PREFEITURA DE
ITAPOÁ

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA 1000 EMANUEL V. GARCIA

TRECHO QUATRO

MARÇO/2026

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

01	Correções	MAH	30/03/2026
00	Emissão Inicial	JCS	03/02/2026
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

TABELAS:

Tabela 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 8
Tabela 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos.....9
Tabela 3-3 – Valores de "t" 10
Tabela 3-4 – Limites do CBR 10
Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto.....10

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....**Identificação do Empreendedor;.....4**
1.2.....**Identificação do Consultor; 4**
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO GEOTÉCNICO.....7
3.1.....**Investigações Geotécnicas.....7**
3.2.....**Cálculo do ISC de Projeto.....9**
3.3.....**Ocorrência de Solos Moles.....11**
3.4.....**Características do Materiais para Aterro 11**
3.5.....**Boletim de sondagem 11**

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 21

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Itapoá
CNPJ: 81.140.303/0001-01
Rua 960 Mariana Michels Borges, nº 201 – Itapema do Norte
CEP: 89360-730– Itapoá - SC
Fone: (47) 3443-8800
PREFEITO: Jeferson Rubens Garcia

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancelier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Warmeling Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassio Martins Coelho	Eng.º Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua 1000 Emanuel V. Garcia – Trecho Quatro,*** foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência do PREGÃO ELETRÔNICO N° 0066/2024, CONTRATO n° CT25CIN0183 e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- **Estudo Geotécnico**
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

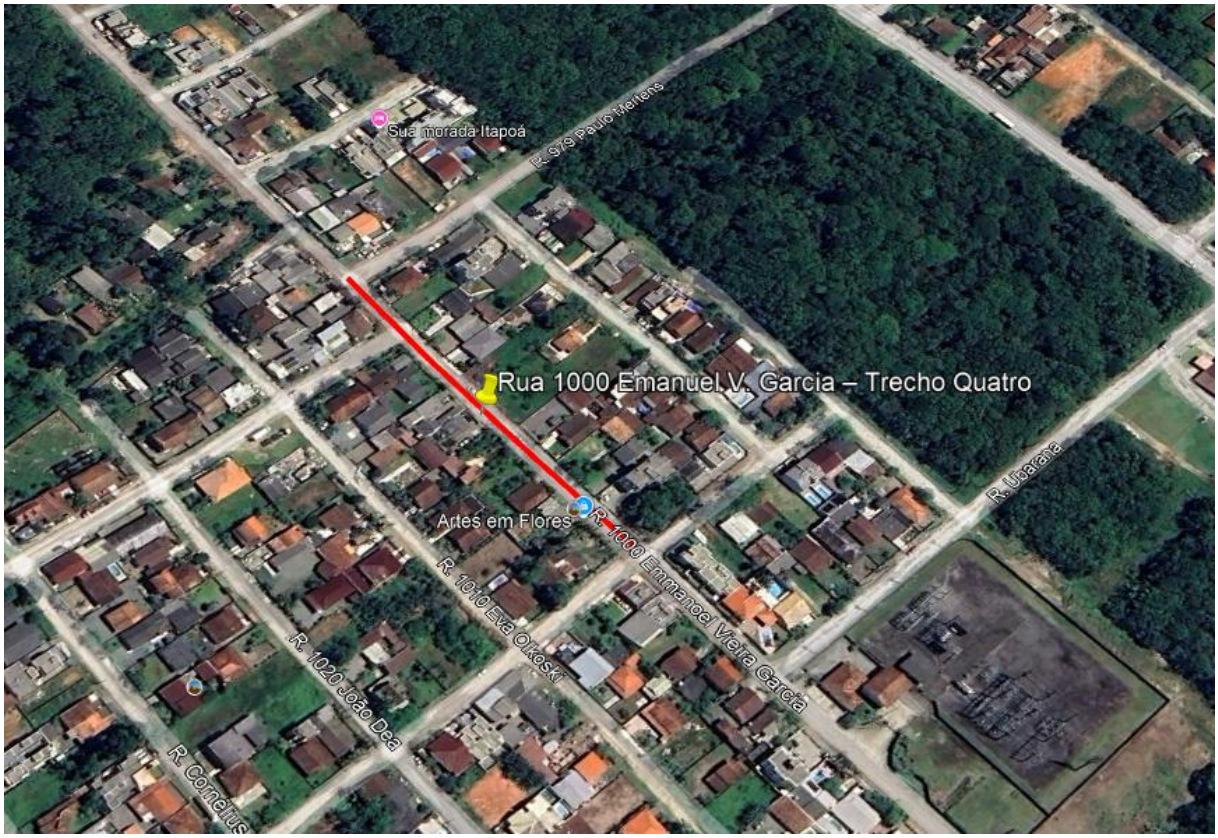


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento

Fonte: Google Earth /Março 2026

3 ESTUDO GEOTÉCNICO

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de corte e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplanagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisas do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

3.1 Investigações Geotécnicas

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto Básico.

Foram programadas investigações de sub-superfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção.

Na Tabela abaixo são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGACOES	FINALIDADE
Poços de inspeção	Caracterização do subsolo através da identificação visual da estratigrafia
Ensaios de caracterização	Determinação de Índices físicos e granulometria
Ensaios de compactação	Determinação das características do solo na compactação para emprego no controle de compactação
Ensaios de CBR e Expansão	Determinação da capacidade de suporte do solo do subleito e da variação da massa especifica durante a saturação
Densidade	Determinação do fator de homogeneização para compensação dos volumes de corte e aterro

Fonte: Arquivo Pessoal

Para a execução das sondagens e ensaios de campo e de laboratório foram adotadas as normas do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a saber:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 080/94) e sedimentação (DNER-ME 051/94)
- Teor de umidade - (DNER-ME 213/94);
- Compactação na energia do Proctor Normal e do Proctor Intermediário (DNER-ME 129/94);
- Expansão (DNER-ME 029/94);
- Índice de Suporte Califórnia - ISC (DNER-ME 049/94);

Para o projeto executivo foram programadas, 2 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 2 investigações.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Rua 1000 Emanuel V. Garcia - Trecho Quatro está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material arenoso, de granulometria fina e coloração escura em toda profundidade.

O estudo estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório e dos ensaios de campo (**Tabela abaixo**) corrobora a conclusão acima, pois apresenta pequenos desvios-padrão, indicando que numa distribuição normal de frequências, teríamos uma curva de pequena amplitude. Uma curva como esta reflete a homogeneidade das amostras.

Tabela 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
0+00	LD	2293	1	Areão Argiloso Vermelho	13,10	0,06
0+75	LE	2294	1	Areia Branca	11,09	0,00
0+75	LE	2294	2	Areia Marrom Escura	11,63	0,00

Fonte: Arquivo Pessoal

Com umidade natural bastante alta nas épocas secas, durante as quais as investigações foram levadas a cabo, não foi identificado nível d'água nos furos de sondagens executados.

3.2 Cálculo do ISC de Projeto

Como a Terraplanagem envolve o uso de solos, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem as mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

Todos os valores foram tratados estatisticamente, calculados a média aritmética e o desvio destas amostras. A determinação dos intervalos de aceitação dos valores computados foi feita através de:

Limite superior: (X + t.S)

Limite inferior: (X – t.S)

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do n° de amostras analisadas
N = N.° de amostras

Tabela 3-3 – Valores de "t"

Valores de t	
N	t
3	0,1
5	0,15
6	0,2
7 a 19	0,25
> 20	0,3

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
11,94	0,1	1,04	12,04
Limite Inferior			
x	t	s	LS
11,94	0,1	1,04	11,84

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
11,94	1,29	1,04	3	11,72

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

3.4 Características do Materiais para Aterro

As especificações do DEINFRA/DNIT orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

