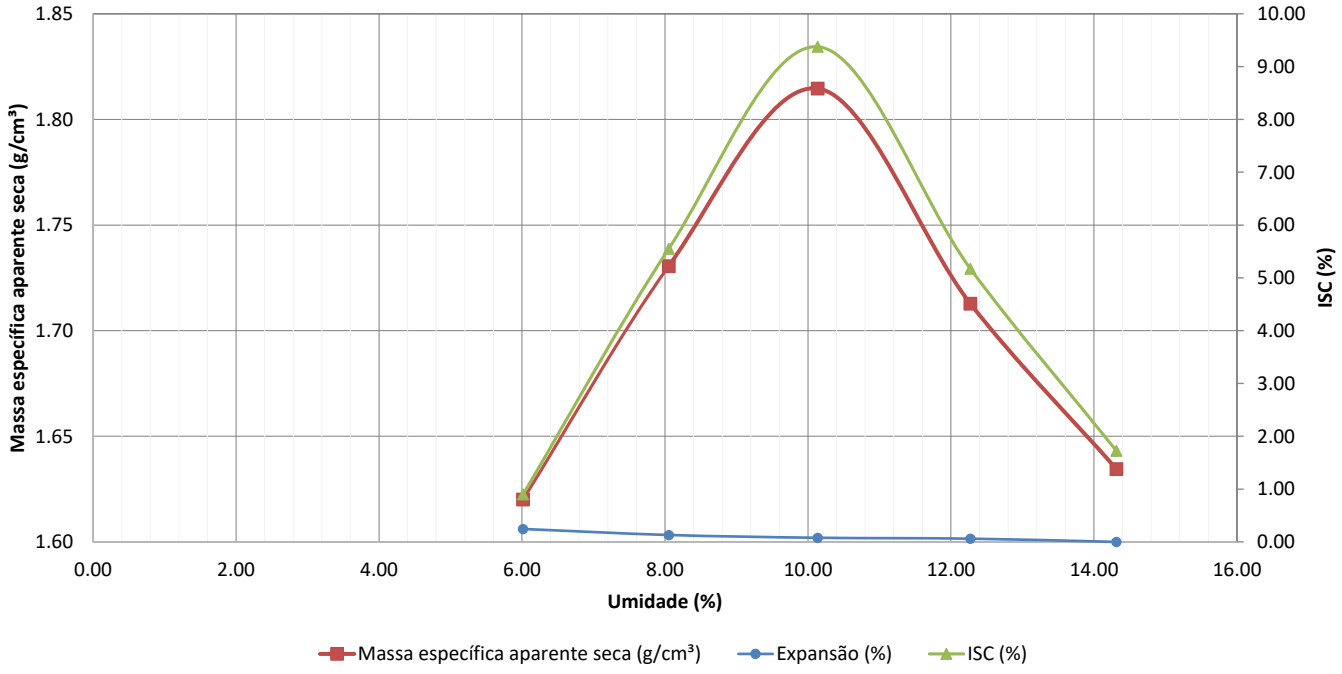
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.02	1.62	0.24	0.90
2	8.05	1.73	0.13	5.55
3	10.13	1.81	0.08	9.38
4	12.27	1.71	0.06	5.18
5	14.31	1.63	0.00	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.821
Umidade ótima:
9.753
ISC (%)
9.377

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

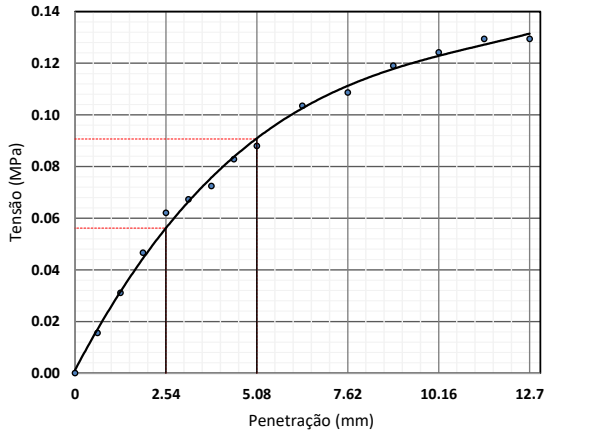
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

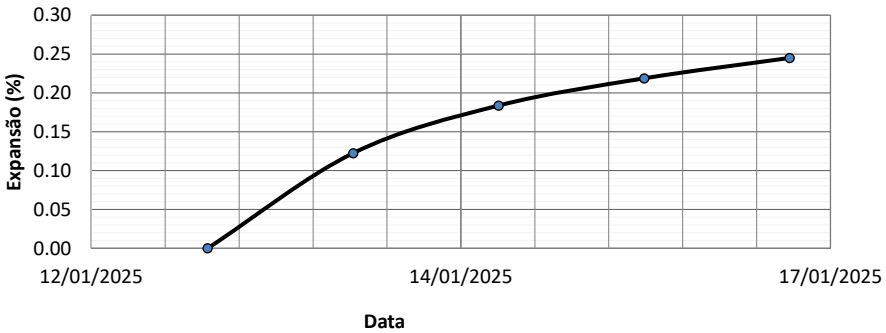
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	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	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:13	0.140		0.12
15/01/2025	08:12	0.210		0.18
16/01/2025	08:18	0.250		0.22
17/01/2025	08:22	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

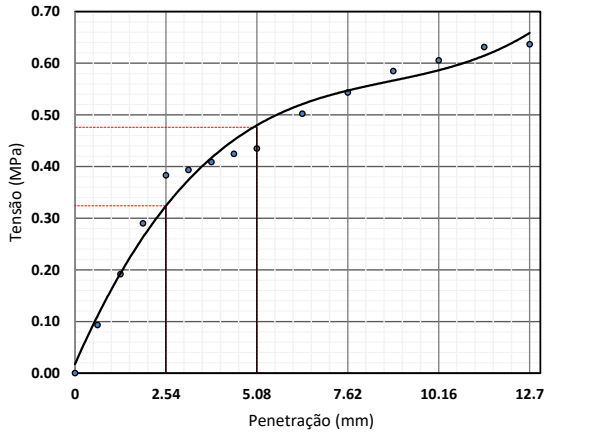
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

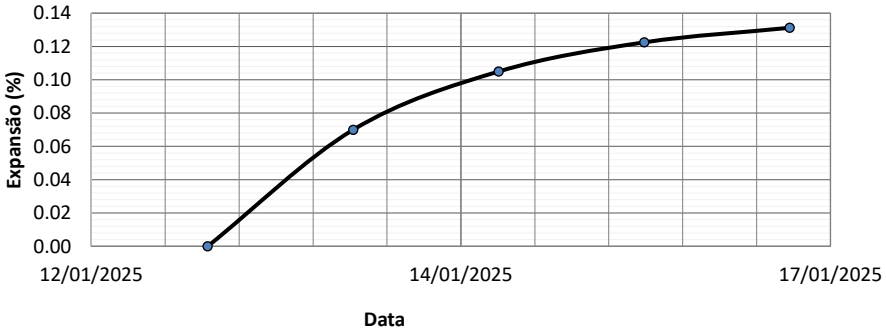
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	79.00	4.09	0.41
3.50	4.44	82.00	4.24	0.42
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
5.00	6.35	97.00	5.02	0.50
6.00	7.62	105.00	5.43	0.54
7.00	8.89	113.00	5.85	0.58
8.00	10.16	117.00	6.06	0.61
9.00	11.43	122.00	6.31	0.63
10.00	12.7	123.00	6.37	0.64



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.383	0.383	6.90	5.55
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	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:13	0.080		0.07
15/01/2025	08:12	0.120		0.10
16/01/2025	08:18	0.140		0.12
17/01/2025	08:22	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

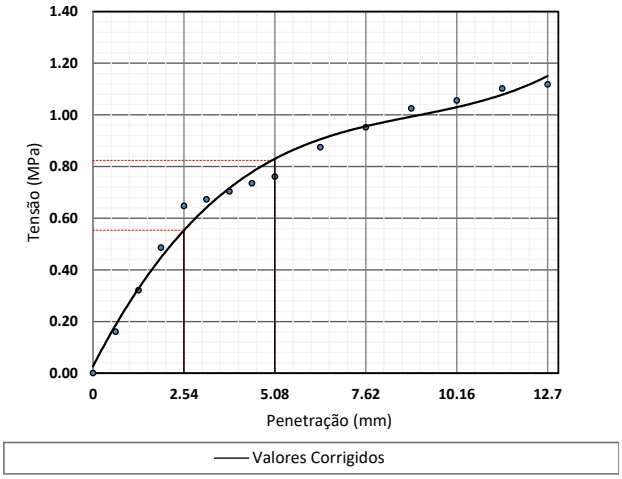
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	125.00	6.47	0.65
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	147.00	7.61	0.76
5.00	6.35	169.00	8.75	0.87
6.00	7.62	184.00	9.52	0.95
7.00	8.89	198.00	10.25	1.02
8.00	10.16	204.00	10.56	1.06
9.00	11.43	213.00	11.02	1.10
10.00	12.7	216.00	11.18	1.12

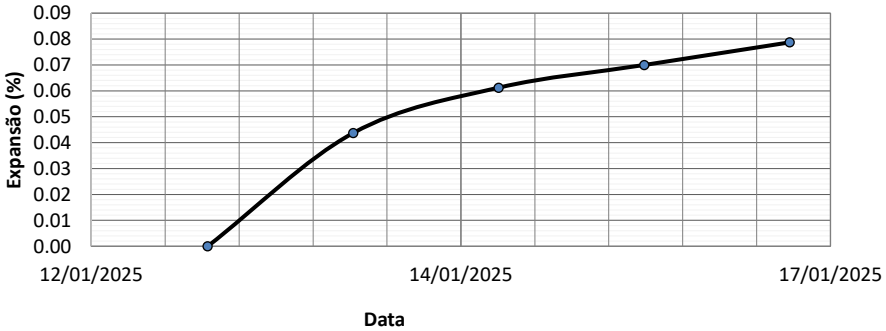


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.647	0.647	6.90	9.38
5.08	0.761	0.761	10.35	7.35

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	08:13	0.050		0.04
15/01/2025	08:12	0.070		0.06
16/01/2025	08:18	0.080		0.07
17/01/2025	08:22	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

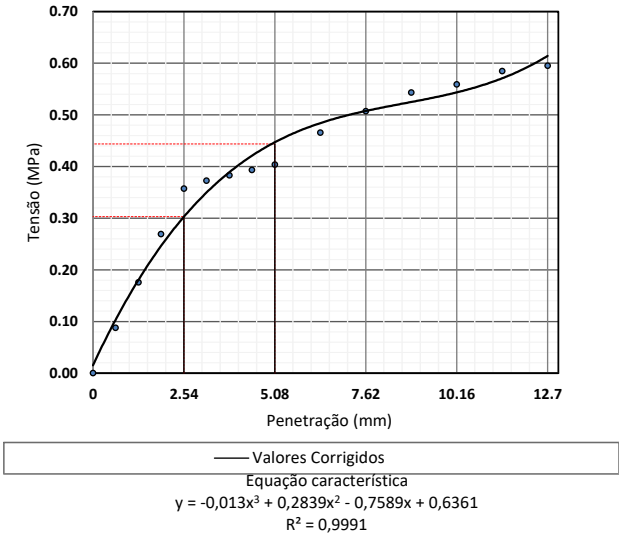
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

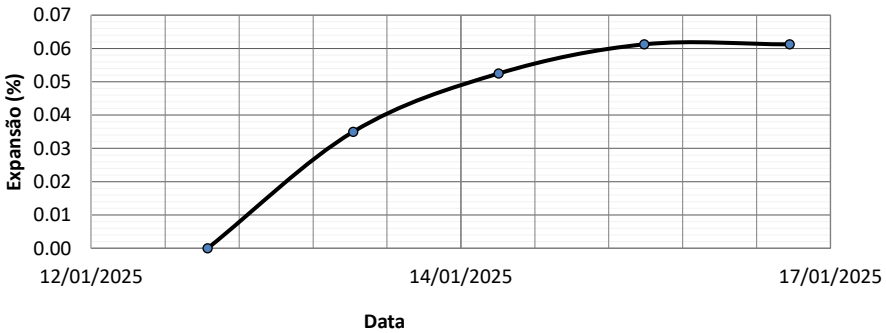
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	78.00	4.04	0.40
5.00	6.35	90.00	4.66	0.47
6.00	7.62	98.00	5.07	0.51
7.00	8.89	105.00	5.43	0.54
8.00	10.16	108.00	5.59	0.56
9.00	11.43	113.00	5.85	0.58
10.00	12.7	115.00	5.95	0.60



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.404	0.404	10.35	3.90

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	08:13	0.040		0.03
15/01/2025	08:12	0.060		0.05
16/01/2025	08:18	0.070		0.06
17/01/2025	08:22	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

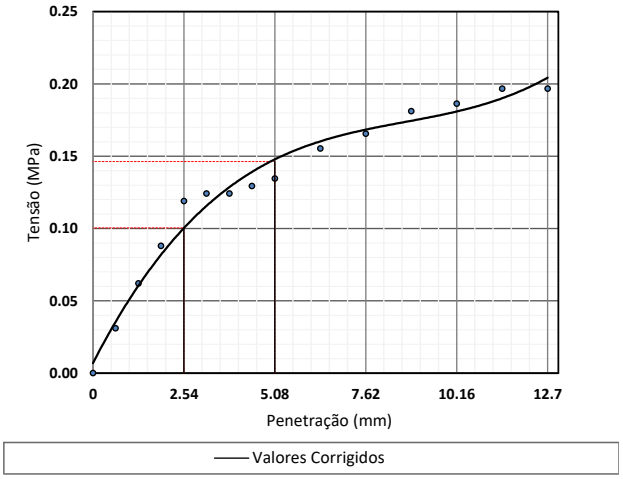
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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

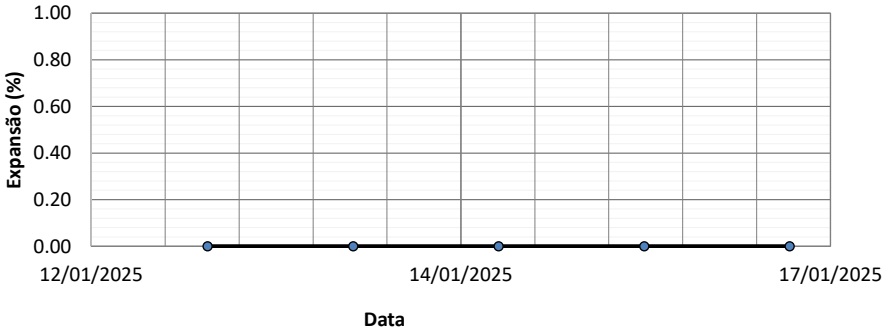


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
13/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:13	0.000		0.00
15/01/2025	08:12	0.000		0.00
16/01/2025	08:18	0.000		0.00
17/01/2025	08:22	0.000		0.00



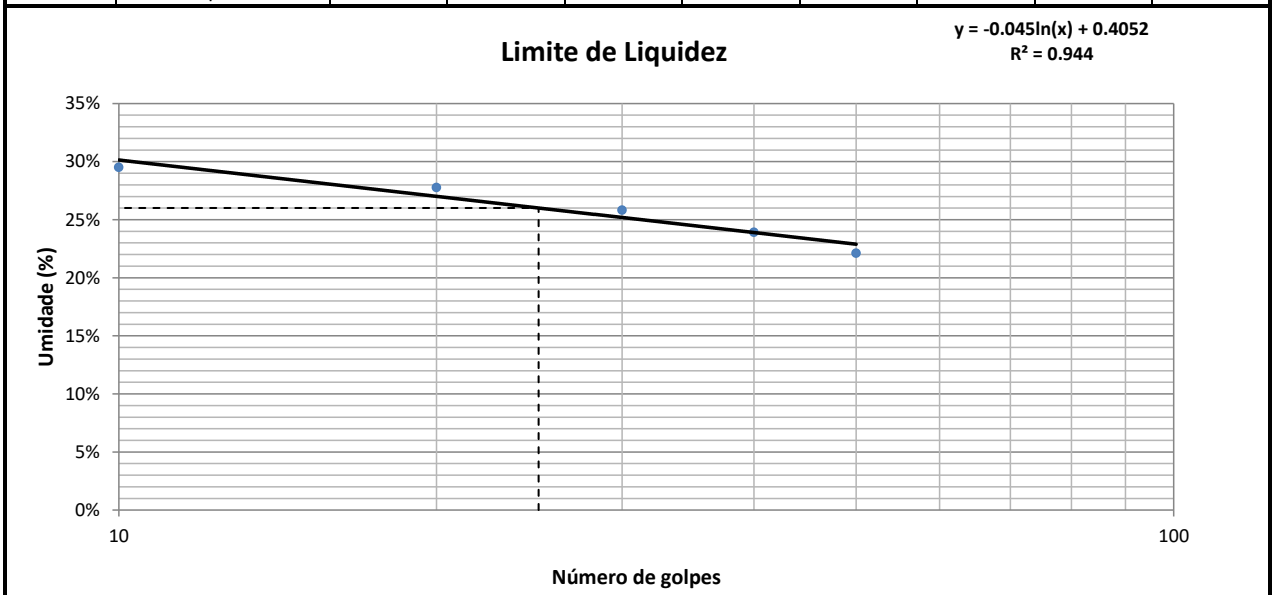
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	175	131	195	196	405			
2	Peso da Cápsula	9.03	9.42	10.98	9.23	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	26.89	32.71	26.96	28.66	33.48			
4	Peso Bruto Seco	22.82	27.65	23.68	24.91	29.50			
5	Umidade	29.51%	27.76%	25.83%	23.92%	22.11%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	306	147	493	119	304			
2	Peso da Cápsula	11.15	11.44	11.08	9.89	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	15.09	15.36	14.71	13.96	15.06			
4	Peso Bruto Seco	14.40	14.67	14.06	13.24	14.32			
5	Umidade	21.23%	21.36%	21.81%	21.49%	21.45%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.01%	Limite de Plasticidade:	21.47%	Índice de Plasticidade:	4.54%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-131
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	310		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.38	11.04		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.68	31.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.80%
Peso da Água		PBS	37.35	31.17		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.47%
Passado N° 10 Seca		w	1.18%	0.99%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.31%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	40.42%

Peneiramento da Amostra Total

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

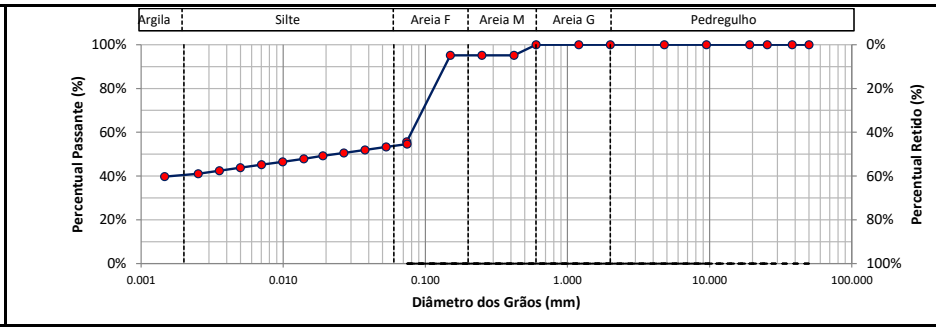
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.71
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.70	4.80%	4.80%	95.20%
60	0.250		0.00%	4.80%	95.20%
100	0.150		0.00%	4.80%	95.20%
200	0.074	46.97	39.57%	44.37%	55.63%

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	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0744	54.64%
1.00	60.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0529	53.28%
2.00	120.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0376	51.93%
4.00	240.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0267	50.57%
8.00	480.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0190	49.22%
15.00	900.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0139	47.86%
30.00	1800.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0099	46.51%
60.00	3600.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0070	45.15%
120.00	7200.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0050	43.80%
240.00	14400.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0035	42.45%
480.00	28800.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0025	41.09%
1440.00	86400.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0015	39.74%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

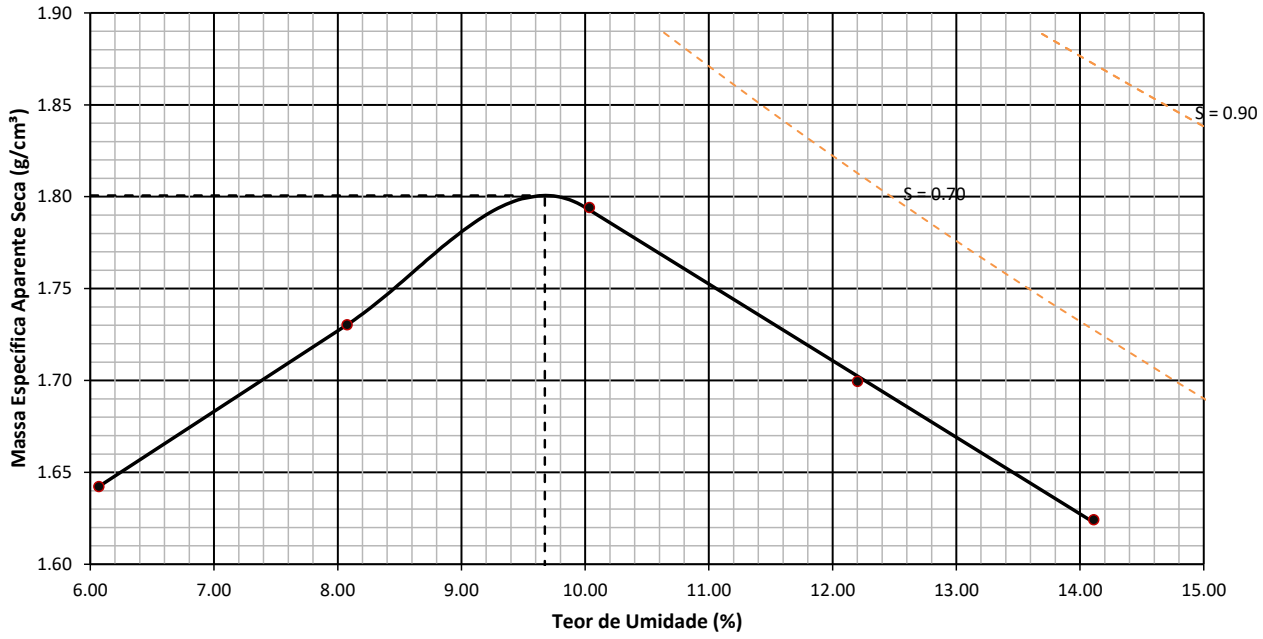
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8705.00	8910.00	9083.00	9191.00	8857.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3714.00	3926.00	4116.00	4112.00	3884.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.87	1.97	1.91	1.85		
Cápsula:	52	38	116	436	484		
Peso da Cápsula (g):	10.38	9.12	9.51	8.89	9.58		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.13	24.51	22.45	35.19	28.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.00	23.36	21.27	32.33	25.95		
Teor de Umidade (%):	6.07	8.08	10.03	12.20	14.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	86	43	52	67	39		
Peso do Cilindro (g):	4991.00	4984.00	4967.00	5079.00	4973.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2132.09	2099.38	2084.93	2156.41	2095.51		
Teor de Umidade Médio (%)	6.1	8.1	10.0	12.2	14.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.73**	**1.79**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.61	0.53	0.48	0.56	0.63		
Porosidade (%)	38.03%	34.70%	32.30%	35.87%	38.71%		
Grau de Saturação (%)	26.21%	40.27%	55.74%	57.81%	59.22%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.801	Umidade Ótima (%):	9.674	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

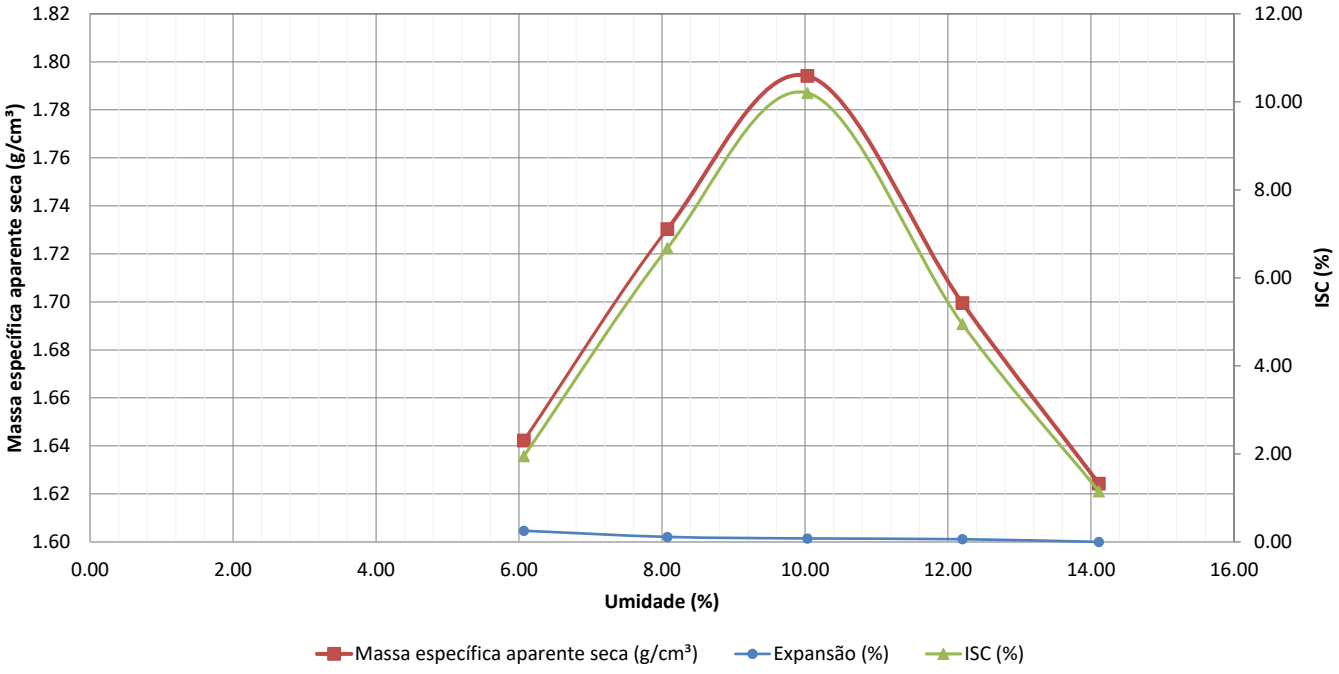
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.07	1.64	0.25	1.95
2	8.08	1.73	0.11	6.68
3	10.03	1.79	0.08	10.20
4	12.20	1.70	0.06	4.95
5	14.11	1.62	0.00	1.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.801
Umidade ótima:
9.674
ISC (%)
10.202

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

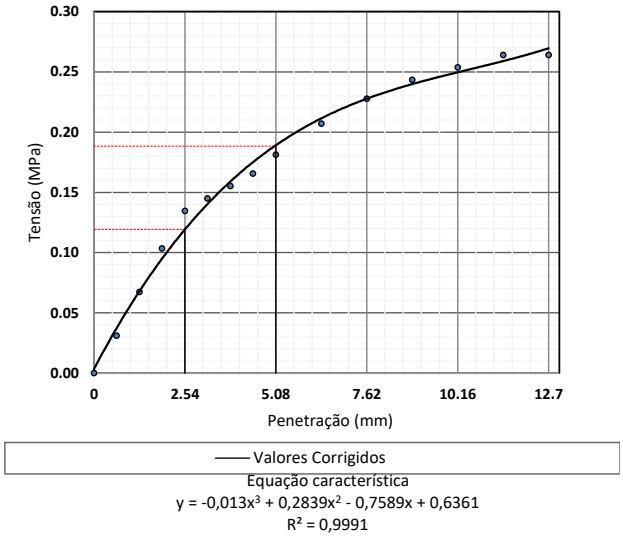
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

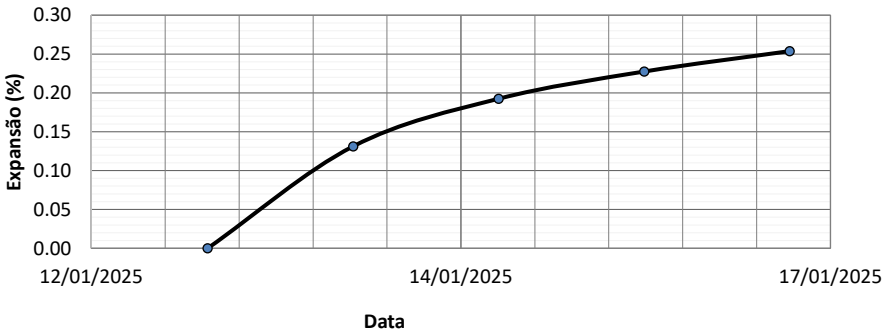
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.150		0.13
15/01/2025	08:24	0.220		0.19
16/01/2025	08:04	0.260		0.23
17/01/2025	08:00	0.290		0.25



Labotatorista de Solos

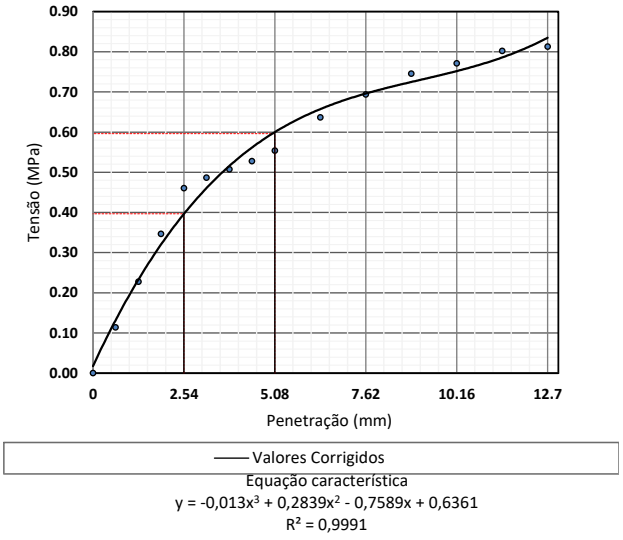
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

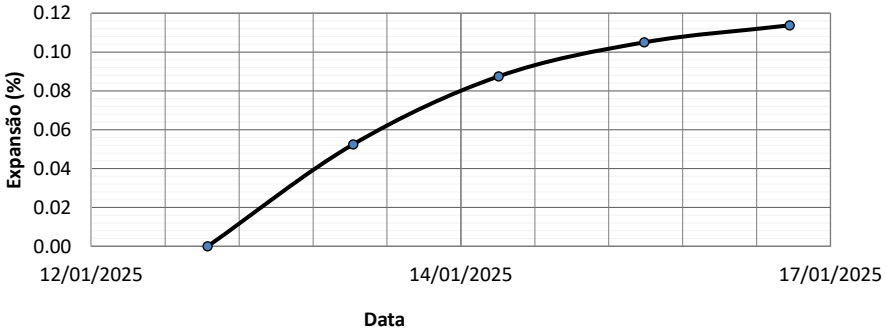
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	67.00	3.47	0.35
2.00	2.54	89.00	4.61	0.46
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	107.00	5.54	0.55
5.00	6.35	123.00	6.37	0.64
6.00	7.62	134.00	6.94	0.69
7.00	8.89	144.00	7.45	0.75
8.00	10.16	149.00	7.71	0.77
9.00	11.43	155.00	8.02	0.80
10.00	12.7	157.00	8.13	0.81



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.554	0.554	10.35	5.35

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	08:01	0.060		0.05
15/01/2025	08:24	0.100		0.09
16/01/2025	08:04	0.120		0.10
17/01/2025	08:00	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

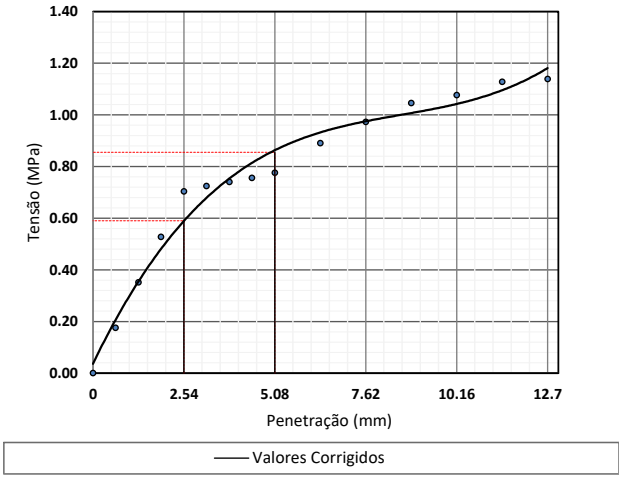
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	140.00	7.25	0.72
3.00	3.81	143.00	7.40	0.74
3.50	4.44	146.00	7.56	0.76
4.00	5.08	150.00	7.76	0.78
5.00	6.35	172.00	8.90	0.89
6.00	7.62	188.00	9.73	0.97
7.00	8.89	202.00	10.46	1.05
8.00	10.16	208.00	10.77	1.08
9.00	11.43	218.00	11.28	1.13
10.00	12.7	220.00	11.39	1.14

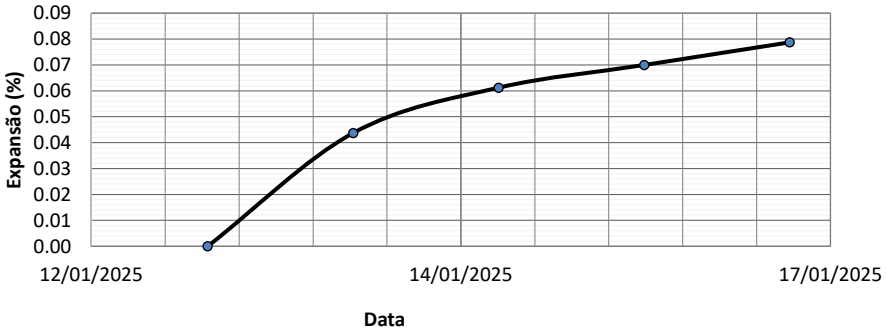


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.704	0.704	6.90	10.20
5.08	0.776	0.776	10.35	7.50

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	08:01	0.050		0.04
15/01/2025	08:24	0.070		0.06
16/01/2025	08:04	0.080		0.07
17/01/2025	08:00	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

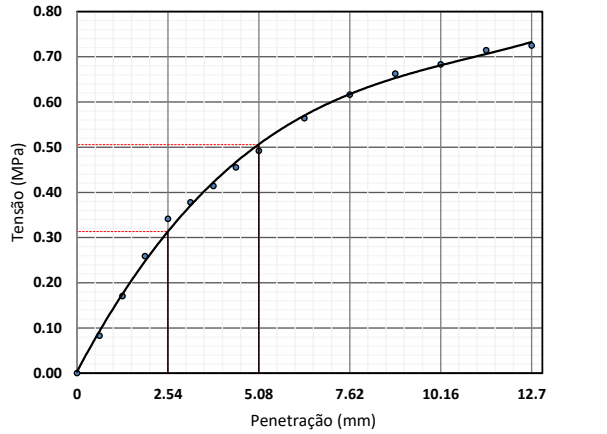
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

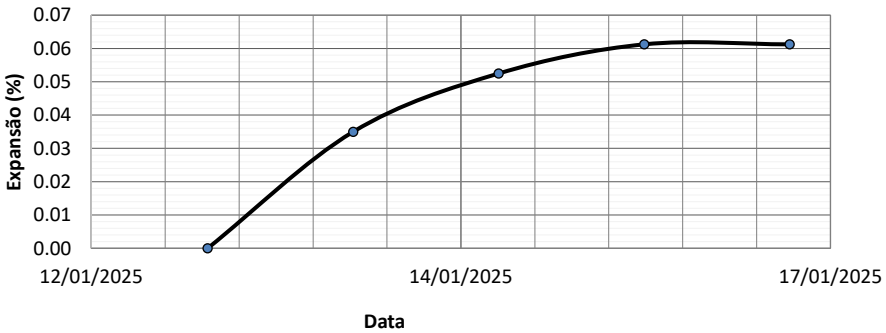
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	33.00	1.71	0.17
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	66.00	3.42	0.34
2.50	3.17	73.00	3.78	0.38
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
5.00	6.35	109.00	5.64	0.56
6.00	7.62	119.00	6.16	0.62
7.00	8.89	128.00	6.63	0.66
8.00	10.16	132.00	6.83	0.68
9.00	11.43	138.00	7.14	0.71
10.00	12.7	140.00	7.25	0.72



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.342	0.342	6.90	4.95
5.08	0.492	0.492	10.35	4.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.040		0.03
15/01/2025	08:24	0.060		0.05
16/01/2025	08:04	0.070		0.06
17/01/2025	08:00	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

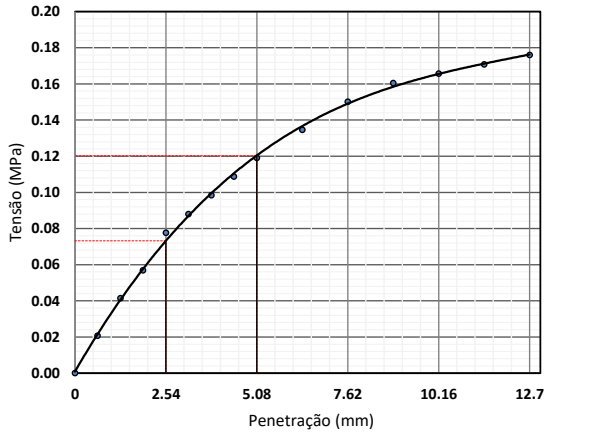
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

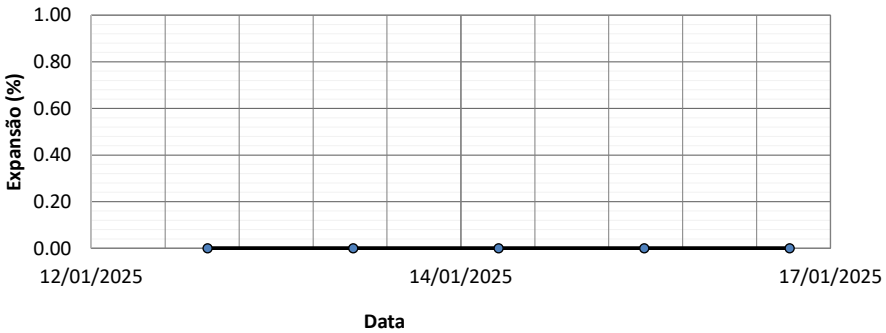
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	17.00	0.88	0.09
3.00	3.81	19.00	0.98	0.10
3.50	4.44	21.00	1.09	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
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	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

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	08:01	0.000		0.00
15/01/2025	08:24	0.000		0.00
16/01/2025	08:04	0.000		0.00
17/01/2025	08:00	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

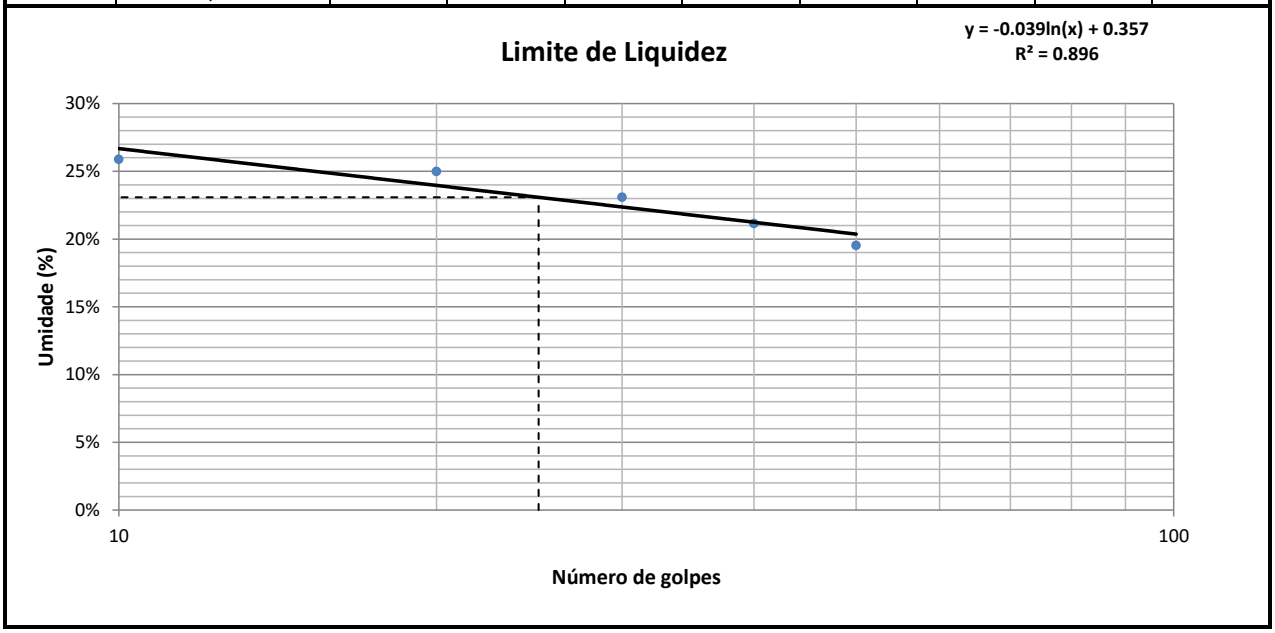
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	87	307	50	141	108			
2	Peso da Cápsula	9.93	11.49	9.85	10.73	10.91			
3	Peso Bruto Úmido	32.40	29.95	31.4	36.63	21.13			
4	Peso Bruto Seco	27.78	26.26	27.36	32.11	19.46			
5	Umidade	25.88%	24.98%	23.07%	21.14%	19.53%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	485	136	41	117	48			
2	Peso da Cápsula	9.58	9.90	9.76	9.51	9.80			
3	Peso Bruto Úmido	13.74	13.57	13.49	13.54	13.86			
4	Peso Bruto Seco	13.08	12.98	12.88	12.89	13.21			
5	Umidade	18.86%	19.16%	19.55%	19.23%	19.06%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.08%	Limite de Plasticidade:	19.17%	Índice de Plasticidade:	3.91%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3030-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	189	473		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.41	9.47		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.66	33.43		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.76%
Peso da Água		PBS	31.46	33.22		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.57%
Passado N° 10 Seca		w	1.05%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.29%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.97%			Argila (<0,002mm)	40.38%

Peneiramento da Amostra Total

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

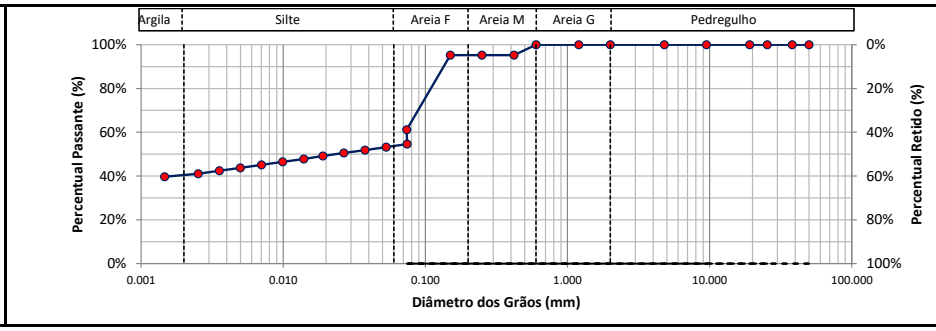
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.85
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.66	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	40.46	34.04%	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	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0744	54.57%
1.00	60.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0529	53.22%
2.00	120.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0376	51.87%
4.00	240.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0267	50.51%
8.00	480.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0190	49.16%
15.00	900.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0139	47.81%
30.00	1800.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0099	46.45%
60.00	3600.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0070	45.10%
120.00	7200.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0050	43.75%
240.00	14400.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0035	42.40%
480.00	28800.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0025	41.04%
1440.00	86400.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0015	39.69%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