3.5 Boletim de sondagem

COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

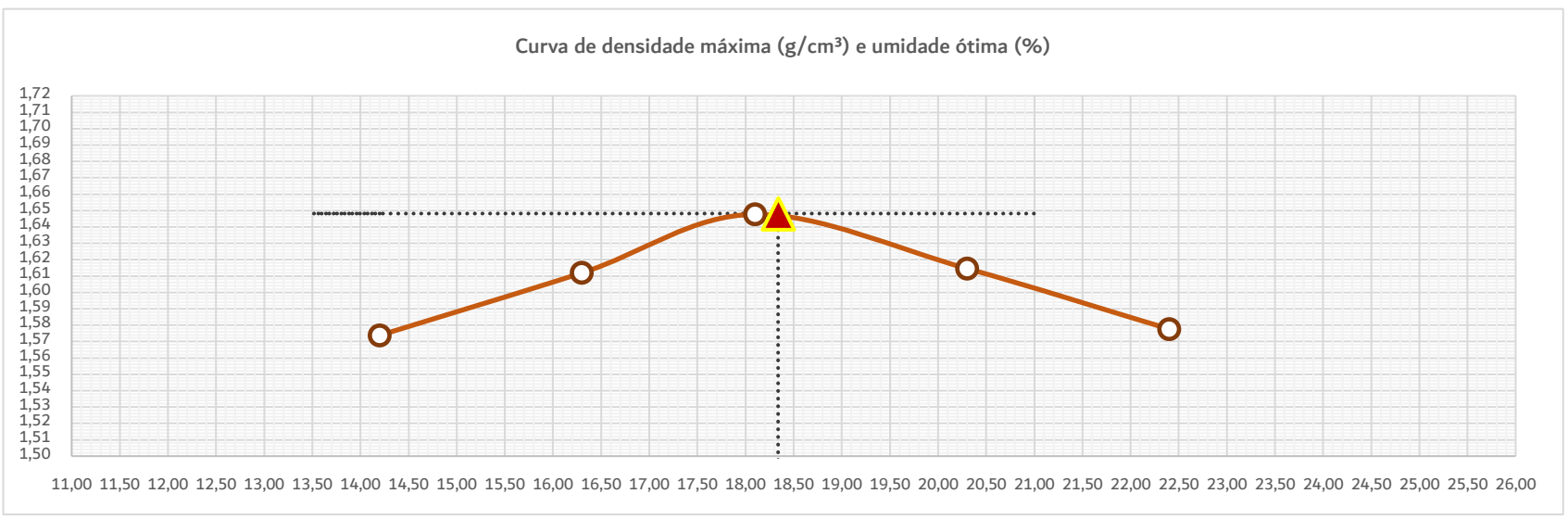
Serviço: Material de Sondagem | Furo: 2293 | Prof.: 0,15 A 1,50 | Material: Areão Argiloso Vermelho

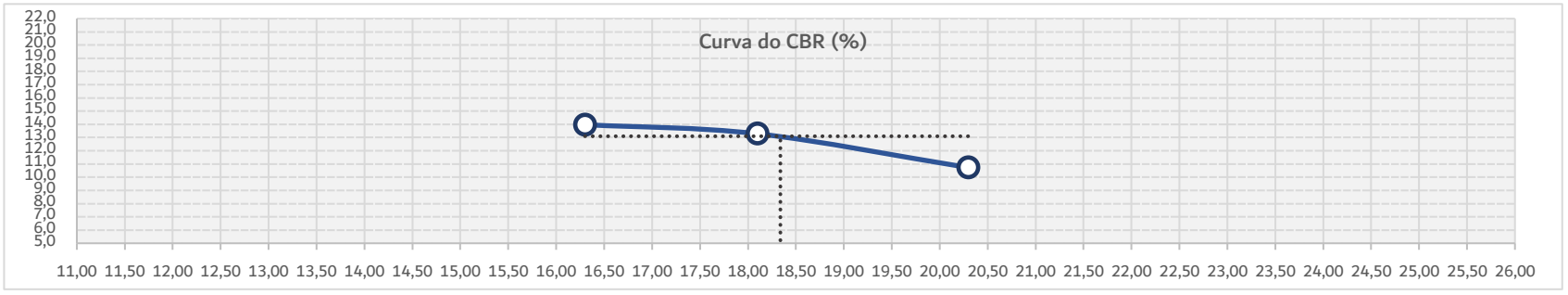
Cliente: Itapoá - SC

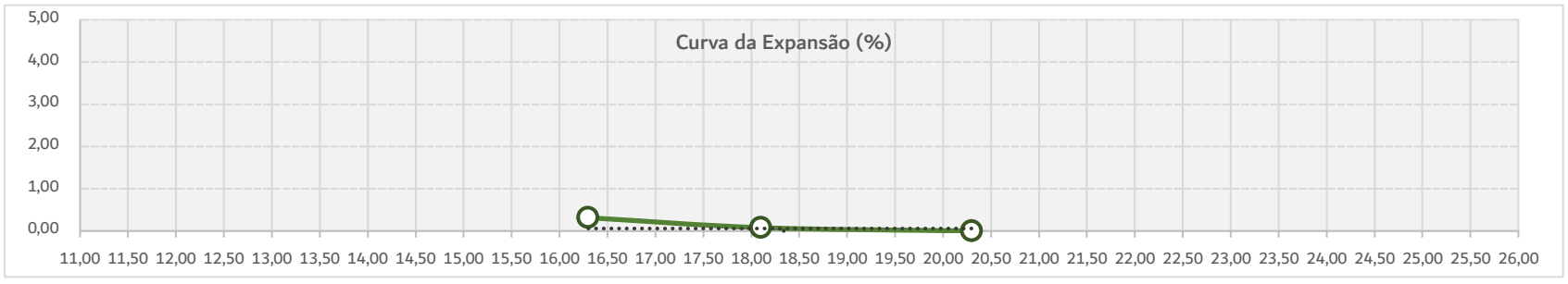
Local: Rua Emmanoel Vieira Gárcia | Data: 26/07/2023

CARACTERISTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL		
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:	9	15
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) =	6000,0	Cápsula + Solo Úmido (g)	108,46	110,02
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,648			Cápsula + Solo Seco (g)	91,55	92,81
Cilindro	Horas	Peso da amostra seca		Peso da Cápsula (g)	14,46	14,49
☐ Proctor ☒ C.B.R.		Ps (g) =	4919,9	Água (g)	16,91	17,21
				Solo Seco (g)	77,09	78,32
Umidade Ótima (%)	18,34	Peso da água		Umidade %	21,94	21,97
C.B.R. (%)	13,10	Água (g) =	1080,1	Média	21,95	
Expansão (%)	0,06					

Descrição				Cilindro Nº 9	Cilindro Nº 28	Cilindro Nº 11	Cilindro Nº 16	Cilindro Nº 25	Cilindro Nº 19
Água	g	a	-	670	790	910	1030	1150	1270
	%	b	-	11,2	13,2	15,2	17,2	19,2	21,2
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	8279,0	9775,0	8731,0	9916,0	9071,0	9853,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4143,0	5421,0	4247,0	5393,0	4592,0	5343,0
Solo úmido	g	e	d - e	4136,0	4354,0	4484,0	4523,0	4479,0	4510,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2301,3	2322,6	2304,3	2328,7	2319,5	2361,7
Massa Especifica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,797	1,875	1,946	1,942	1,931	1,910
Cápsula	nº	h	-	11	41	61	20	28	39
Solo úmido + cápsula	g	i	-	112,98	117,45	112,36	110,39	115,43	118,62
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	100,96	103,29	97,51	94,45	97,35	98,90
Peso da Água	g	l	i - j	12,02	14,16	14,85	15,94	18,08	19,72
Peso da Cápsula	g	m	-	16,33	16,46	15,63	16,08	16,66	17,56
Solo Seco	g	n	j - m	84,63	86,83	81,88	78,37	80,69	81,34
Umidade	g	o	l / n	14,20	16,30	18,10	20,30	22,40	24,20
Massa Especifica Aparente Seca	**g/cm³**	**o**	**g / (1+o)**	**1,574**	**1,612**	**1,648**	**1,615**	**1,578**	**1,538**





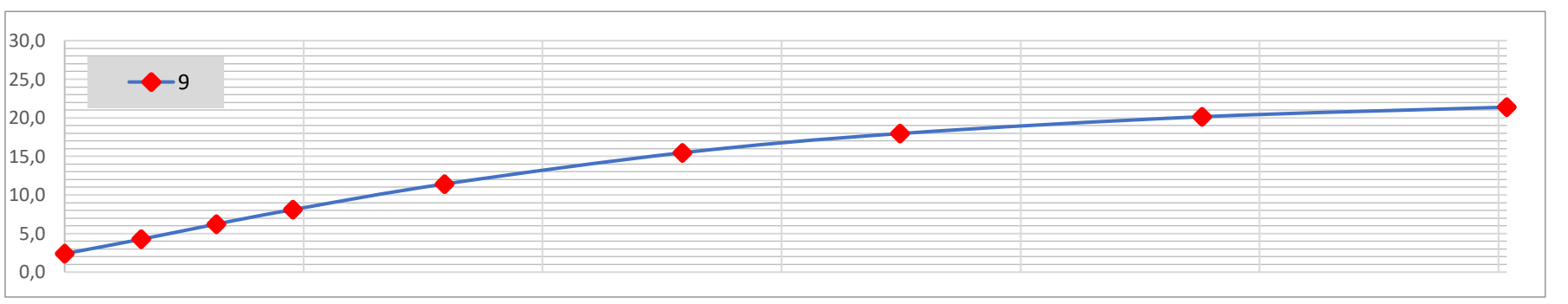


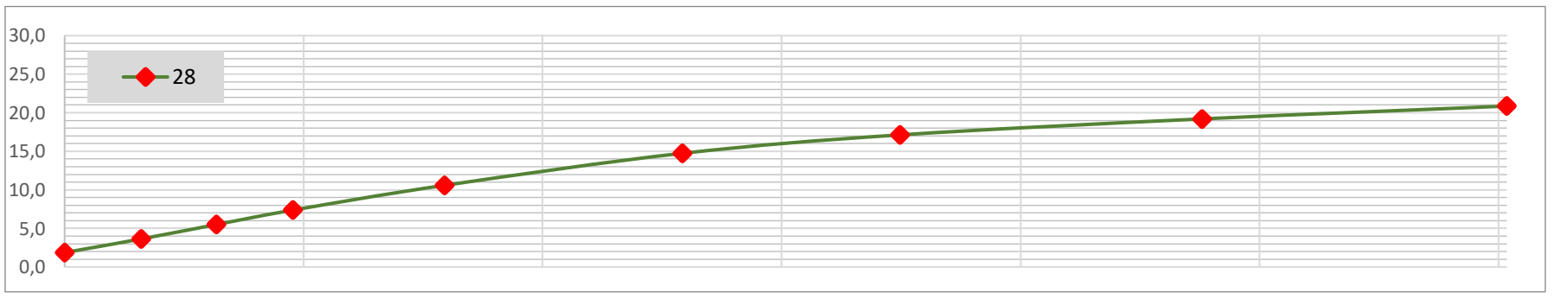
ISC e EXP

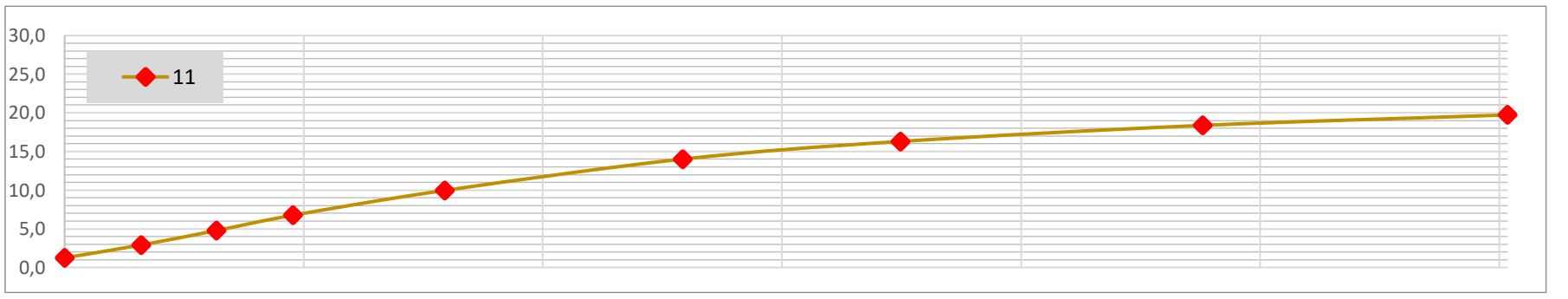
Anel Dinamométrico	1032	Área do Pistão:	19,32	Constante:	0,10379

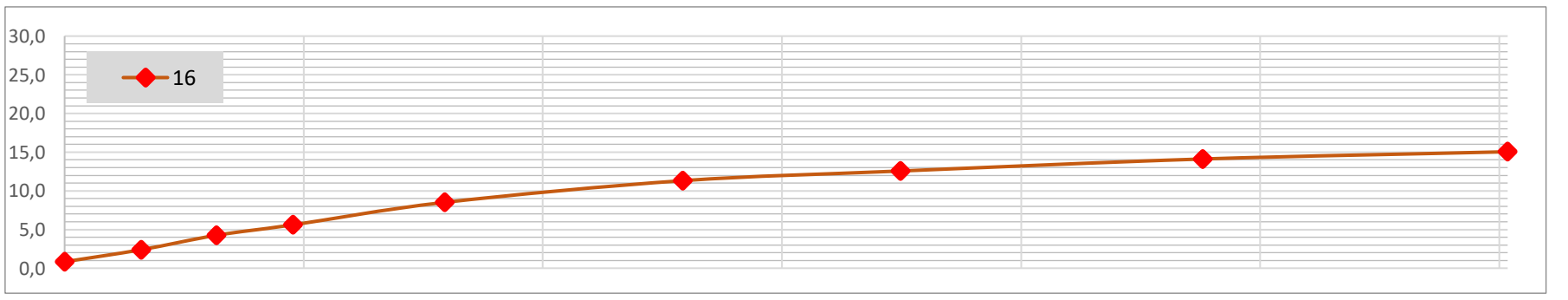
Cilindro		9			28			11			16			25		
Altura do Cilindro (cm)		12,7			12,700			12,700			12,700			12,700		
Data	Hora	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.
		(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
26/07/2023	09:08:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/07/2023	09:08:00	0,52	0,52	0,41	0,22	0,22	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/07/2023	09:08:00	0,59	0,59	0,46	0,27	0,27	0,21	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/07/2023	09:08:00	0,64	0,64	0,50	0,34	0,34	0,27	0,06	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/07/2023	09:08:00	0,70	0,70	0,55	0,40	0,40	0,31	0,10	0,10	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

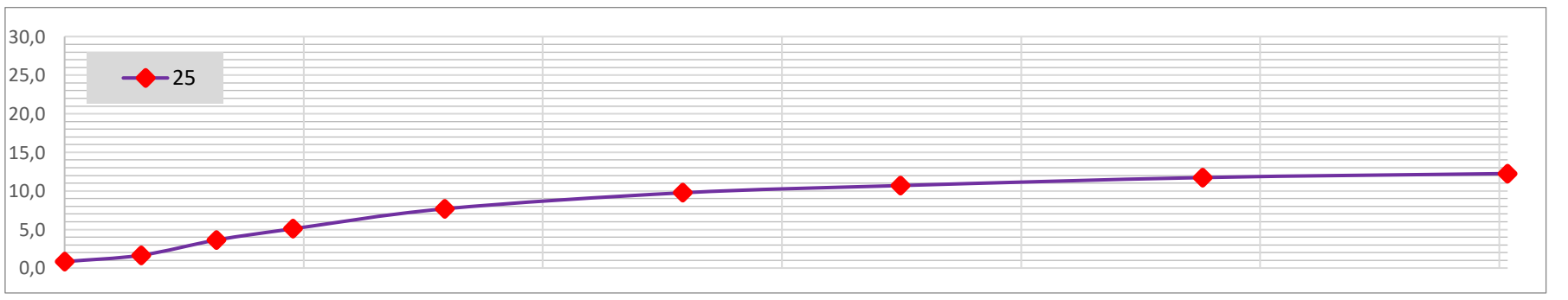
T	Penet.	Cilindro	9		Cilindro	28		Cilindro	11		Cilindro	16		Cilindro	25	
Min.	mm	L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)	
		(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.
0,5	0,63	23	2,4	2,4	18	1,9	1,9	12	1,2	1,2	8	0,8	0,8	8	0,8	0,8
1,0	1,27	41	4,3	4,3	35	3,6	3,6	28	2,9	2,9	23	2,4	2,4	16	1,7	1,7
1,5	1,90	60	6,2	6,2	53	5,5	5,5	46	4,8	4,8	41	4,3	4,3	35	3,6	3,6
2,0	2,54	78	8,1	8,1	71	7,4	7,4	65	6,7	6,7	54	5,6	5,6	49	5,1	5,1
3,0	3,81	110	11,4	11,4	102	10,6	10,6	96	10,0	10,0	82	8,5	8,5	74	7,7	7,7
4,0	5,80	149	15,5	15,5	142	14,7	14,7	135	14,0	14,0	109	11,3	11,3	94	9,8	9,8
6,0	7,62	173	18,0	18,0	165	17,1	17,1	157	16,3	16,3	121	12,6	12,6	103	10,7	10,7
8,0	10,15	194	20,1	20,1	185	19,2	19,2	177	18,4	18,4	136	14,1	14,1	113	11,7	11,7
10,0	12,70	206	21,4	21,4	201	20,9	20,9	190	19,7	19,7	145	15,0	15,0	118	12,2	12,2
CBR'	**70,31**	**11,51**			**10,48**			**9,60**			**7,97**			**7,23**		
CBR"	**105,46**	**14,66**			**13,98**			**13,29**			**10,73**			**9,25**		











LIMITES FÍSICOS

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço: Material de Sondagem | Furo: 2293 | Prof.: 0,15 A 1,50 | Material: Areão Argiloso Vermelho