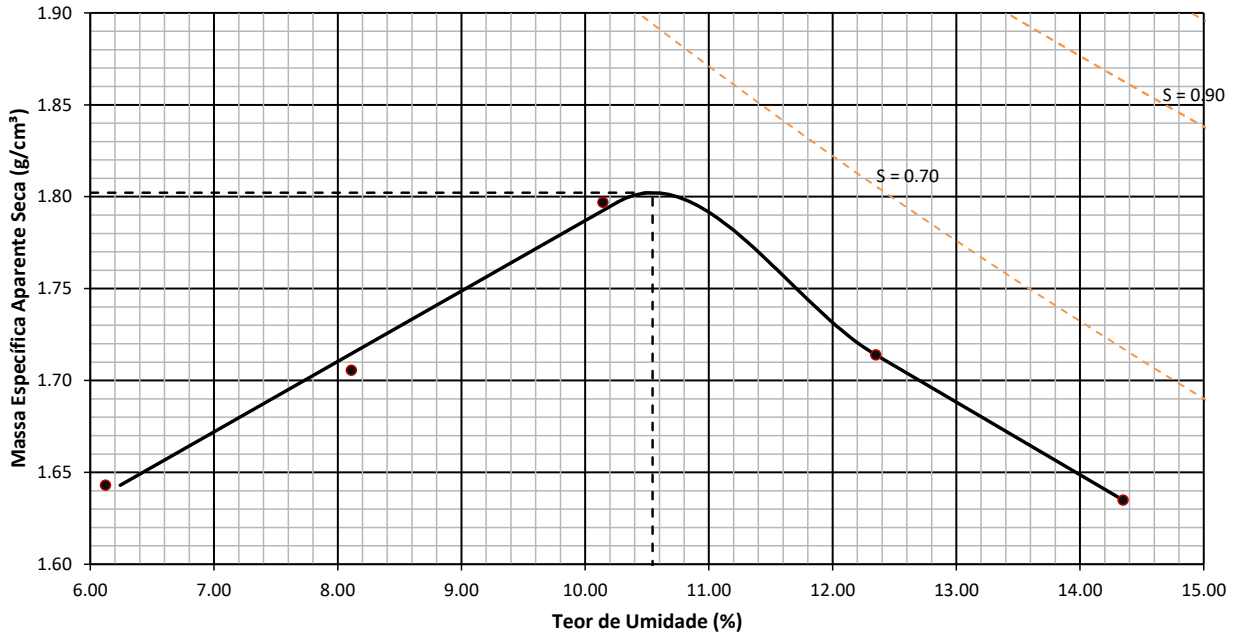
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8894.00	8639.00	9219.00	9154.00	9051.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3699.00	3783.00	4085.00	4074.00	3973.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.84	1.98	1.93	1.87		
Cápsula:	199	456	120	438	99		
Peso da Cápsula (g):	10.02	10.68	10.75	10.22	10.93		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.27	25.21	27.69	22.32	29.42		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.64	24.12	26.13	20.99	27.10		
Teor de Umidade (%):	6.12	8.11	10.14	12.35	14.35		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	33	128	78	116		
Peso do Cilindro (g):	5195.00	4856.00	5134.00	5080.00	5078.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.46	2051.65	2064.00	2115.70	2125.15		
Teor de Umidade Médio (%)	6.1	8.1	10.1	12.3	14.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.71**	**1.80**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.61	0.55	0.47	0.55	0.62		
Porosidade (%)	38.00%	35.64%	32.19%	35.32%	38.30%		
Grau de Saturação (%)	26.48%	38.81%	56.62%	59.92%	61.24%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.802	Umidade Ótima (%):	10.545	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

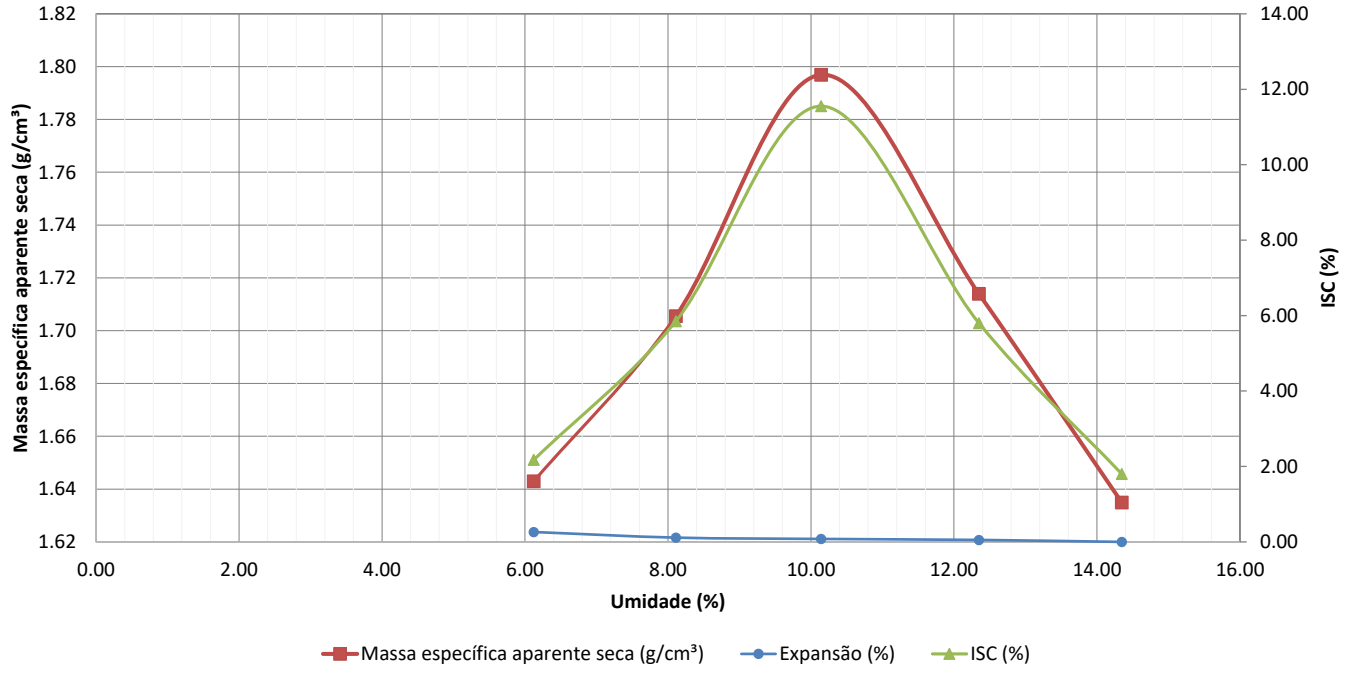
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.12	1.64	0.26	2.18
2	8.11	1.71	0.11	5.85
3	10.14	1.80	0.08	11.55
4	12.35	1.71	0.05	5.80
5	14.35	1.63	0.00	1.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.802
Umidade ótima:
10.545
ISC (%)
11.552

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

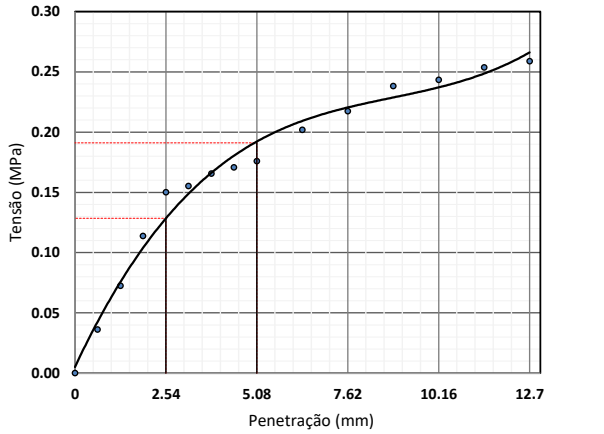
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

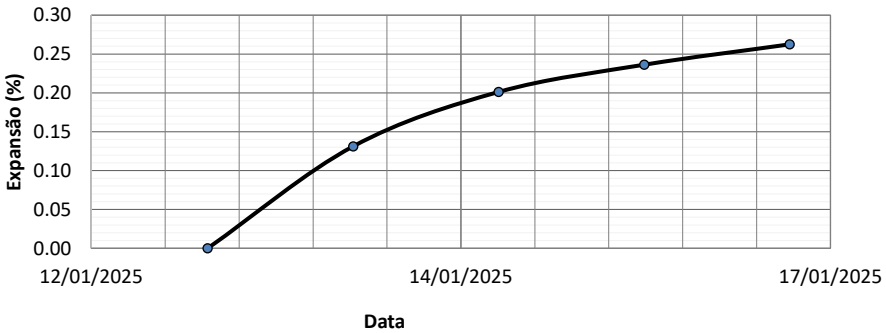
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	33.00	1.71	0.17
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
5.00	6.35	39.00	2.02	0.20
6.00	7.62	42.00	2.17	0.22
7.00	8.89	46.00	2.38	0.24
8.00	10.16	47.00	2.43	0.24
9.00	11.43	49.00	2.54	0.25
10.00	12.7	50.00	2.59	0.26



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.150	0.150	6.90	2.18
5.08	0.176	0.176	10.35	1.70

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	08:20	0.150		0.13
15/01/2025	08:04	0.230		0.20
16/01/2025	08:22	0.270		0.24
17/01/2025	08:01	0.300		0.26



Labotatorista de Solos

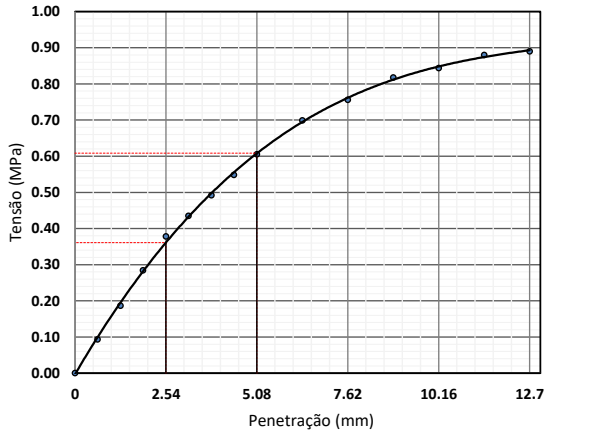
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

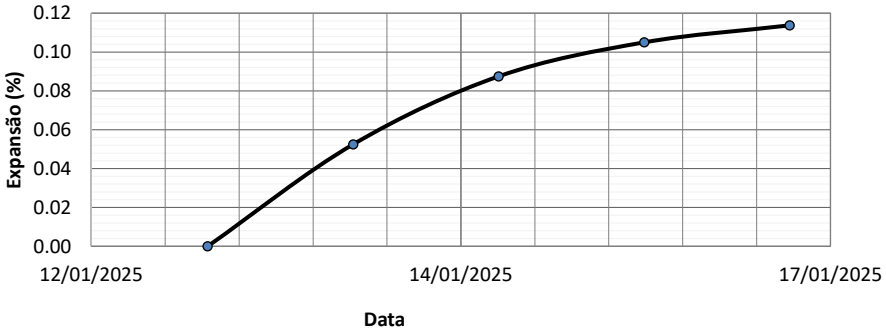
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	117.00	6.06	0.61
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	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.606	0.606	10.35	5.85

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	08:20	0.060		0.05
15/01/2025	08:04	0.100		0.09
16/01/2025	08:22	0.120		0.10
17/01/2025	08:01	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

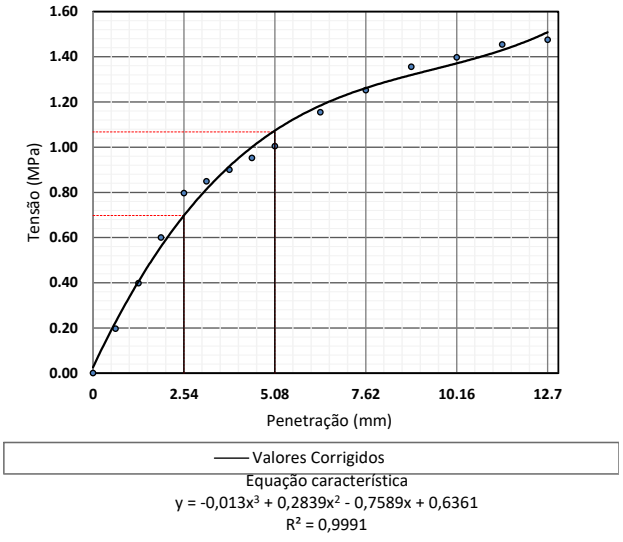
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

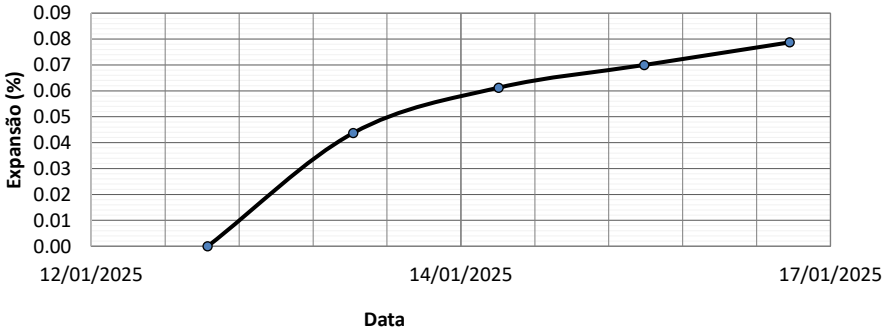
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	77.00	3.99	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	154.00	7.97	0.80
2.50	3.17	164.00	8.49	0.85
3.00	3.81	174.00	9.01	0.90
3.50	4.44	184.00	9.52	0.95
4.00	5.08	194.00	10.04	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	0.797	0.797	6.90	11.55
5.08	1.004	1.004	10.35	9.70

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	08:20	0.050		0.04
15/01/2025	08:04	0.070		0.06
16/01/2025	08:22	0.080		0.07
17/01/2025	08:01	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

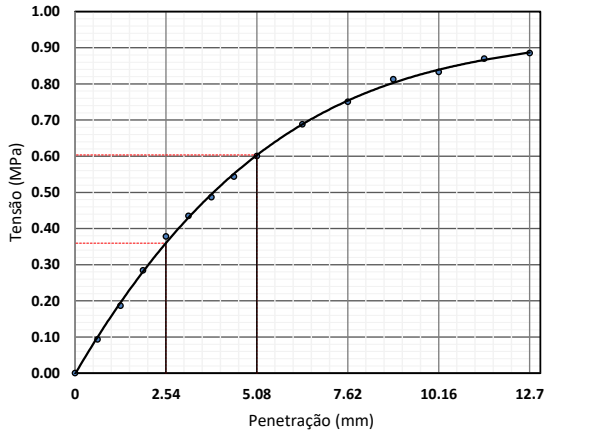
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

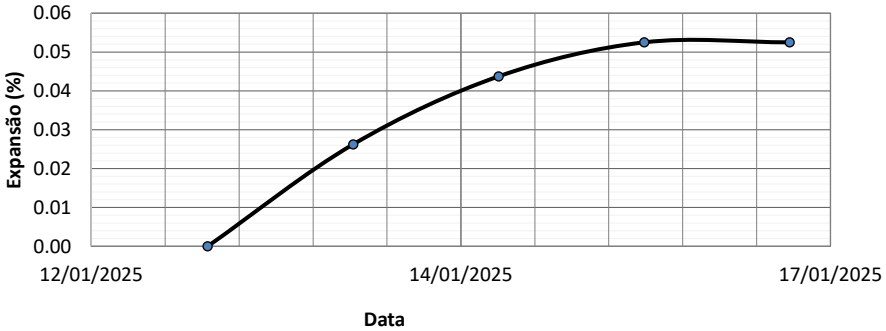
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	105.00	5.43	0.54
4.00	5.08	116.00	6.00	0.60
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	0.378	0.378	6.90	5.48
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	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.030		0.03
15/01/2025	08:04	0.050		0.04
16/01/2025	08:22	0.060		0.05
17/01/2025	08:01	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

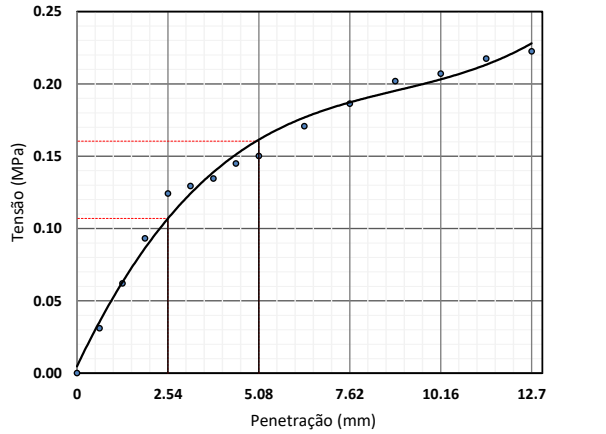
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

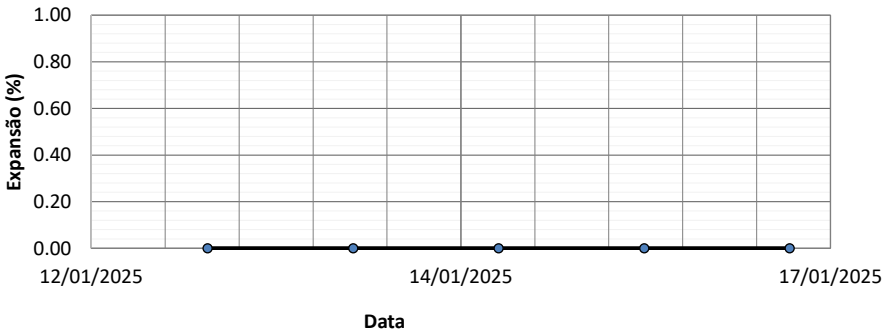
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	25.00	1.29	0.13
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
5.00	6.35	33.00	1.71	0.17
6.00	7.62	36.00	1.86	0.19
7.00	8.89	39.00	2.02	0.20
8.00	10.16	40.00	2.07	0.21
9.00	11.43	42.00	2.17	0.22
10.00	12.7	43.00	2.23	0.22



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.150	0.150	10.35	1.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:02	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	08:22	0.000		0.00
17/01/2025	08:01	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

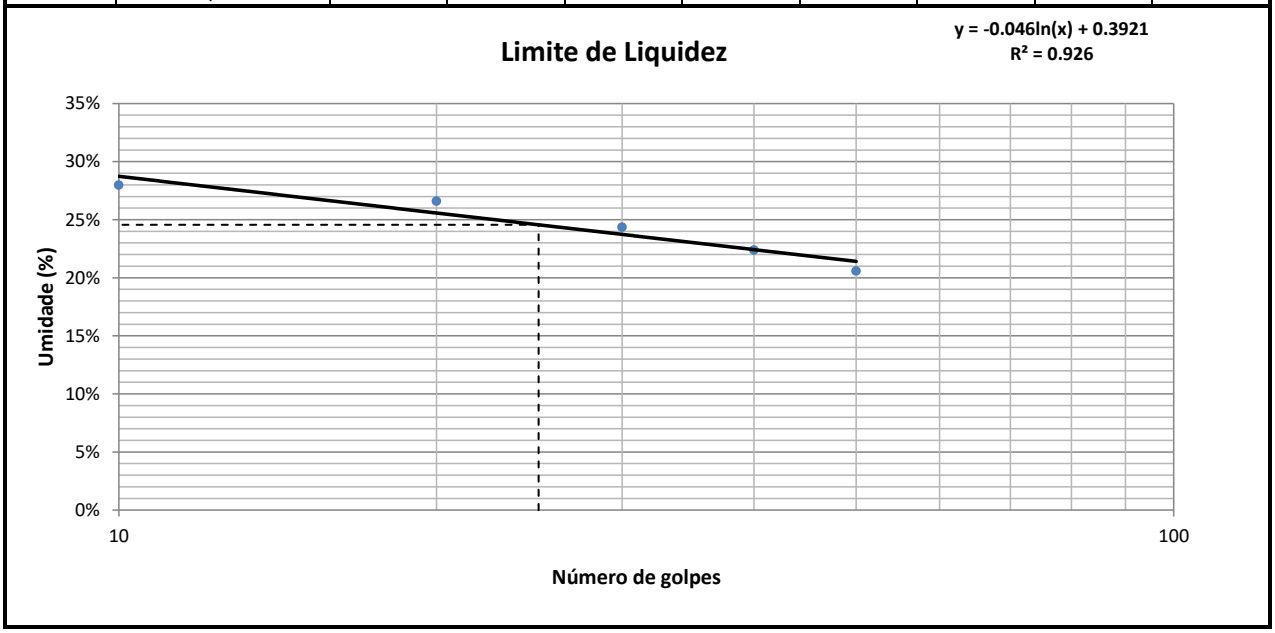
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	433	314	88	14	178			
2	Peso da Cápsula	9.86	10.71	9.80	10.67	9.99			
3	Peso Bruto Úmido	31.00	37.75	29.82	40.79	35.59			
4	Peso Bruto Seco	26.38	32.07	25.90	35.28	31.22			
5	Umidade	27.97%	26.59%	24.35%	22.39%	20.58%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	416	67	200	123	434			
2	Peso da Cápsula	10.55	10.02	10.02	10.12	10.68			
3	Peso Bruto Úmido	14.96	13.69	14.01	14.49	14.52			
4	Peso Bruto Seco	14.22	13.07	13.32	13.74	13.87			
5	Umidade	20.16%	20.33%	20.91%	20.72%	20.38%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.56%	Limite de Plasticidade:	20.50%	Índice de Plasticidade:	4.06%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3035-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	303	172		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.07	10.03		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.52	35.77		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.93%
Peso da Água		PBS	28.33	35.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.26%
Passado N° 10 Seca		w	1.10%	0.90%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.32%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	44.49%

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%

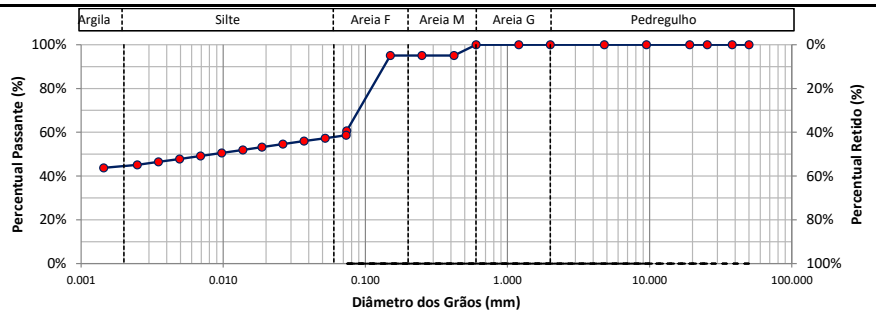
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.81
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	5.86	4.93%	4.93%	95.07%
60	0.250		0.00%	4.93%	95.07%
100	0.150		0.00%	4.93%	95.07%
200	0.074	40.85	34.38%	39.31%	60.69%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0732	58.65%
1.00	60.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0521	57.30%
2.00	120.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0370	55.94%
4.00	240.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0263	54.59%
8.00	480.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0187	53.24%
15.00	900.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0137	51.88%
30.00	1800.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0098	50.53%
60.00	3600.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0069	49.18%
120.00	7200.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0049	47.82%
240.00	14400.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0035	46.47%
480.00	28800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0025	45.12%
1440.00	86400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0014	43.76%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

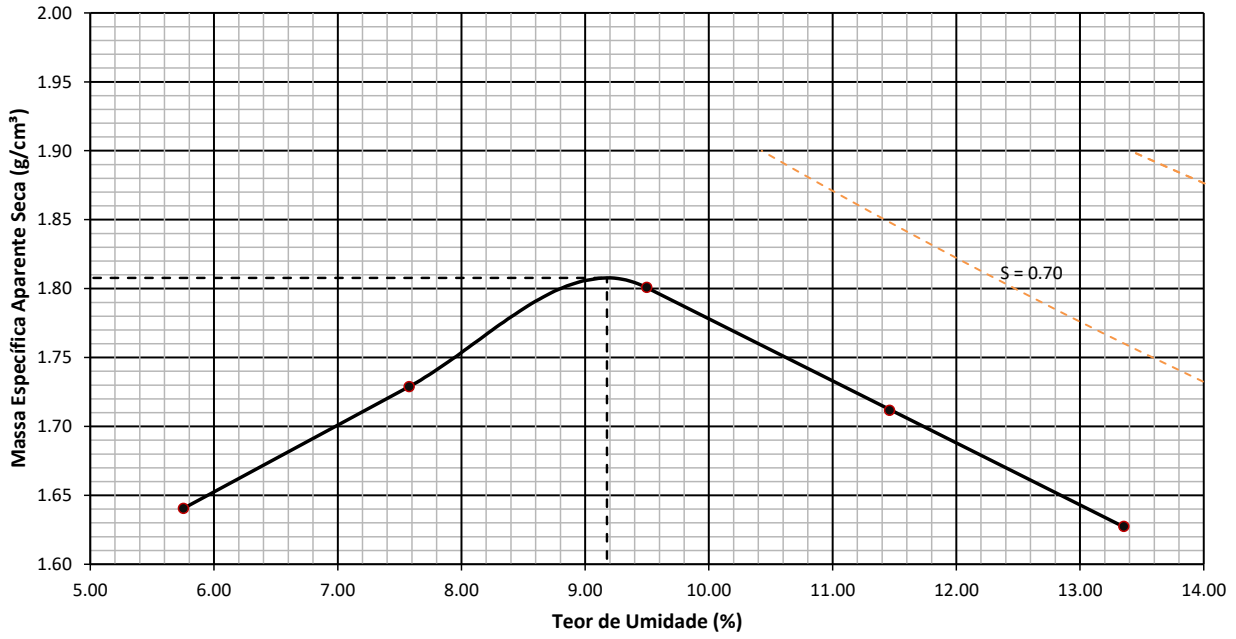
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8621.00	8925.00	9151.00	8940.00	8960.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3665.00	3949.00	4145.00	3974.00	3856.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	1.97	1.91	1.84		
Cápsula:	138	133	455	457	431		
Peso da Cápsula (g):	10.92	11.01	10.71	9.93	10.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.00	28.19	30.54	33.66	28.86		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.69	26.98	28.82	31.22	26.69		
Teor de Umidade (%):	5.75	7.58	9.50	11.46	13.35		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	75	88	129	149	40		
Peso do Cilindro (g):	4956.00	4976.00	5006.00	4966.00	5104.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.48	2123.29	2101.89	2082.92	2090.24		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	7.6	9.5	11.5	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.73**	**1.80**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.47	0.55	0.63		
Porosidade (%)	38.09%	34.76%	32.04%	35.41%	38.59%		
Grau de Saturação (%)	24.78%	37.68%	53.39%	55.41%	56.32%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.808	Umidade Ótima (%):	9.176	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

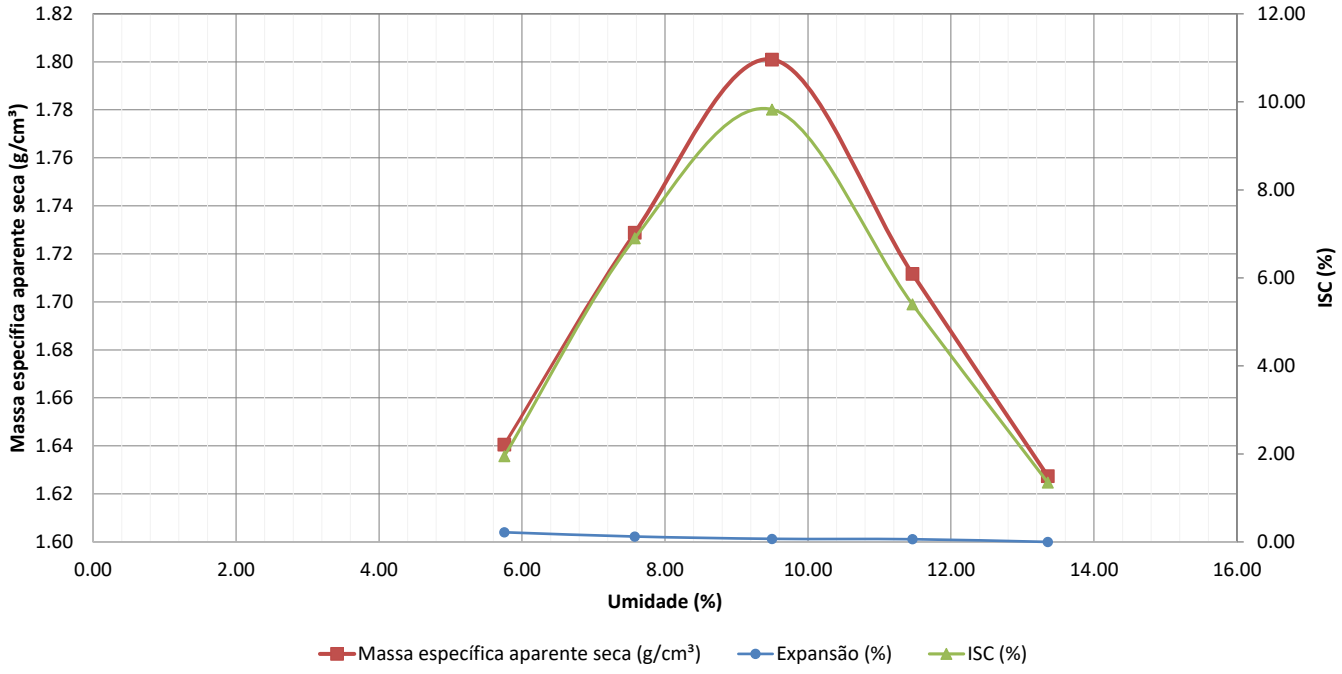
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.75	1.64	0.22	1.95
2	7.58	1.73	0.12	6.90
3	9.50	1.80	0.07	9.83
4	11.46	1.71	0.06	5.40
5	13.35	1.63	0.00	1.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.808
Umidade ótima:
9.176
ISC (%)
9.827

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

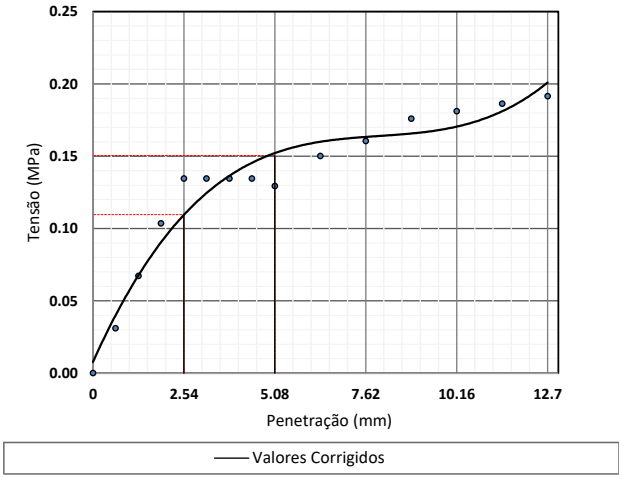
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	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

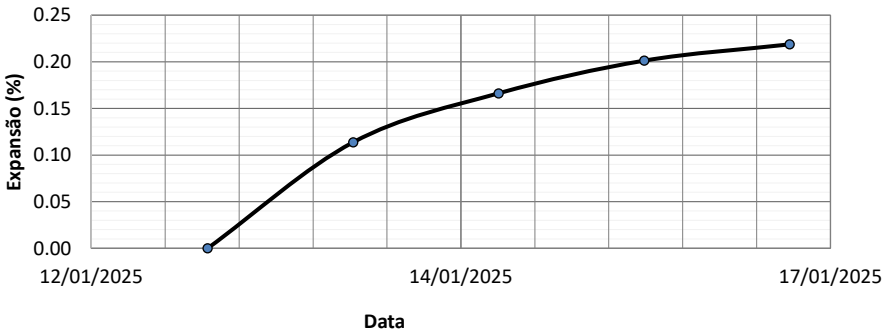


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.130		0.11
15/01/2025	08:20	0.190		0.17
16/01/2025	08:27	0.230		0.20
17/01/2025	08:15	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

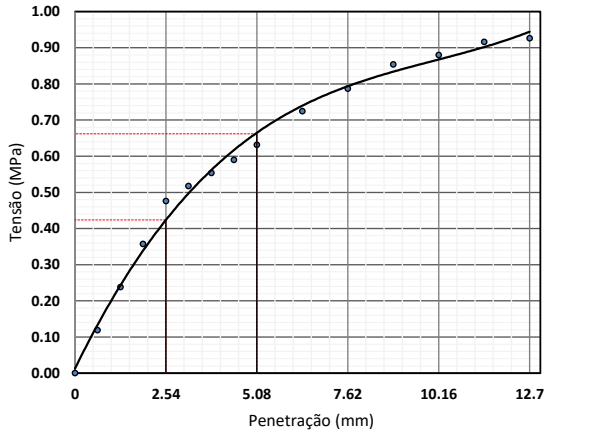
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

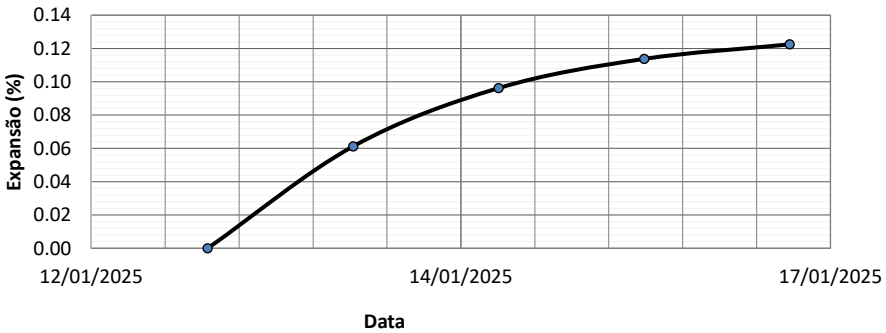
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	107.00	5.54	0.55
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	122.00	6.31	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	0.476	0.476	6.90	6.90
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.070		0.06
15/01/2025	08:20	0.110		0.10
16/01/2025	08:27	0.130		0.11
17/01/2025	08:15	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

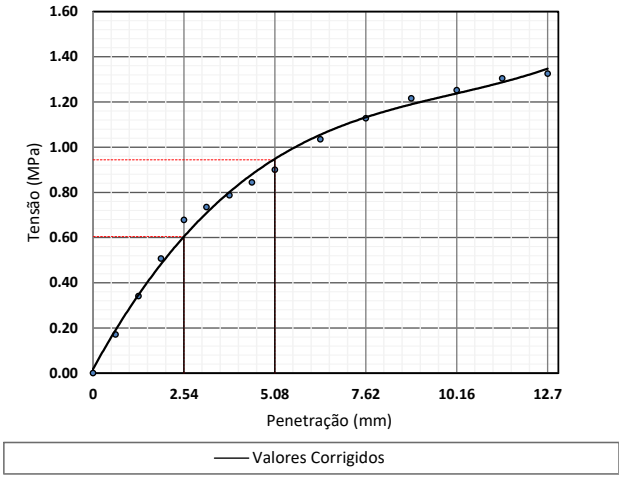
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	163.00	8.44	0.84
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

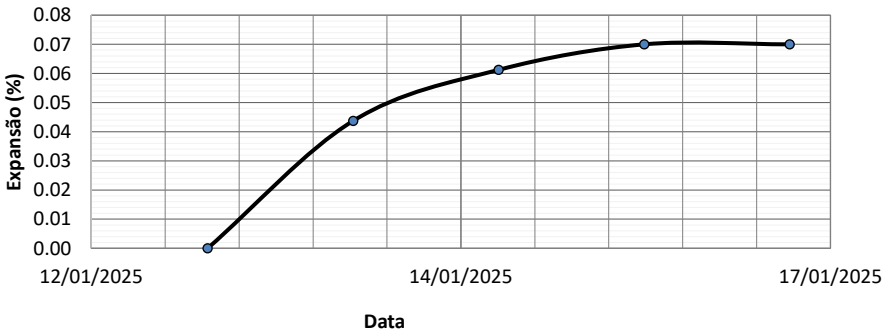


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.678	0.678	6.90	9.83
5.08	0.901	0.901	10.35	8.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.050		0.04
15/01/2025	08:20	0.070		0.06
16/01/2025	08:27	0.080		0.07
17/01/2025	08:15	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

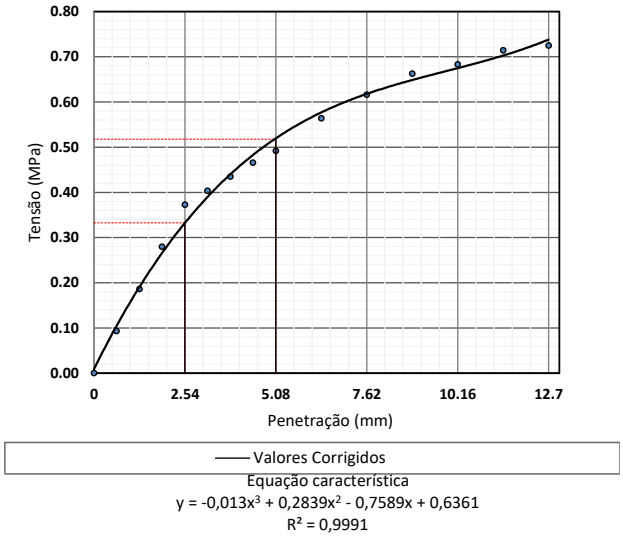
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

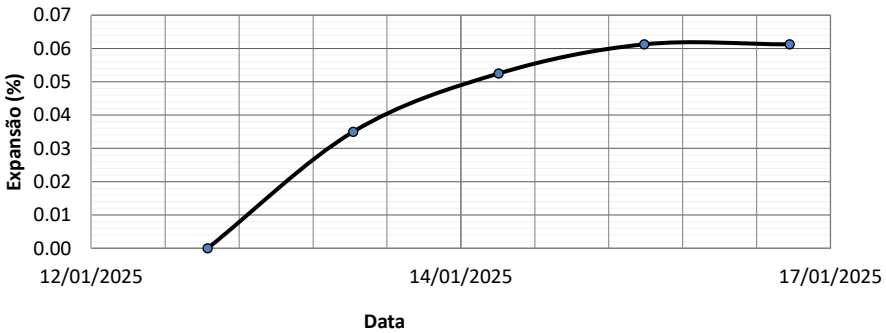
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
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 (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.040		0.03
15/01/2025	08:20	0.060		0.05
16/01/2025	08:27	0.070		0.06
17/01/2025	08:15	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

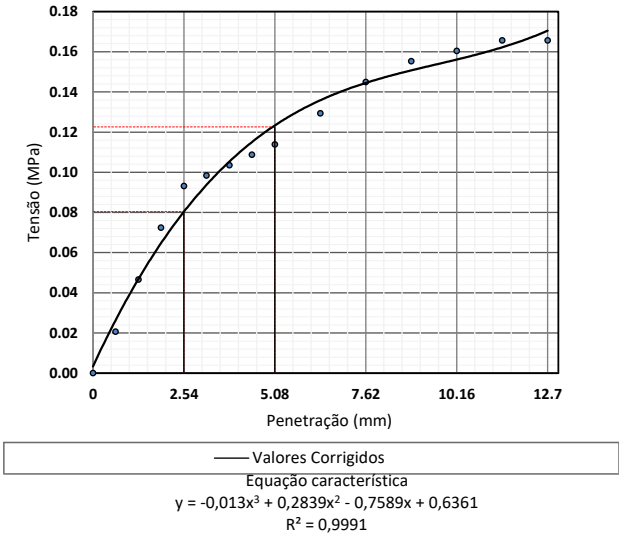
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

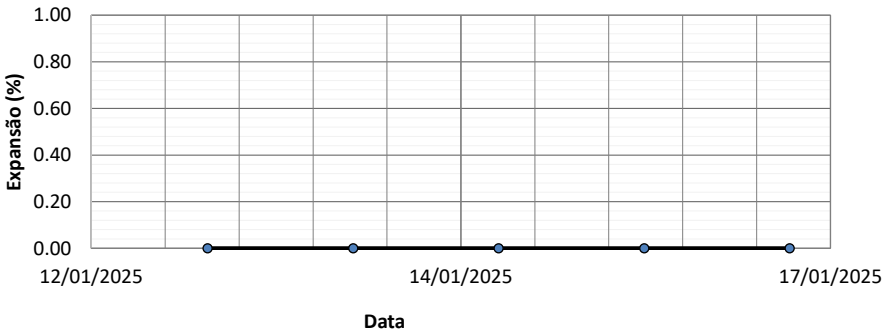
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.47	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	18.00	0.93	0.09
2.50	3.17	19.00	0.98	0.10
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	21.00	1.09	0.11
4.00	5.08	22.00	1.14	0.11
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	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.114	0.114	10.35	1.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.000		0.00
15/01/2025	08:20	0.000		0.00
16/01/2025	08:27	0.000		0.00
17/01/2025	08:15	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

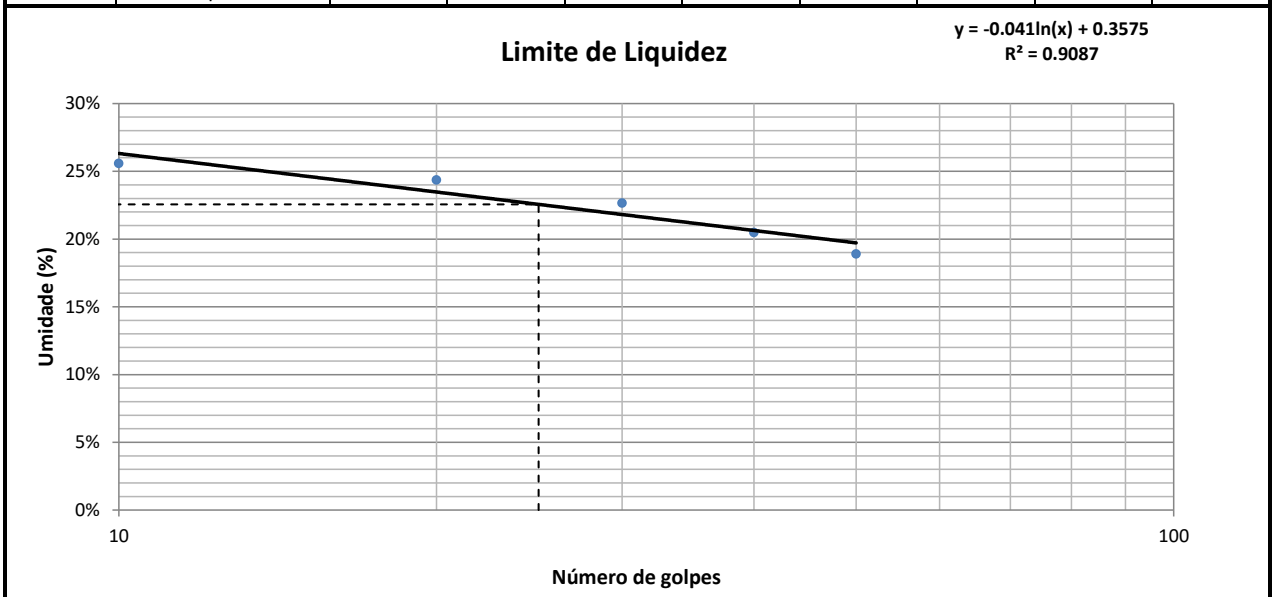
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	23	66	53	98	403			
2	Peso da Cápsula	9.07	9.66	10.38	11.44	10.20			
3	Peso Bruto Úmido	41.58	24.06	26.19	23.09	23.85			
4	Peso Bruto Seco	34.96	21.24	23.27	21.11	21.68			
5	Umidade	25.57%	24.35%	22.65%	20.48%	18.90%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	110	305	145	439	429			
2	Peso da Cápsula	10.73	11.49	10.60	10.22	10.09			
3	Peso Bruto Úmido	14.52	15.27	14.57	14.16	14.17			
4	Peso Bruto Seco	13.93	14.68	13.94	13.53	13.53			
5	Umidade	18.44%	18.50%	18.86%	19.03%	18.60%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.56%	Limite de Plasticidade:	18.69%	Índice de Plasticidade:	3.87%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3040-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	7	313		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.83	12.08		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.87	26.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.61%
Peso da Água		PBS	25.70	26.77		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.82%
Passado N° 10 Seca		w	1.07%	0.82%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.67%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.94%			Argila (<0,002mm)	34.91%