Cliente: Itapoá - SC

Local: Rua Emmanoel Vieira Gárcia | Data: 26/07/2023

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2		979,94	100,00%
2 1/2"	63,5		979,94	100,00%
2"	50,8		979,94	100,00%
1 1/2"	38,1		979,94	100,00%
1"	25,4	0,00	979,94	100,00%
3/4"	19,1	0,00	979,94	100,00%
1/2"	12,7	0,00	979,94	100,00%
3/8"	9,5	0,00	979,94	100,00%
4	4,8	0,00	979,94	100,00%
10	2,0	2,84	977,10	99,71%

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida: 100,00 | Peso da Amostra Seca: 97,99

Peneira		Amostra Seca (g)		Porcentagem que Passa	
N.	Abertura	Retido	Passante	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	28,59	69,40	70,82%	70,62%
200	0,075	40,15	29,25	29,85%	29,76%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	2,84
Solo Úmido Pass. #10 (g)	997,16
Solo S. Pass. #10 (g)	977,10
Amostra Total Seca (g)	979,94

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	48	29
Cápsula+Solo Úmido(g)	86,89	74,38
Cápsula+Solo Seco(g)	85,45	73,20
Peso da Cápsula (g)	15,01	15,96
Água (g)	1,44	1,18
Solo Seco (g)	70,44	57,24
Umidade %	2,04	2,06
Média	2,05	

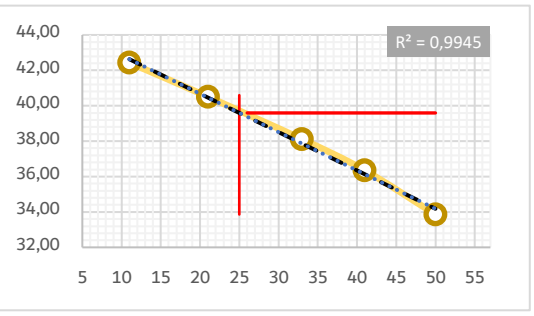
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
110	16,27	13,91	6,94	2,36	6,97	33,86	50			
125	15,74	13,45	7,15	2,29	6,30	36,35	41			
134	16,89	14,31	7,54	2,58	6,77	38,11	33			39,50
148	15,84	13,77	8,66	2,07	5,11	40,51	21	0,973	39,42	
157	16,15	13,01	5,61	3,14	7,40	42,43	11			

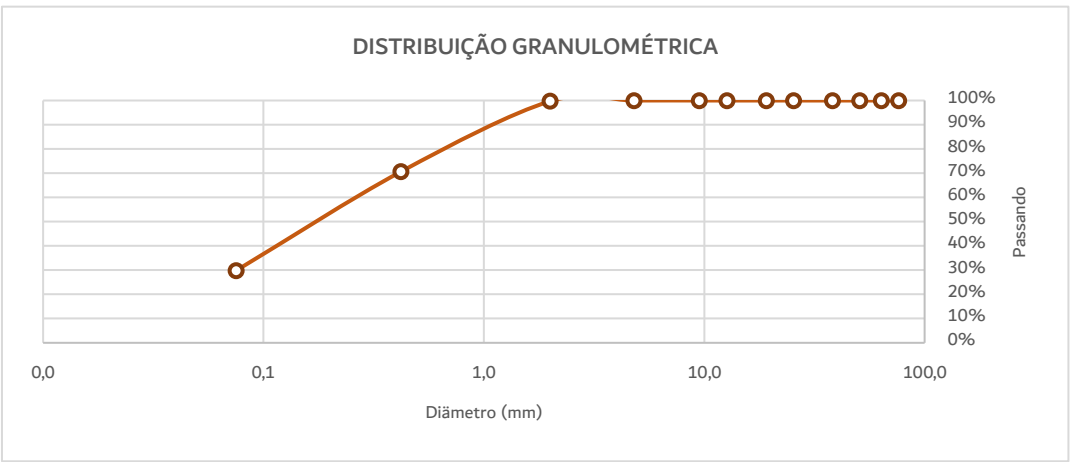
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
104	10,46	10,03	8,22	0,43	1,81	23,76
169	11,06	10,21	6,79	0,85	3,42	24,85
149	11,19	10,56	7,88	0,63	2,68	23,51
124	12,06	11,39	8,61	0,67	2,78	24,10
126	11,51	10,74	7,49	0,77	3,25	23,69
			23,98			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	0,00%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	0,29%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	29,09%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	40,86%
Passando na #200	29,76%
Limite Liquidez	39,50
Limite Plasticidade	23,98
Indice Plasticidade	15,52
Indice de Grupo	1
Classificação H.R.B.	A2-6



Etapa	Preparação	Granulometria	LL	LP	Cálculos
	DNER ME - 041/94	DNER ME - 080/94	DNER ME - 122/94	DNER ME - 082/94	
Data					
Operador					

COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

DAVANTI ENGENHARIA

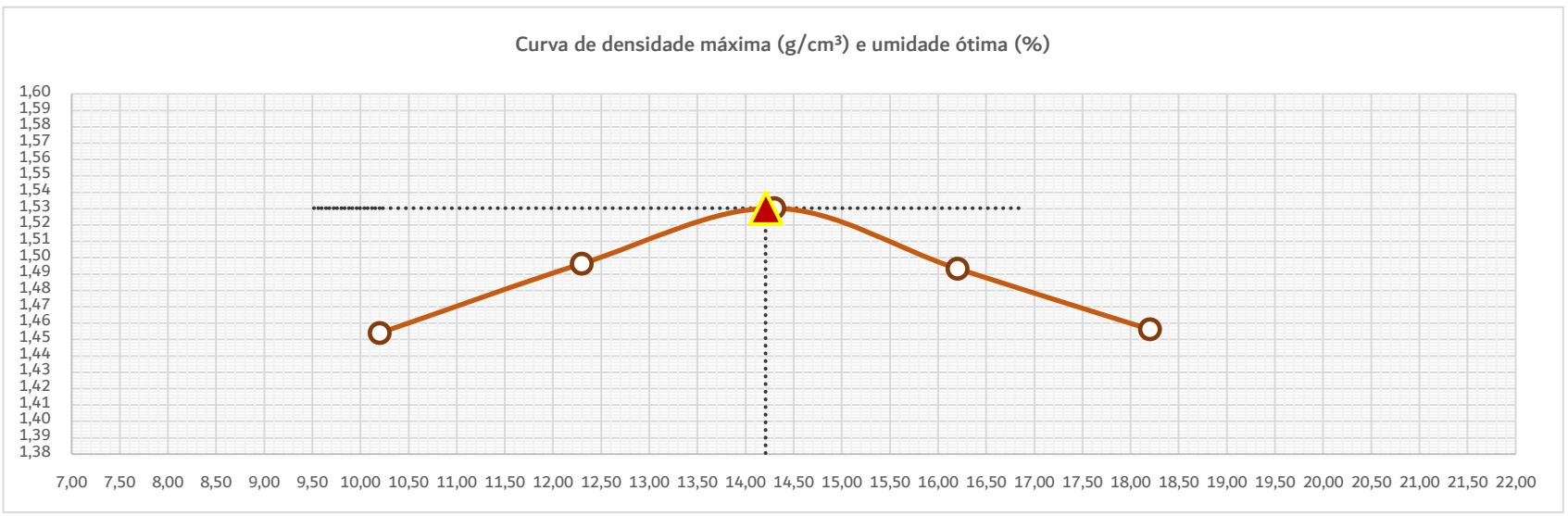
Serviço: Material de Sondagem Furo: 2294 Prof.: 0,15 A 1,10 Material: Areia Branca

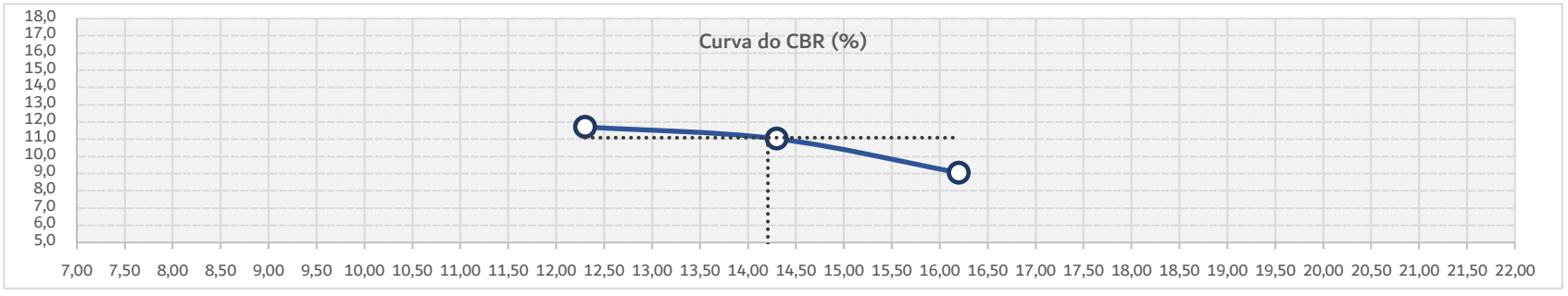
Cliente: Itapoá - SC

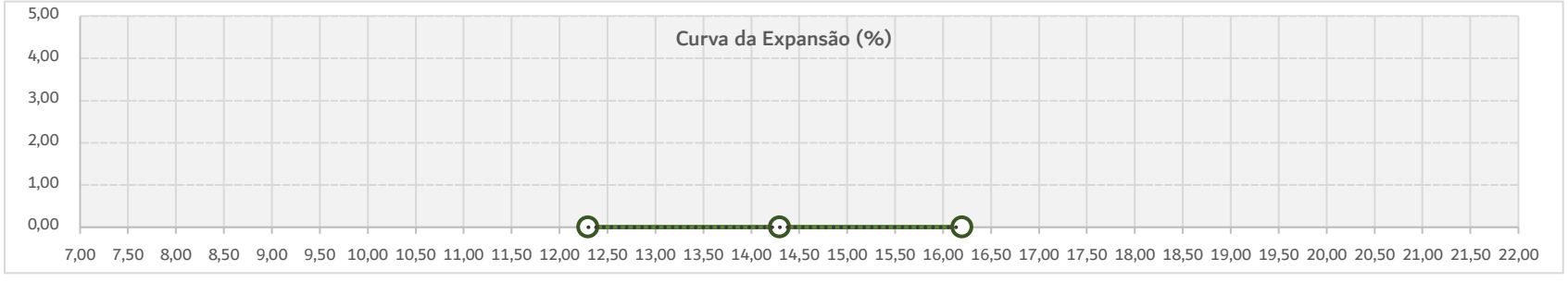
Local: Rua Emmanoel Vieira Gárcia Data: 26/07/2023

CARACTERISTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL		
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:	32	45
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) =	6000,0	Cápsula + Solo Úmido (g)	108,40	111,67
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,530			Cápsula + Solo Seco (g)	97,93	100,65
Cilindro	Horas	Peso da amostra seca		Peso da Cápsula (g)	15,94	14,29
☐ Proctor ☒ C.B.R.		Ps (g) =	5320,8	Água (g)	10,47	11,02
				Solo Seco (g)	81,99	86,36
Umidade Ótima (%)	14,21	Peso da água		Umidade %	12,77	12,76
C.B.R. (%)	11,09	Água (g) =	679,2	Média	12,77	
Expansão (%)	0,00					

Descrição				Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº
				20	13	9	30	29	17
Água	g	a	-	420	540	660	780	900	1020
	%	b	-	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	8491,0	8160,0	8168,0	9355,0	8597,0	9362,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4757,0	4301,0	4143,0	5292,0	4590,0	5363,0
Solo úmido	g	e	d - e	3734,0	3859,0	4025,0	4063,0	4007,0	3999,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2330,5	2296,5	2301,3	2341,5	2328,0	2346,4
Massa Especifica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,602	1,680	1,749	1,735	1,721	1,704
Cápsula	nº	h	-	11	41	33	13	28	39
Solo úmido + cápsula	g	i	-	100,36	99,85	103,87	101,23	98,59	95,48
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	92,60	90,74	93,01	89,56	85,96	82,35
Peso da Água	g	l	i - j	7,76	9,11	10,86	11,67	12,63	13,13
Peso da Cápsula	g	m	-	16,33	16,46	16,85	17,42	16,66	17,56
Solo Seco	g	n	j - m	76,27	74,28	76,16	72,14	69,30	64,79
Umidade	g	o	l / n	10,20	12,30	14,30	16,20	18,20	20,30
Massa Especifica Aparente Seca	**g/cm³**	**o**	**g / (1+o)**	**1,454**	**1,496**	**1,530**	**1,493**	**1,456**	**1,417**







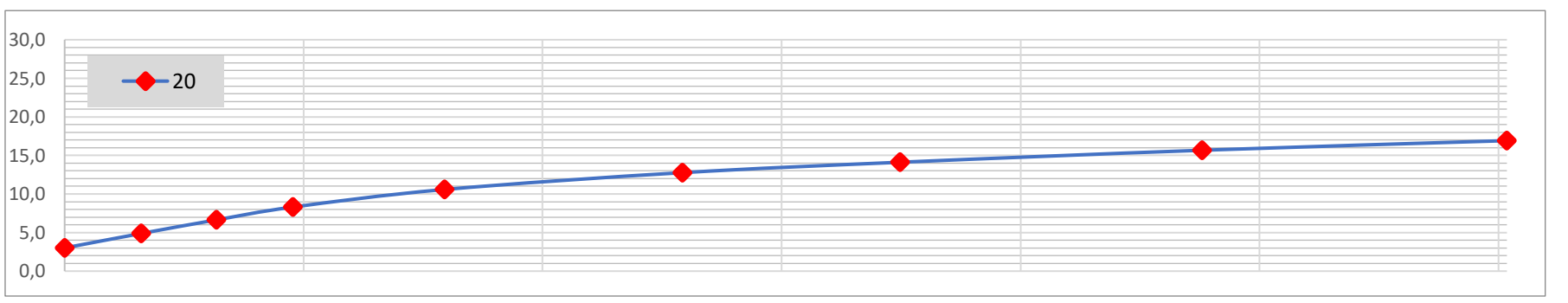
ISC e EXP

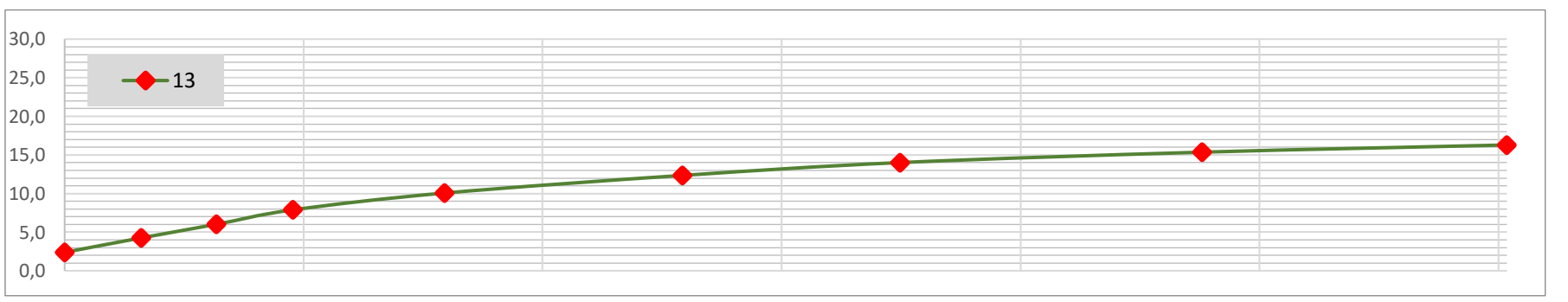
DAVANTI ENGENHARIA

Anel Dinamométrico	1032	Área do Pistão:	19,32	Constante:	0,10379

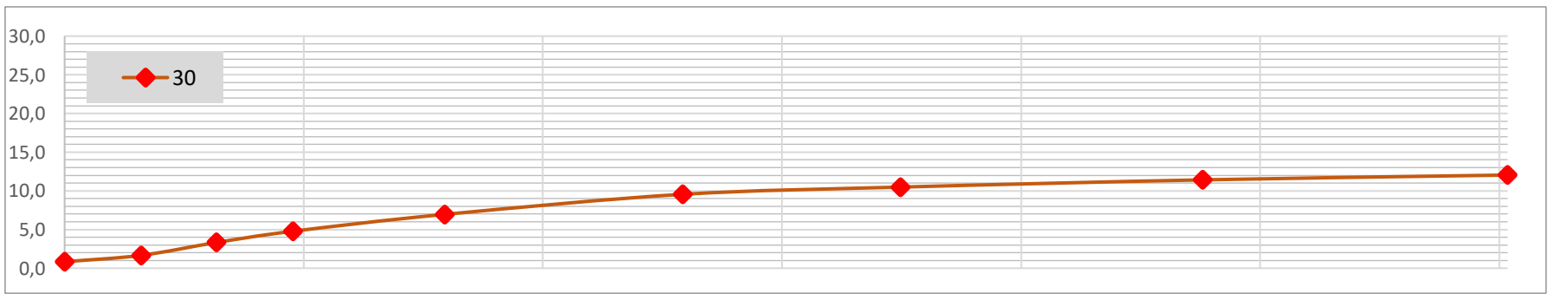
Cilindro		**20**			**13**			**9**			**30**			**29**		
Altura do Cilindro (cm)		12,71			12,690			12,700			12,770			12,680		
Data	Hora	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.	L	Dif.	Exp.
		(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
26/07/2023	09:44:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/07/2023	09:44:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28/07/2023	09:44:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29/07/2023	09:44:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30/07/2023	09:44:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,28	0,22