Peneiramento da Amostra Total

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

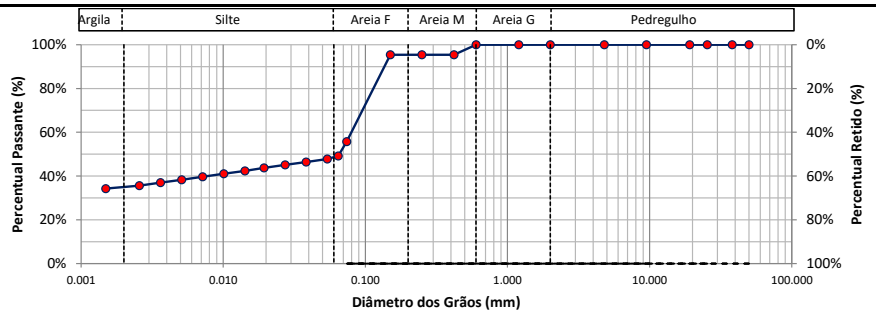
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.88
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.48	4.61%	4.61%	95.39%
60	0.250		0.00%	4.61%	95.39%
100	0.150		0.00%	4.61%	95.39%
200	0.074	47.16	39.67%	44.28%	55.72%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0645	49.15%
1.00	60.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0539	47.80%
2.00	120.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0383	46.44%
4.00	240.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0272	45.09%
8.00	480.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0193	43.74%
15.00	900.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0142	42.39%
30.00	1800.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0101	41.03%
60.00	3600.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0072	39.68%
120.00	7200.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0051	38.33%
240.00	14400.00	1.0300	26.00	0.0007	1.0307	8.9225	19.30	0.0036	36.98%
480.00	28800.00	1.0290	26.00	0.0007	1.0297	8.9225	19.47	0.0026	35.62%
1440.00	86400.00	1.0280	26.00	0.0007	1.0287	8.9225	19.65	0.0015	34.27%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

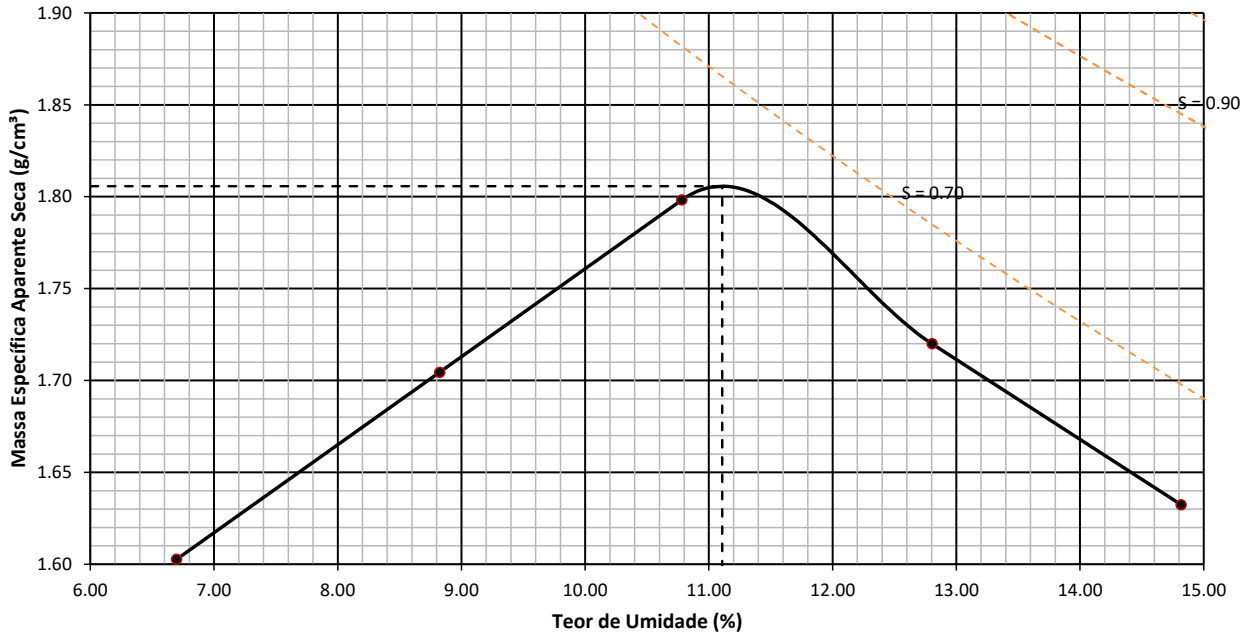
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8425.00	8831.00	9415.00	9061.00	8873.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3594.00	3860.00	4308.00	3982.00	3848.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	1.99	1.94	1.87		
Cápsula:	447	476	406	56	183		
Peso da Cápsula (g):	10.61	9.84	12.19	10.30	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.10	37.71	26.37	22.37	31.92		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.50	35.45	24.99	21.00	29.21		
Teor de Umidade (%):	6.70	8.82	10.78	12.80	14.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	37	96	121	120	50		
Peso do Cilindro (g):	4831.00	4971.00	5107.00	5079.00	5025.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2101.66	2081.06	2162.48	2052.40	2053.04		
Teor de Umidade Médio (%)	6.7	8.8	10.8	12.8	14.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.80**	**1.72**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.47	0.54	0.62		
Porosidade (%)	39.52%	35.68%	32.14%	35.10%	38.40%		
Grau de Saturação (%)	27.16%	42.15%	60.32%	62.75%	62.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.806	Umidade Ótima (%):	11.108	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

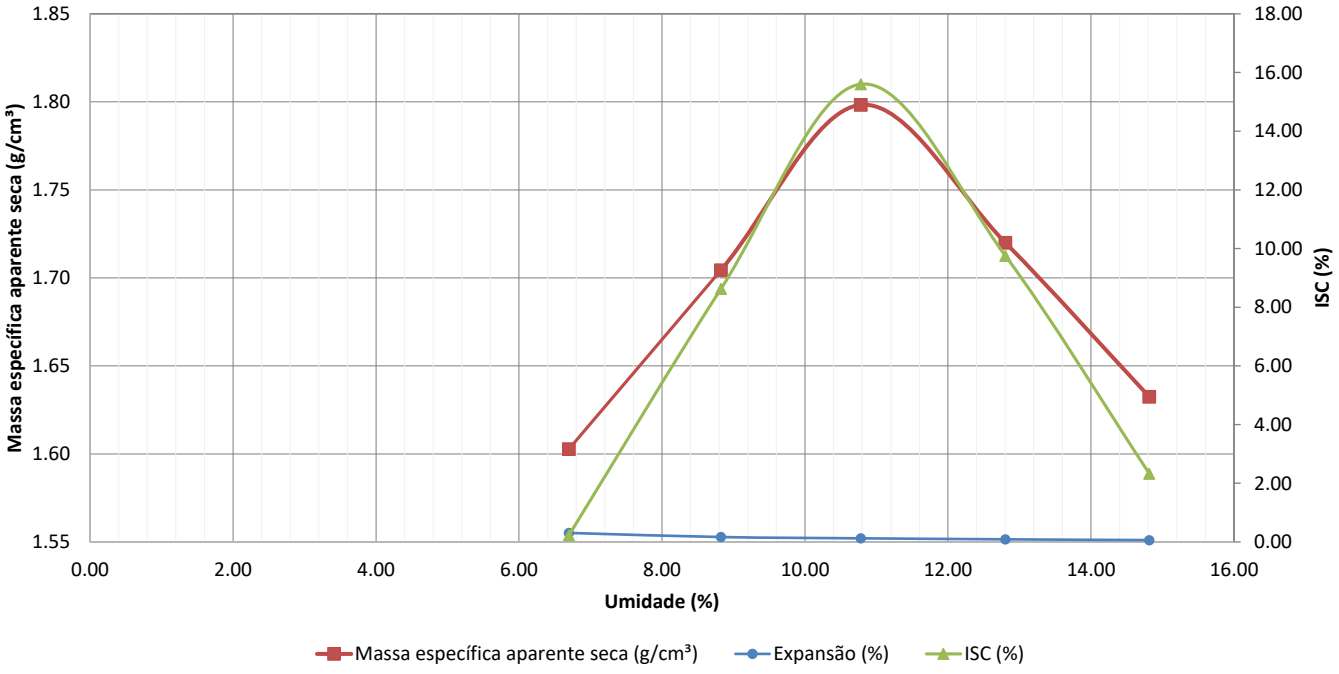
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.70	1.60	0.31	0.23
2	8.82	1.70	0.17	8.63
3	10.78	1.80	0.12	15.60
4	12.80	1.72	0.09	9.75
5	14.82	1.63	0.06	2.33

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.806
Umidade ótima:
11.108
ISC (%)
15.603

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

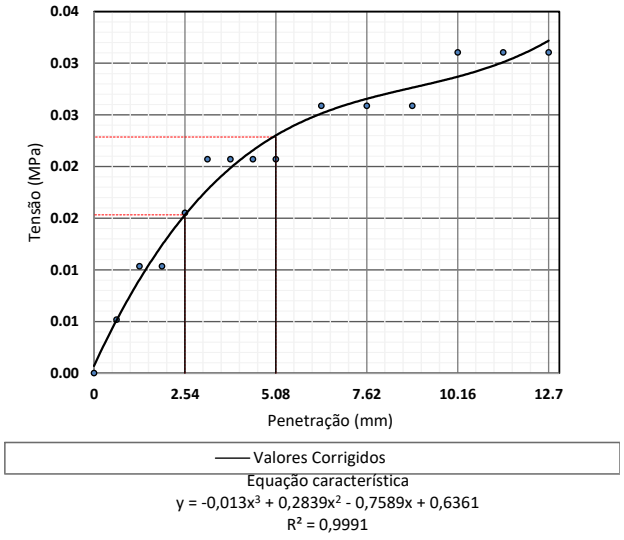
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

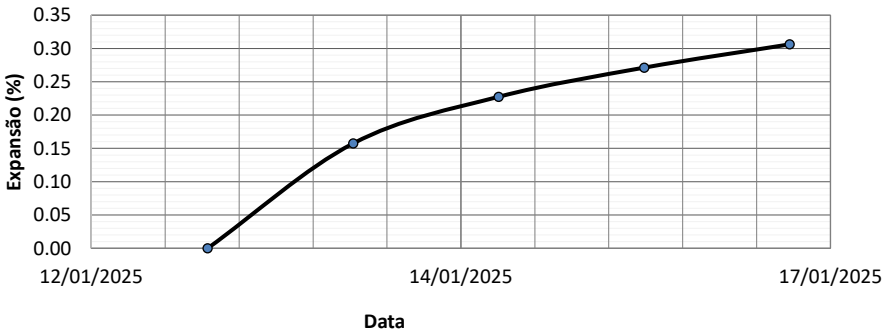
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	4.00	0.21	0.02
5.00	6.35	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 (%)
13/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.180		0.16
15/01/2025	08:24	0.260		0.23
16/01/2025	08:20	0.310		0.27
17/01/2025	08:04	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

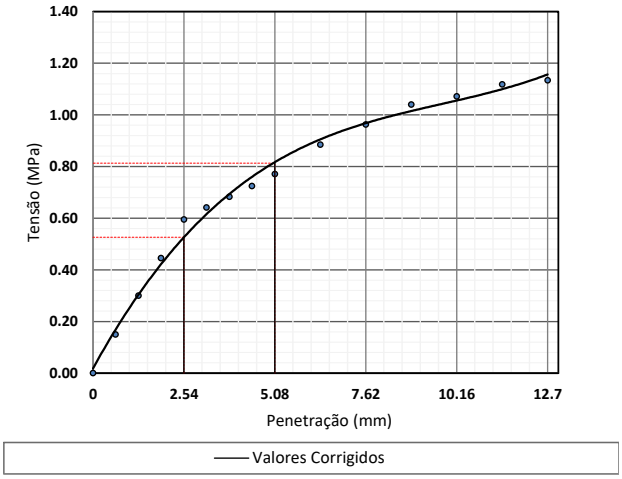
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

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	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
4.00	5.08	149.00	7.71	0.77
5.00	6.35	171.00	8.85	0.89
6.00	7.62	186.00	9.63	0.96
7.00	8.89	201.00	10.40	1.04
8.00	10.16	207.00	10.71	1.07
9.00	11.43	216.00	11.18	1.12
10.00	12.7	219.00	11.34	1.13

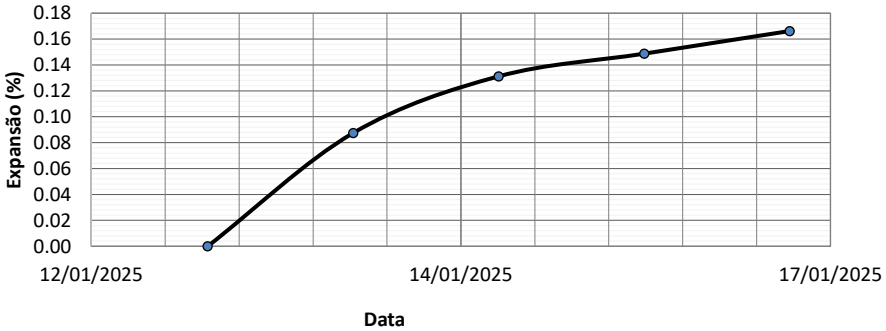


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.595	0.595	6.90	8.63
5.08	0.771	0.771	10.35	7.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.100		0.09
15/01/2025	08:24	0.150		0.13
16/01/2025	08:20	0.170		0.15
17/01/2025	08:04	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

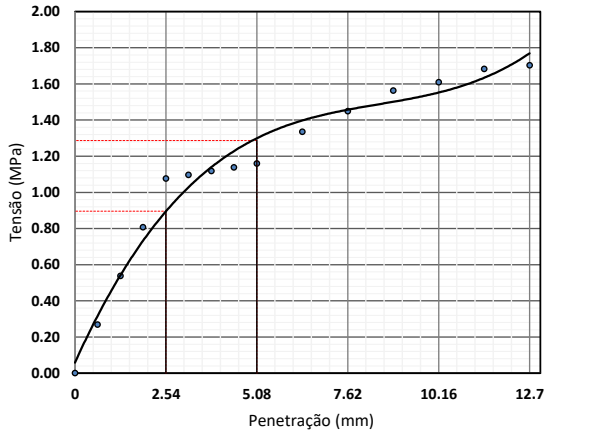
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

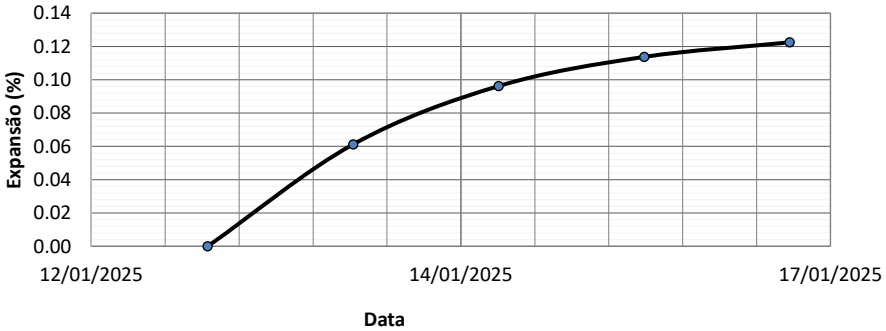
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	2.69	0.27
1.00	1.27	104.00	5.38	0.54
1.50	1.9	156.00	8.07	0.81
2.00	2.54	208.00	10.77	1.08
2.50	3.17	212.00	10.97	1.10
3.00	3.81	216.00	11.18	1.12
3.50	4.44	220.00	11.39	1.14
4.00	5.08	224.00	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



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.077	1.077	6.90	15.60
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	08:25	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.070		0.06
15/01/2025	08:24	0.110		0.10
16/01/2025	08:20	0.130		0.11
17/01/2025	08:04	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

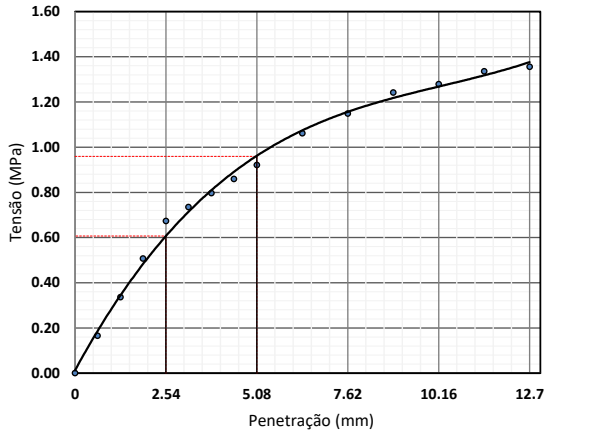
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	65.00	3.36	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	130.00	6.73	0.67
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	166.00	8.59	0.86
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

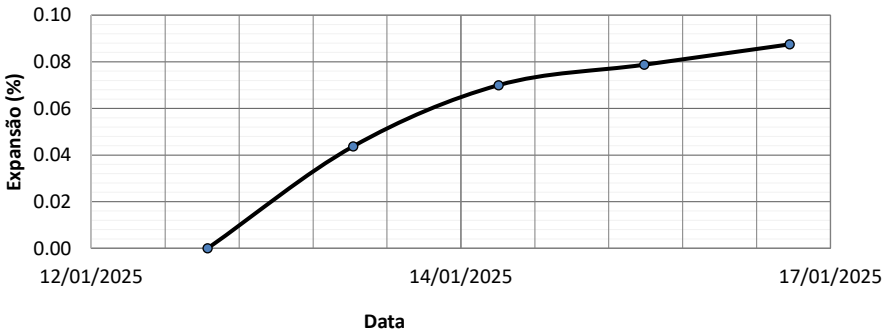


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.673	0.673	6.90	9.75
5.08	0.921	0.921	10.35	8.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.050		0.04
15/01/2025	08:24	0.080		0.07
16/01/2025	08:20	0.090		0.08
17/01/2025	08:04	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

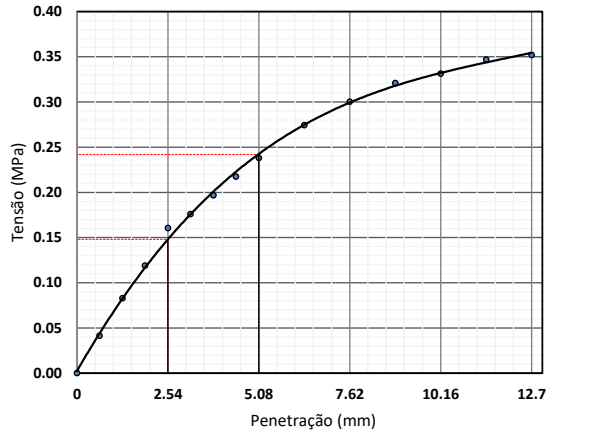
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

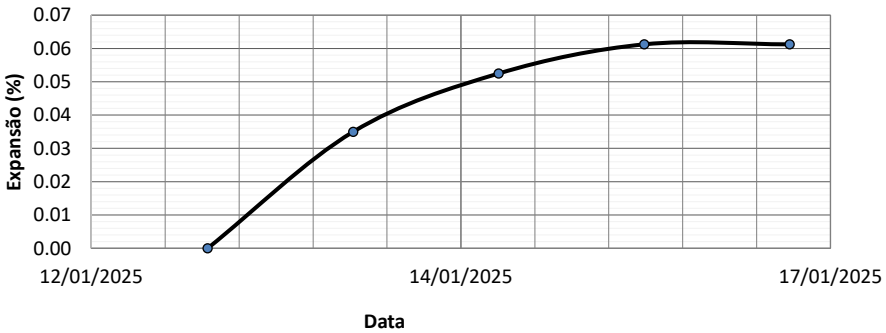
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	46.00	2.38	0.24
5.00	6.35	53.00	2.74	0.27
6.00	7.62	58.00	3.00	0.30
7.00	8.89	62.00	3.21	0.32
8.00	10.16	64.00	3.31	0.33
9.00	11.43	67.00	3.47	0.35
10.00	12.7	68.00	3.52	0.35



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.238	0.238	10.35	2.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.040		0.03
15/01/2025	08:24	0.060		0.05
16/01/2025	08:20	0.070		0.06
17/01/2025	08:04	0.070		0.06



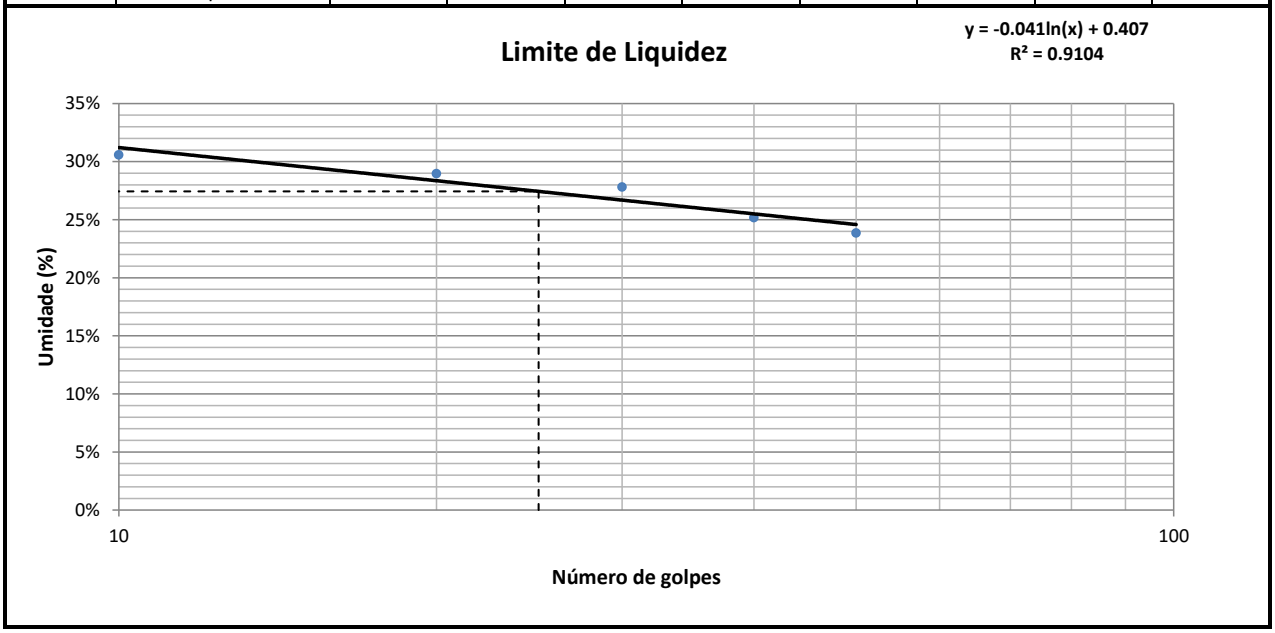
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	309	166	30	472	489			
2	Peso da Cápsula	11.26	10.55	8.97	9.94	10.49			
3	Peso Bruto Úmido	28.39	35.36	36.54	32.92	30.69			
4	Peso Bruto Seco	24.38	29.79	30.54	28.30	26.80			
5	Umidade	30.56%	28.95%	27.82%	25.16%	23.85%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	5	308	62	91	68			
2	Peso da Cápsula	9.56	10.59	12.18	10.77	9.96			
3	Peso Bruto Úmido	13.08	14.52	15.96	14.79	13.92			
4	Peso Bruto Seco	12.48	13.85	15.31	14.10	13.24			
5	Umidade	20.55%	20.55%	20.77%	20.72%	20.73%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.44%	Limite de Plasticidade:	20.66%	Índice de Plasticidade:	6.77%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3045-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	15		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.98	10.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.58	29.22		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.47%
Peso da Água		PBS	30.39	29.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.41%
Passado N° 10 Seca		w	1.03%	1.21%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.32%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.12%			Argila (<0,002mm)	41.80%

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%

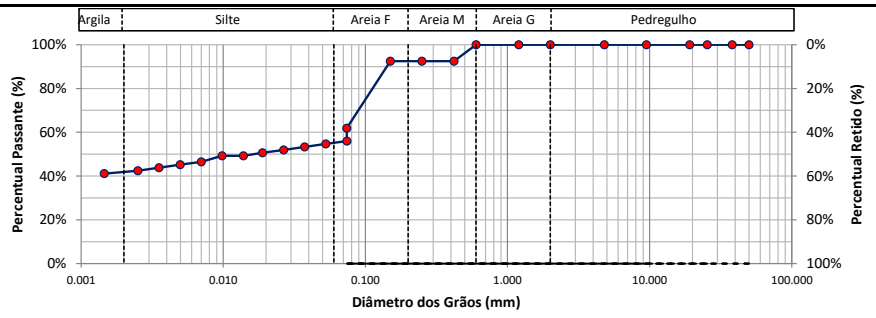
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.67
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.86	7.47%	7.47%	92.53%
60	0.250		0.00%	7.47%	92.53%
100	0.150		0.00%	7.47%	92.53%
200	0.074	36.39	30.66%	38.13%	61.87%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0740	56.01%
1.00	60.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0526	54.66%
2.00	120.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0374	53.30%
4.00	240.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0266	51.95%
8.00	480.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0189	50.59%
15.00	900.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0139	49.24%
30.00	1800.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0098	49.24%
60.00	3600.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0070	46.52%
120.00	7200.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0050	45.17%
240.00	14400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0035	43.81%
480.00	28800.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0025	42.46%
1440.00	86400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0015	41.10%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

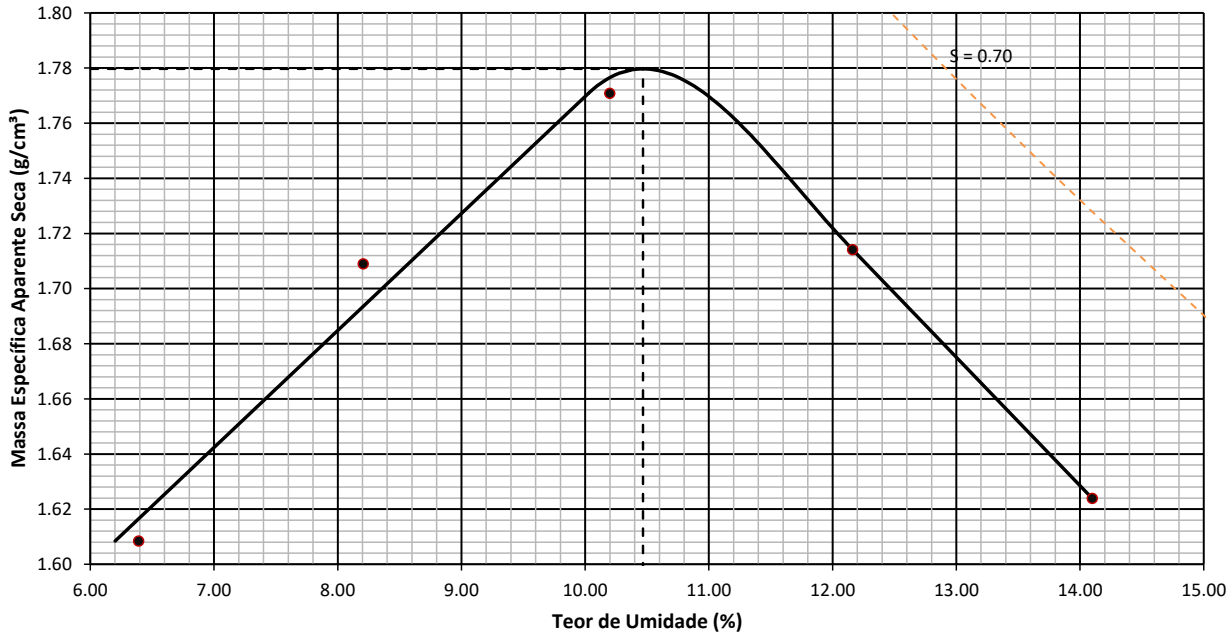
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8768.00	8992.00	8914.00	9090.00	8904.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3609.00	3892.00	4011.00	4031.00	3828.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	1.95	1.92	1.85		
Cápsula:	37	8	422	481	494		
Peso da Cápsula (g):	9.43	9.51	10.89	11.88	9.25		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.23	31.53	21.37	28.02	39.76		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.50	29.86	20.40	26.27	35.99		
Teor de Umidade (%):	6.39	8.21	10.20	12.16	14.10		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	108	87	143	102	132		
Peso do Cilindro (g):	5159.00	5100.00	4903.00	5059.00	5076.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2109.03	2104.66	2055.41	2096.62	2066.01		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.2	10.2	12.2	14.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.71**	**1.77**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.50	0.55	0.63		
Porosidade (%)	39.30%	35.51%	33.18%	35.31%	38.72%		
Grau de Saturação (%)	26.15%	39.49%	54.44%	59.03%	59.13%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.780	Umidade Ótima (%):	10.467	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

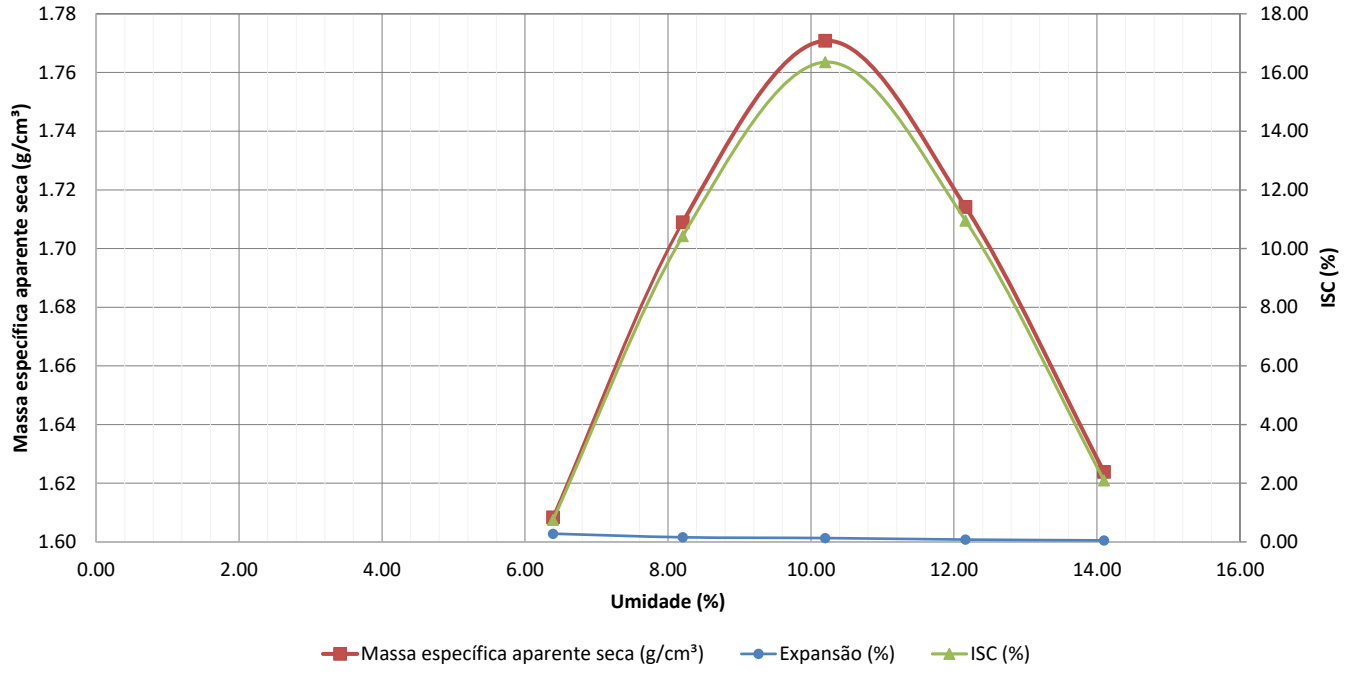
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.39	1.61	0.28	0.75
2	8.21	1.71	0.16	10.43
3	10.20	1.77	0.13	16.35
4	12.16	1.71	0.08	10.95
5	14.10	1.62	0.05	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.780
Umidade ótima:
10.467
ISC (%)
16.353

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

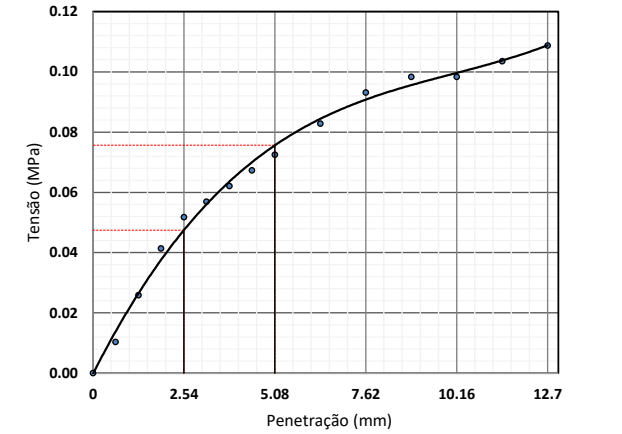
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

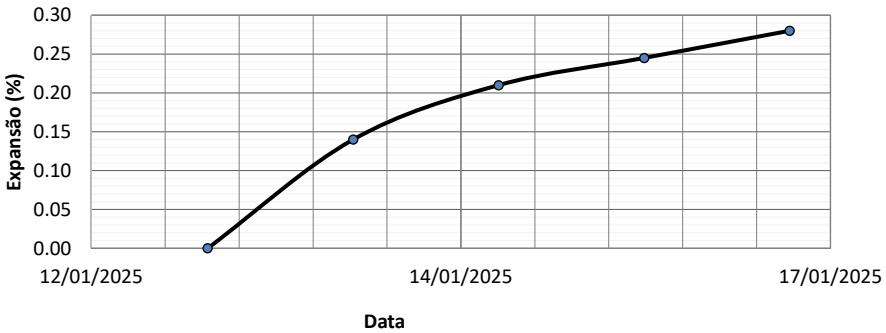
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	5.00	0.26	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	10.00	0.52	0.05
2.50	3.17	11.00	0.57	0.06
3.00	3.81	12.00	0.62	0.06
3.50	4.44	13.00	0.67	0.07
4.00	5.08	14.00	0.72	0.07
5.00	6.35	16.00	0.83	0.08
6.00	7.62	18.00	0.93	0.09
7.00	8.89	19.00	0.98	0.10
8.00	10.16	19.00	0.98	0.10
9.00	11.43	20.00	1.04	0.10
10.00	12.7	21.00	1.09	0.11



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.052	0.052	6.90	0.75
5.08	0.072	0.072	10.35	0.70

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	08:10	0.160		0.14
15/01/2025	08:04	0.240		0.21
16/01/2025	08:01	0.280		0.24
17/01/2025	08:01	0.320		0.28



Labotatorista de Solos

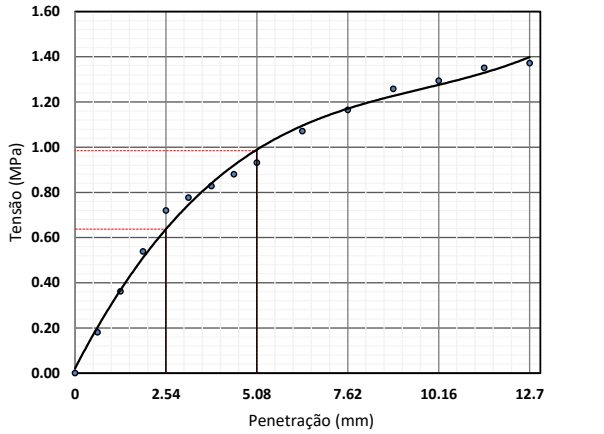
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

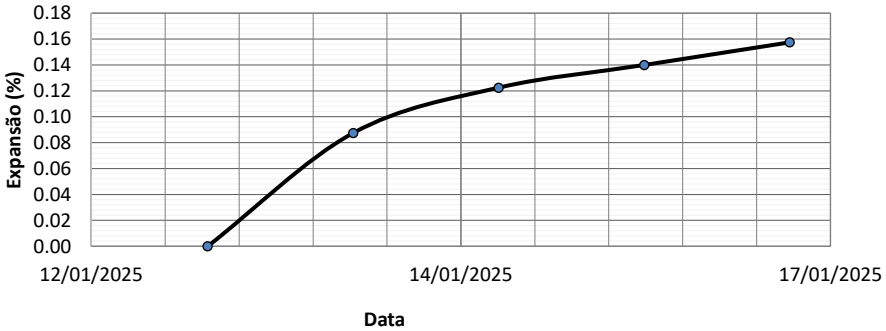
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	139.00	7.19	0.72
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
4.00	5.08	180.00	9.32	0.93
5.00	6.35	207.00	10.71	1.07
6.00	7.62	225.00	11.65	1.16
7.00	8.89	243.00	12.58	1.26
8.00	10.16	250.00	12.94	1.29
9.00	11.43	261.00	13.51	1.35
10.00	12.7	265.00	13.72	1.37



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.719	0.719	6.90	10.43
5.08	0.932	0.932	10.35	9.00

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	08:10	0.100		0.09
15/01/2025	08:04	0.140		0.12
16/01/2025	08:01	0.160		0.14
17/01/2025	08:01	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

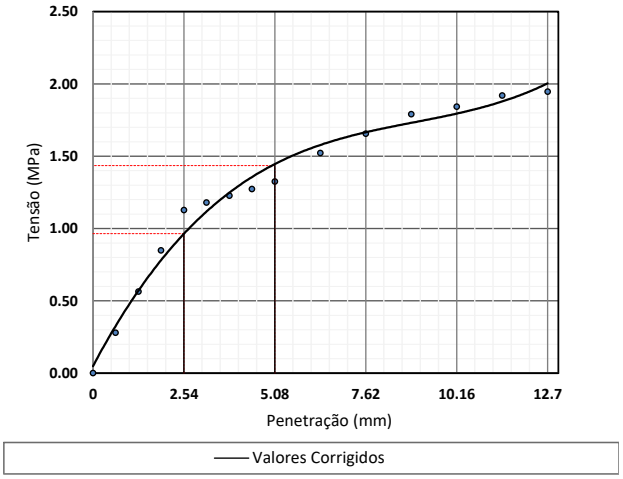
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

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	109.00	5.64	0.56
1.50	1.9	164.00	8.49	0.85
2.00	2.54	218.00	11.28	1.13
2.50	3.17	228.00	11.80	1.18
3.00	3.81	237.00	12.27	1.23
3.50	4.44	246.00	12.73	1.27
4.00	5.08	256.00	13.25	1.33
5.00	6.35	294.00	15.22	1.52
6.00	7.62	320.00	16.56	1.66
7.00	8.89	346.00	17.91	1.79
8.00	10.16	356.00	18.43	1.84
9.00	11.43	371.00	19.20	1.92
10.00	12.7	376.00	19.46	1.95

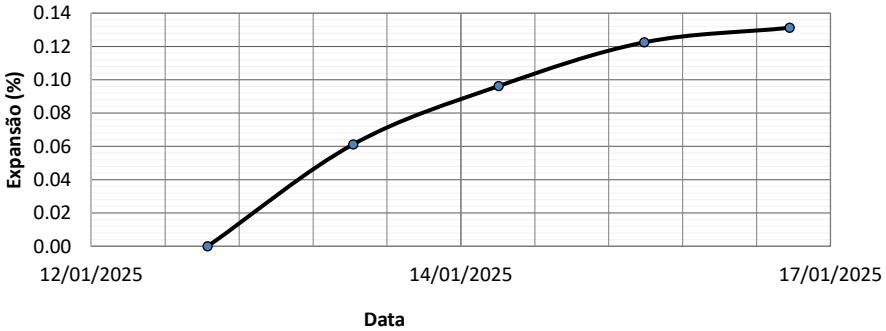


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.128	1.128	6.90	16.35
5.08	1.325	1.325	10.35	12.80

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	08:10	0.070		0.06
15/01/2025	08:04	0.110		0.10
16/01/2025	08:01	0.140		0.12
17/01/2025	08:01	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

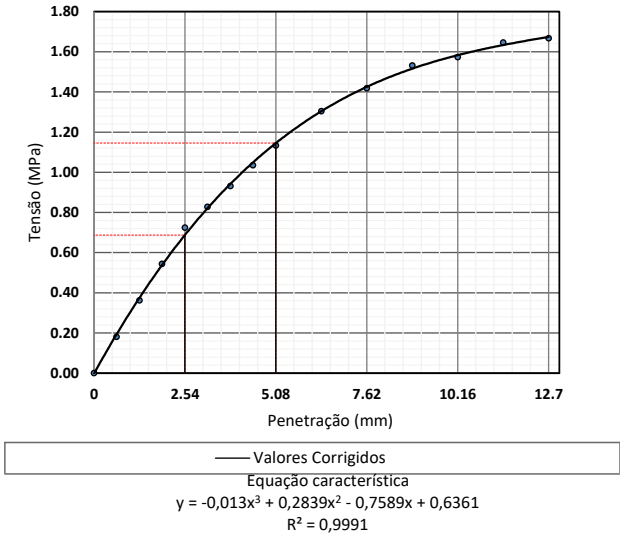
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

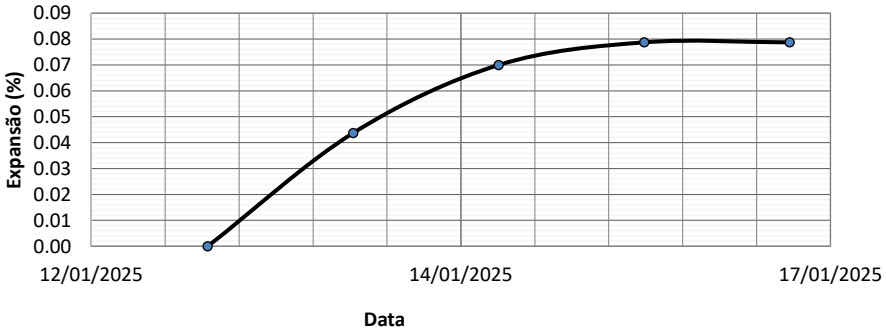
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	105.00	5.43	0.54
2.00	2.54	140.00	7.25	0.72
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	180.00	9.32	0.93
3.50	4.44	200.00	10.35	1.04
4.00	5.08	219.00	11.34	1.13
5.00	6.35	252.00	13.04	1.30
6.00	7.62	274.00	14.18	1.42
7.00	8.89	296.00	15.32	1.53
8.00	10.16	304.00	15.73	1.57
9.00	11.43	318.00	16.46	1.65
10.00	12.7	322.00	16.67	1.67



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.725	0.725	6.90	10.50
5.08	1.134	1.134	10.35	10.95

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	08:10	0.050		0.04
15/01/2025	08:04	0.080		0.07
16/01/2025	08:01	0.090		0.08
17/01/2025	08:01	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

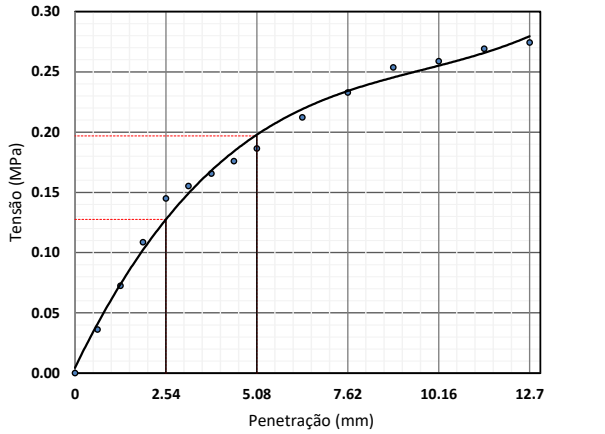
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

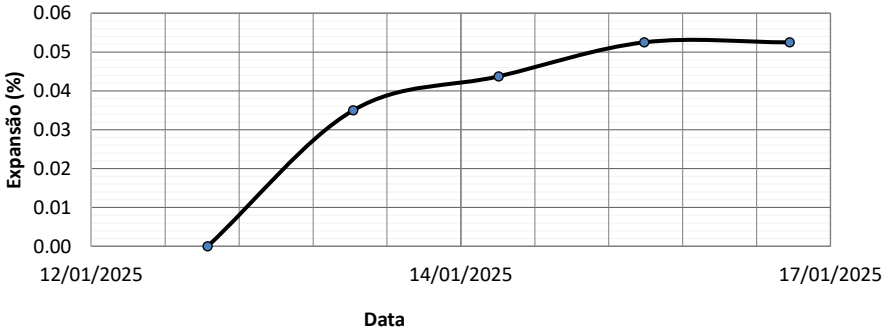
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
5.00	6.35	41.00	2.12	0.21
6.00	7.62	45.00	2.33	0.23
7.00	8.89	49.00	2.54	0.25
8.00	10.16	50.00	2.59	0.26
9.00	11.43	52.00	2.69	0.27
10.00	12.7	53.00	2.74	0.27