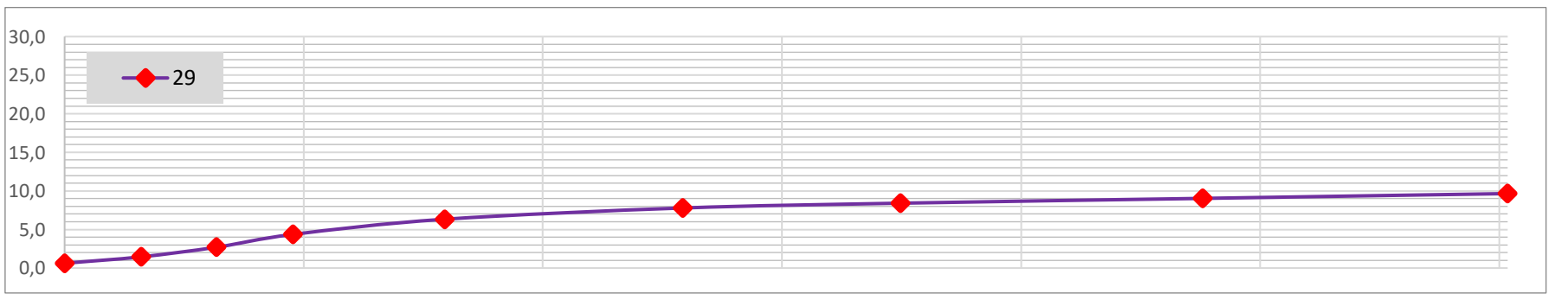
T	Penet.	Cilindro	**20**		Cilindro	**13**		Cilindro	**9**		Cilindro	**30**		Cilindro	**29**	
Min.	mm	L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)	
		(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.
0,5	0,63	29	3,0	3,0	23	2,4	2,4	17	1,8	1,8	8	0,8	0,8	6	0,6	0,6
1,0	1,27	47	4,9	4,9	41	4,3	4,3	34	3,5	3,5	16	1,7	1,7	14	1,5	1,5
1,5	1,90	64	6,6	6,6	58	6,0	6,0	52	5,4	5,4	32	3,3	3,3	26	2,7	2,7
2,0	2,54	80	8,3	8,3	76	7,9	7,9	69	7,2	7,2	46	4,8	4,8	42	4,4	4,4
3,0	3,81	102	10,6	10,6	97	10,1	10,1	92	9,5	9,5	67	7,0	7,0	61	6,3	6,3
4,0	5,80	123	12,8	12,8	119	12,4	12,4	112	11,6	11,6	92	9,5	9,5	75	7,8	7,8
6,0	7,62	136	14,1	14,1	135	14,0	14,0	125	13,0	13,0	101	10,5	10,5	81	8,4	8,4
8,0	10,15	151	15,7	15,7	148	15,4	15,4	140	14,5	14,5	110	11,4	11,4	87	9,0	9,0
10,0	12,70	163	16,9	16,9	157	16,3	16,3	148	15,4	15,4	116	12,0	12,0	93	9,7	9,7
CBR'	**70,31**	**11,81**			**11,22**			**10,19**			**6,79**			**6,20**		
CBR"	**105,46**	**12,11**			**11,71**			**11,02**			**9,05**			**7,38**		











LIMITES FÍSICOS

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço: Material de Sondagem | Furo: 2294 | Prof.: 0,15 A 1,10 | Material: Areia Branca

Cliente: Itapoá - SC

Local: Rua Emmanoel Vieira Gárcia | Data: 26/07/2023

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2		986,40	100,00%
2 1/2"	63,5		986,40	100,00%
2"	50,8		986,40	100,00%
1 1/2"	38,1		986,40	100,00%
1"	25,4	0,00	986,40	100,00%
3/4"	19,1	0,00	986,40	100,00%
1/2"	12,7	0,00	986,40	100,00%
3/8"	9,5	0,00	986,40	100,00%
4	4,8	0,00	986,40	100,00%
10	2,0	0,00	986,40	100,00%

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida: 100,00 | Peso da Amostra Seca: 98,64

Peneira		Amostra Seca (g)		Porcentagem que Passa	
N.	Abertura	Retido	Passante	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	0,12	98,52	99,88%	99,88%
200	0,075	94,5	4,02	4,08%	4,08%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	0,00
Solo Úmido Pass. #10 (g)	1.000,00
Solo S. Pass. #10 (g)	986,40
Amostra Total Seca (g)	986,40

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	27	12
Cápsula+Solo Úmido(g)	78,23	93,26
Cápsula+Solo Seco(g)	77,39	92,23
Peso da Cápsula (g)	16,70	17,25
Água (g)	0,84	1,03
Solo Seco (g)	60,69	74,98
Umidade %	1,38	1,37
Média	1,38	

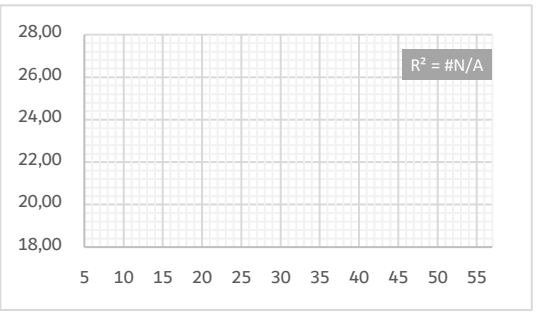
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
141	0,00	0,00	8,00	0,00	-8,00	0,00	50			
136	0,00	0,00	7,21	0,00	-7,21	0,00	41			
169	0,00	0,00	6,79	0,00	-6,79	0,00	33			
157	0,00	0,00	5,61	0,00	-5,61	0,00	21	0,973	0,00	
123	0,00	0,00	8,25	0,00	-8,25	0,00	11			0,00

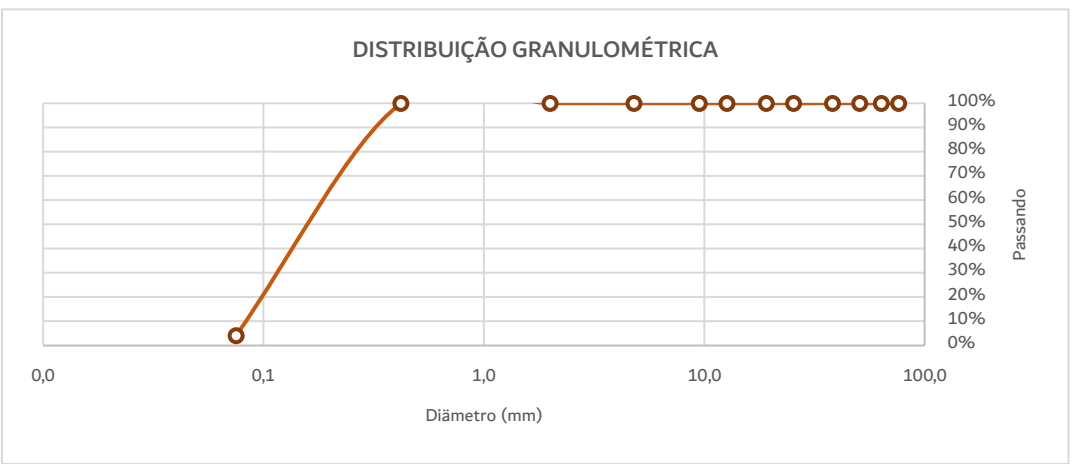
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
106	0,00	0,00	8,37	0,00	-8,37	0,00
131	0,00	0,00	7,72	0,00	-7,72	0,00
127	0,00	0,00	8,03	0,00	-8,03	0,00
149	0,00	0,00	7,88	0,00	-7,88	0,00
155	0,00	0,00	5,76	0,00	-5,76	0,00
			0,00			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	0,00%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	0,00%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	0,12%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	95,80%
Passando na #200	4,08%
Limite Liquidez	0,00
Limite Plasticidade	0,00
Indice Plasticidade	0,00
Indice de Grupo	0
Classificação H.R.B.	A3



Etapa	Preparação	Granulometria	LL	LP	Cálculos
	DNER ME - 041/94	DNER ME - 080/94	DNER ME - 122/94	DNER ME - 082/94	
Data					
Operador					

COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

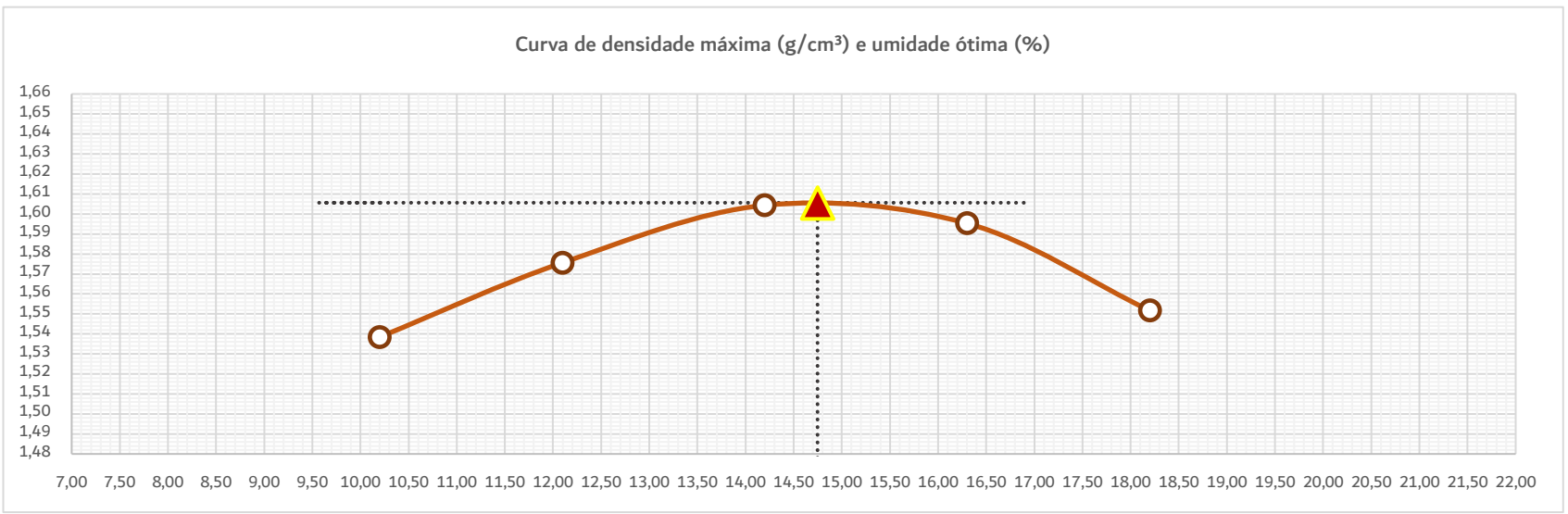
Serviço: Material de Sondagem | Furo: 2294 | Prof.: 1,10 A 1,50 | Material: Areia Marrom Escura

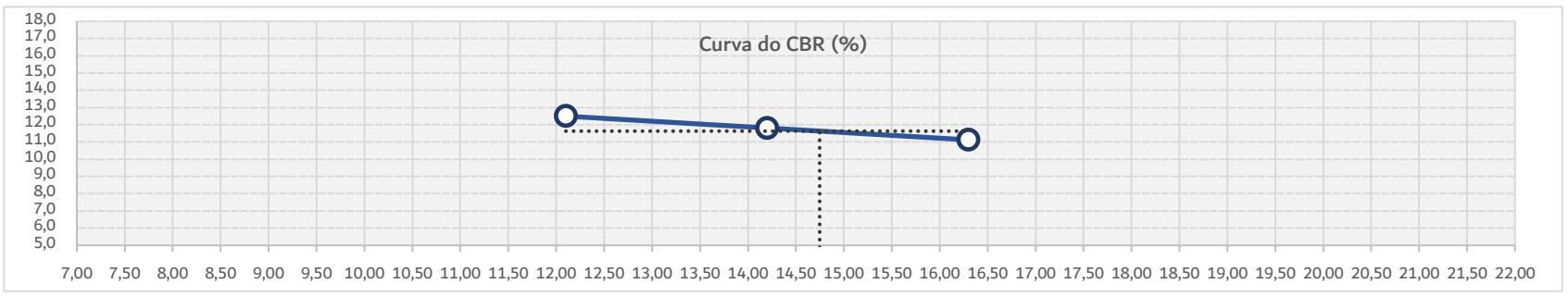
Cliente: Itapoá - SC

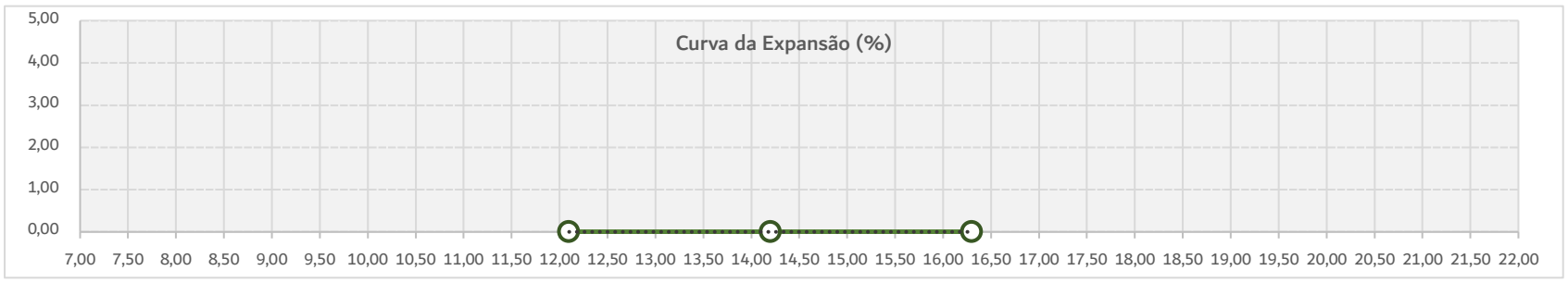
Local: Rua Emmanoel Vieira Gárcia | Data: 21/07/2023

CARACTERISTICAS			AMOSTRA		UMIDADE NATURAL		
Energia de Compactação		Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:	31	35
Disco Espaçador (Pol)		2"	Ph (g) =	6000,0	Cápsula + Solo Úmido (g)	126,07	123,98
Dens. Máxima (Kg/cm³)		1,606			Cápsula + Solo Seco (g)	111,69	109,84
Cilindro		Horas	Peso da amostra seca		Peso da Cápsula (g)	14,97	14,64
☐ Proctor	☒ C.B.R.		Ps (g) =	5223,7	Água (g)	14,38	14,14
					Solo Seco (g)	96,72	95,20
Umidade Ótima (%)		14,75	Peso da água		Umidade %	14,87	14,85
C.B.R. (%)		11,63	Água (g) =	776,3	Média	14,86	
Expansão (%)		0,00					

Descrição				Cilindro Nº 19	Cilindro Nº 25	Cilindro Nº 30	Cilindro Nº 10	Cilindro Nº 8	Cilindro Nº 11
Água	g	a	-	420	540	660	780	900	1020
	%	b	-	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	17,0
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	9347,0	8689,0	9582,0	8347,0	8245,0	8414,0
Peso do Cilindro	g	d	-	5343,0	4592,0	5292,0	4066,0	4074,0	4247,0
Solo úmido	g	e	d - e	4004,0	4097,0	4290,0	4281,0	4171,0	4167,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2361,7	2319,5	2341,5	2307,4	2274,2	2304,3
Massa Especifica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,695	1,766	1,832	1,855	1,834	1,808
Cápsula	nº	h	-	23	44	53	61	59	41
Solo úmido + cápsula	g	i	-	89,96	85,31	87,68	90,62	94,56	92,73
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	83,12	77,81	78,81	80,12	82,84	79,88
Peso da Água	g	l	i - j	6,84	7,50	8,87	10,50	11,72	12,85
Peso da Cápsula	g	m	-	16,37	15,90	16,16	15,63	18,56	16,46
Solo Seco	g	n	j - m	66,75	61,91	62,65	64,49	64,28	63,42
Umidade	g	o	l / n	10,20	12,10	14,20	16,30	18,20	20,30
Massa Especifica Aparente Seca	**g/cm³**	**o**	**g / (1+o)**	**1,538**	**1,576**	**1,604**	**1,595**	**1,552**	**1,503**