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.040		0.03
15/01/2025	08:04	0.050		0.04
16/01/2025	08:01	0.060		0.05
17/01/2025	08:01	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

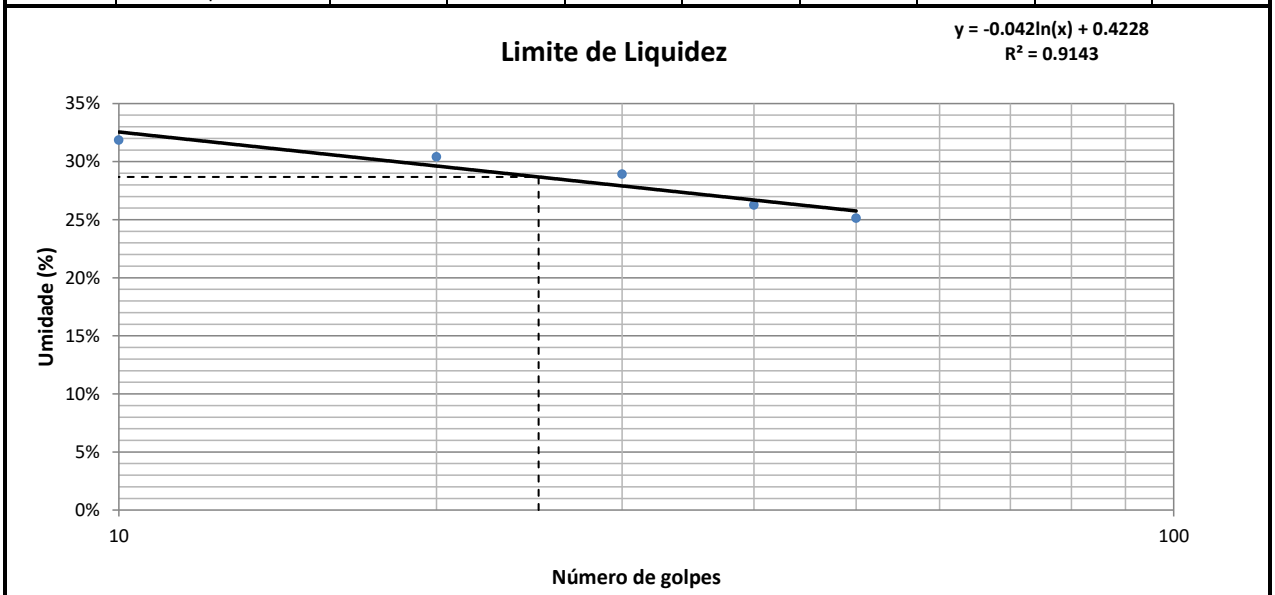
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	401	430	71	440	177			
2	Peso da Cápsula	12.68	10.64	10.94	12.11	9.95			
3	Peso Bruto Úmido	36.44	30.63	31.18	34.57	39.59			
4	Peso Bruto Seco	30.70	25.97	26.64	29.90	33.64			
5	Umidade	31.85%	30.40%	28.92%	26.25%	25.12%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	78	135	171	40	103			
2	Peso da Cápsula	12.25	10.65	9.41	9.77	11.14			
3	Peso Bruto Úmido	16.06	14.6	13.39	13.86	15.28			
4	Peso Bruto Seco	15.40	13.90	12.68	13.14	14.55			
5	Umidade	20.95%	21.54%	21.71%	21.36%	21.41%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.68%	Limite de Plasticidade:	21.40%	Índice de Plasticidade:	7.29%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3050-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-132
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	409	445		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.12	10.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.32	29.84		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.30%
Peso da Água		PBS	30.11	29.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.32%
Passado N° 10 Seca		w	1.05%	1.22%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.31%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.14%			Argila (<0,002mm)	39.08%

Peneiramento da Amostra Total

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

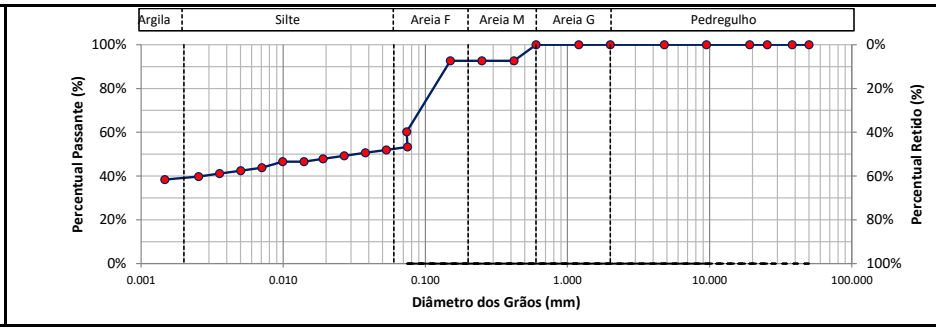
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.65
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.66	7.30%	7.30%	92.70%
60	0.250		0.00%	7.30%	92.70%
100	0.150		0.00%	7.30%	92.70%
200	0.074	38.51	32.46%	39.76%	60.24%

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	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0748	53.31%
1.00	60.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0531	51.95%
2.00	120.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0378	50.60%
4.00	240.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0268	49.24%
8.00	480.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0191	47.89%
15.00	900.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0140	46.53%
30.00	1800.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0099	46.53%
60.00	3600.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0071	43.82%
120.00	7200.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0050	42.47%
240.00	14400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0036	41.11%
480.00	28800.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0025	39.76%
1440.00	86400.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0015	38.40%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

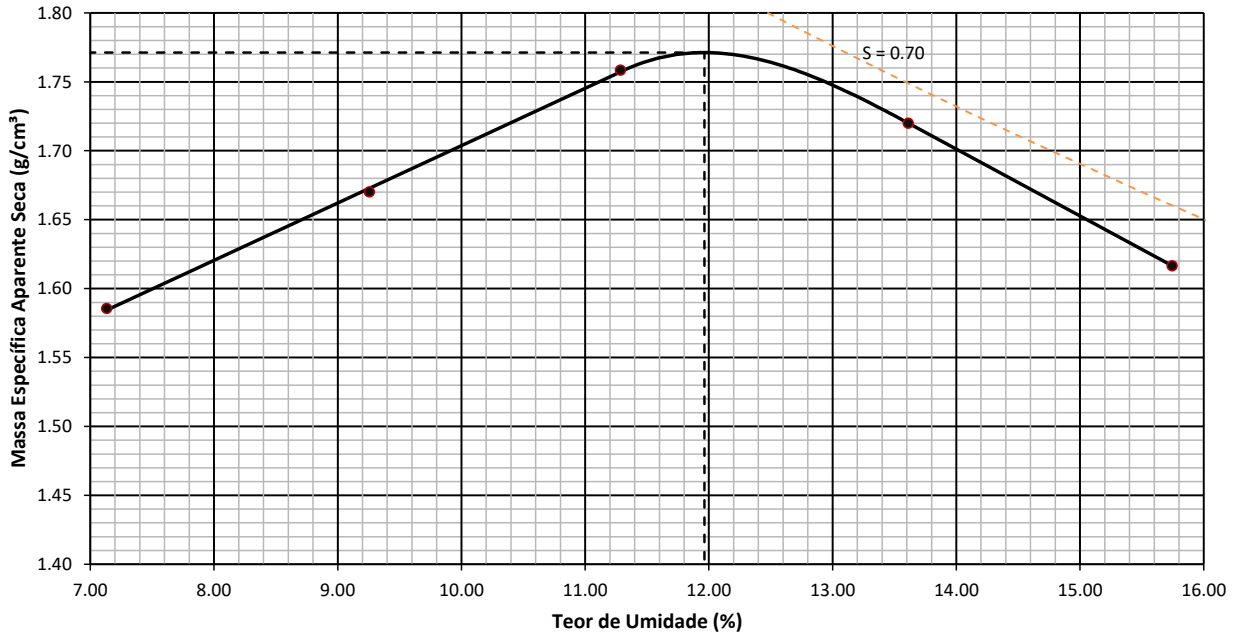
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8736.00	8870.00	9197.00	9168.00	8937.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3638.00	3798.00	4080.00	4061.00	4005.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.82	1.96	1.95	1.87		
Cápsula:	46	174	477	100	444		
Peso da Cápsula (g):	9.02	9.03	11.30	11.00	10.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.89	27.68	26.29	42.97	25.43		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.90	26.10	24.77	39.14	23.44		
Teor de Umidade (%):	7.13	9.26	11.28	13.61	15.74		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	65	80	113	53	69		
Peso do Cilindro (g):	5098.00	5072.00	5117.00	5107.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2141.58	2081.34	2084.96	2078.10	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.3	11.3	13.6	15.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.76**	**1.72**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.67	0.59	0.51	0.54	0.64		
Porosidade (%)	40.16%	36.97%	33.64%	35.09%	39.00%		
Grau de Saturação (%)	28.16%	41.81%	58.98%	66.71%	65.27%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.771	Umidade Ótima (%):	11.964	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

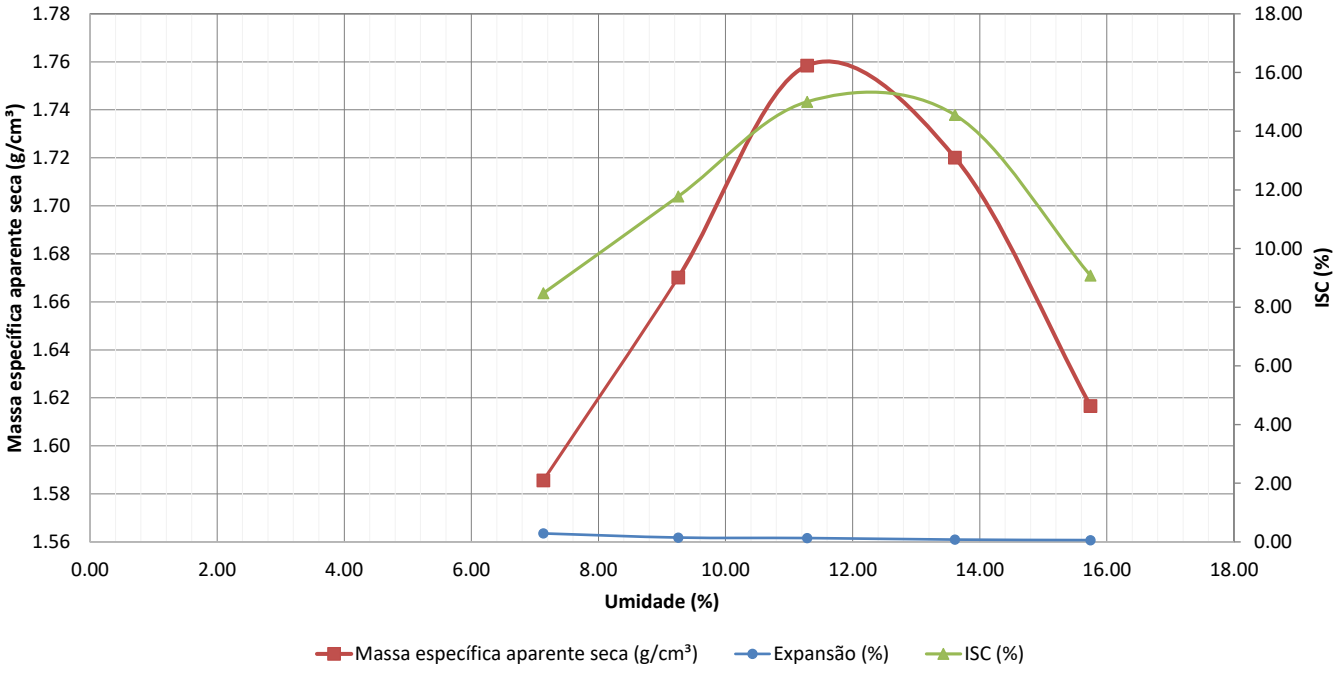
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.13	1.59	0.29	8.48
2	9.26	1.67	0.15	11.78
3	11.28	1.76	0.13	15.00
4	13.61	1.72	0.08	14.55
5	15.74	1.62	0.06	9.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.771
Umidade ótima:
11.964
ISC (%)
15.003

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

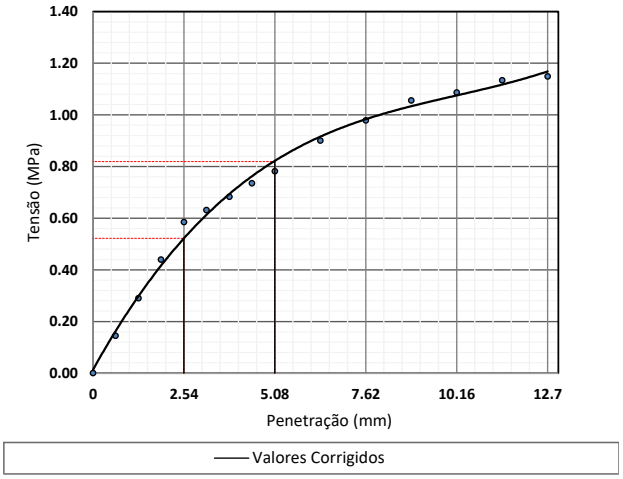
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	122.00	6.31	0.63
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	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

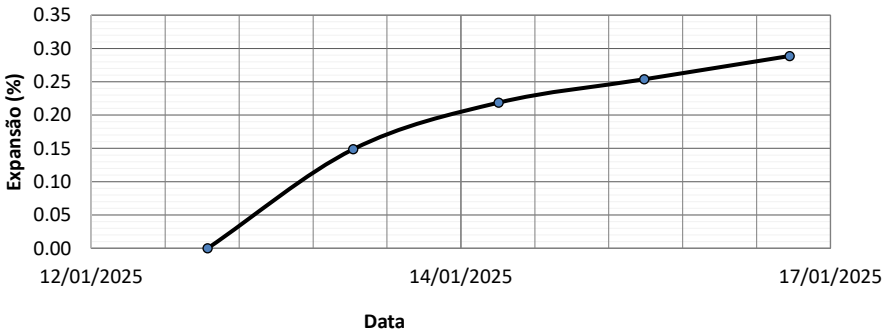


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.782	0.782	10.35	7.55

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	08:00	0.170		0.15
15/01/2025	08:14	0.250		0.22
16/01/2025	08:20	0.290		0.25
17/01/2025	08:25	0.330		0.29



Labotatorista de Solos

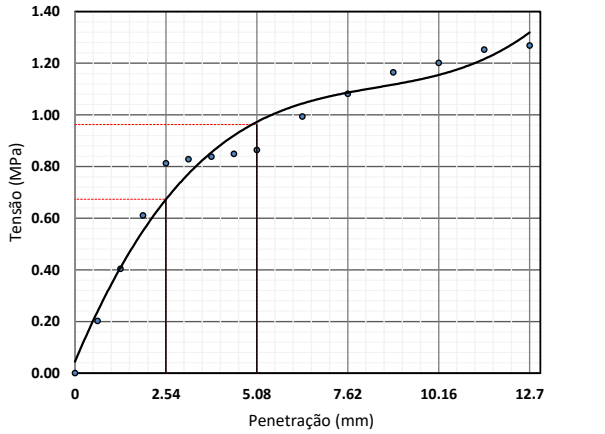
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

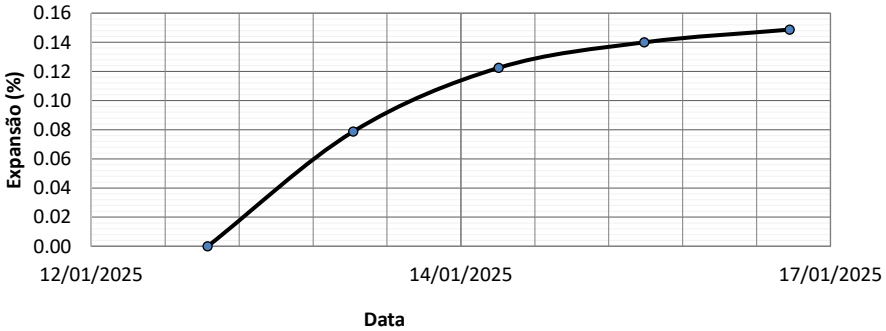
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	118.00	6.11	0.61
2.00	2.54	157.00	8.13	0.81
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
4.00	5.08	167.00	8.64	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	0.813	0.813	6.90	11.78
5.08	0.864	0.864	10.35	8.35

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	08:00	0.090		0.08
15/01/2025	08:14	0.140		0.12
16/01/2025	08:20	0.160		0.14
17/01/2025	08:25	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

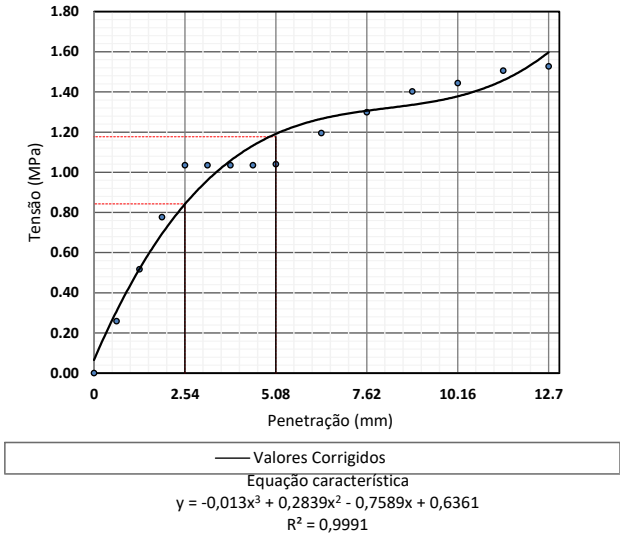
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

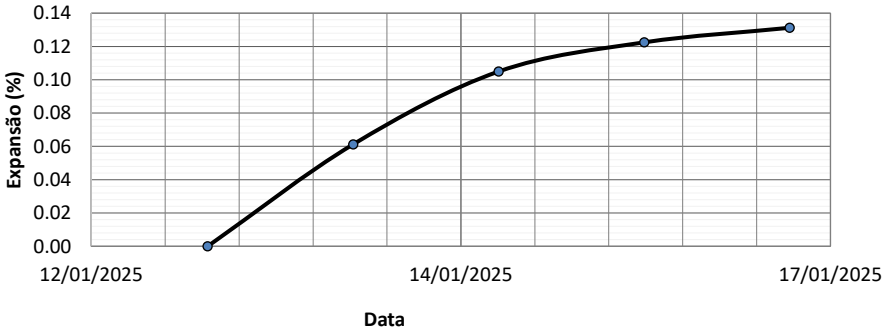
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	100.00	5.18	0.52
1.50	1.9	150.00	7.76	0.78
2.00	2.54	200.00	10.35	1.04
2.50	3.17	200.00	10.35	1.04
3.00	3.81	200.00	10.35	1.04
3.50	4.44	200.00	10.35	1.04
4.00	5.08	201.00	10.40	1.04
5.00	6.35	231.00	11.96	1.20
6.00	7.62	251.00	12.99	1.30
7.00	8.89	271.00	14.03	1.40
8.00	10.16	279.00	14.44	1.44
9.00	11.43	291.00	15.06	1.51
10.00	12.7	295.00	15.27	1.53



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	1.040	1.040	10.35	10.05

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	08:00	0.070		0.06
15/01/2025	08:14	0.120		0.10
16/01/2025	08:20	0.140		0.12
17/01/2025	08:25	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

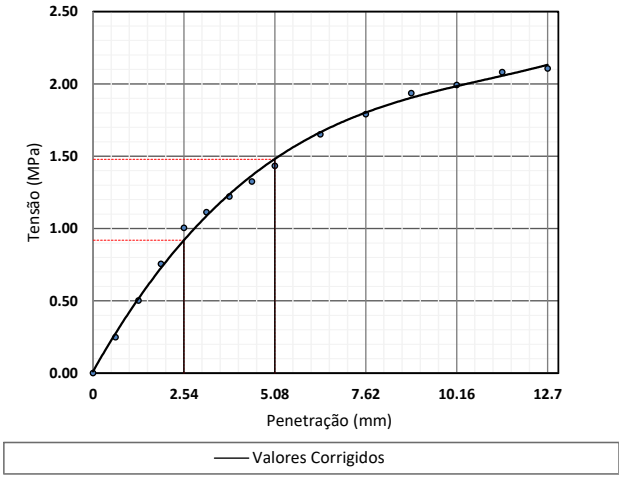
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

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	215.00	11.13	1.11
3.00	3.81	236.00	12.22	1.22
3.50	4.44	256.00	13.25	1.33
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

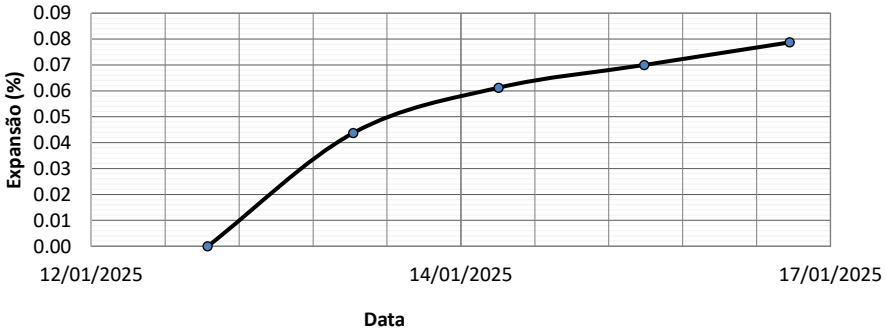


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.004	1.004	6.90	14.55
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	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.050		0.04
15/01/2025	08:14	0.070		0.06
16/01/2025	08:20	0.080		0.07
17/01/2025	08:25	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

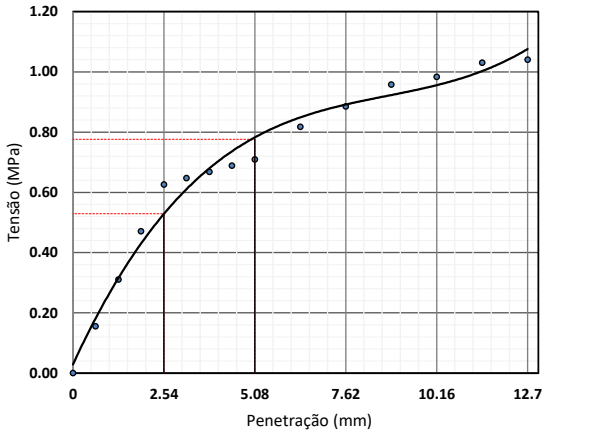
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

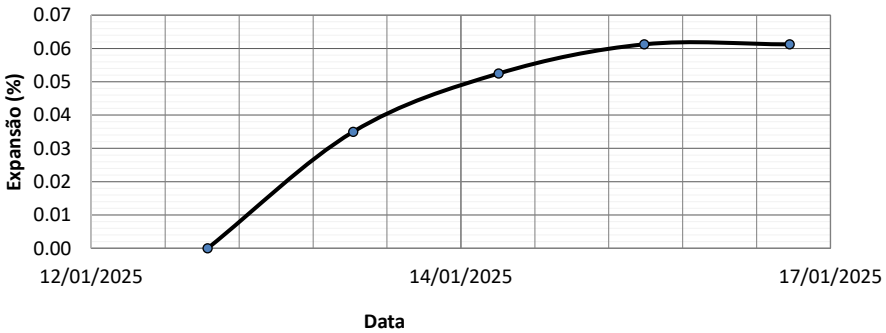
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	91.00	4.71	0.47
2.00	2.54	121.00	6.26	0.63
2.50	3.17	125.00	6.47	0.65
3.00	3.81	129.00	6.68	0.67
3.50	4.44	133.00	6.88	0.69
4.00	5.08	137.00	7.09	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	0.626	0.626	6.90	9.08
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	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.040		0.03
15/01/2025	08:14	0.060		0.05
16/01/2025	08:20	0.070		0.06
17/01/2025	08:25	0.070		0.06



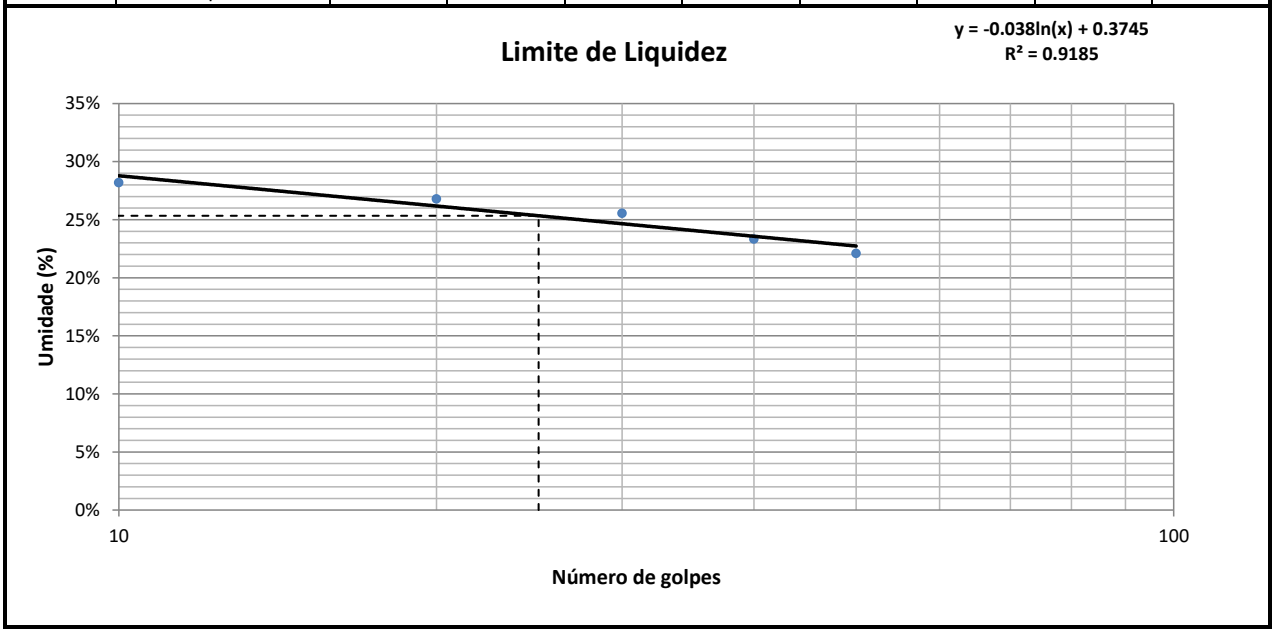
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	465	69	482	451	467			
2	Peso da Cápsula	10.56	9.48	11.88	8.75	9.38			
3	Peso Bruto Úmido	21.61	25.43	31.19	30.70	31.11			
4	Peso Bruto Seco	19.18	22.06	27.26	26.55	27.18			
5	Umidade	28.19%	26.79%	25.55%	23.31%	22.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	59	106	94	404	54			
2	Peso da Cápsula	11.50	10.03	11.61	12.16	11.13			
3	Peso Bruto Úmido	15.77	13.88	15.58	16.02	15.36			
4	Peso Bruto Seco	15.10	13.27	14.93	15.40	14.68			
5	Umidade	18.61%	18.83%	19.58%	19.14%	19.15%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.34%	Limite de Plasticidade:	19.06%	Índice de Plasticidade:	6.28%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3055-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	55		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.69	11.04		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.21	27.07		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.65%
Peso da Água		PBS	28.05	26.90		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.42%
Passado N° 10 Seca		w	0.92%	1.07%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	48.58%

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%

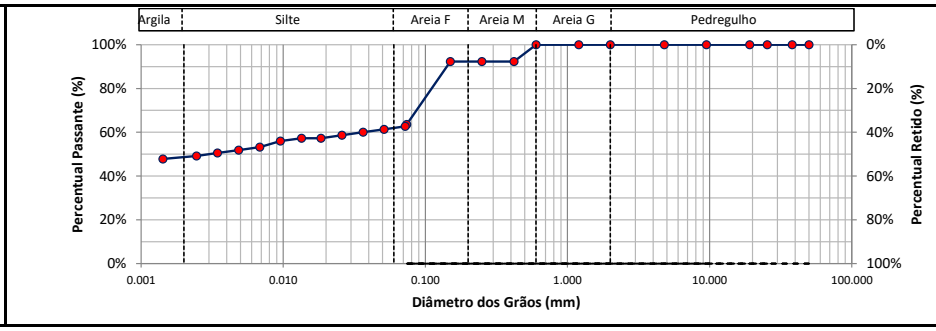
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.82
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	9.09	7.65%	7.65%	92.35%
60	0.250		0.00%	7.65%	92.35%
100	0.150		0.00%	7.65%	92.35%
200	0.074	34.20	28.78%	36.43%	63.57%

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	26.00	0.0007	1.0497	8.9225	15.97	0.0721	62.71%
1.00	60.00	1.0480	26.00	0.0007	1.0487	8.9225	16.15	0.0512	61.36%
2.00	120.00	1.0470	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0364	60.00%
4.00	240.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0259	58.65%
8.00	480.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0184	57.30%
15.00	900.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0134	57.30%
30.00	1800.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0096	55.94%
60.00	3600.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0068	53.24%
120.00	7200.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0049	51.88%
240.00	14400.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0034	50.53%
480.00	28800.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0024	49.17%
1440.00	86400.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0014	47.82%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.036			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

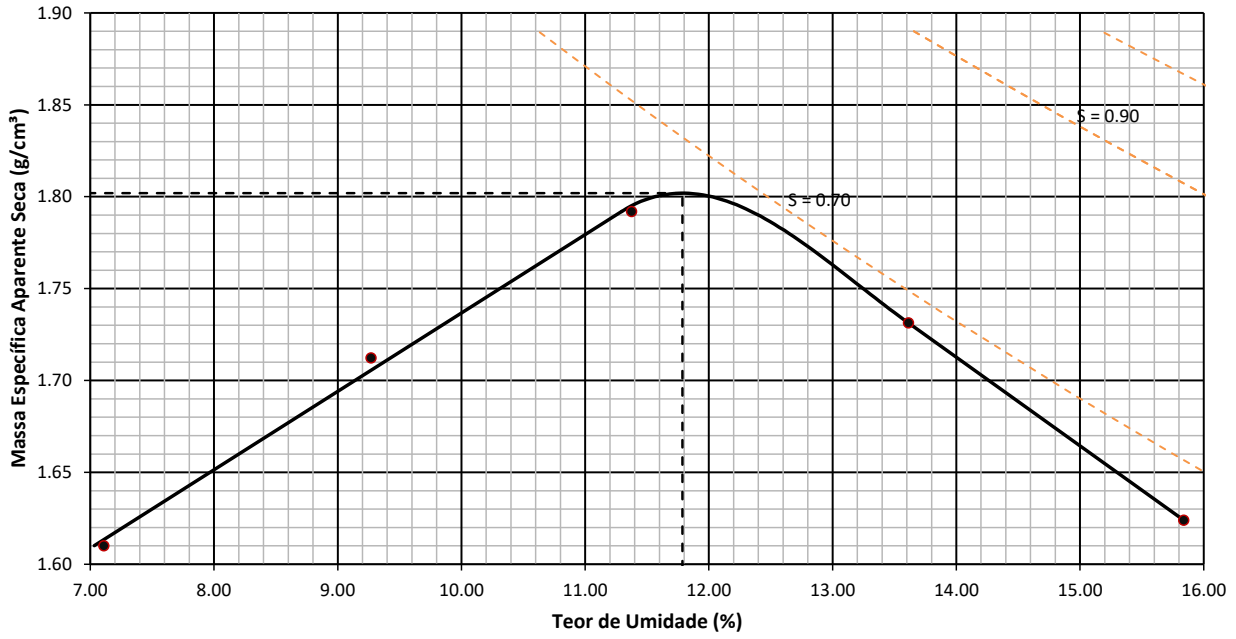
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8857.00	9009.00	9293.00	9176.00	8881.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3715.00	3897.00	4321.00	4070.00	3872.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	2.00	1.97	1.88		
Cápsula:	425	150	312	460	47		
Peso da Cápsula (g):	8.83	9.35	12.08	10.14	9.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.58	28.80	30.39	32.59	30.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.07	27.15	28.52	29.90	27.92		
Teor de Umidade (%):	7.11	9.27	11.37	13.61	15.84		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	135	70	74	59	51		
Peso do Cilindro (g):	5142.00	5112.00	4972.00	5106.00	5009.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.13	2082.90	2165.01	2069.14	2058.29		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.3	11.4	13.6	15.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.71**	**1.79**	**1.73**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.48	0.53	0.63		
Porosidade (%)	39.24%	35.39%	32.38%	34.67%	38.72%		
Grau de Saturação (%)	29.17%	44.85%	62.96%	67.99%	66.43%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.802	Umidade Ótima (%):	11.786	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

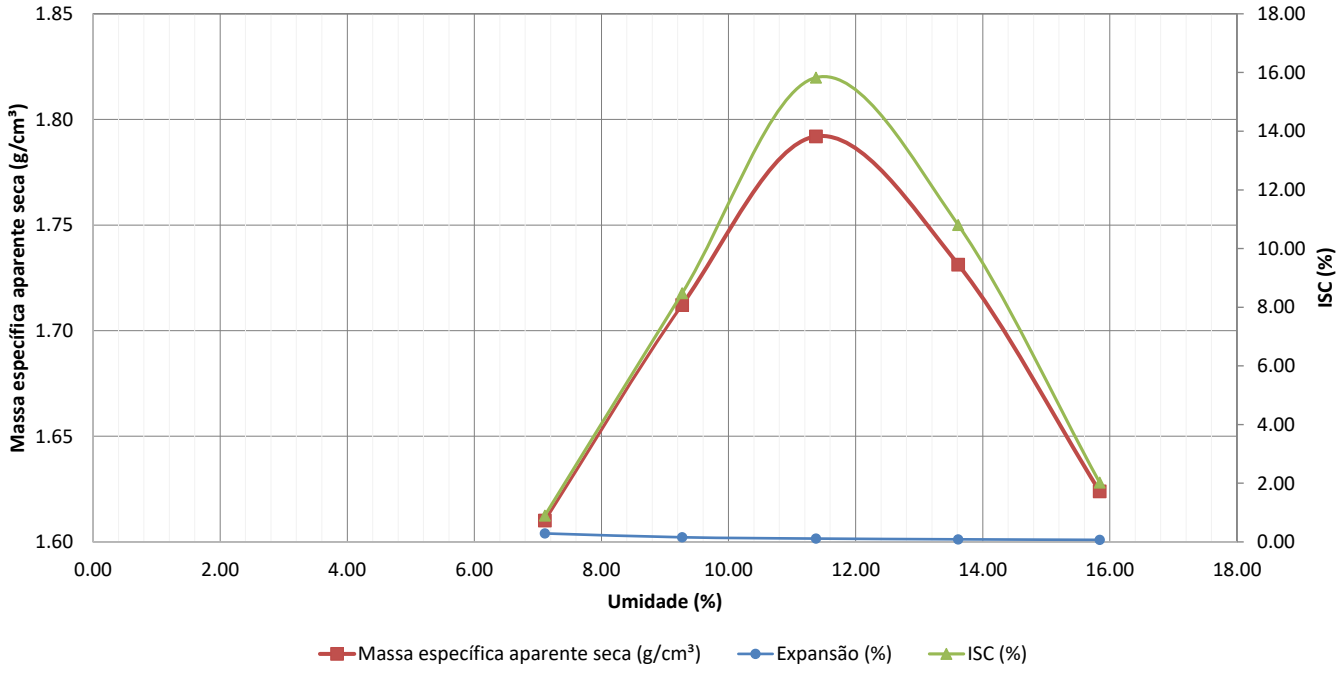
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.11	1.61	0.29	0.90
2	9.27	1.71	0.16	8.48
3	11.37	1.79	0.11	15.83
4	13.61	1.73	0.09	10.80
5	15.84	1.62	0.07	2.03

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.802
Umidade ótima:
11.786
ISC (%)
15.828

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

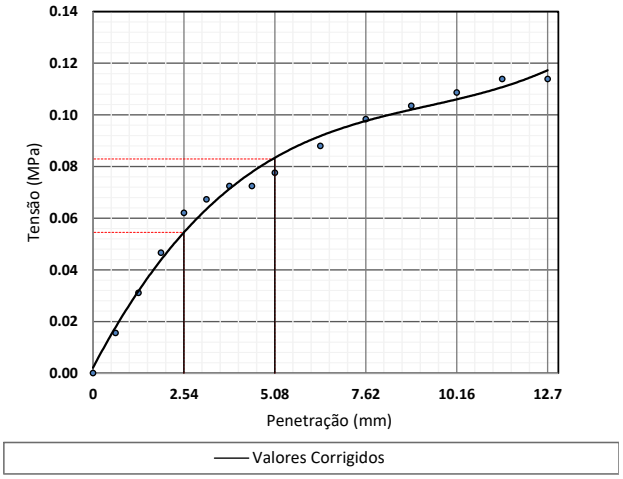
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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

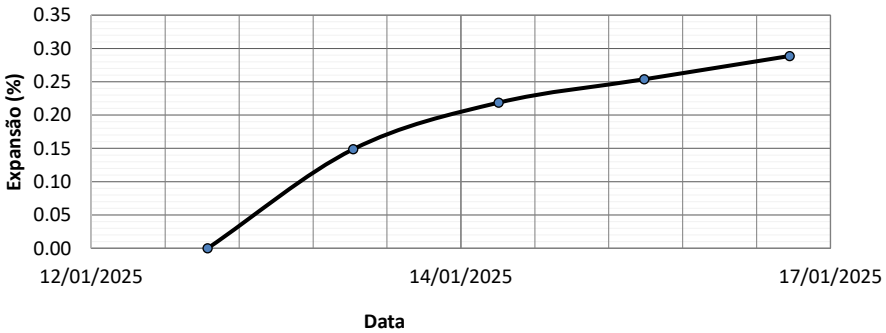


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:22	0.170		0.15
15/01/2025	08:00	0.250		0.22
16/01/2025	08:04	0.290		0.25
17/01/2025	08:20	0.330		0.29



Labotatorista de Solos

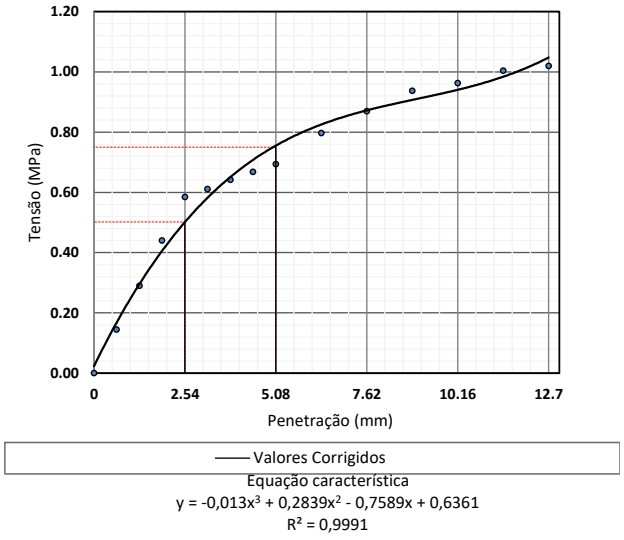
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

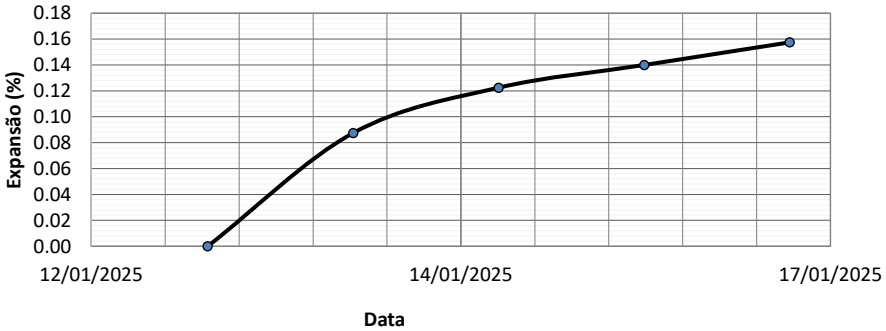
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	129.00	6.68	0.67
4.00	5.08	134.00	6.94	0.69
5.00	6.35	154.00	7.97	0.80
6.00	7.62	168.00	8.70	0.87
7.00	8.89	181.00	9.37	0.94
8.00	10.16	186.00	9.63	0.96
9.00	11.43	194.00	10.04	1.00
10.00	12.7	197.00	10.20	1.02



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.694	0.694	10.35	6.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:22	0.100		0.09
15/01/2025	08:00	0.140		0.12
16/01/2025	08:04	0.160		0.14
17/01/2025	08:20	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

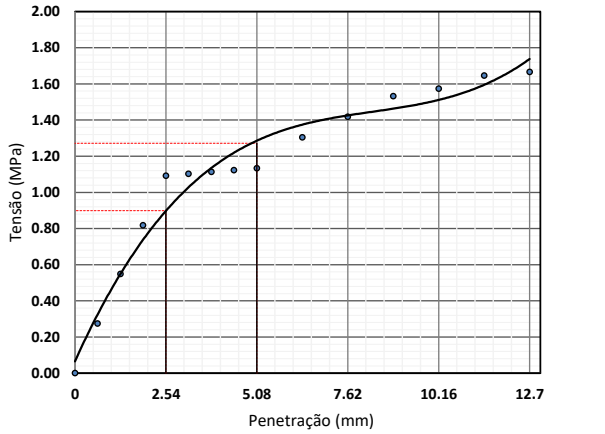
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	53.00	2.74	0.27
1.00	1.27	106.00	5.49	0.55
1.50	1.9	158.00	8.18	0.82
2.00	2.54	211.00	10.92	1.09
2.50	3.17	213.00	11.02	1.10
3.00	3.81	215.00	11.13	1.11
3.50	4.44	217.00	11.23	1.12
4.00	5.08	219.00	11.34	1.13
5.00	6.35	252.00	13.04	1.30
6.00	7.62	274.00	14.18	1.42
7.00	8.89	296.00	15.32	1.53
8.00	10.16	304.00	15.73	1.57
9.00	11.43	318.00	16.46	1.65
10.00	12.7	322.00	16.67	1.67

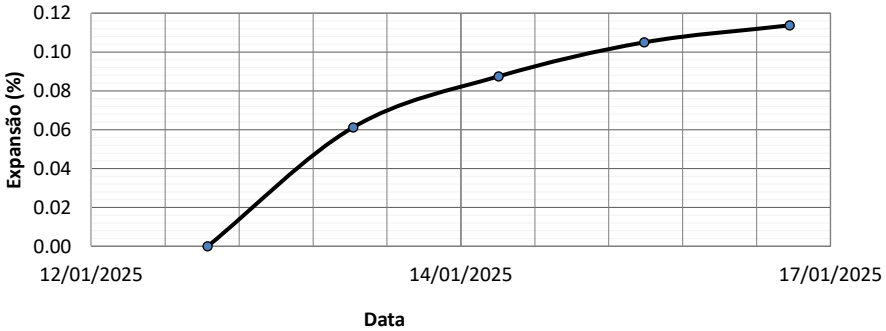


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.092	1.092	6.90	15.83
5.08	1.134	1.134	10.35	10.95

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	08:22	0.070		0.06
15/01/2025	08:00	0.100		0.09
16/01/2025	08:04	0.120		0.10
17/01/2025	08:20	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

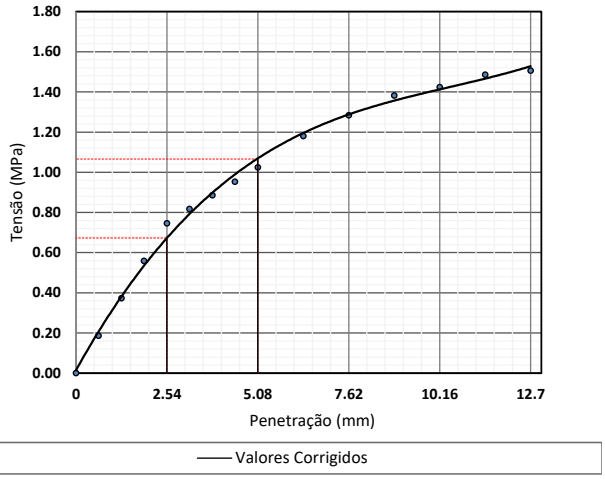
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	171.00	8.85	0.89
3.50	4.44	184.00	9.52	0.95
4.00	5.08	198.00	10.25	1.02
5.00	6.35	228.00	11.80	1.18
6.00	7.62	248.00	12.84	1.28
7.00	8.89	267.00	13.82	1.38
8.00	10.16	275.00	14.23	1.42
9.00	11.43	287.00	14.86	1.49
10.00	12.7	291.00	15.06	1.51

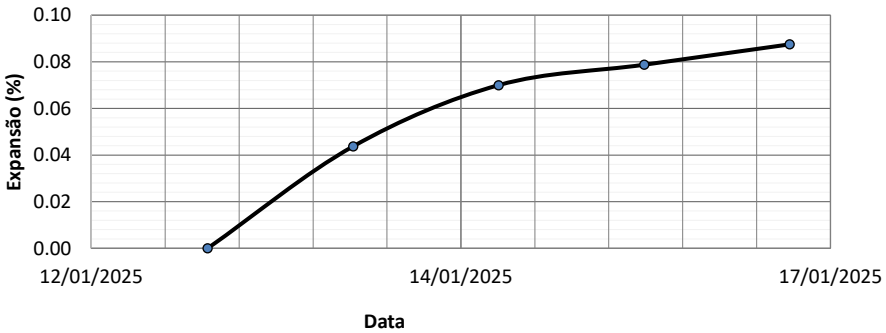


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	1.025	1.025	10.35	9.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:22	0.050		0.04
15/01/2025	08:00	0.080		0.07
16/01/2025	08:04	0.090		0.08
17/01/2025	08:20	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

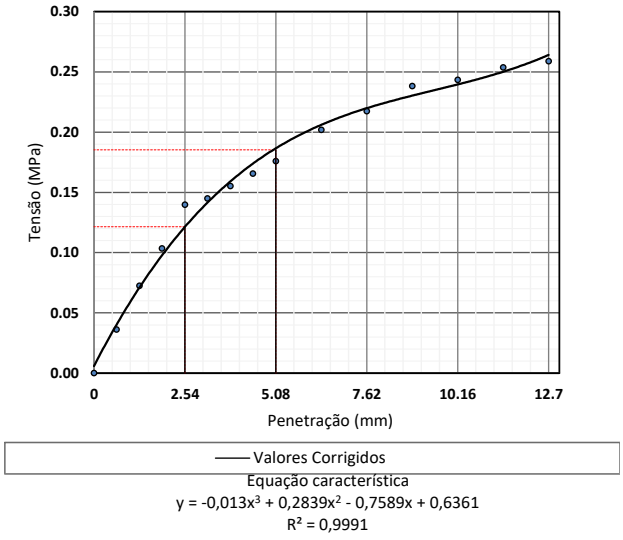
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

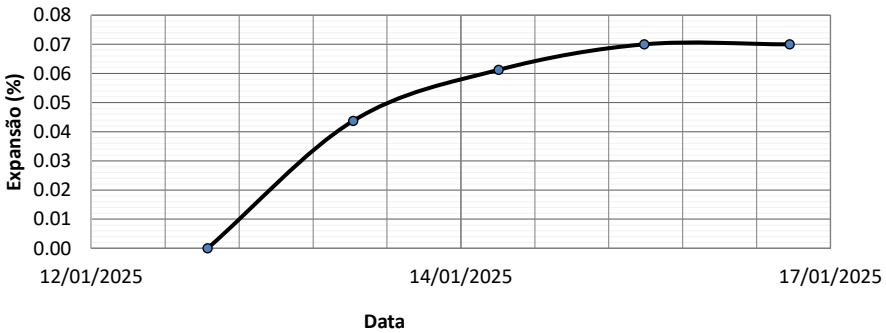
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
5.00	6.35	39.00	2.02	0.20
6.00	7.62	42.00	2.17	0.22
7.00	8.89	46.00	2.38	0.24
8.00	10.16	47.00	2.43	0.24
9.00	11.43	49.00	2.54	0.25
10.00	12.7	50.00	2.59	0.26



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.176	0.176	10.35	1.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:22	0.050		0.04
15/01/2025	08:00	0.070		0.06
16/01/2025	08:04	0.080		0.07
17/01/2025	08:20	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

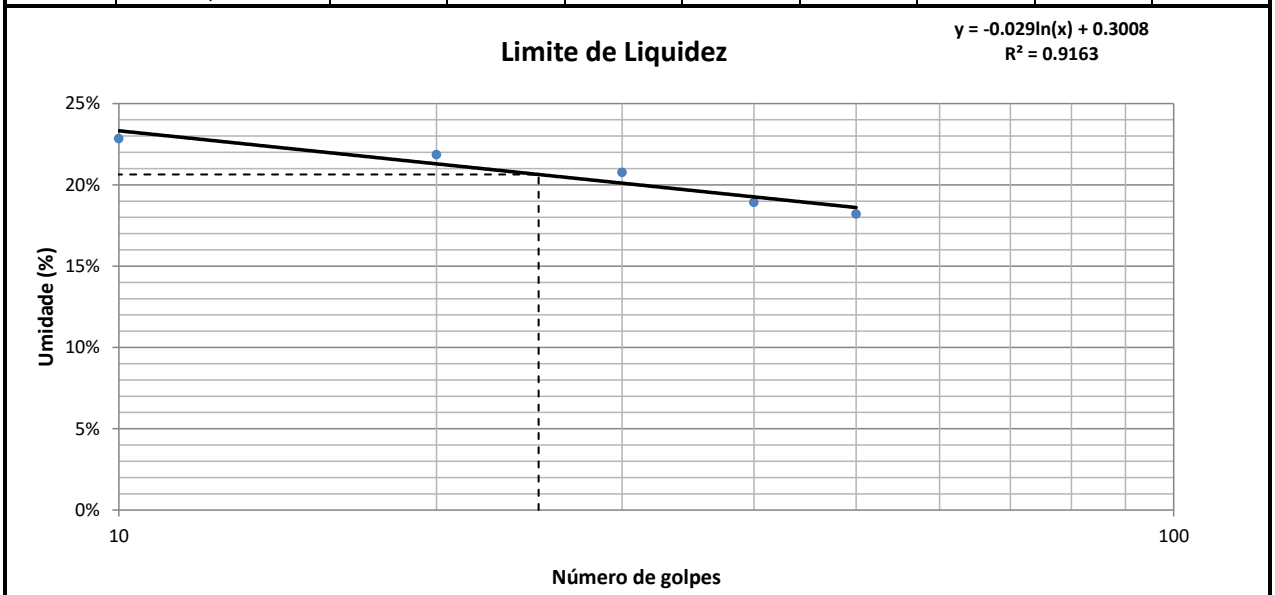
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	35	301	137	81	162			
2	Peso da Cápsula	9.18	11.16	10.64	9.83	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	27.68	31.23	22.62	30.13	37.60			
4	Peso Bruto Seco	24.24	27.63	20.56	26.90	33.45			
5	Umidade	22.84%	21.86%	20.77%	18.92%	18.20%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	20	159	10	121	198			
2	Peso da Cápsula	10.30	10.16	10.90	10.75	10.27			
3	Peso Bruto Úmido	14.29	14.24	14.93	14.76	14.4			
4	Peso Bruto Seco	13.77	13.69	14.38	14.23	13.84			
5	Umidade	14.99%	15.58%	15.80%	15.23%	15.69%			

Resultados

Limite de Liquidez:	20.64%	Limite de Plasticidade:	15.46%	Índice de Plasticidade:	5.18%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3060-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	2	146		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.51	9.48		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.21	31.66		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.96%
Peso da Água		PBS	23.11	31.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.34%
Passado N° 10 Seca		w	0.74%	0.91%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.30%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.82%			Argila (<0,002mm)	44.41%

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%

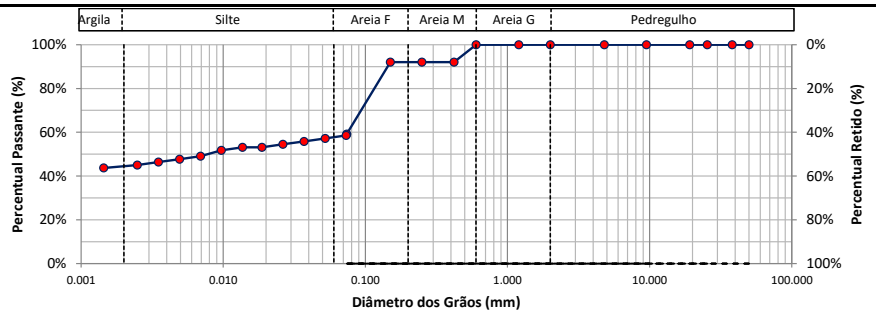
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.02
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	9.47	7.96%	7.96%	92.04%
60	0.250		0.00%	7.96%	92.04%
100	0.150		0.00%	7.96%	92.04%
200	0.074	39.12	32.87%	40.82%	59.18%

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	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0732	58.55%
1.00	60.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0521	57.20%
2.00	120.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0370	55.85%
4.00	240.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0263	54.49%
8.00	480.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0187	53.14%
15.00	900.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0137	53.14%
30.00	1800.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0097	51.79%
60.00	3600.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0069	49.09%
120.00	7200.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0049	47.74%
240.00	14400.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0035	46.39%
480.00	28800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0025	45.04%
1440.00	86400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0014	43.69%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

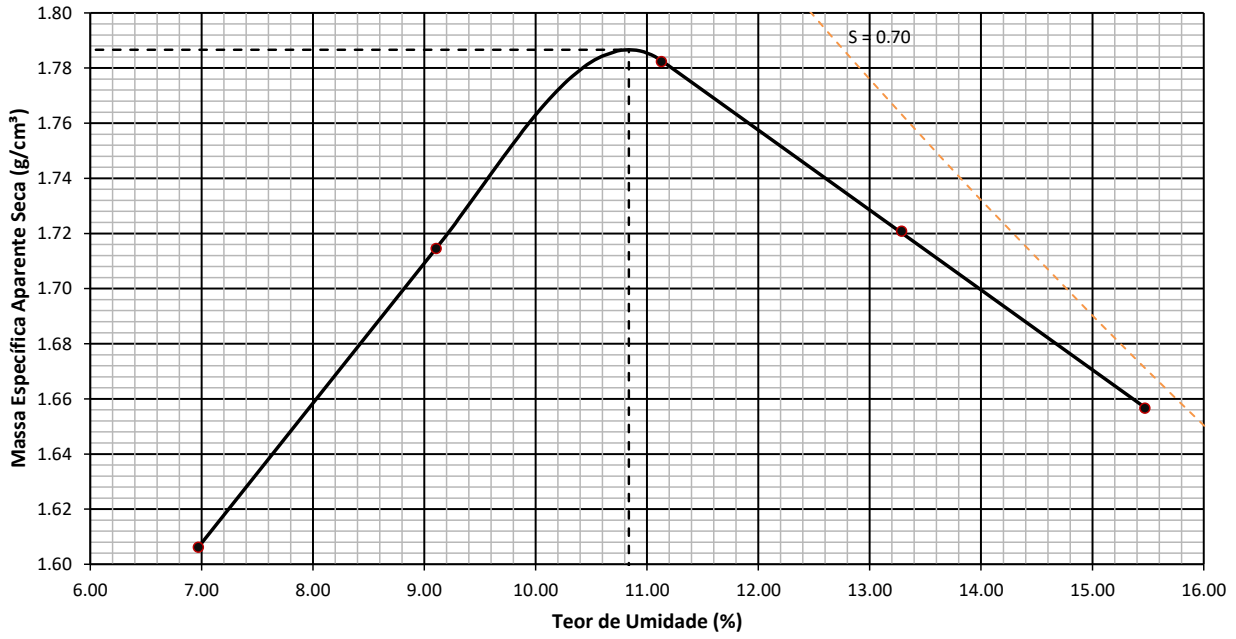
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8647.00	8771.00	9118.00	9104.00	8937.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3645.00	3819.00	4124.00	4120.00	3894.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	1.98	1.95	1.91		
Cápsula:	43	128	414	180	134		
Peso da Cápsula (g):	9.25	10.93	9.18	10.68	10.65		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.20	31.06	29.15	39.16	30.28		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.90	29.38	27.15	35.82	27.65		
Teor de Umidade (%):	6.97	9.11	11.13	13.29	15.47		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	105	131	147	104	136		
Peso do Cilindro (g):	5002.00	4952.00	4994.00	4984.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.47	2041.48	2082.03	2113.40	2035.66		
Teor de Umidade Médio (%)	7.0	9.1	11.1	13.3	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.71**	**1.78**	**1.72**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.49	0.54	0.60		
Porosidade (%)	39.39%	35.30%	32.74%	35.06%	37.49%		
Grau de Saturação (%)	28.42%	44.23%	60.59%	65.20%	68.37%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.787	Umidade Ótima (%):	10.837	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

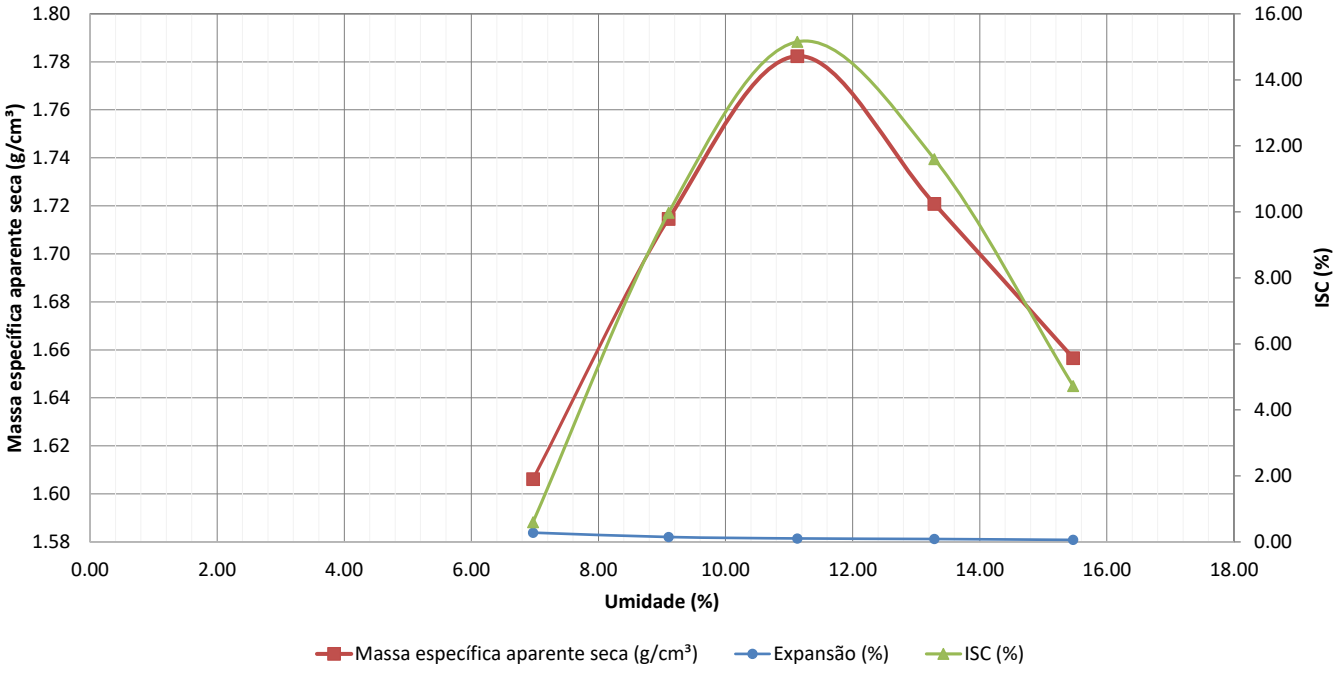
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.97	1.61	0.28	0.60
2	9.11	1.71	0.15	9.98
3	11.13	1.78	0.10	15.15
4	13.29	1.72	0.09	11.60
5	15.47	1.66	0.06	4.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.787
Umidade ótima:
10.837
ISC (%)
15.153

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

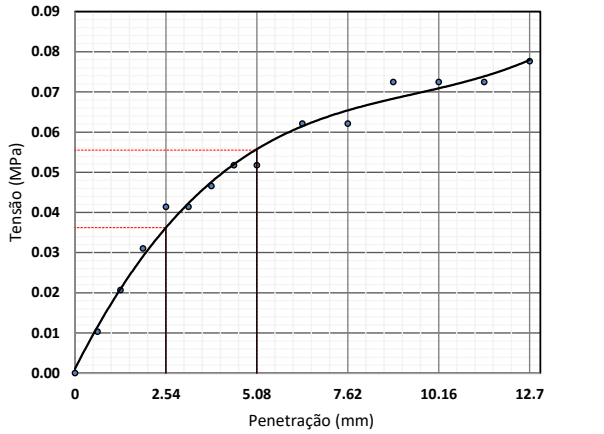
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

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

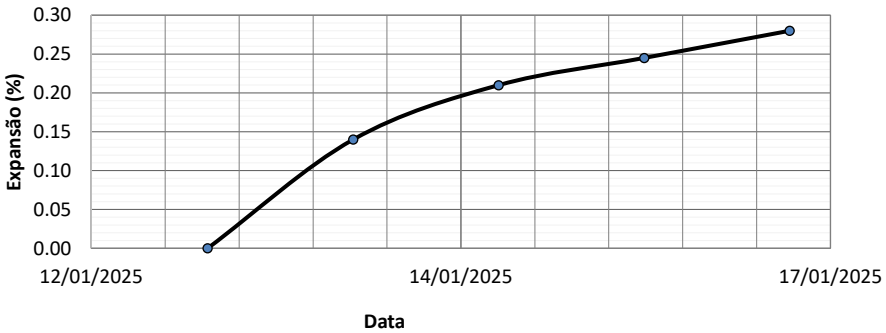


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:30	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:17	0.160		0.14
15/01/2025	08:29	0.240		0.21
16/01/2025	08:16	0.280		0.24
17/01/2025	08:04	0.320		0.28



Labotatorista de Solos

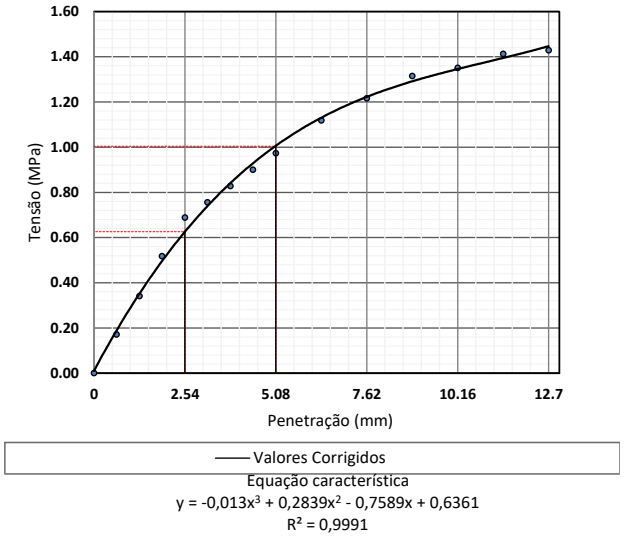
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

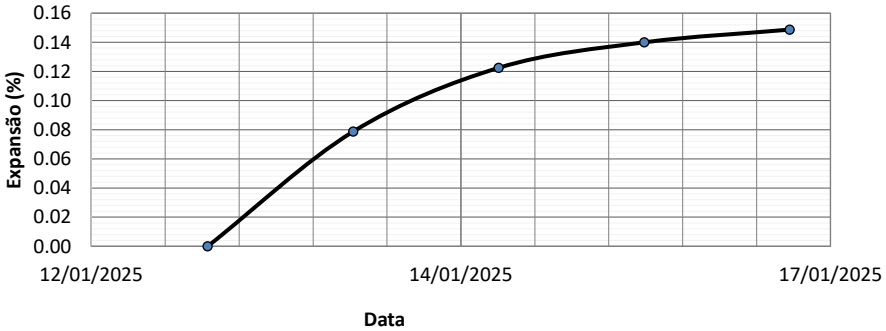
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	133.00	6.88	0.69
2.50	3.17	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	174.00	9.01	0.90
4.00	5.08	188.00	9.73	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	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.973	0.973	10.35	9.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:17	0.090		0.08
15/01/2025	08:29	0.140		0.12
16/01/2025	08:16	0.160		0.14
17/01/2025	08:04	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

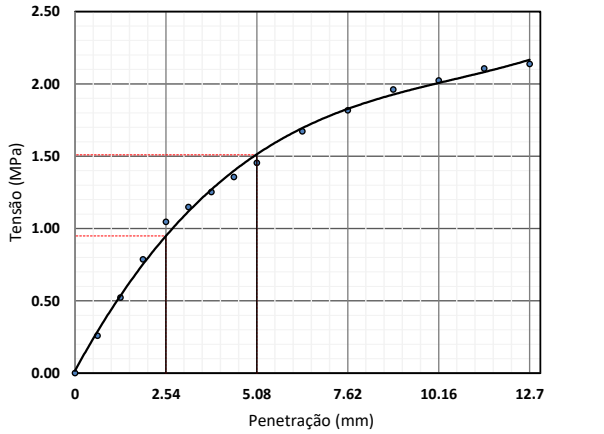
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	101.00	5.23	0.52
1.50	1.9	152.00	7.87	0.79
2.00	2.54	202.00	10.46	1.05
2.50	3.17	222.00	11.49	1.15
3.00	3.81	242.00	12.53	1.25
3.50	4.44	262.00	13.56	1.36
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

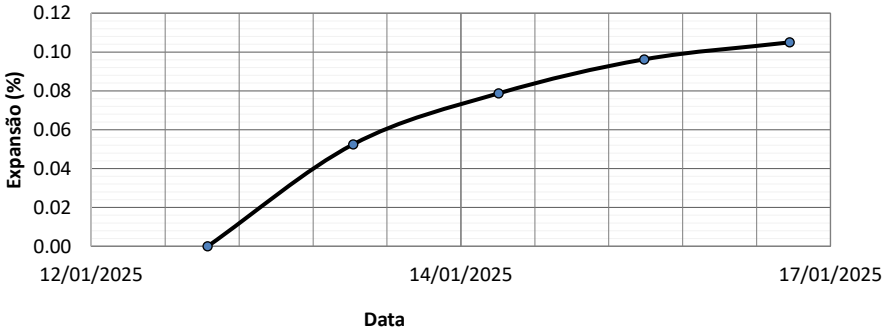


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.046	1.046	6.90	15.15
5.08	1.454	1.454	10.35	14.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:17	0.060		0.05
15/01/2025	08:29	0.090		0.08
16/01/2025	08:16	0.110		0.10
17/01/2025	08:04	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

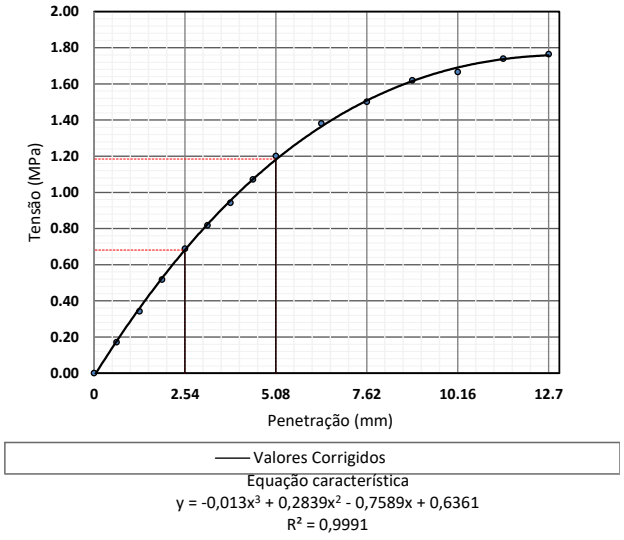
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

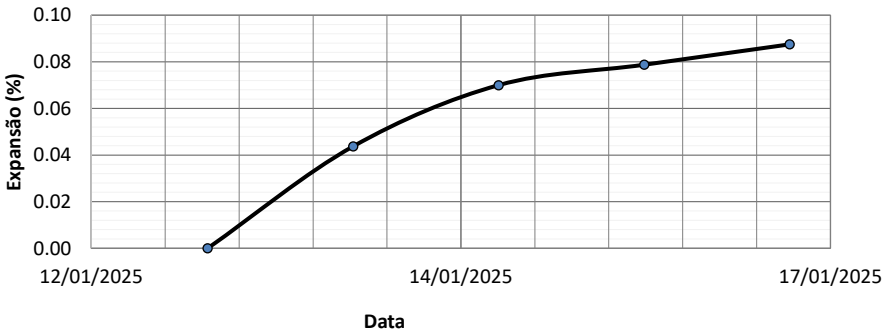
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	133.00	6.88	0.69
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	182.00	9.42	0.94
3.50	4.44	207.00	10.71	1.07
4.00	5.08	232.00	12.01	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	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	1.201	1.201	10.35	11.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:17	0.050		0.04
15/01/2025	08:29	0.080		0.07
16/01/2025	08:16	0.090		0.08
17/01/2025	08:04	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

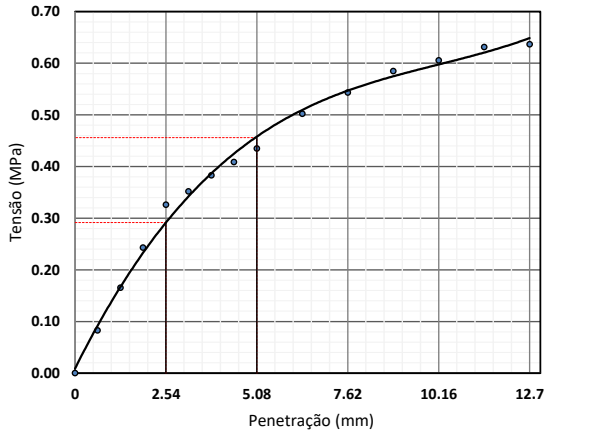
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

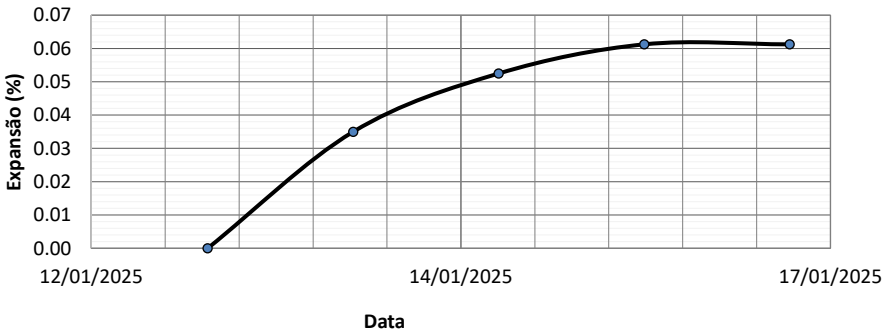
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	79.00	4.09	0.41
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
5.00	6.35	97.00	5.02	0.50
6.00	7.62	105.00	5.43	0.54
7.00	8.89	113.00	5.85	0.58
8.00	10.16	117.00	6.06	0.61
9.00	11.43	122.00	6.31	0.63
10.00	12.7	123.00	6.37	0.64



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.326	0.326	6.90	4.73
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	08:30	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:17	0.040		0.03
15/01/2025	08:29	0.060		0.05
16/01/2025	08:16	0.070		0.06
17/01/2025	08:04	0.070		0.06



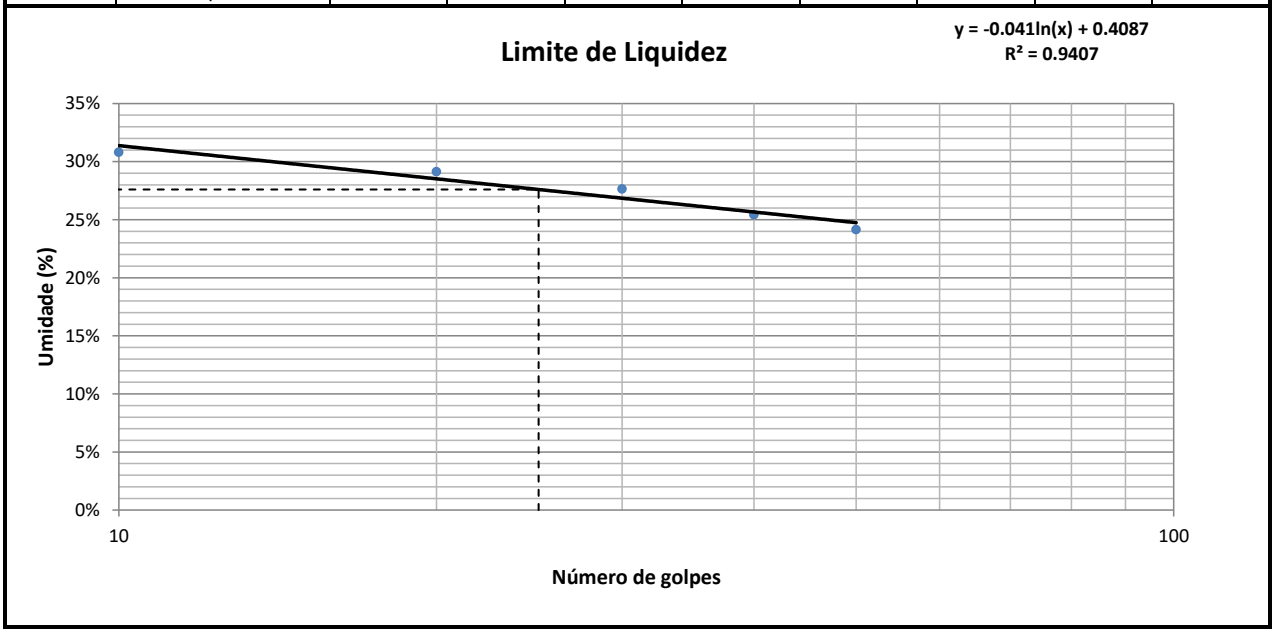
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	419	125	187	428	115			
2	Peso da Cápsula	9.44	9.75	11.97	9.52	9.13			
3	Peso Bruto Úmido	31.05	29.03	42.36	29.94	30.21			
4	Peso Bruto Seco	25.96	24.68	35.78	25.80	26.11			
5	Umidade	30.81%	29.14%	27.64%	25.43%	24.15%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	70	104	86	127	51			
2	Peso da Cápsula	9.50	11.88	10.34	9.90	12.57			
3	Peso Bruto Úmido	13.8	15.63	14.33	14.16	16.9			
4	Peso Bruto Seco	13.07	14.98	13.64	13.43	16.15			
5	Umidade	20.45%	20.97%	20.91%	20.68%	20.95%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.60%	Limite de Plasticidade:	20.79%	Índice de Plasticidade:	6.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3065-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	168	316		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.78	10.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.26	35.66		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.80%
Peso da Água		PBS	29.07	35.37		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.79%
Passado N° 10 Seca		w	1.04%	1.18%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.71%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.11%			Argila (<0,002mm)	37.70%

Peneiramento da Amostra Total

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

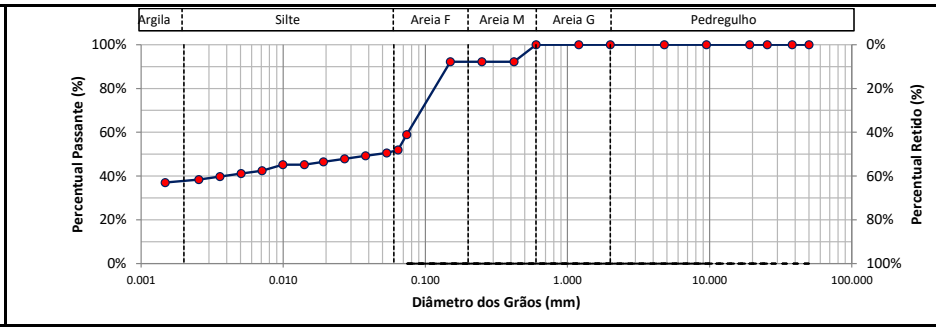
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.68
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	9.26	7.80%	7.80%	92.20%
60	0.250		0.00%	7.80%	92.20%
100	0.150		0.00%	7.80%	92.20%
200	0.074	39.50	33.28%	41.08%	58.92%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	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	51.94%
1.00	60.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0534	50.58%
2.00	120.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0380	49.23%
4.00	240.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0270	47.88%
8.00	480.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0192	46.52%
15.00	900.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0141	45.17%
30.00	1800.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0099	45.17%
60.00	3600.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0071	42.46%
120.00	7200.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0050	41.10%
240.00	14400.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0036	39.75%
480.00	28800.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0025	38.39%
1440.00	86400.00	1.0300	26.00	0.0007	1.0307	8.9225	19.30	0.0015	37.04%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

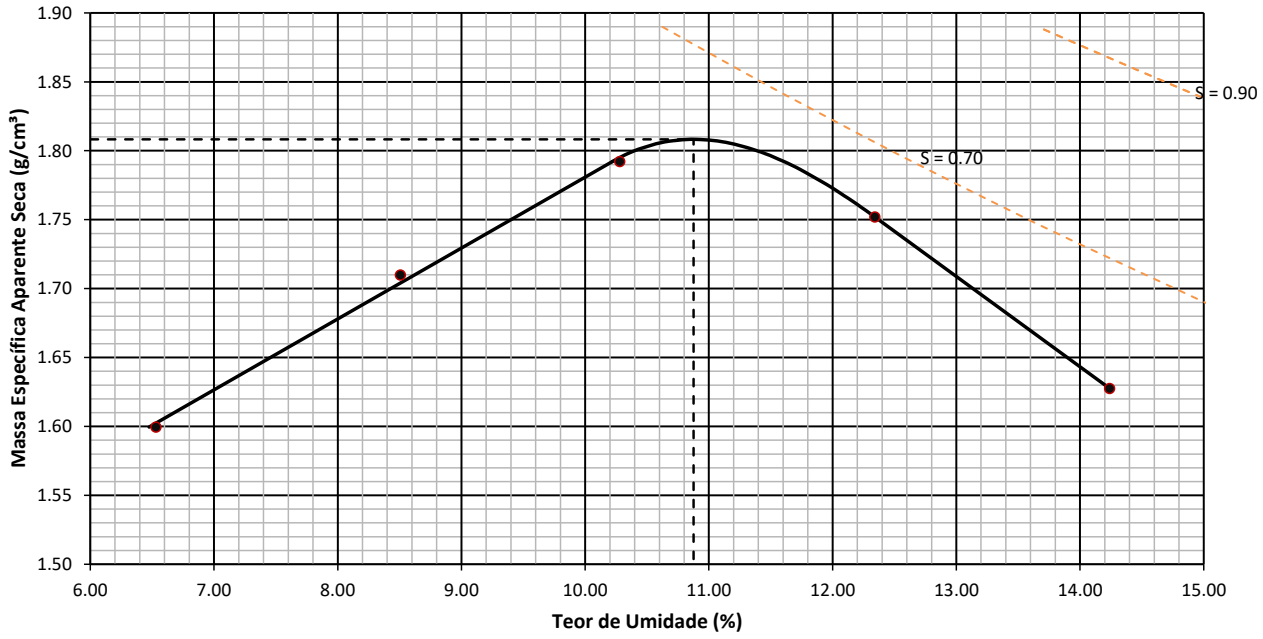
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8582.00	8730.00	9165.00	9102.00	8970.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3505.00	3779.00	4165.00	4128.00	3954.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.86	1.98	1.97	1.86		
Cápsula:	154	496	63	107	25		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.77	9.61	10.91	8.81		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.85	29.65	30.10	31.21	36.65		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.45	28.17	28.19	28.98	33.18		
Teor de Umidade (%):	6.53	8.51	10.28	12.34	14.24		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	82	58	94	60	57		
Peso do Cilindro (g):	5077.00	4951.00	5000.00	4974.00	5016.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2056.93	2036.81	2107.42	2097.34	2126.54		
Teor de Umidade Médio (%)	6.5	8.5	10.3	12.3	14.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.79**	**1.75**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.66	0.55	0.48	0.51	0.63		
Porosidade (%)	39.64%	35.47%	32.37%	33.89%	38.58%		
Grau de Saturação (%)	26.35%	41.00%	56.91%	63.80%	60.07%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.808	Umidade Ótima (%):	10.876	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

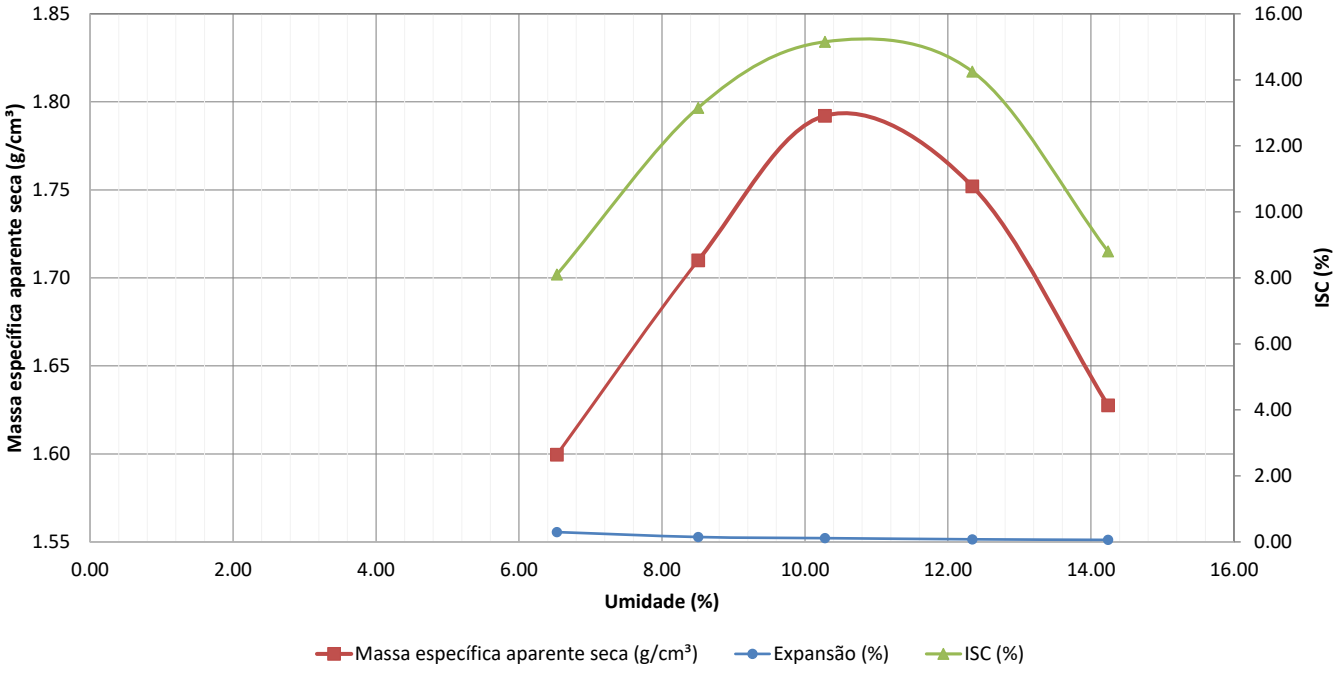
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.53	1.60	0.30	8.10
2	8.51	1.71	0.15	13.15
3	10.28	1.79	0.11	15.15
4	12.34	1.75	0.08	14.25
5	14.24	1.63	0.06	8.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.808
Umidade ótima:
10.876
ISC (%)
15.153

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

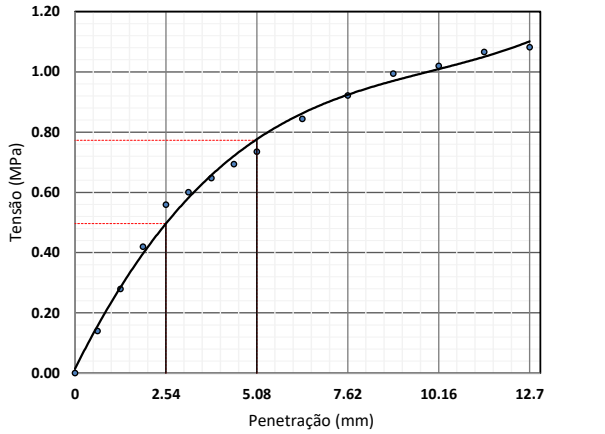
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

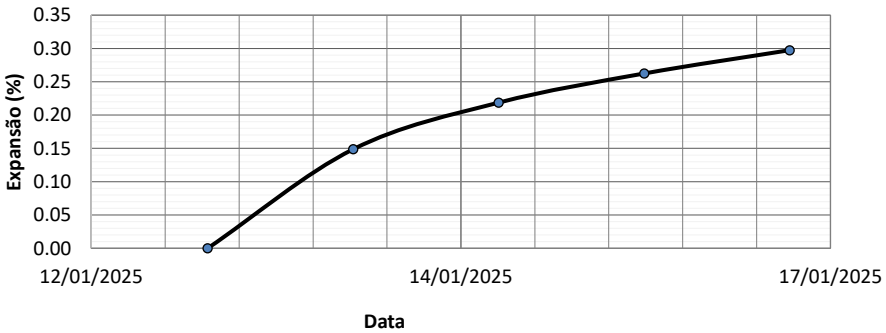
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	81.00	4.19	0.42
2.00	2.54	108.00	5.59	0.56
2.50	3.17	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	125.00	6.47	0.65
3.50	4.44	134.00	6.94	0.69
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.559	0.559	6.90	8.10
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.170		0.15
15/01/2025	08:24	0.250		0.22
16/01/2025	08:21	0.300		0.26
17/01/2025	08:08	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

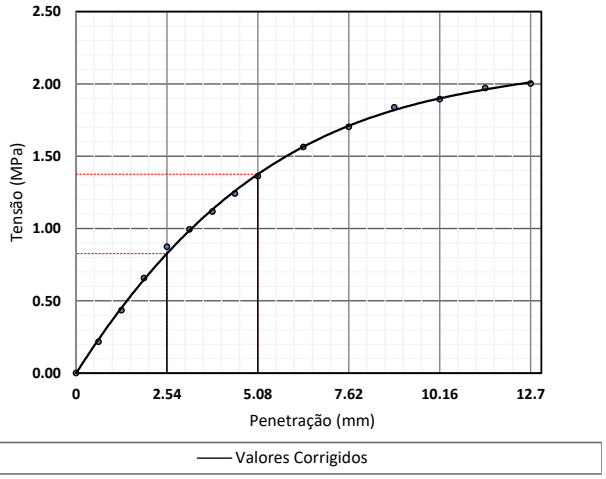
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	127.00	6.57	0.66
2.00	2.54	169.00	8.75	0.87
2.50	3.17	192.00	9.94	0.99
3.00	3.81	216.00	11.18	1.12
3.50	4.44	240.00	12.42	1.24
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

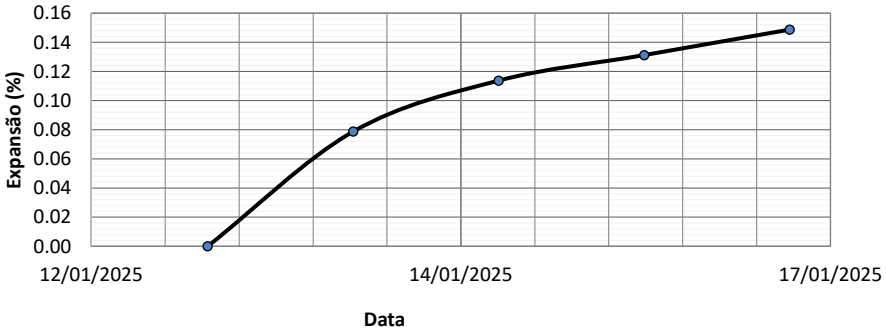


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.875	0.875	6.90	12.68
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	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.090		0.08
15/01/2025	08:24	0.130		0.11
16/01/2025	08:21	0.150		0.13
17/01/2025	08:08	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

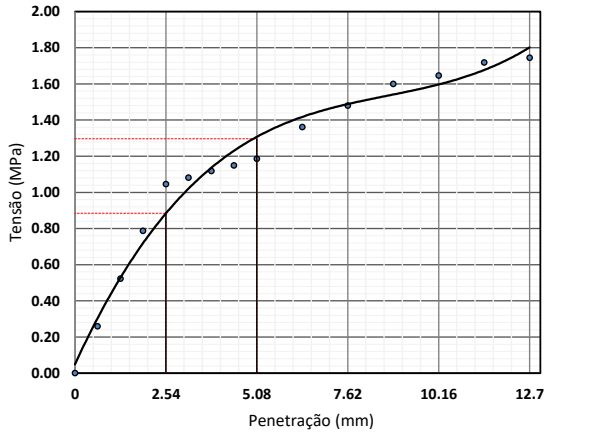
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

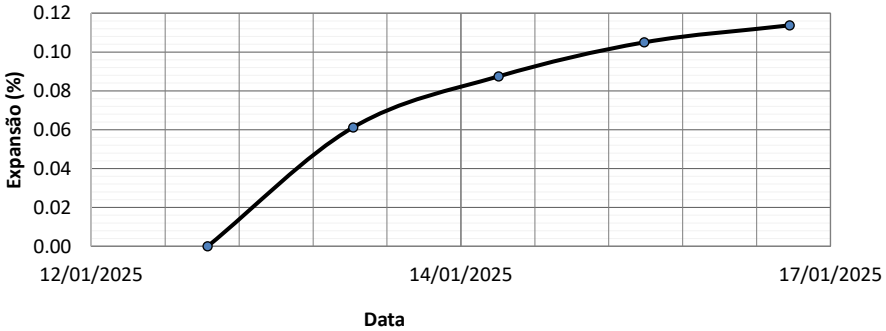
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	101.00	5.23	0.52
1.50	1.9	152.00	7.87	0.79
2.00	2.54	202.00	10.46	1.05
2.50	3.17	209.00	10.82	1.08
3.00	3.81	216.00	11.18	1.12
3.50	4.44	222.00	11.49	1.15
4.00	5.08	229.00	11.85	1.19
5.00	6.35	263.00	13.61	1.36
6.00	7.62	286.00	14.80	1.48
7.00	8.89	309.00	15.99	1.60
8.00	10.16	318.00	16.46	1.65
9.00	11.43	332.00	17.18	1.72
10.00	12.7	337.00	17.44	1.74



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.046	1.046	6.90	15.15
5.08	1.185	1.185	10.35	11.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.070		0.06
15/01/2025	08:24	0.100		0.09
16/01/2025	08:21	0.120		0.10
17/01/2025	08:08	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

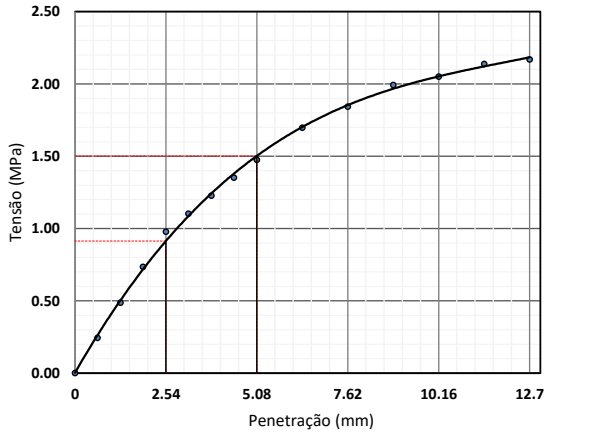
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

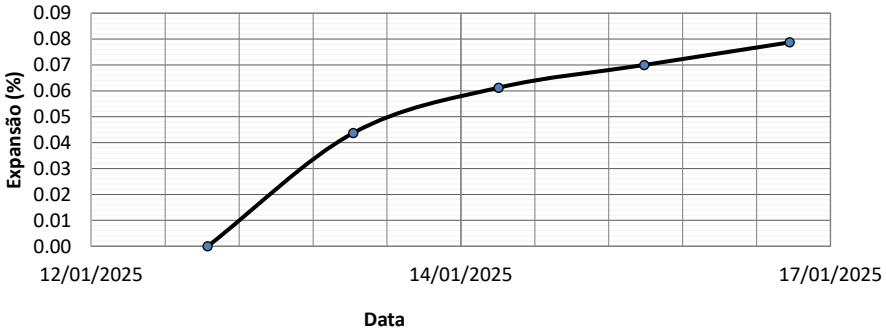
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	142.00	7.35	0.73
2.00	2.54	189.00	9.78	0.98
2.50	3.17	213.00	11.02	1.10
3.00	3.81	237.00	12.27	1.23
3.50	4.44	261.00	13.51	1.35
4.00	5.08	285.00	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	0.978	0.978	6.90	14.18
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	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.050		0.04
15/01/2025	08:24	0.070		0.06
16/01/2025	08:21	0.080		0.07
17/01/2025	08:08	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

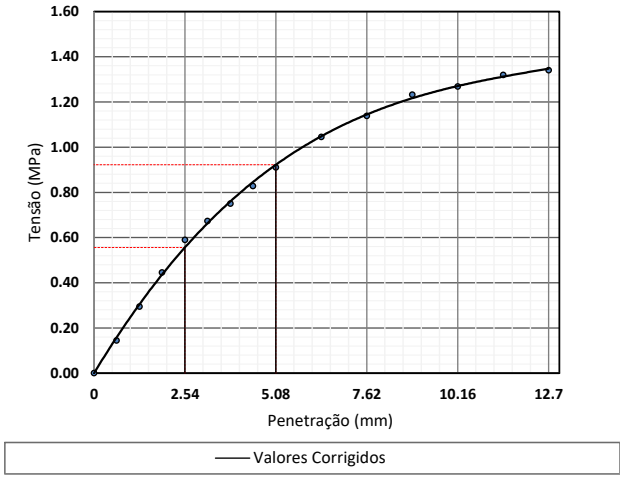
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	57.00	2.95	0.30
1.50	1.9	86.00	4.45	0.45
2.00	2.54	114.00	5.90	0.59
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	145.00	7.51	0.75
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	176.00	9.11	0.91
5.00	6.35	202.00	10.46	1.05
6.00	7.62	220.00	11.39	1.14
7.00	8.89	238.00	12.32	1.23
8.00	10.16	245.00	12.68	1.27
9.00	11.43	255.00	13.20	1.32
10.00	12.7	259.00	13.41	1.34

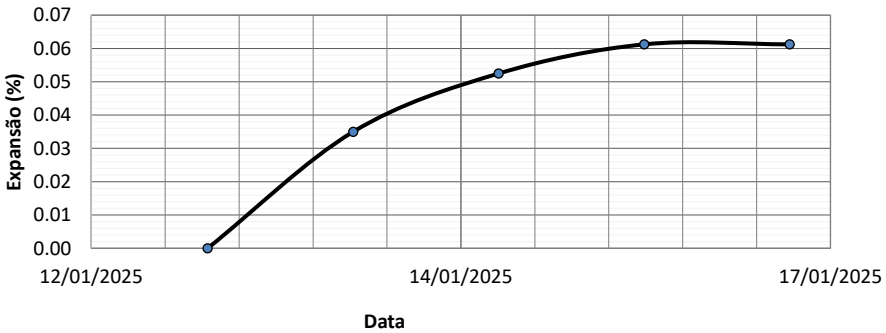


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.590	0.590	6.90	8.55
5.08	0.911	0.911	10.35	8.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:06	0.040		0.03
15/01/2025	08:24	0.060		0.05
16/01/2025	08:21	0.070		0.06
17/01/2025	08:08	0.070		0.06



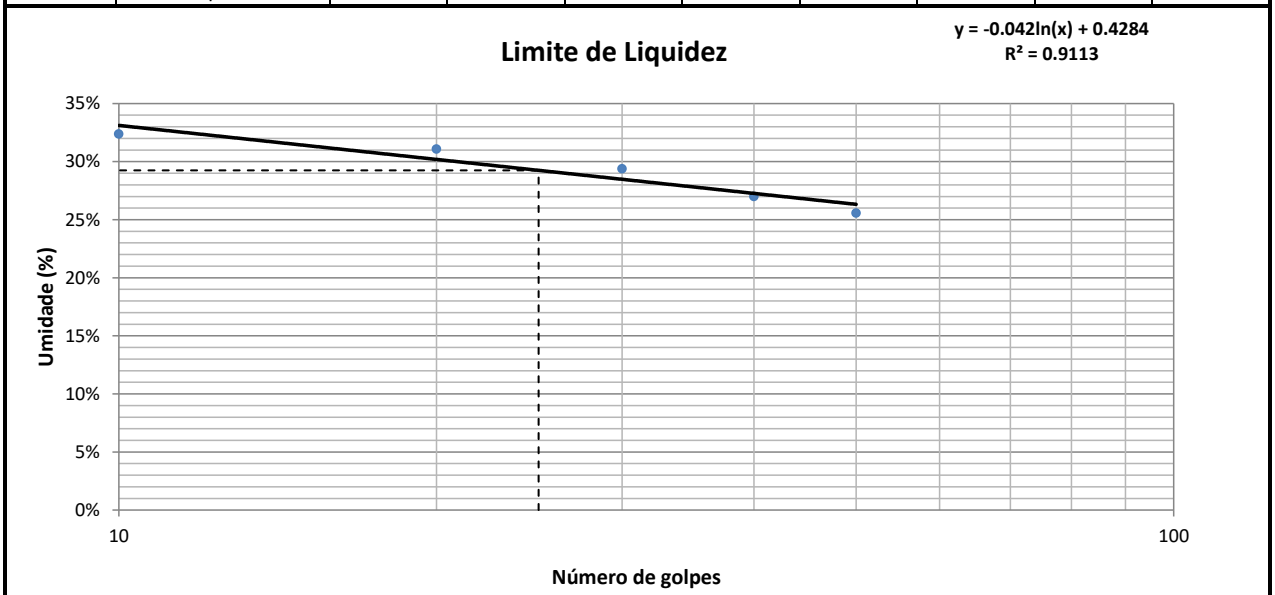
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	411	93	446	415	311			
2	Peso da Cápsula	10.40	9.65	9.55	9.18	11.19			
3	Peso Bruto Úmido	27.33	32.22	34.12	29.69	28.63			
4	Peso Bruto Seco	23.19	26.87	28.54	25.33	25.08			
5	Umidade	32.37%	31.07%	29.38%	27.00%	25.56%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	164	185	461	191	105			
2	Peso da Cápsula	11.74	10.95	10.14	10.16	11.81			
3	Peso Bruto Úmido	16.2	14.85	13.77	14.46	15.62			
4	Peso Bruto Seco	15.41	14.15	13.11	13.69	14.93			
5	Umidade	21.53%	21.88%	22.22%	21.81%	22.12%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.25%	Limite de Plasticidade:	21.91%	Índice de Plasticidade:	7.34%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3070-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-133
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	413	408		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.53	11.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.14	31.22		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.97%
Peso da Água		PBS	28.94	30.98		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	33.75%
Passado N° 10 Seca		w	1.09%	1.25%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.35%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	45.93%

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%

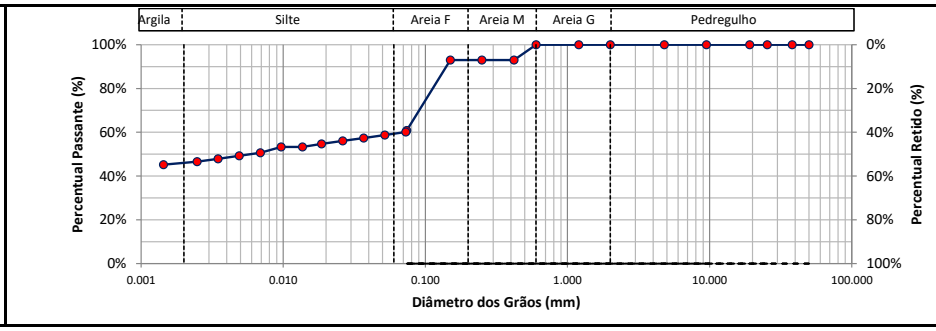
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.61
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.27	6.97%	6.97%	93.03%
60	0.250		0.00%	6.97%	93.03%
100	0.150		0.00%	6.97%	93.03%
200	0.074	38.20	32.21%	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	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	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0728	60.11%
1.00	60.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0518	58.75%
2.00	120.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0368	57.39%
4.00	240.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0262	56.04%
8.00	480.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0186	54.68%
15.00	900.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0137	53.33%
30.00	1800.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0097	53.33%
60.00	3600.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0069	50.62%
120.00	7200.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0049	49.26%
240.00	14400.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0035	47.90%
480.00	28800.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0025	46.55%
1440.00	86400.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0014	45.19%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.071			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

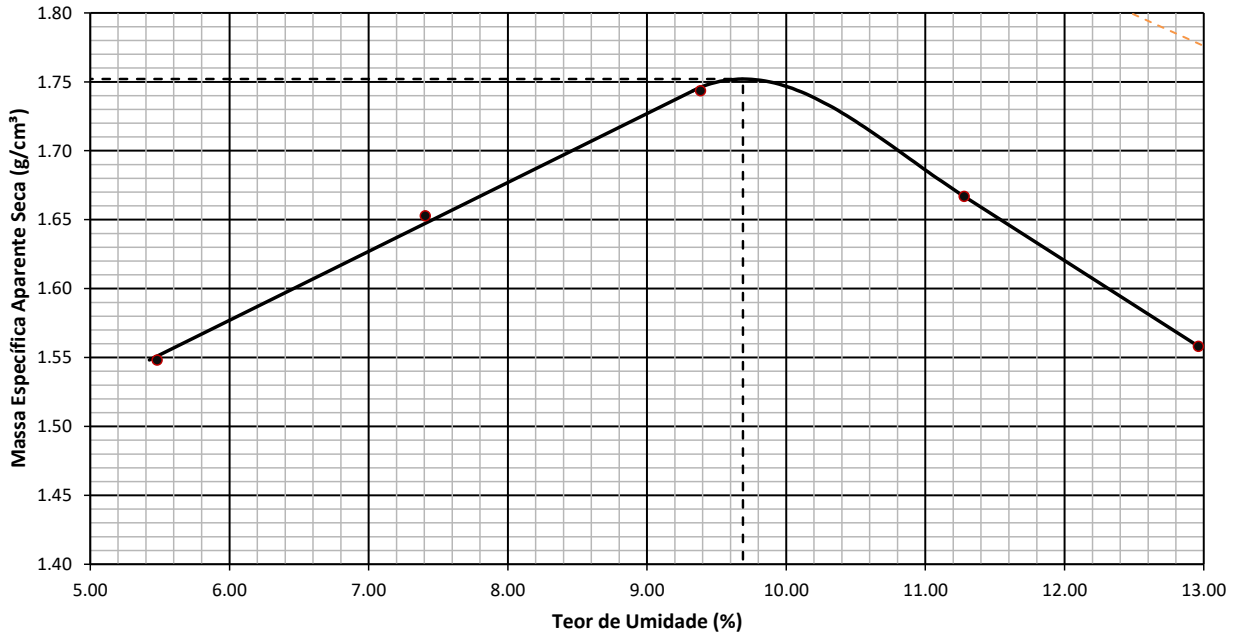
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8405.00	8732.00	9004.00	8774.00	8695.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3390.00	3719.00	3951.00	3839.00	3698.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.63	1.78	1.91	1.85	1.76		
Cápsula:	417	24	318	17	42		
Peso da Cápsula (g):	9.84	9.43	11.60	11.10	9.30		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.89	30.89	32.93	33.30	34.05		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.16	29.41	31.10	31.05	31.21		
Teor de Umidade (%):	5.48	7.41	9.38	11.28	12.96		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	103	114	92	100	125		
Peso do Cilindro (g):	5015.00	5013.00	5053.00	4935.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2094.81	2071.73	2069.63	2101.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.4	9.4	11.3	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.65**	**1.74**	**1.67**	**1.56**		
Índice de Vazios	0.71	0.60	0.52	0.59	0.70		
Porosidade (%)	41.58%	37.63%	34.21%	37.10%	41.20%		
Grau de Saturação (%)	20.41%	32.54%	47.83%	50.68%	49.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.752	Umidade Ótima (%):	9.689	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

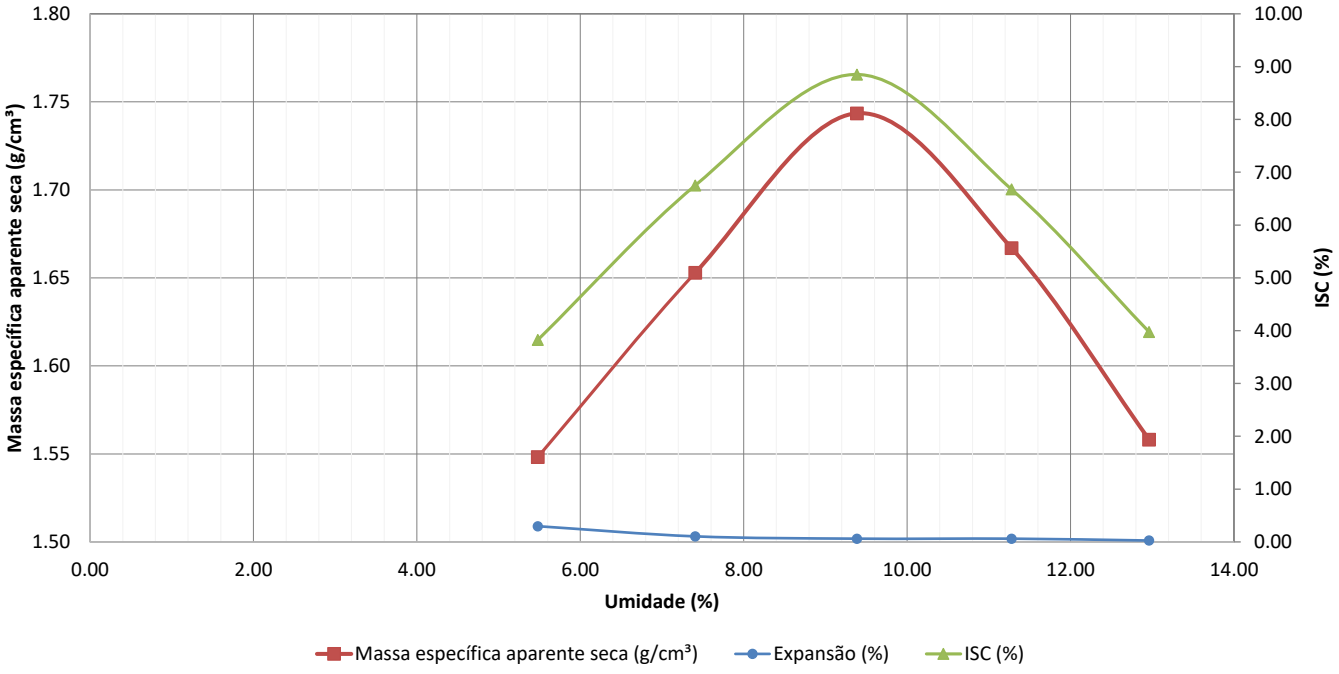
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.55	0.30	3.83
2	7.41	1.65	0.10	6.75
3	9.38	1.74	0.06	8.85
4	11.28	1.67	0.06	6.68
5	12.96	1.56	0.03	3.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.752
Umidade ótima:
9.689
ISC (%)
8.852

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

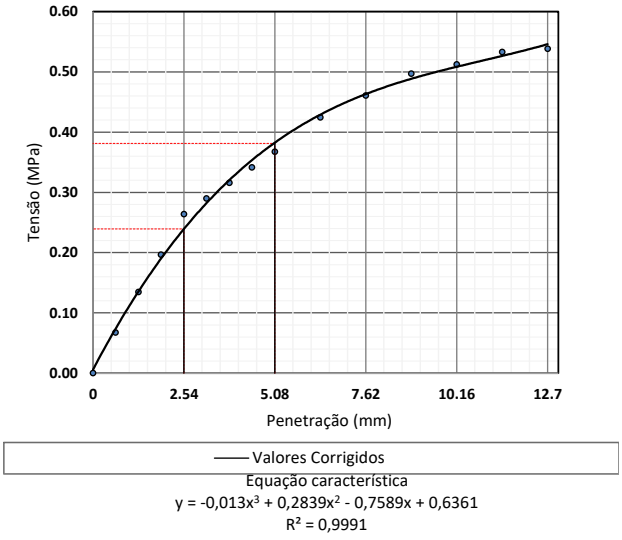
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

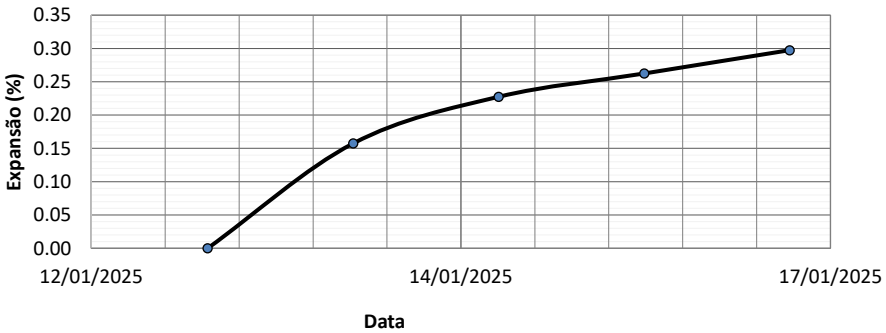
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	51.00	2.64	0.26
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	61.00	3.16	0.32
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
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	0.264	0.264	6.90	3.83
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	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:27	0.180		0.16
15/01/2025	08:05	0.260		0.23
16/01/2025	08:28	0.300		0.26
17/01/2025	08:29	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

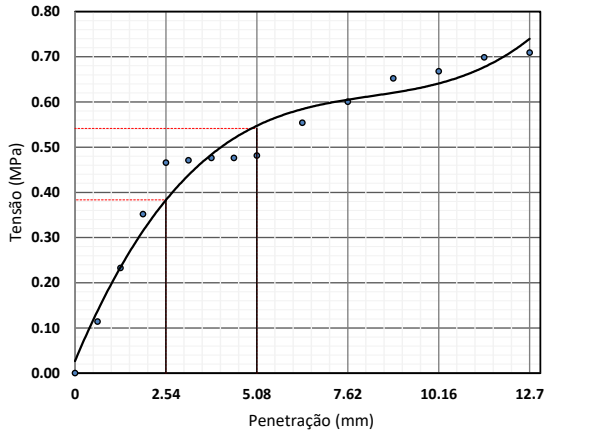
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

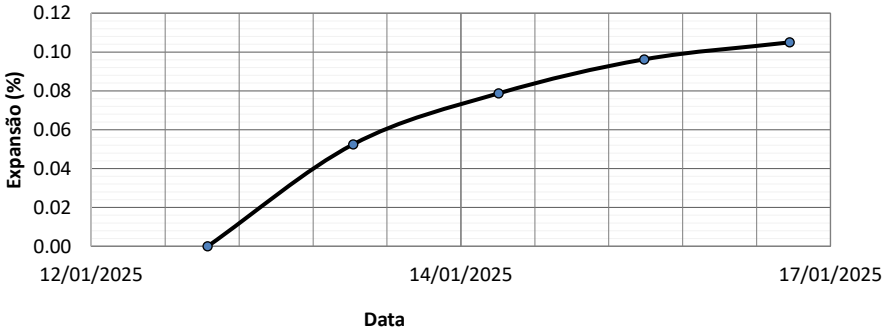
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	45.00	2.33	0.23
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	90.00	4.66	0.47
2.50	3.17	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	93.00	4.81	0.48
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	0.466	0.466	6.90	6.75
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	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:27	0.060		0.05
15/01/2025	08:05	0.090		0.08
16/01/2025	08:28	0.110		0.10
17/01/2025	08:29	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

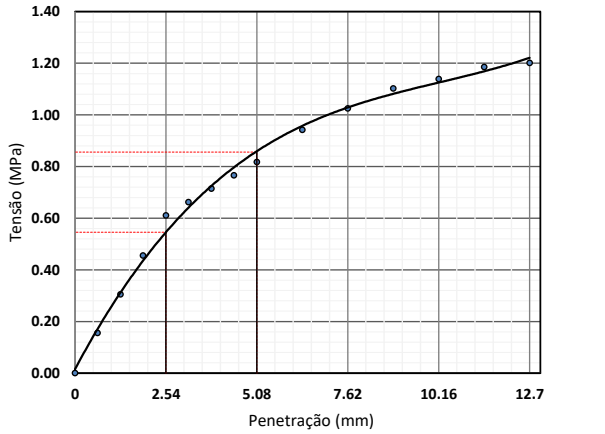
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

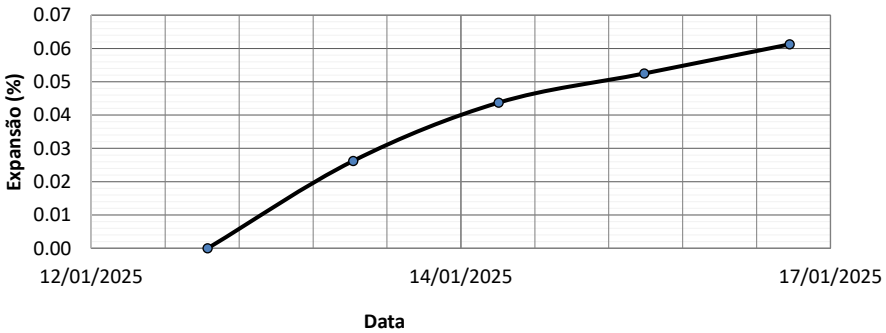
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	59.00	3.05	0.31
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	118.00	6.11	0.61
2.50	3.17	128.00	6.63	0.66
3.00	3.81	138.00	7.14	0.71
3.50	4.44	148.00	7.66	0.77
4.00	5.08	158.00	8.18	0.82
5.00	6.35	182.00	9.42	0.94
6.00	7.62	198.00	10.25	1.02
7.00	8.89	213.00	11.02	1.10
8.00	10.16	220.00	11.39	1.14
9.00	11.43	229.00	11.85	1.19
10.00	12.7	232.00	12.01	1.20



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.611	0.611	6.90	8.85
5.08	0.818	0.818	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:27	0.030		0.03
15/01/2025	08:05	0.050		0.04
16/01/2025	08:28	0.060		0.05
17/01/2025	08:29	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

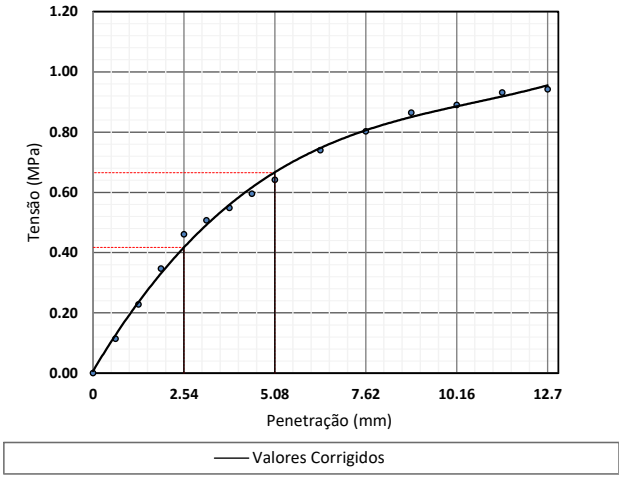
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	67.00	3.47	0.35
2.00	2.54	89.00	4.61	0.46
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	115.00	5.95	0.60
4.00	5.08	124.00	6.42	0.64
5.00	6.35	143.00	7.40	0.74
6.00	7.62	155.00	8.02	0.80
7.00	8.89	167.00	8.64	0.86
8.00	10.16	172.00	8.90	0.89
9.00	11.43	180.00	9.32	0.93
10.00	12.7	182.00	9.42	0.94

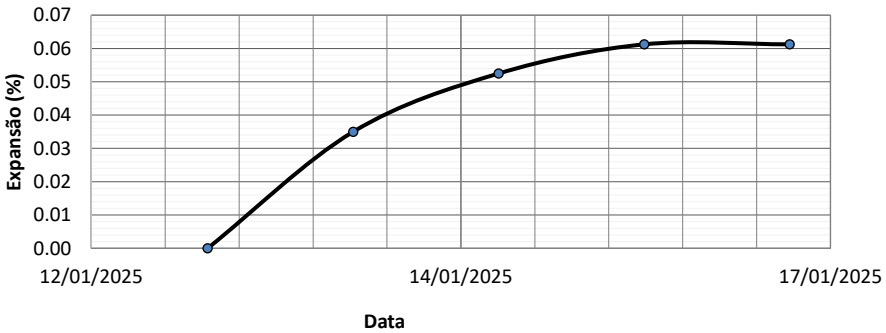


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.642	0.642	10.35	6.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:27	0.040		0.03
15/01/2025	08:05	0.060		0.05
16/01/2025	08:28	0.070		0.06
17/01/2025	08:29	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

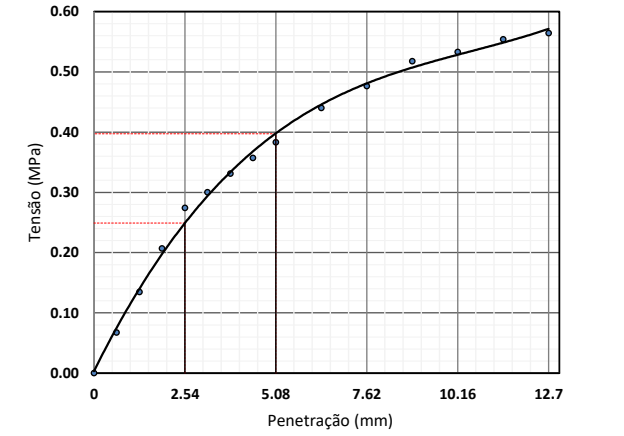
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

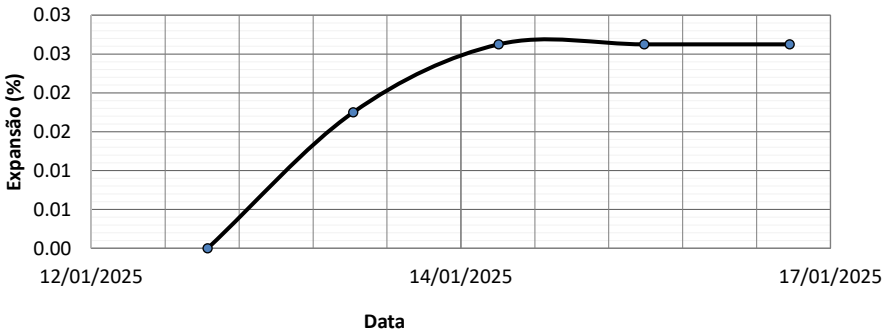
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	69.00	3.57	0.36
4.00	5.08	74.00	3.83	0.38
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	08:06	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:27	0.020		0.02
15/01/2025	08:05	0.030		0.03
16/01/2025	08:28	0.030		0.03
17/01/2025	08:29	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

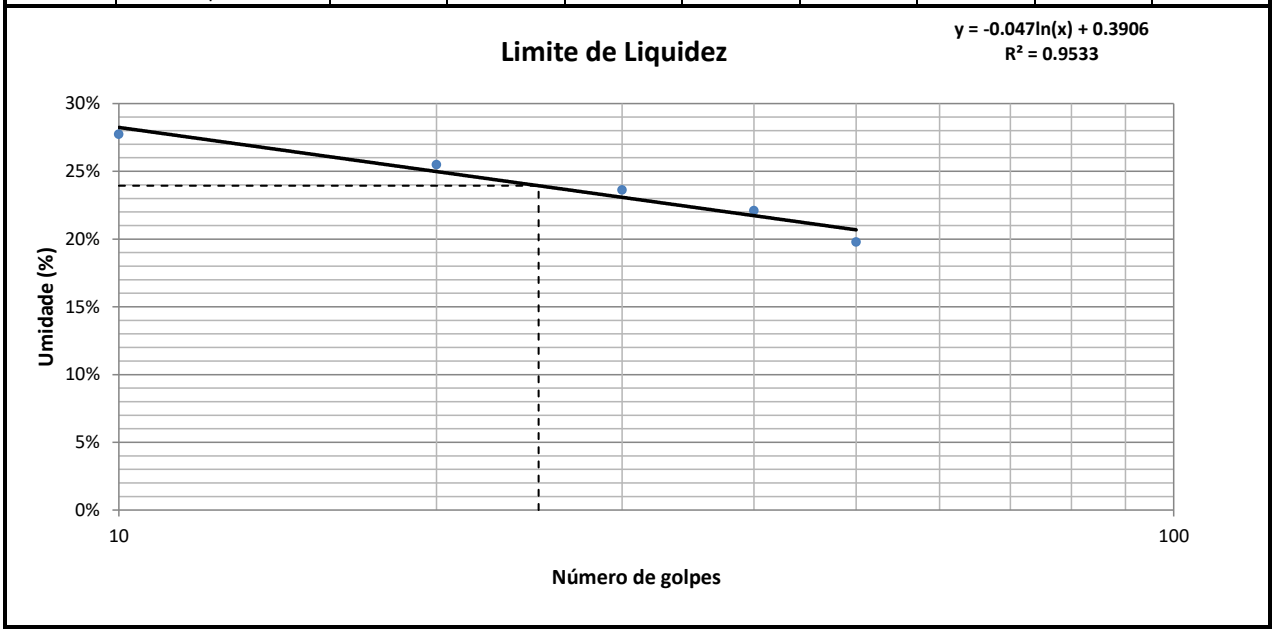
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	152	176	449	157	452			
2	Peso da Cápsula	9.65	9.40	10.85	10.48	9.97			
3	Peso Bruto Úmido	25.54	37.27	34.35	33.41	18.63			
4	Peso Bruto Seco	22.09	31.61	29.86	29.26	17.20			
5	Umidade	27.73%	25.48%	23.62%	22.10%	19.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	72	118	435	82	475			
2	Peso da Cápsula	10.99	10.06	10.23	9.85	9.70			
3	Peso Bruto Úmido	15.25	14.16	13.86	13.88	13.68			
4	Peso Bruto Seco	14.58	13.51	13.28	13.24	13.05			
5	Umidade	18.66%	18.84%	19.02%	18.88%	18.81%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.94%	Limite de Plasticidade:	18.84%	Índice de Plasticidade:	5.10%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-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	32		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.74	9.55		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.77	35.88		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.54%
Peso da Água		PBS	35.47	35.66		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.28%
Passado N° 10 Seca		w	1.17%	0.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.33%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	45.85%

Peneiramento da Amostra Total

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

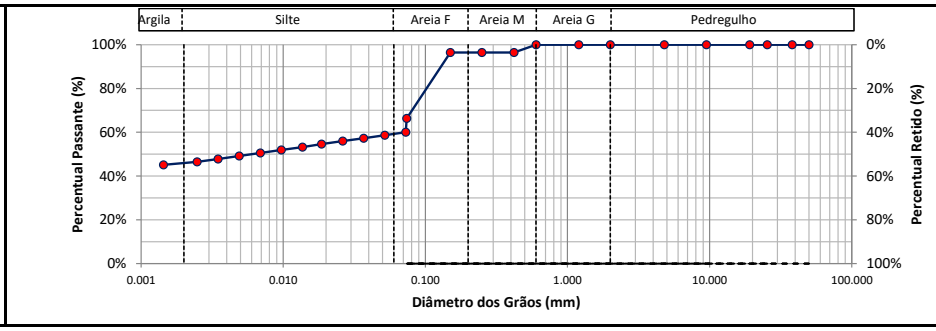
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.81
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.20	3.54%	3.54%	96.46%
60	0.250		0.00%	3.54%	96.46%
100	0.150		0.00%	3.54%	96.46%
200	0.074	35.74	30.08%	33.62%	66.38%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	26.00	0.0007	1.0477	8.9225	16.32	0.0728	60.01%
1.00	60.00	1.0460	26.00	0.0007	1.0467	8.9225	16.50	0.0518	58.65%
2.00	120.00	1.0450	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0368	57.30%
4.00	240.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0262	55.95%
8.00	480.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0186	54.59%
15.00	900.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0137	53.24%
30.00	1800.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0097	51.89%
60.00	3600.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0069	50.53%
120.00	7200.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0049	49.18%
240.00	14400.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0035	47.83%
480.00	28800.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0025	46.47%
1440.00	86400.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0014	45.12%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

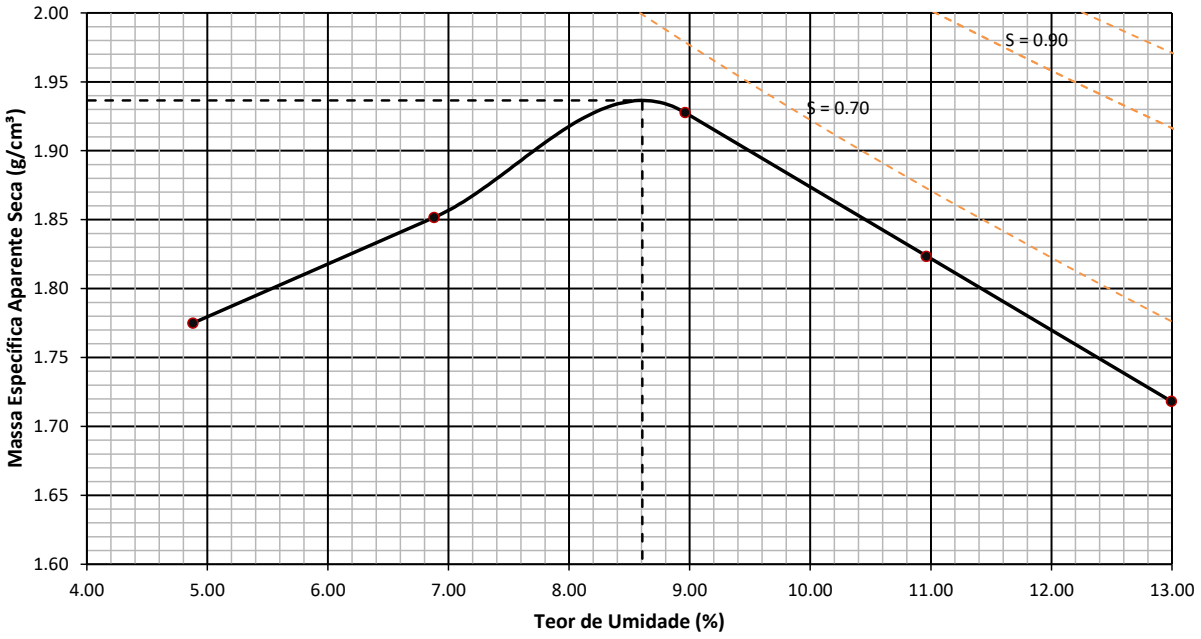
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9099.00	9041.00	8770.00	9026.00	8260.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3859.00	4146.00	4365.00	4241.00	4025.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.86	1.98	2.10	2.02	1.94		
Cápsula:	21	39	33	154	88		
Peso da Cápsula (g):	9.79	9.12	9.47	11.88	9.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.06	26.83	34.03	26.76	26.06		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.21	25.69	32.01	25.29	24.19		
Teor de Umidade (%):	4.88	6.88	8.96	10.96	13.00		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	18	26	186	3	80		
Peso do Cilindro (g):	5240.00	4895.00	4405.00	4785.00	4235.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2073.00	2095.00	2078.00	2096.00	2073.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	6.9	9.0	11.0	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.85**	**1.93**	**1.82**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.49	0.43	0.37	0.45	0.54		
Porosidade (%)	33.02%	30.13%	27.25%	31.19%	35.16%		
Grau de Saturação (%)	26.23%	42.28%	63.40%	64.09%	63.51%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.937	Umidade Ótima (%):	8.607	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

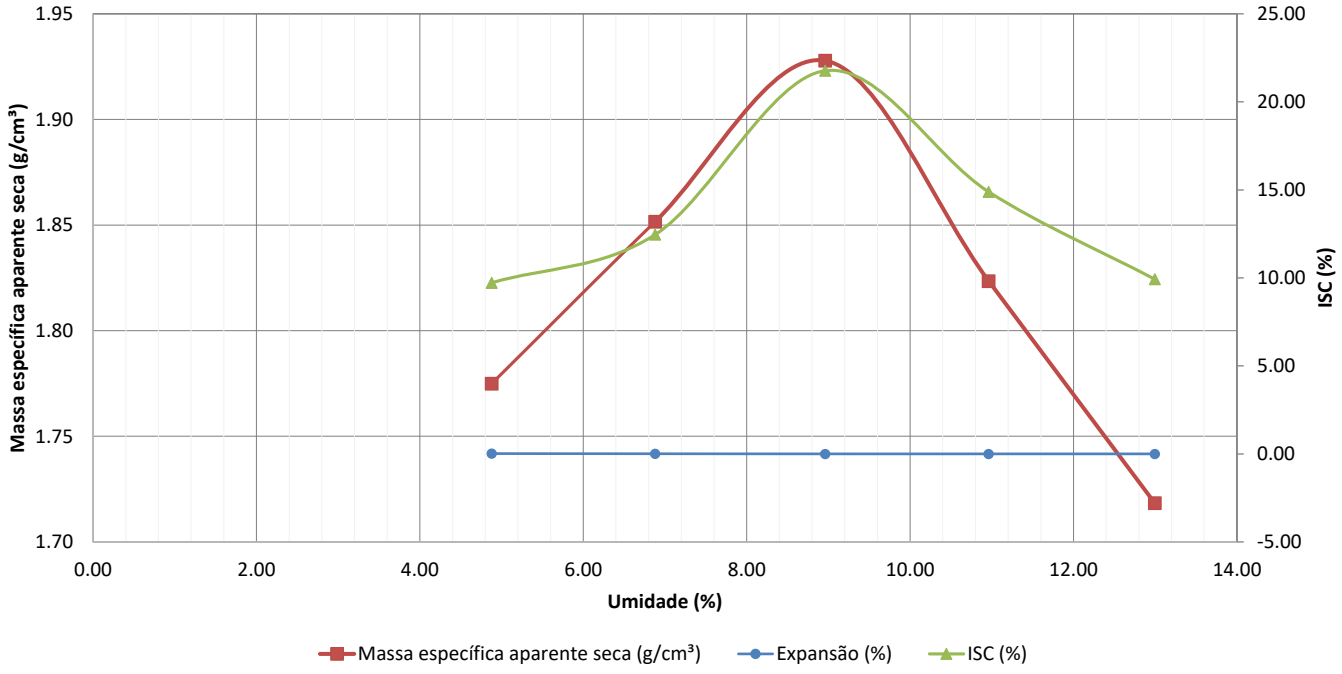
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.77	0.02	9.72
2	6.88	1.85	0.01	12.45
3	8.96	1.93	0.00	21.77
4	10.96	1.82	0.00	14.88
5	13.00	1.72	0.00	9.92

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.937
Umidade ótima:
8.607
ISC (%)
21.770

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

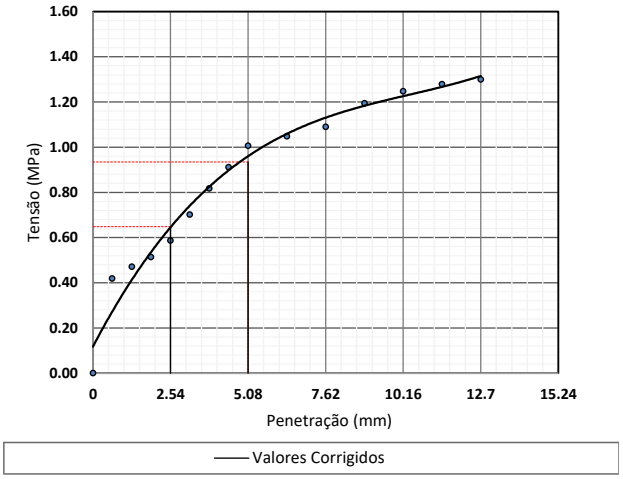
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	45.00	4.72	0.47
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
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	87.00	9.12	0.91
4.00	5.08	96.00	10.06	1.01
5.00	6.35	100.00	10.48	1.05
6.00	7.62	104.00	10.90	1.09
7.00	8.89	114.00	11.95	1.19
8.00	10.16	119.00	12.47	1.25
9.00	11.43	122.00	12.79	1.28
10.00	12.7	124.00	13.00	1.30

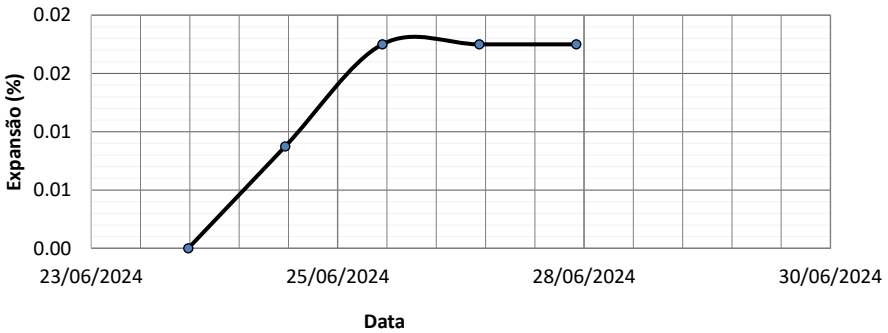


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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 (%)
24/06/2024	09:25	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:01	2.010		0.01
26/06/2024	15:14	2.020		0.02
27/06/2024	11:32	2.020		0.02
28/06/2024	10:31	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

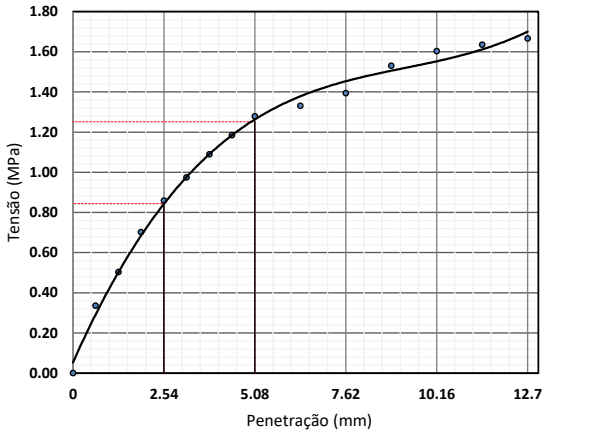
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

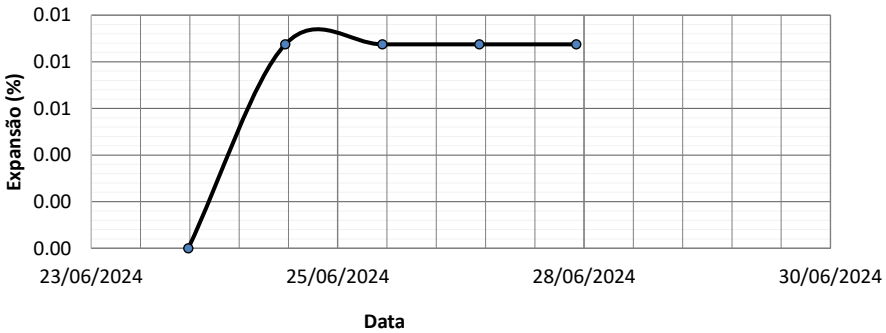
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	48.00	5.03	0.50
1.50	1.9	67.00	7.02	0.70
2.00	2.54	82.00	8.59	0.86
2.50	3.17	93.00	9.75	0.97
3.00	3.81	104.00	10.90	1.09
3.50	4.44	113.00	11.84	1.18
4.00	5.08	122.00	12.79	1.28
5.00	6.35	127.00	13.31	1.33
6.00	7.62	133.00	13.94	1.39
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	153.00	16.03	1.60
9.00	11.43	156.00	16.35	1.63
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	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.279	1.279	10.35	12.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:25	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:01	2.010		0.01
26/06/2024	15:14	2.010		0.01
27/06/2024	11:32	2.010		0.01
28/06/2024	10:31	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

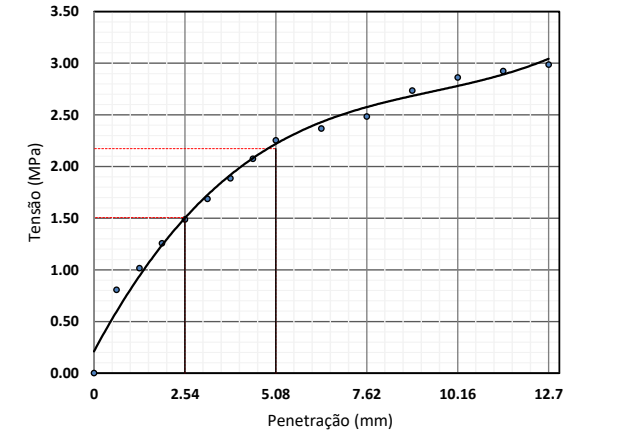
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	77.00	8.07	0.81
1.00	1.27	97.00	10.17	1.02
1.50	1.9	120.00	12.58	1.26
2.00	2.54	142.00	14.88	1.49
2.50	3.17	161.00	16.87	1.69
3.00	3.81	180.00	18.86	1.89
3.50	4.44	198.00	20.75	2.08
4.00	5.08	215.00	22.53	2.25
5.00	6.35	226.00	23.68	2.37
6.00	7.62	237.00	24.84	2.48
7.00	8.89	261.00	27.35	2.74
8.00	10.16	273.00	28.61	2.86
9.00	11.43	279.00	29.24	2.92
10.00	12.7	285.00	29.87	2.99

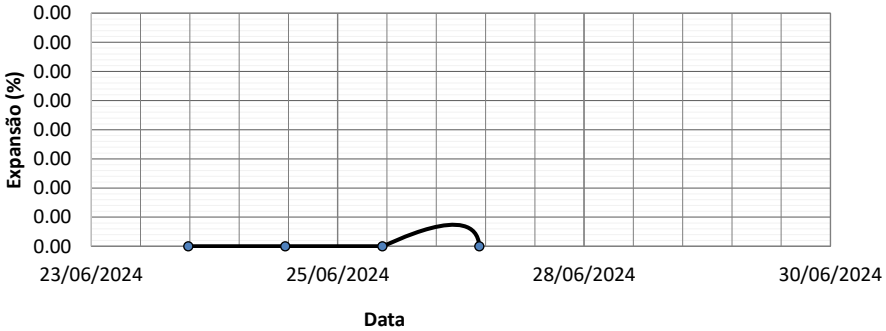


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.488	1.488	6.90	21.57
5.08	2.253	2.253	10.35	21.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:25	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:01	2.000		0.00
26/06/2024	15:14	2.000		0.00
27/06/2024	11:32	2.000		0.00
28/06/2024	10:31	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

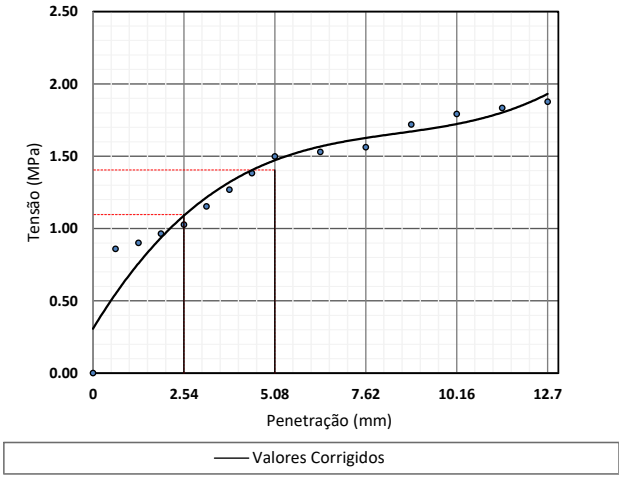
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	82.00	8.59	0.86
1.00	1.27	86.00	9.01	0.90
1.50	1.9	92.00	9.64	0.96
2.00	2.54	98.00	10.27	1.03
2.50	3.17	110.00	11.53	1.15
3.00	3.81	121.00	12.68	1.27
3.50	4.44	132.00	13.83	1.38
4.00	5.08	143.00	14.99	1.50
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

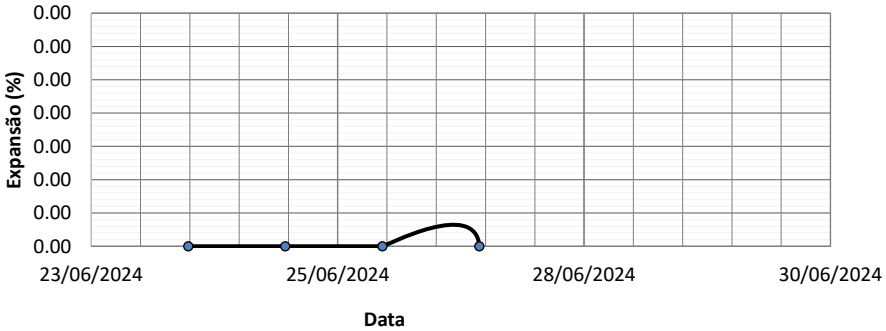


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.027	1.027	6.90	14.88
5.08	1.499	1.499	10.35	14.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:25	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:01	2.000		0.00
26/06/2024	15:14	2.000		0.00
27/06/2024	11:32	2.000		0.00
28/06/2024	10:31	1.990		-0.01



Labotatorista de Solos

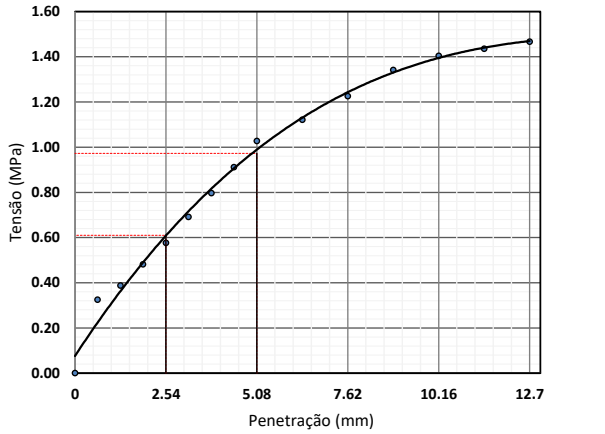
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

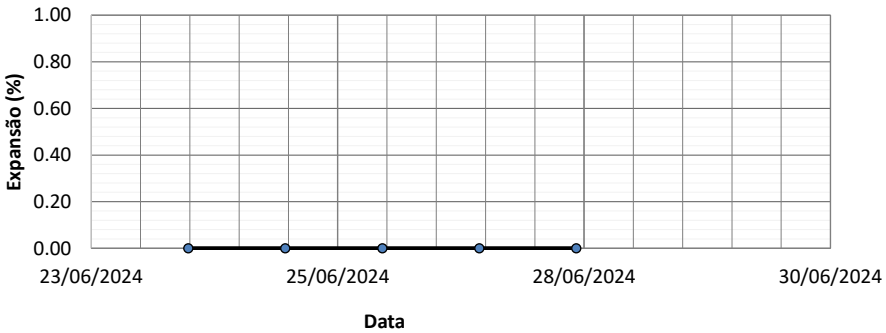
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	55.00	5.76	0.58
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	87.00	9.12	0.91
4.00	5.08	98.00	10.27	1.03
5.00	6.35	107.00	11.21	1.12
6.00	7.62	117.00	12.26	1.23
7.00	8.89	128.00	13.41	1.34
8.00	10.16	134.00	14.04	1.40
9.00	11.43	137.00	14.36	1.44
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	0.576	0.576	6.90	8.35
5.08	1.027	1.027	10.35	9.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:25	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:01	2.000		0.00
26/06/2024	15:14	2.000		0.00
27/06/2024	11:32	2.000		0.00
28/06/2024	10:31	2.000		0.00



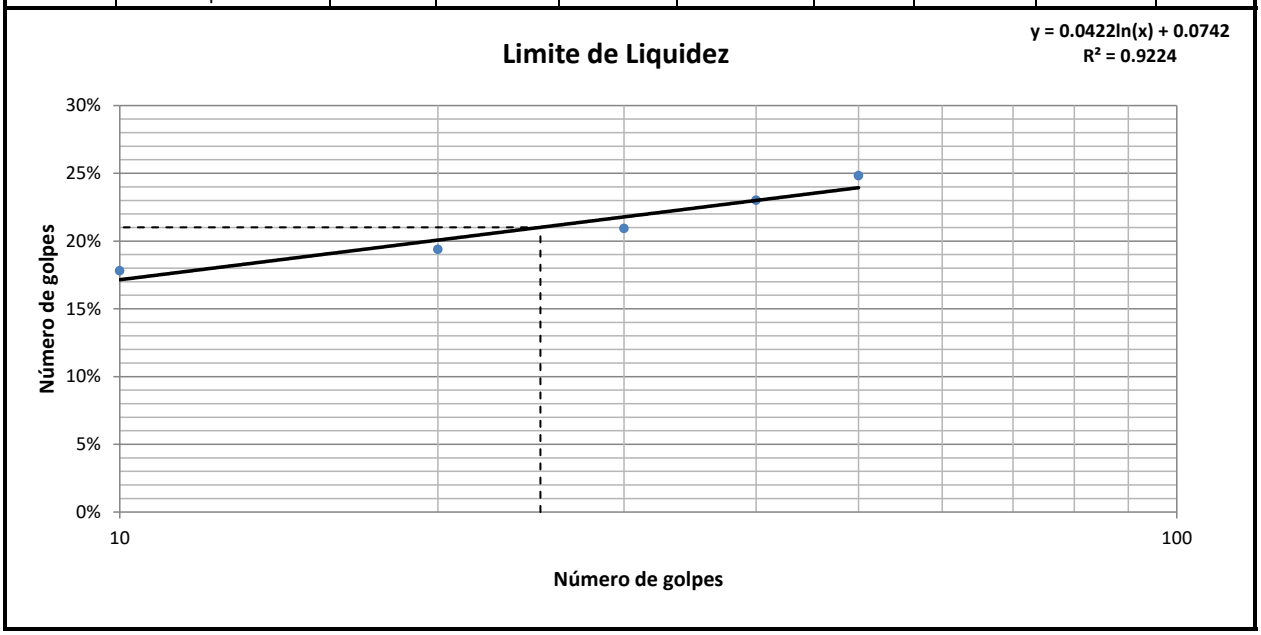
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	25	89	74	2	34			
2	Peso da Cápsula	4.46	9.93	8.15	8.01	7.36			
3	Peso Bruto Úmido	14.72	12.55	12.08	11.89	13.38			
4	Peso Bruto Seco	12.68	12.06	11.40	11.26	12.47			
5	Umidade	24.82%	23.00%	20.92%	19.38%	17.81%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	6	84	54	21	13			
2	Peso da Cápsula	8.11	7.85	7.83	6.75	7.00			
3	Peso Bruto Úmido	10.01	9.86	11.2	8.57	9.09			
4	Peso Bruto Seco	9.78	9.62	10.80	8.35	8.83			
5	Umidade	13.77%	13.56%	13.47%	13.75%	14.21%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.01%	Limite de Plasticidade:	13.75%	Índice de Plasticidade:	7.26%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3085-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-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.	192	69		Pedregulho (>2,0mm)	68.65%
Retido Acum. N°10 (g)	1373.01	P.Cap.	16.61	22.77		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	626.99	PBU	78.66	70.99		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.08%
Peso da Água	11.21	PBS	77.69	70.02		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.27%
Passado N° 10 Seca	615.78	w	1.59%	2.05%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1988.79	w_{med}	1.82%			Argila (<0,002mm)	0.00%

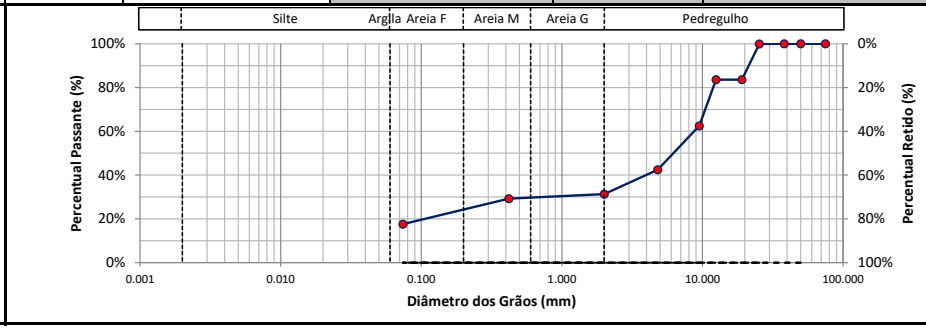
Peneiramento da Amostra Total

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	0.66	0.03%	0.03%	99.97%
3/4"	19.10	326.34	16.32%	16.35%	83.65%
1/2"	12.50		0.00%	16.35%	83.65%
3/8"	9.50	423.49	21.17%	37.52%	62.48%
N° 4	4.80	400.49	20.02%	57.55%	42.45%
N° 10	2.00	222.03	11.10%	68.65%	31.35%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	117.85
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.81	6.63%	6.63%	29.27%
200	0.074	43.95	37.29%	43.92%	17.58%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

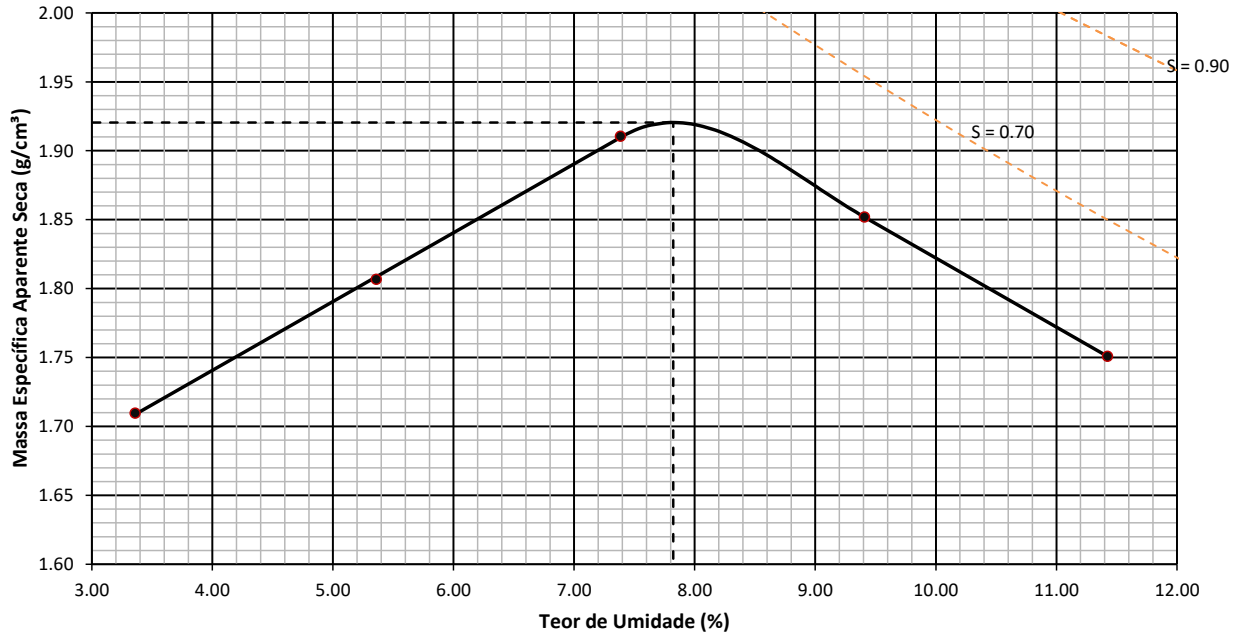
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9054.00	9217.00	9353.00	8482.00	8982.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3679.00	4007.00	4253.00	4192.00	4087.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.90	2.05	2.03	1.95		
Cápsula:	314	94	82	108	50		
Peso da Cápsula (g):	10.71	11.61	9.85	10.91	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.94	36.58	25.41	34.52	30.04		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.38	35.31	24.34	32.49	27.97		
Teor de Umidade (%):	3.36	5.36	7.38	9.41	11.42		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	20	2	67	52	26		
Peso do Cilindro (g):	5375.00	5210.00	5100.00	4290.00	4895.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.00	2105.00	2073.00	2069.00	2095.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.4	5.4	7.4	9.4	11.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.81**	**1.91**	**1.85**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.55	0.47	0.39	0.43	0.51		
Porosidade (%)	35.49%	31.82%	27.90%	30.12%	33.93%		
Grau de Saturação (%)	16.18%	30.43%	50.56%	57.84%	58.95%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.920	Umidade Ótima (%):	7.822	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

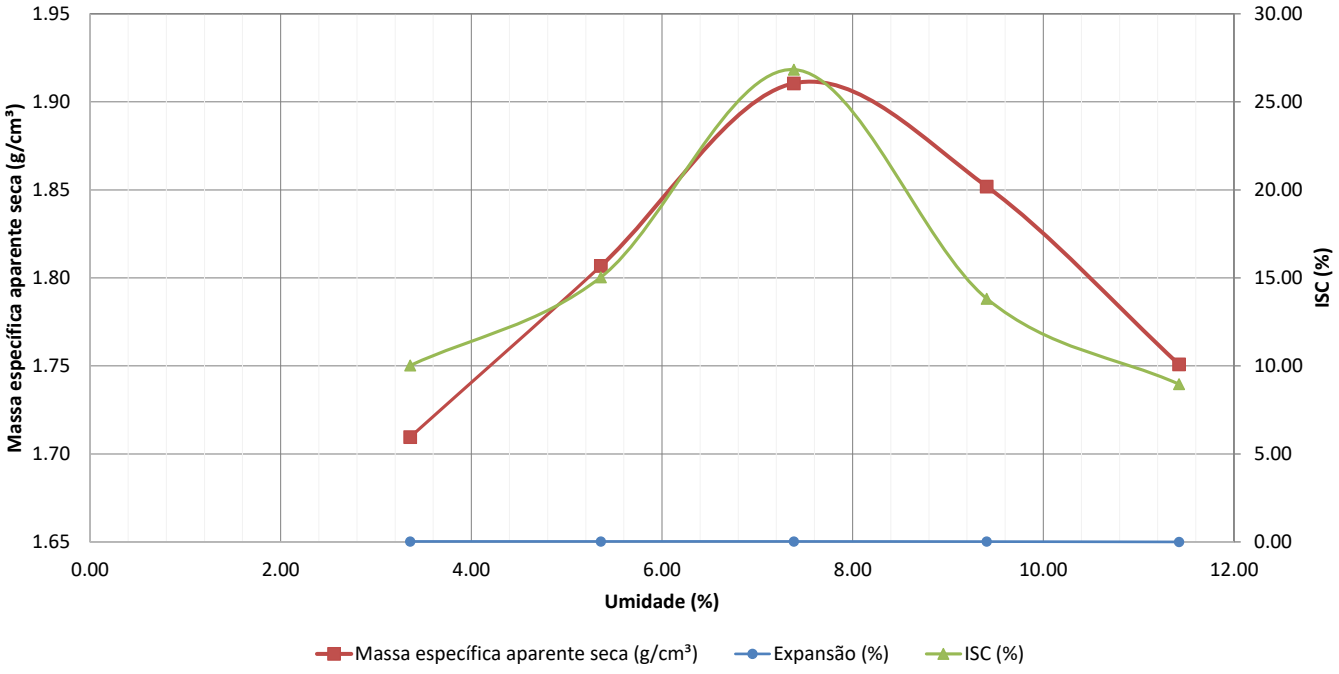
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.36	1.71	0.03	10.02
2	5.36	1.81	0.03	15.04
3	7.38	1.91	0.03	26.83
4	9.41	1.85	0.02	13.82
5	11.42	1.75	0.00	8.96

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.920
Umidade ótima:
7.822
ISC (%)
26.833

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

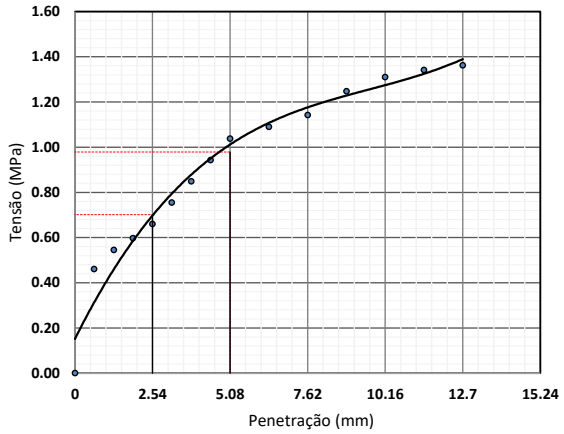
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	44.00	4.61	0.46
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	81.00	8.49	0.85
3.50	4.44	90.00	9.43	0.94
4.00	5.08	99.00	10.38	1.04
5.00	6.35	104.00	10.90	1.09
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

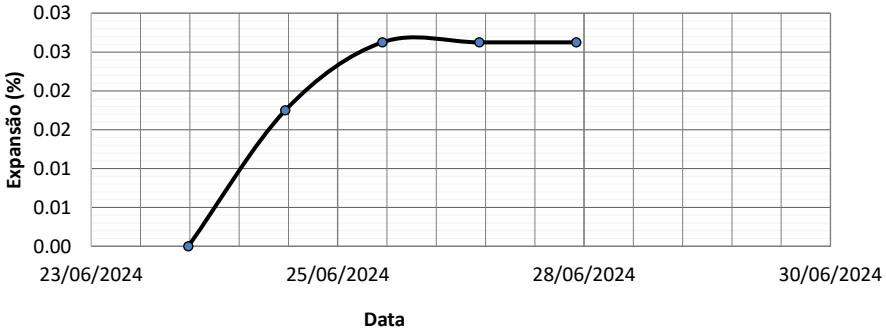


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.660	0.660	6.90	9.57
5.08	1.038	1.038	10.35	10.02

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:54	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:56	2.020		0.02
26/06/2024	10:41	2.030		0.03
27/06/2024	09:12	2.030		0.03
28/06/2024	14:17	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

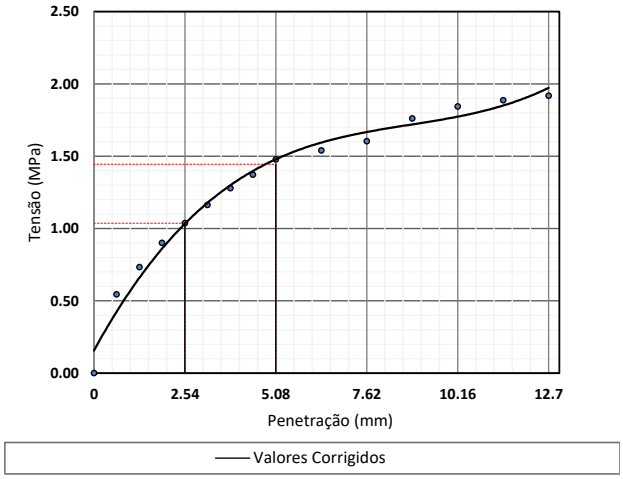
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	52.00	5.45	0.54
1.00	1.27	70.00	7.34	0.73
1.50	1.9	86.00	9.01	0.90
2.00	2.54	99.00	10.38	1.04
2.50	3.17	111.00	11.63	1.16
3.00	3.81	122.00	12.79	1.28
3.50	4.44	131.00	13.73	1.37
4.00	5.08	141.00	14.78	1.48
5.00	6.35	147.00	15.41	1.54
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

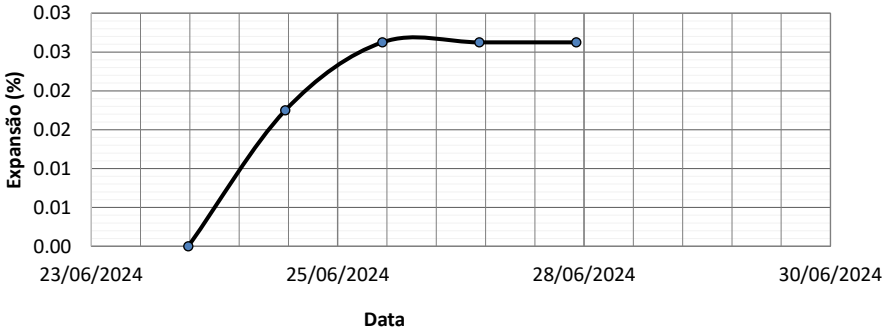


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.038	1.038	6.90	15.04
5.08	1.478	1.478	10.35	14.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:54	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:56	2.020		0.02
26/06/2024	10:41	2.030		0.03
27/06/2024	09:12	2.030		0.03
28/06/2024	14:17	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

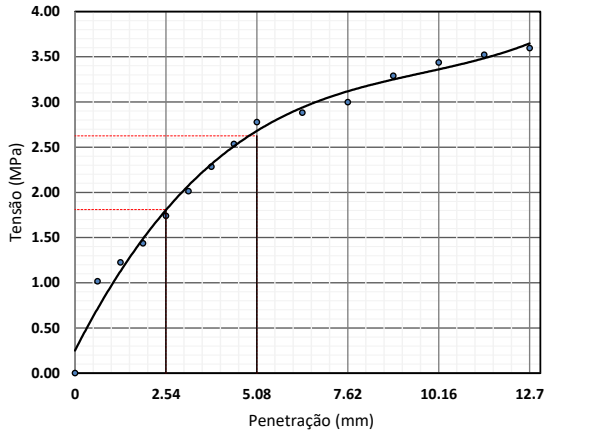
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

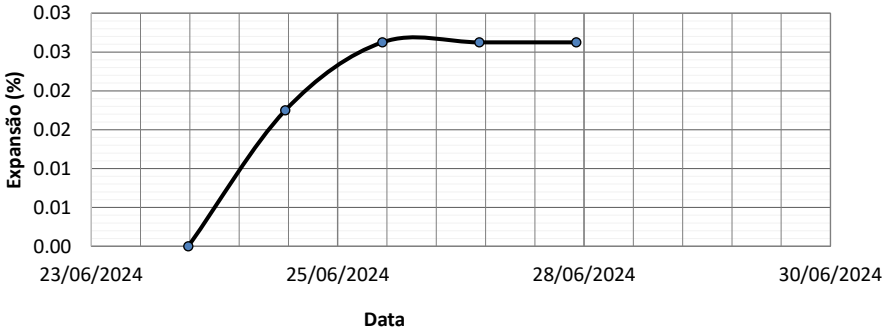
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	97.00	10.17	1.02
1.00	1.27	117.00	12.26	1.23
1.50	1.9	137.00	14.36	1.44
2.00	2.54	166.00	17.40	1.74
2.50	3.17	192.00	20.12	2.01
3.00	3.81	218.00	22.85	2.28
3.50	4.44	242.00	25.36	2.54
4.00	5.08	265.00	27.77	2.78
5.00	6.35	275.00	28.82	2.88
6.00	7.62	286.00	29.97	3.00
7.00	8.89	314.00	32.91	3.29
8.00	10.16	328.00	34.37	3.44
9.00	11.43	336.00	35.21	3.52
10.00	12.7	343.00	35.95	3.59



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	1.740	1.740	6.90	25.21
5.08	2.777	2.777	10.35	26.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:54	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:56	2.020		0.02
26/06/2024	10:41	2.030		0.03
27/06/2024	09:12	2.030		0.03
28/06/2024	14:17	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

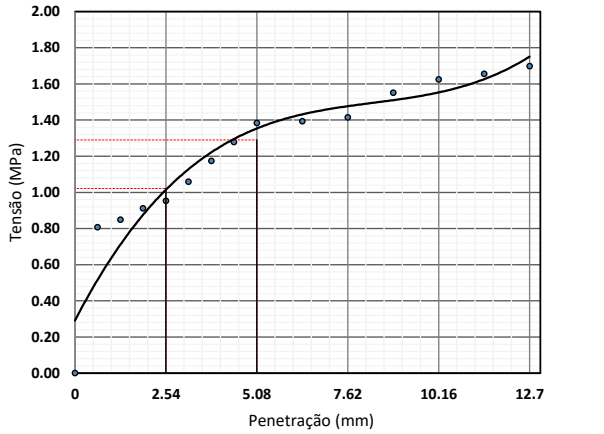
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

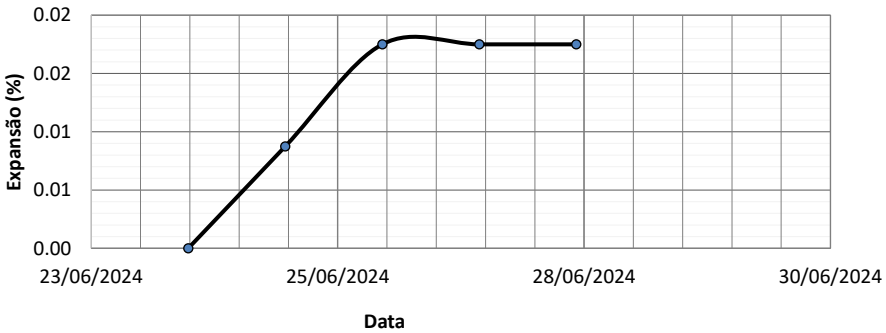
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	77.00	8.07	0.81
1.00	1.27	81.00	8.49	0.85
1.50	1.9	87.00	9.12	0.91
2.00	2.54	91.00	9.54	0.95
2.50	3.17	101.00	10.58	1.06
3.00	3.81	112.00	11.74	1.17
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	132.00	13.83	1.38
5.00	6.35	133.00	13.94	1.39
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	148.00	15.51	1.55
8.00	10.16	155.00	16.24	1.62
9.00	11.43	158.00	16.56	1.66
10.00	12.7	162.00	16.98	1.70



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	1.383	1.383	10.35	13.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:54	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:56	2.010		0.01
26/06/2024	10:41	2.020		0.02
27/06/2024	09:12	2.020		0.02
28/06/2024	14:17	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

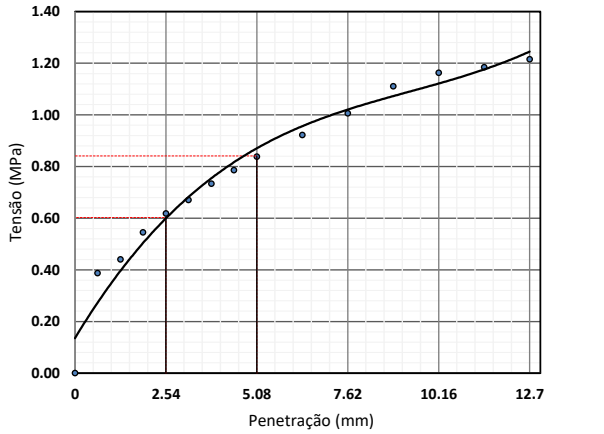
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

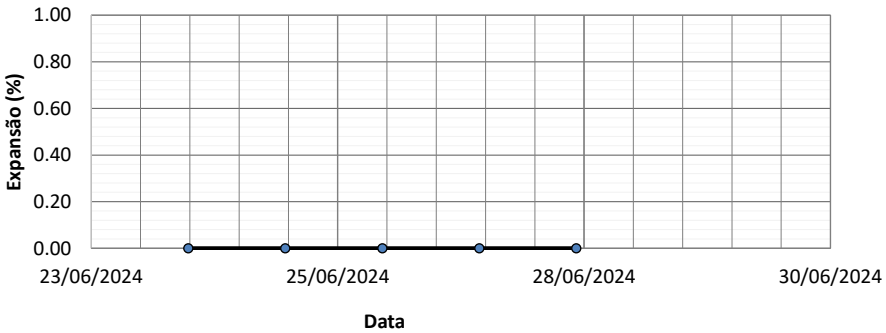
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	3.88	0.39
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	52.00	5.45	0.54
2.00	2.54	59.00	6.18	0.62
2.50	3.17	64.00	6.71	0.67
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	75.00	7.86	0.79
4.00	5.08	80.00	8.38	0.84
5.00	6.35	88.00	9.22	0.92
6.00	7.62	96.00	10.06	1.01
7.00	8.89	106.00	11.11	1.11
8.00	10.16	111.00	11.63	1.16
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	116.00	12.16	1.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.618	0.618	6.90	8.96
5.08	0.838	0.838	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:54	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:56	2.000		0.00
26/06/2024	10:41	2.000		0.00
27/06/2024	09:12	2.000		0.00
28/06/2024	14:17	2.000		0.00



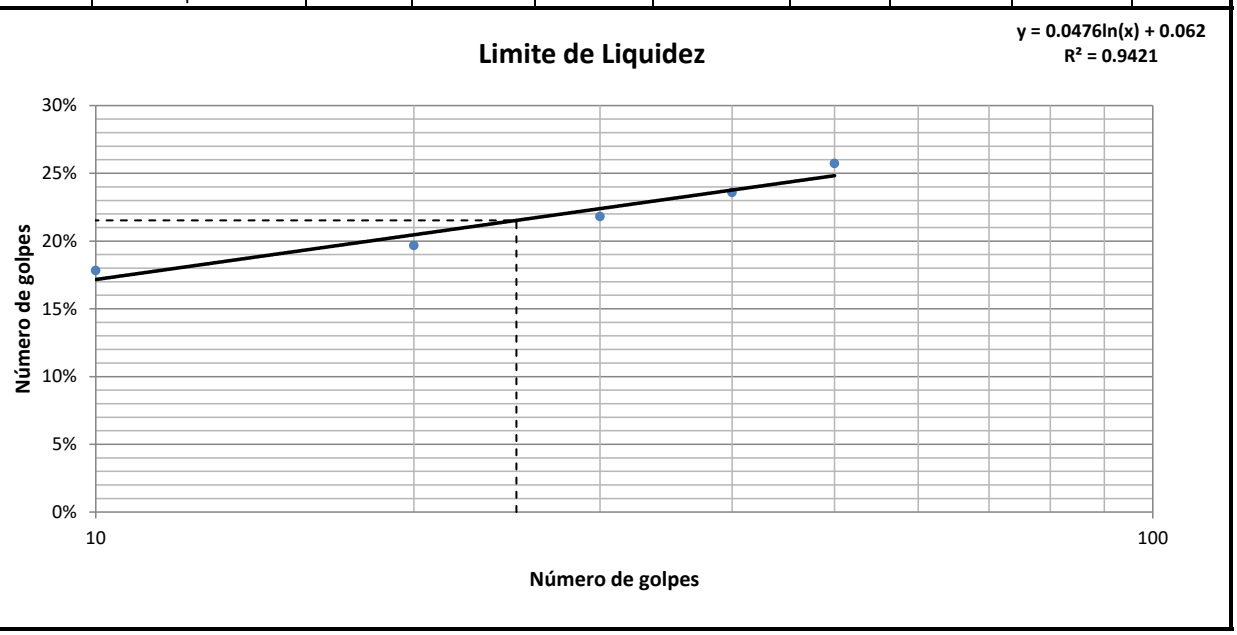
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	15	35	19	35	30			
2	Peso da Cápsula	7.23	7.09	7.64	7.09	7.77			
3	Peso Bruto Úmido	12.90	13.22	12.61	14.15	13.52			
4	Peso Bruto Seco	11.74	12.05	11.72	12.99	12.65			
5	Umidade	25.72%	23.59%	21.81%	19.66%	17.83%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	11	43	3	6	49			
2	Peso da Cápsula	7.26	7.53	7.47	8.11	7.12			
3	Peso Bruto Úmido	9.43	10.85	9.37	11.44	10.06			
4	Peso Bruto Seco	9.14	10.40	9.11	10.99	9.66			
5	Umidade	15.43%	15.68%	15.85%	15.63%	15.75%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.53%	Limite de Plasticidade:	15.67%	Índice de Plasticidade:	5.86%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3090-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-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.	144	55		Pedregulho (>2,0mm)	69.04%
Retido Acum. N°10 (g)	1380.76	P.Cap.	15.97	21.48		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	619.24	PBU	70.91	76.52		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.26%
Peso da Água	5.97	PBS	70.49	75.88		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	28.71%
Passado N° 10 Seca	613.27	w	0.77%	1.18%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.03	w_{med}	0.97%			Argila (<0,002mm)	0.00%

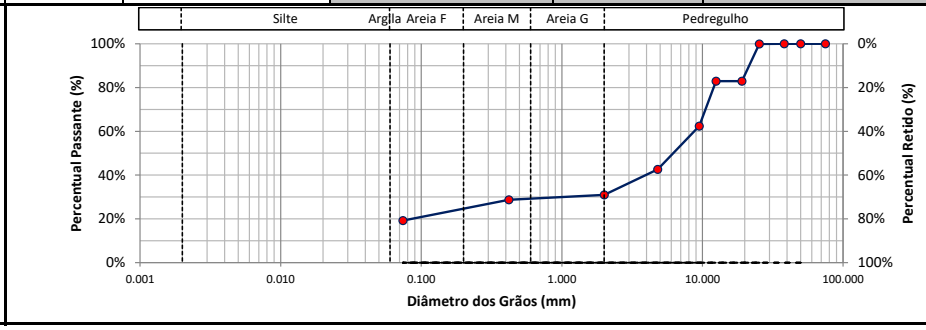
Peneiramento da Amostra Total

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	0.59	0.03%	0.03%	99.97%
3/4"	19.10	340.02	17.00%	17.03%	82.97%
1/2"	12.50		0.00%	17.03%	82.97%
3/8"	9.50	411.72	20.59%	37.62%	62.38%
N° 4	4.80	394.35	19.72%	57.33%	42.67%
N° 10	2.00	234.08	11.70%	69.04%	30.96%

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
40	0.420	8.66	7.29%	7.29%	28.71%
200	0.074	36.43	30.65%	37.94%	19.21%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

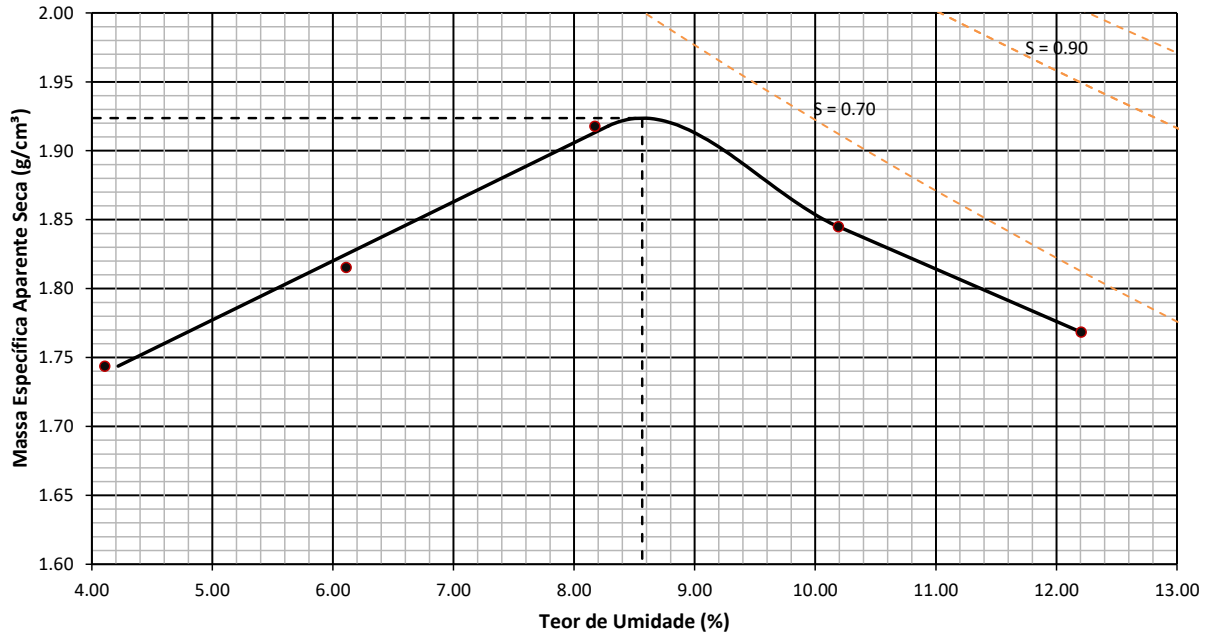
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	8661.00	8696.00	9311.00	9209.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3805.00	4001.00	4311.00	4251.00	4149.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.93	2.07	2.03	1.98		
Cápsula:	198	177	14	16	80		
Peso da Cápsula (g):	10.27	9.95	10.67	10.85	9.87		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.58	25.58	25.76	29.34	36.44		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.70	24.68	24.62	27.63	33.55		
Teor de Umidade (%):	4.11	6.11	8.17	10.19	12.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	171	192	79	93	100		
Peso do Cilindro (g):	4645.00	4660.00	4385.00	5060.00	5060.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2077.00	2078.00	2091.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.1	8.2	10.2	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.82**	**1.92**	**1.84**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.52	0.46	0.38	0.44	0.50		
Porosidade (%)	34.20%	31.49%	27.63%	30.38%	33.27%		
Grau de Saturação (%)	20.94%	35.22%	56.73%	61.89%	64.87%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.924	Umidade Ótima (%):	8.565	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

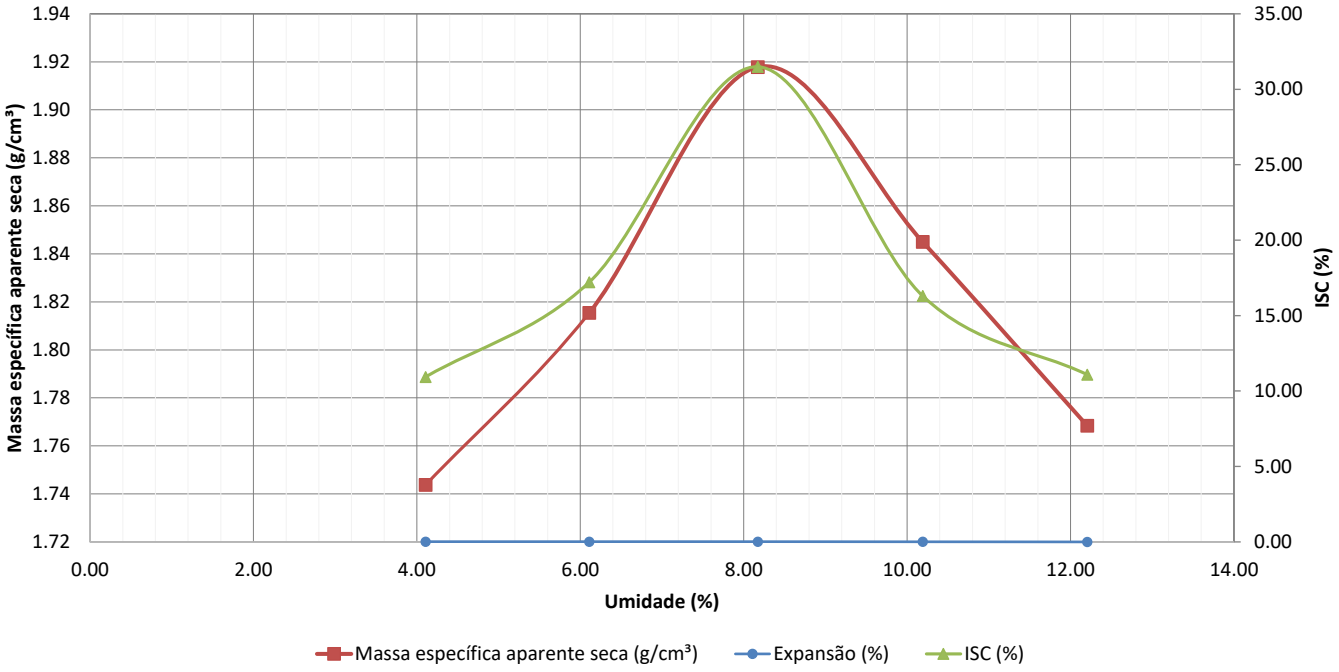
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.74	0.02	10.94
2	6.11	1.82	0.02	17.21
3	8.17	1.92	0.02	31.49
4	10.19	1.84	0.01	16.30
5	12.20	1.77	0.00	11.09

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.924
Umidade ótima:
8.565
ISC (%)
31.491

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

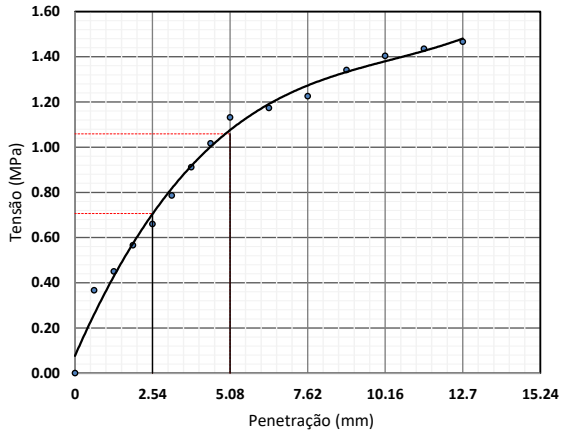
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	54.00	5.66	0.57
2.00	2.54	63.00	6.60	0.66
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	87.00	9.12	0.91
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	112.00	11.74	1.17
6.00	7.62	117.00	12.26	1.23
7.00	8.89	128.00	13.41	1.34
8.00	10.16	134.00	14.04	1.40
9.00	11.43	137.00	14.36	1.44
10.00	12.7	140.00	14.67	1.47

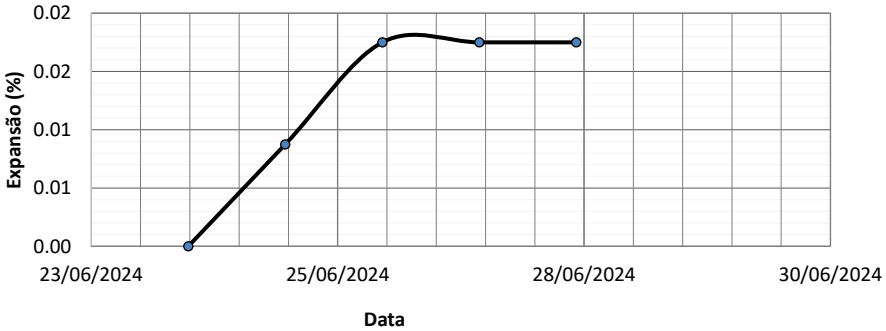


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:06	2.010		0.01
26/06/2024	08:02	2.020		0.02
27/06/2024	14:36	2.020		0.02
28/06/2024	13:03	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

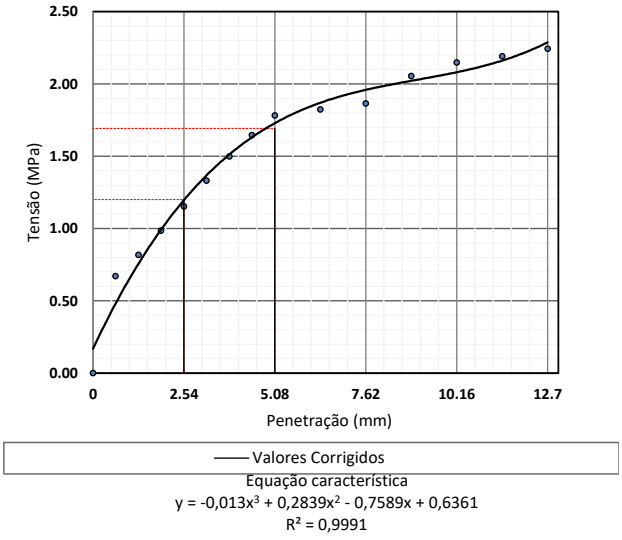
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

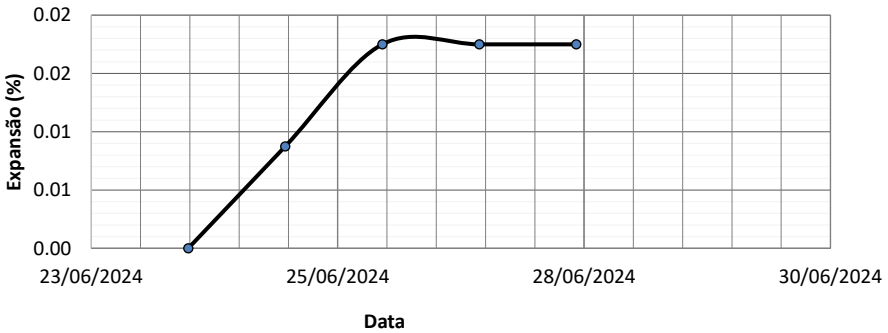
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	64.00	6.71	0.67
1.00	1.27	78.00	8.17	0.82
1.50	1.9	94.00	9.85	0.99
2.00	2.54	110.00	11.53	1.15
2.50	3.17	127.00	13.31	1.33
3.00	3.81	143.00	14.99	1.50
3.50	4.44	157.00	16.45	1.65
4.00	5.08	170.00	17.82	1.78
5.00	6.35	174.00	18.24	1.82
6.00	7.62	178.00	18.65	1.87
7.00	8.89	196.00	20.54	2.05
8.00	10.16	205.00	21.48	2.15
9.00	11.43	209.00	21.90	2.19
10.00	12.7	214.00	22.43	2.24



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	1.153	1.153	6.90	16.71
5.08	1.782	1.782	10.35	17.21

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:06	2.010		0.01
26/06/2024	08:02	2.020		0.02
27/06/2024	14:36	2.020		0.02
28/06/2024	13:03	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

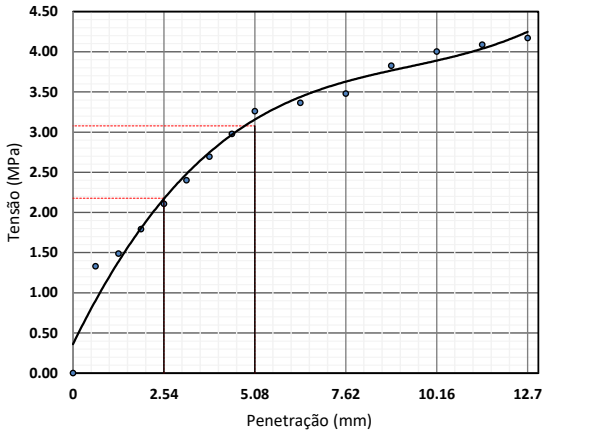
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

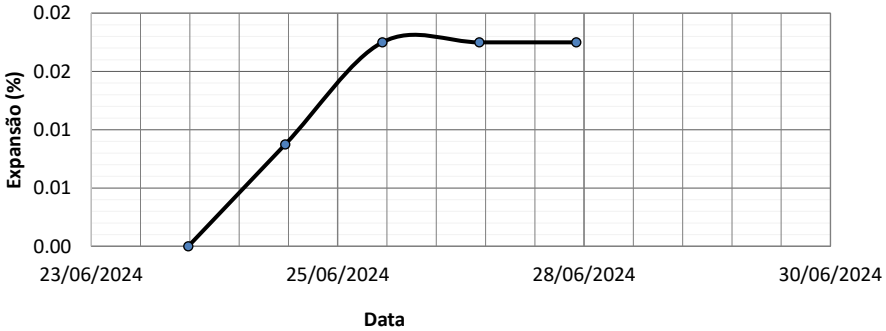
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	127.00	13.31	1.33
1.00	1.27	142.00	14.88	1.49
1.50	1.9	171.00	17.92	1.79
2.00	2.54	201.00	21.06	2.11
2.50	3.17	229.00	24.00	2.40
3.00	3.81	257.00	26.93	2.69
3.50	4.44	284.00	29.76	2.98
4.00	5.08	311.00	32.59	3.26
5.00	6.35	321.00	33.64	3.36
6.00	7.62	332.00	34.79	3.48
7.00	8.89	365.00	38.25	3.83
8.00	10.16	382.00	40.03	4.00
9.00	11.43	390.00	40.87	4.09
10.00	12.7	398.00	41.71	4.17



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante 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	3.259	3.259	10.35	31.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:06	2.010		0.01
26/06/2024	08:02	2.020		0.02
27/06/2024	14:36	2.020		0.02
28/06/2024	13:03	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

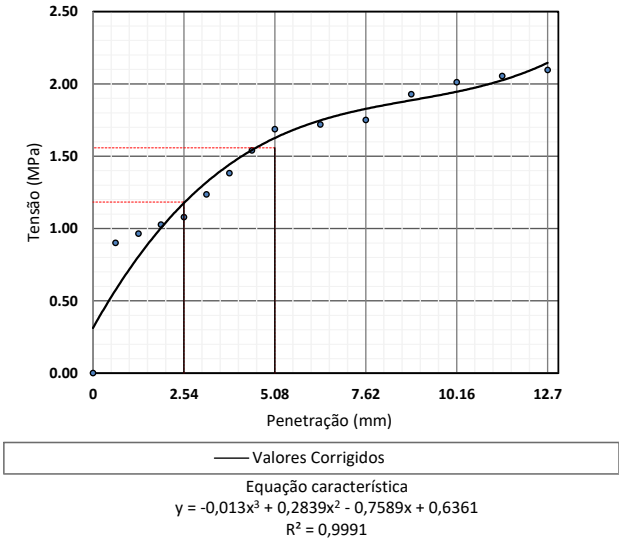
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	86.00	9.01	0.90
1.00	1.27	92.00	9.64	0.96
1.50	1.9	98.00	10.27	1.03
2.00	2.54	103.00	10.79	1.08
2.50	3.17	118.00	12.37	1.24
3.00	3.81	132.00	13.83	1.38
3.50	4.44	147.00	15.41	1.54
4.00	5.08	161.00	16.87	1.69
5.00	6.35	164.00	17.19	1.72
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

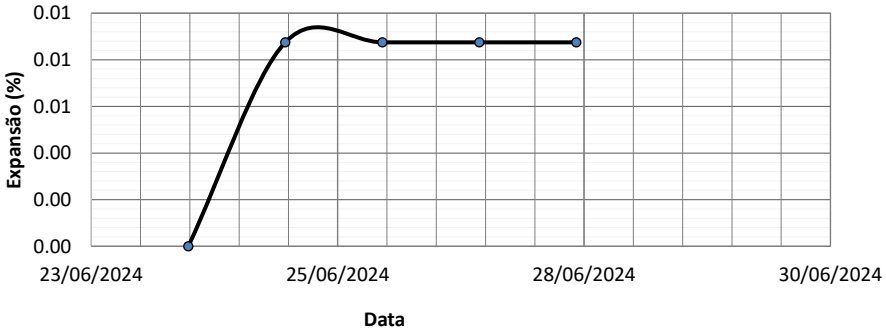


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.079	1.079	6.90	15.64
5.08	1.687	1.687	10.35	16.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:06	2.010		0.01
26/06/2024	08:02	2.010		0.01
27/06/2024	14:36	2.010		0.01
28/06/2024	13:03	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

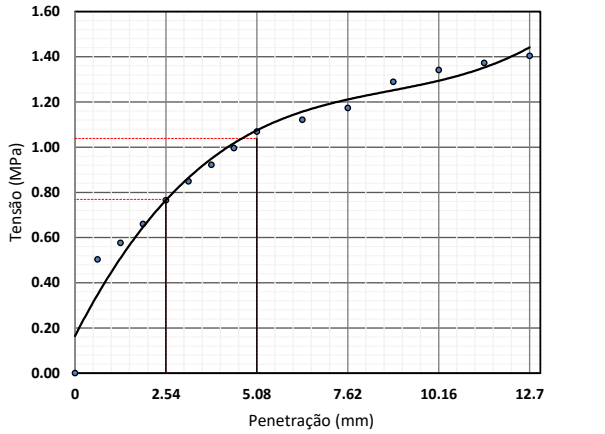
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

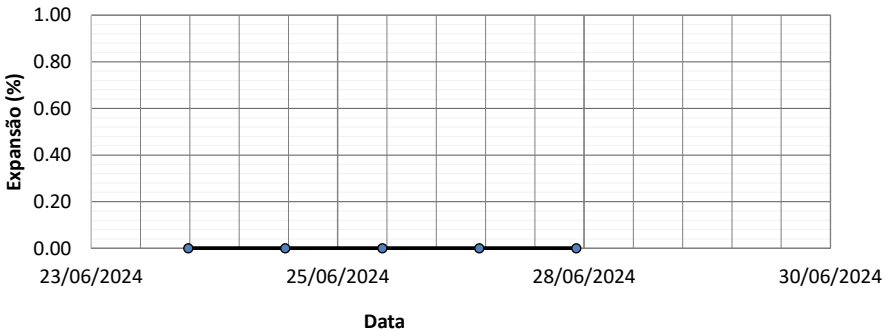
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	5.03	0.50
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	63.00	6.60	0.66
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	81.00	8.49	0.85
3.00	3.81	88.00	9.22	0.92
3.50	4.44	95.00	9.96	1.00
4.00	5.08	102.00	10.69	1.07
5.00	6.35	107.00	11.21	1.12
6.00	7.62	112.00	11.74	1.17
7.00	8.89	123.00	12.89	1.29
8.00	10.16	128.00	13.41	1.34
9.00	11.43	131.00	13.73	1.37
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	0.765	0.765	6.90	11.09
5.08	1.069	1.069	10.35	10.33

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:06	2.000		0.00
26/06/2024	08:02	2.000		0.00
27/06/2024	14:36	2.000		0.00
28/06/2024	13:03	2.000		0.00



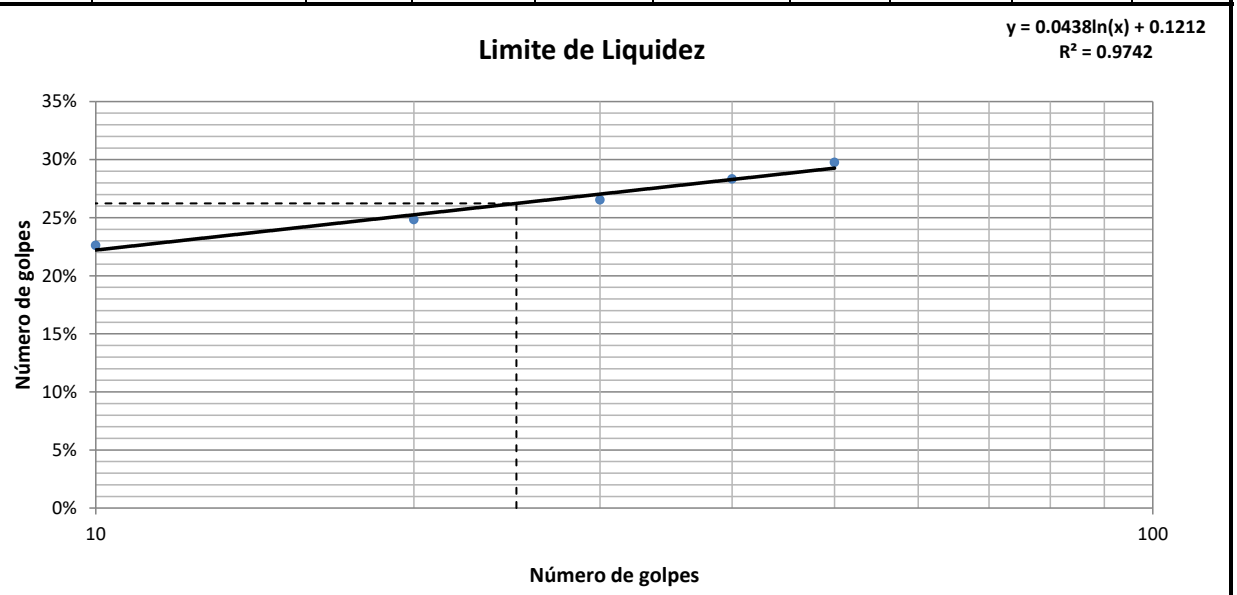
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	34	47	37	27	46			
2	Peso da Cápsula	7.36	8.21	8.27	4.36	7.30			
3	Peso Bruto Úmido	14.25	13.69	11.80	13.96	13.32			
4	Peso Bruto Seco	12.67	12.48	11.06	12.05	12.21			
5	Umidade	29.76%	28.34%	26.52%	24.84%	22.61%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	37	7	22	19	8			
2	Peso da Cápsula	8.27	4.60	4.69	7.64	7.02			
3	Peso Bruto Úmido	11.8	5.92	6.86	9.48	10.52			
4	Peso Bruto Seco	11.26	5.72	6.53	9.20	9.99			
5	Umidade	18.06%	17.86%	17.93%	17.95%	17.85%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.23%	Limite de Plasticidade:	17.93%	Índice de Plasticidade:	8.30%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3095-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-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.	66	185		Pedregulho (>2,0mm)	67.52%
Retido Acum. N°10 (g)	1350.42	P.Cap.	18.67	16.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	649.58	PBU	80.18	69.61		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.05%
Peso da Água	9.97	PBS	79.34	68.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.43%
Passado N° 10 Seca	639.61	w	1.38%	1.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1990.03	w_{med}	1.56%			Argila (<0,002mm)	0.00%

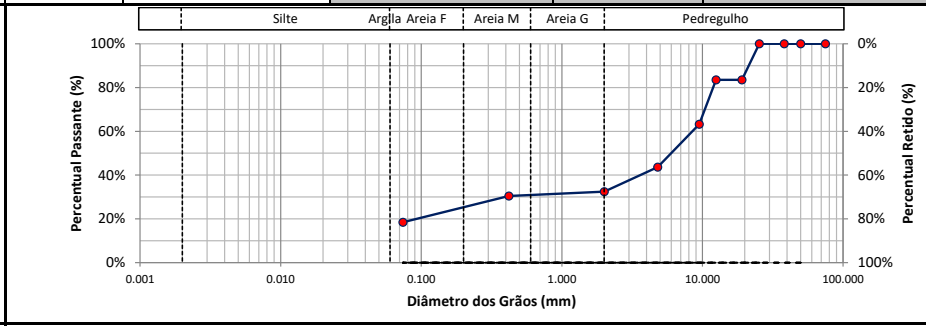
Peneiramento da Amostra Total

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	0.32	0.02%	0.02%	99.98%
3/4"	19.10	328.49	16.42%	16.44%	83.56%
1/2"	12.50		0.00%	16.44%	83.56%
3/8"	9.50	406.14	20.31%	36.75%	63.25%
N° 4	4.80	391.10	19.56%	56.30%	43.70%
N° 10	2.00	224.37	11.22%	67.52%	32.48%

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	7.44	6.30%	6.30%	30.43%
200	0.074	43.59	36.89%	43.19%	18.45%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

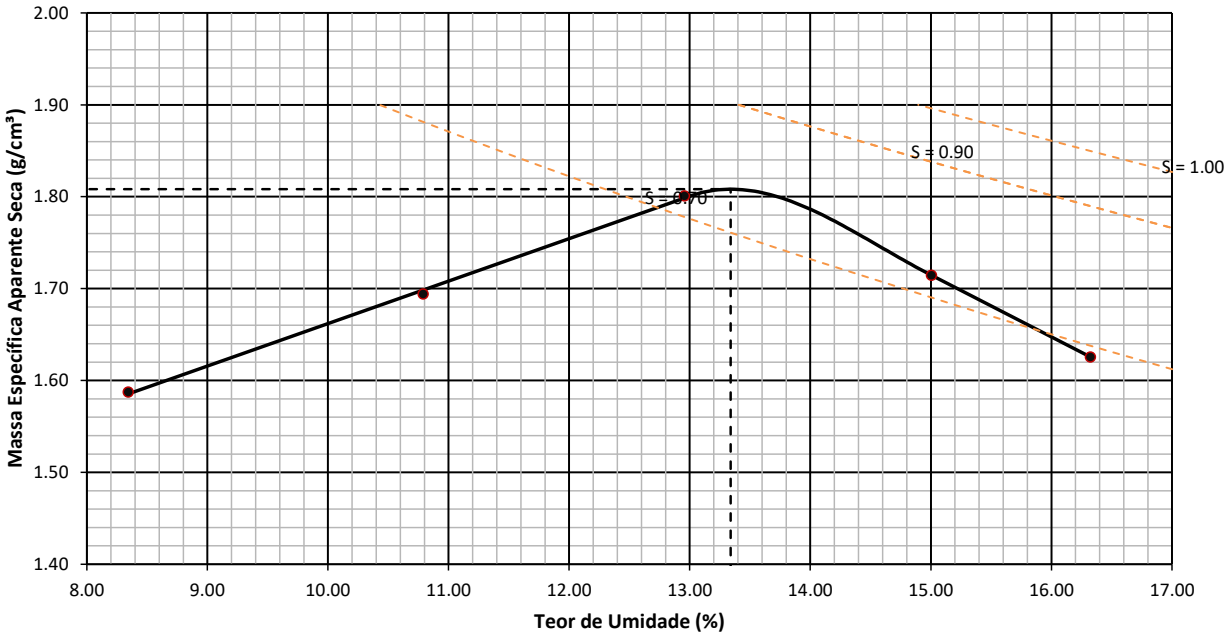
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8785.00	9045.00	9336.00	9057.00	8931.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3582.00	4014.00	4242.00	4014.00	3937.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.88	2.03	1.97	1.89		
Cápsula:	199	54	140	102	46		
Peso da Cápsula (g):	10.02	11.04	10.73	11.14	9.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.98	30.55	22.50	38.35	35.60		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.52	28.65	21.15	34.80	31.87		
Teor de Umidade (%):	8.34	10.79	12.96	15.00	16.32		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	92	114	111	135	146		
Peso do Cilindro (g):	5203.00	5031.00	5094.00	5043.00	4994.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.83	2138.58	2085.45	2035.66	2082.03		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.8	13.0	15.0	16.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.69**	**1.80**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.67	0.56	0.47	0.55	0.63		
Porosidade (%)	40.10%	36.07%	32.05%	35.30%	38.66%		
Grau de Saturação (%)	33.02%	50.68%	72.80%	72.88%	68.64%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.808	Umidade Ótima (%):	13.339	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

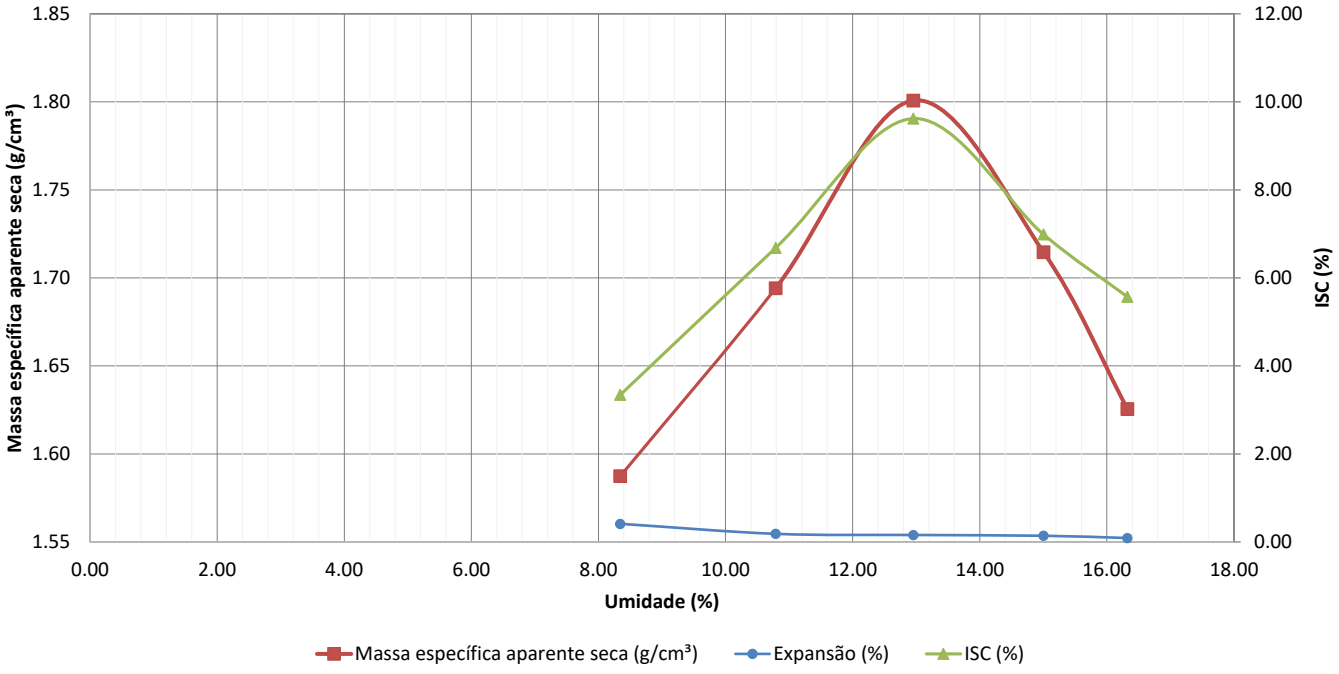
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.34	1.59	0.41	3.34
2	10.79	1.69	0.18	6.68
3	12.96	1.80	0.16	9.62
4	15.00	1.71	0.14	6.99
5	16.32	1.63	0.09	5.57

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.808
Umidade ótima:
13.339
ISC (%)
9.619

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

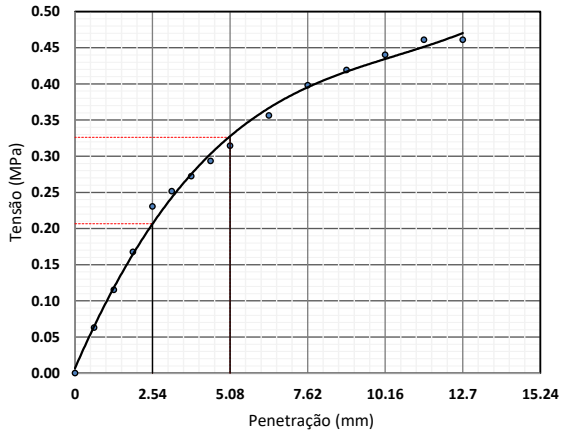
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
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	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	26.00	2.72	0.27
3.50	4.44	28.00	2.93	0.29
4.00	5.08	30.00	3.14	0.31
5.00	6.35	34.00	3.56	0.36
6.00	7.62	38.00	3.98	0.40
7.00	8.89	40.00	4.19	0.42
8.00	10.16	42.00	4.40	0.44
9.00	11.43	44.00	4.61	0.46
10.00	12.7	44.00	4.61	0.46

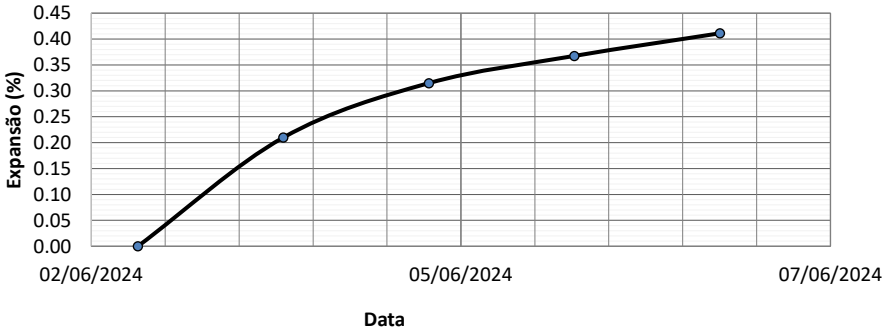


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	16:40	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	15:54	2.260		0.21
05/06/2024	15:45	2.380		0.31
06/06/2024	11:15	2.440		0.37
07/06/2024	11:45	2.490		0.41



Labotatorista de Solos

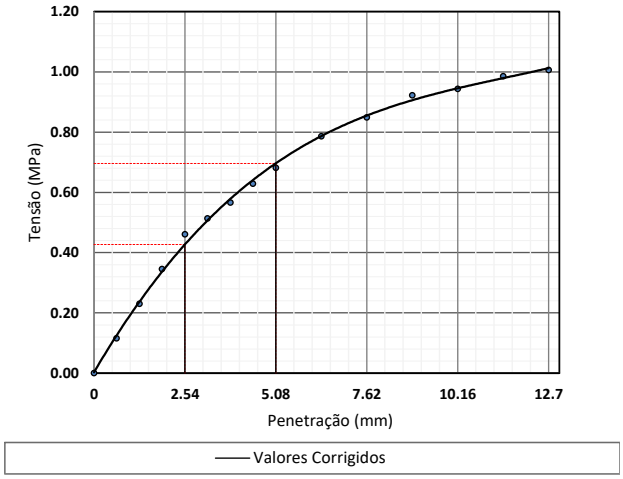
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
5.00	6.35	75.00	7.86	0.79
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	88.00	9.22	0.92
8.00	10.16	90.00	9.43	0.94
9.00	11.43	94.00	9.85	0.99
10.00	12.7	96.00	10.06	1.01

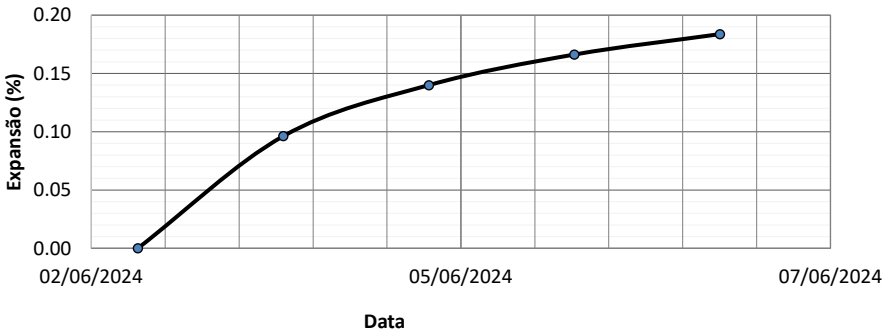


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:40	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:54	2.110		0.10
05/06/2024	15:45	2.160		0.14
06/06/2024	11:15	2.190		0.17
07/06/2024	11:45	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

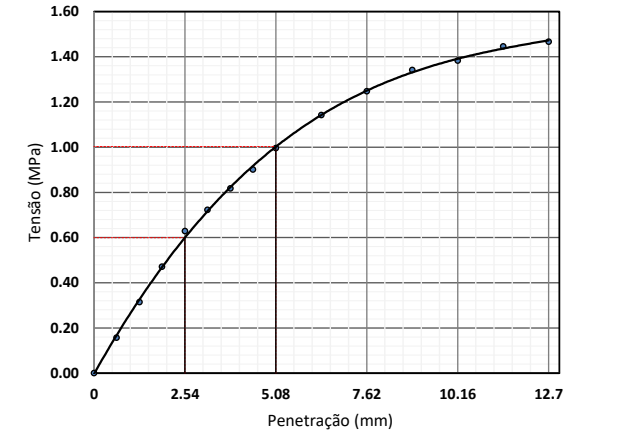
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

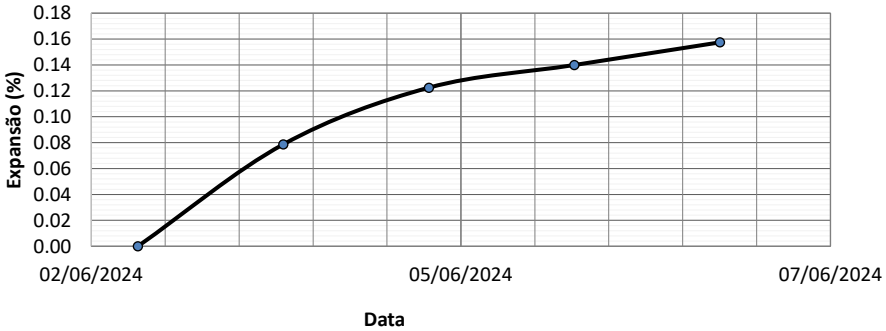
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	69.00	7.23	0.72
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	95.00	9.96	1.00
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	0.629	0.629	6.90	9.11
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	16:40	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	15:54	2.110		0.08
05/06/2024	15:45	2.160		0.12
06/06/2024	11:15	2.180		0.14
07/06/2024	11:45	2.200		0.16



Labotatorista de Solos

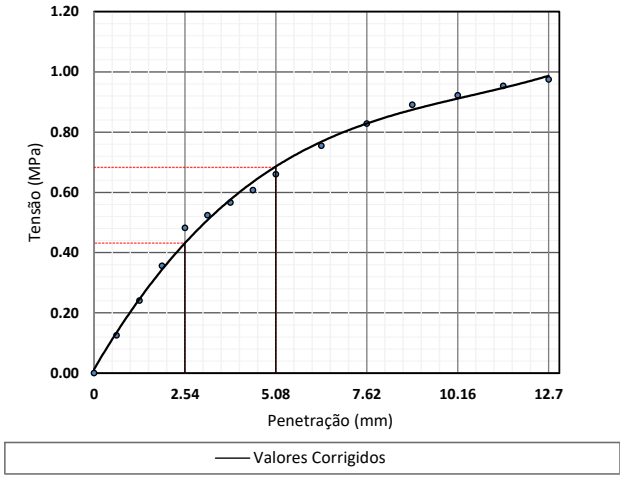
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	85.00	8.91	0.89
8.00	10.16	88.00	9.22	0.92
9.00	11.43	91.00	9.54	0.95
10.00	12.7	93.00	9.75	0.97

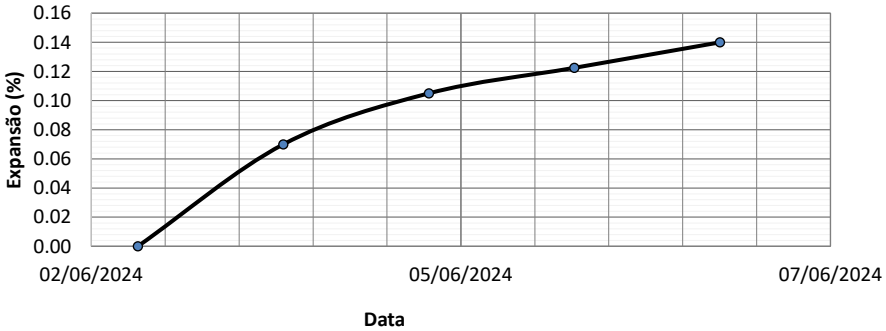


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.482	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	16:40	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	15:54	2.060		0.07
05/06/2024	15:45	2.100		0.10
06/06/2024	11:15	2.120		0.12
07/06/2024	11:45	2.140		0.14



Labotatorista de Solos

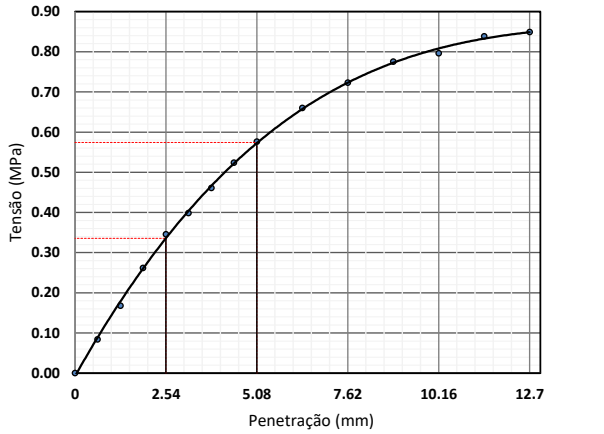
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

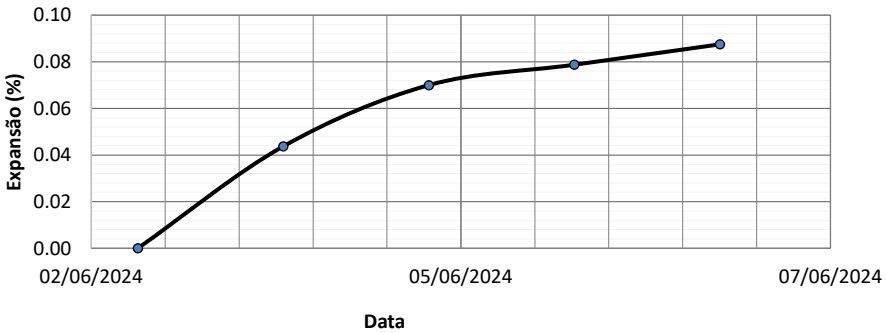
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	69.00	7.23	0.72
7.00	8.89	74.00	7.76	0.78
8.00	10.16	76.00	7.96	0.80
9.00	11.43	80.00	8.38	0.84
10.00	12.7	81.00	8.49	0.85



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do 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	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:40	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	15:54	2.040		0.04
05/06/2024	15:45	2.070		0.07
06/06/2024	11:15	2.080		0.08
07/06/2024	11:45	2.090		0.09



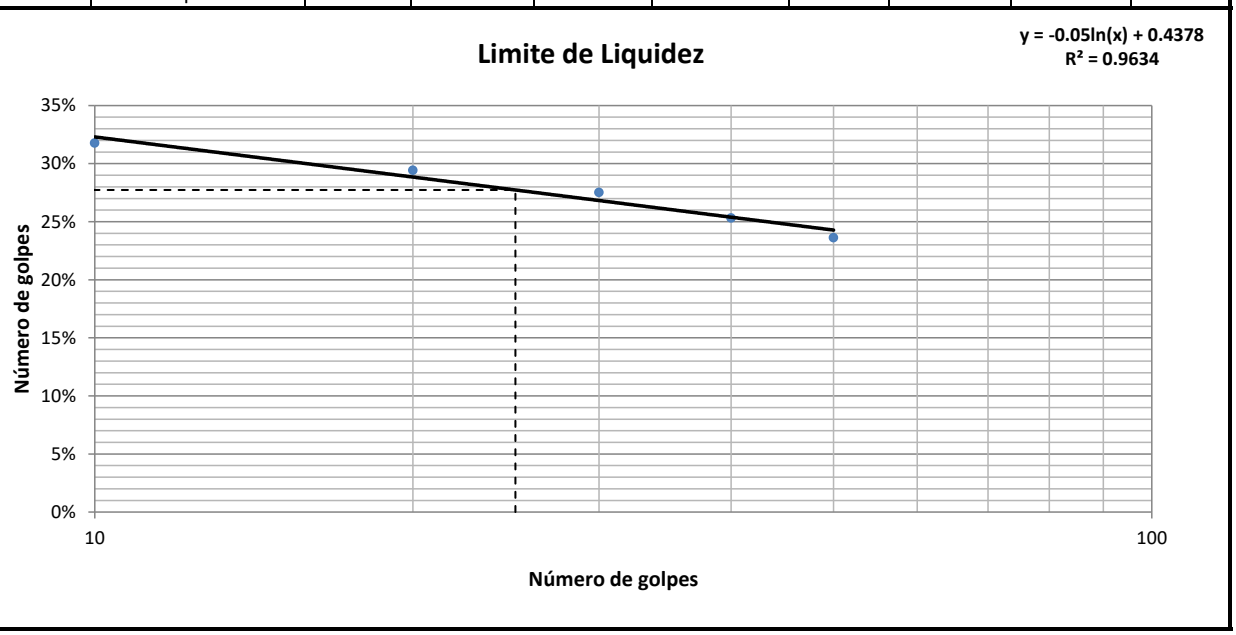
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	38	56	122	91	80			
2	Peso da Cápsula	9.43	10.91	11.10	10.77	9.87			
3	Peso Bruto Úmido	34.90	36.16	39.79	31.66	27.82			
4	Peso Bruto Seco	28.76	30.42	33.60	27.44	24.39			
5	Umidade	31.76%	29.42%	27.51%	25.31%	23.62%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	37	95	142	192	71			
2	Peso da Cápsula	9.85	10.16	10.74	12.01	10.94			
3	Peso Bruto Úmido	12.83	12.96	14.06	14.78	13.46			
4	Peso Bruto Seco	12.29	12.46	13.47	14.28	13.00			
5	Umidade	22.13%	21.74%	21.61%	22.03%	22.33%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.73%	Limite de Plasticidade:	21.97%	Índice de Plasticidade:	5.76%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 3100-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-134
Obra:	GO-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.	89	150	43	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.41	9.50	9.30	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.96	29.08	34.55	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	30.53	28.74	34.54	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	2.04%	1.77%	0.04%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	

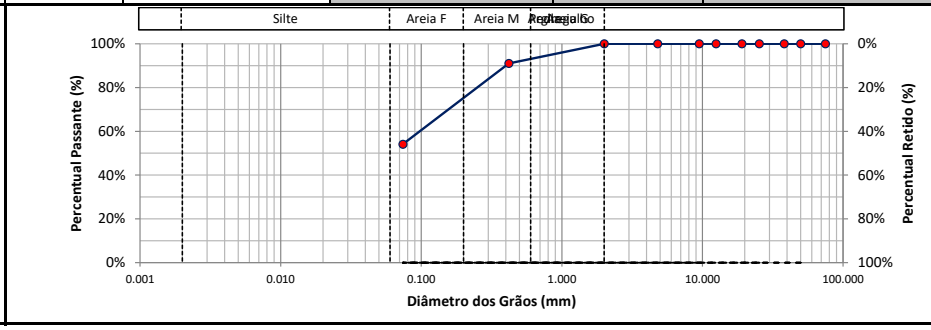
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.48
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	10.63	8.97%	8.97%	91.03%
200	0.074	43.70	36.88%	45.85%	54.15%

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