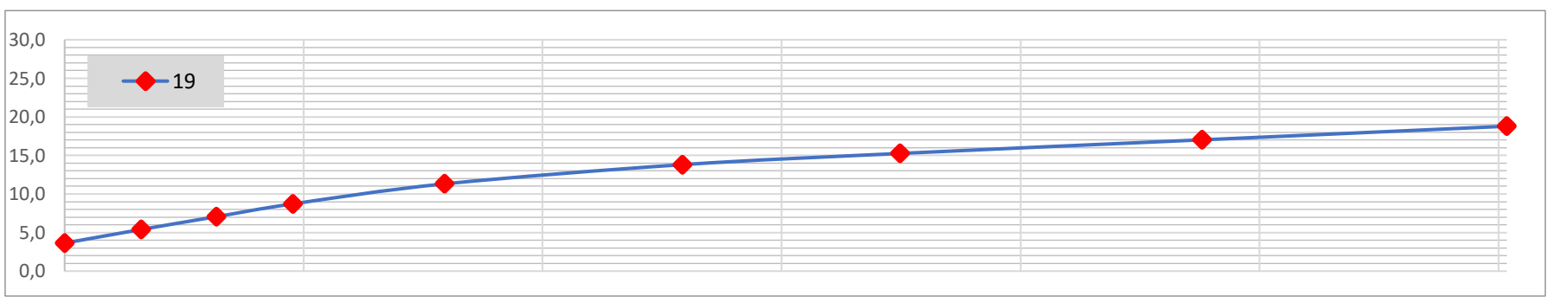


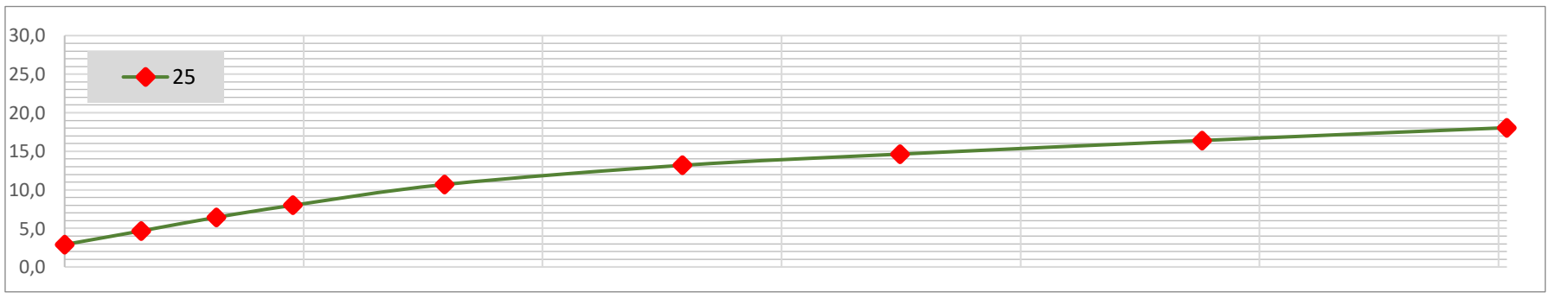
ISC e EXP

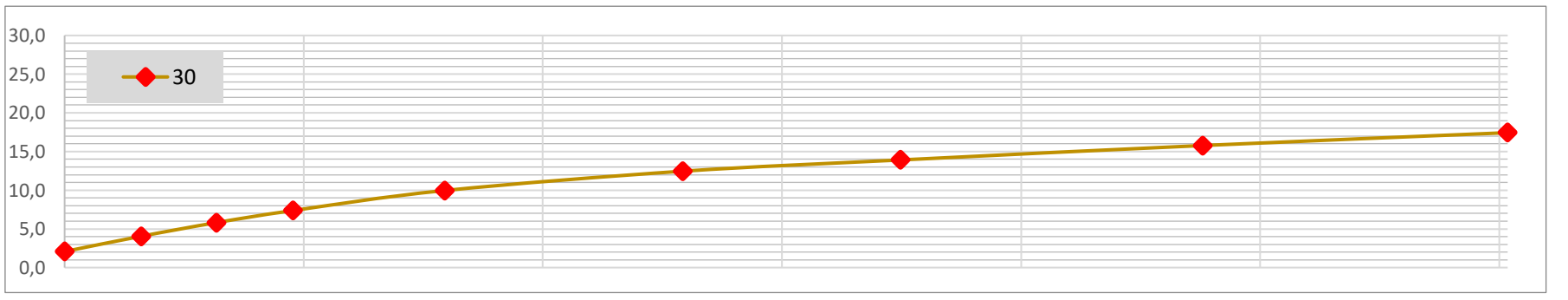
Anel Dinamométrico	1032	Área do Pistão:	19,32	Constante:	0,10379

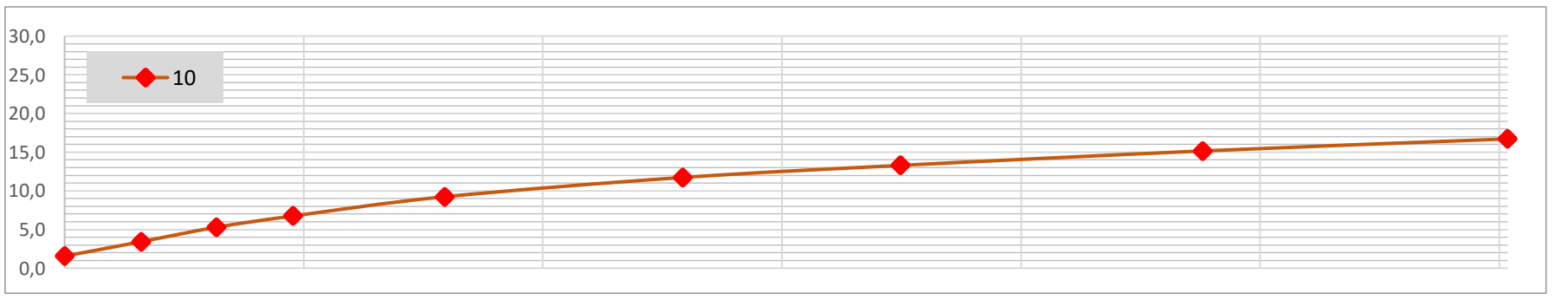
Cilindro		19			25			30			10			8		
Altura do Cilindro (cm)		12,88			12,700			12,770			12,700			12,600		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %
21/07/2023	14:45:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22/07/2023	14:45:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23/07/2023	14:45:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24/07/2023	14:45:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25/07/2023	14:45:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

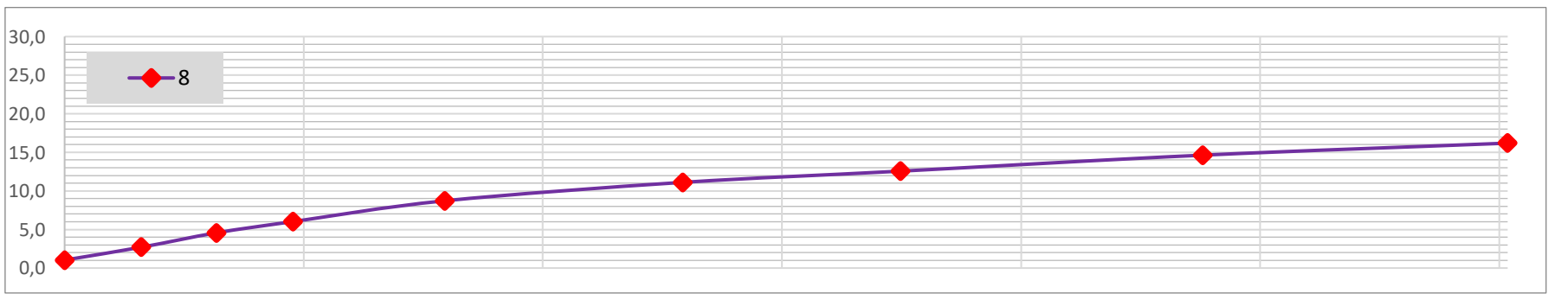
T Min.	Penet. mm	Cilindro	19		Cilindro	25		Cilindro	30		Cilindro	10		Cilindro	8	
		L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.
0,5	0,63	35	3,6	3,6	28	2,9	2,9	20	2,1	2,1	15	1,6	1,6	10	1,0	1,0
1,0	1,27	52	5,4	5,4	45	4,7	4,7	39	4,0	4,0	33	3,4	3,4	26	2,7	2,7
1,5	1,90	68	7,1	7,1	62	6,4	6,4	56	5,8	5,8	51	5,3	5,3	44	4,6	4,6
2,0	2,54	84	8,7	8,7	77	8,0	8,0	71	7,4	7,4	65	6,7	6,7	58	6,0	6,0
3,0	3,81	109	11,3	11,3	103	10,7	10,7	96	10,0	10,0	89	9,2	9,2	84	8,7	8,7
4,0	5,80	133	13,8	13,8	127	13,2	13,2	120	12,5	12,5	113	11,7	11,7	107	11,1	11,1
6,0	7,62	147	15,3	15,3	141	14,6	14,6	134	13,9	13,9	128	13,3	13,3	121	12,6	12,6
8,0	10,15	164	17,0	17,0	158	16,4	16,4	152	15,8	15,8	146	15,2	15,2	141	14,6	14,6
10,0	12,70	181	18,8	18,8	174	18,1	18,1	168	17,4	17,4	161	16,7	16,7	156	16,2	16,2
CBR'	**70,31**	**12,40**			**11,37**			**10,48**			**9,60**			**8,56**		
CBR"	**105,46**	**13,09**			**12,50**			**11,81**			**11,12**			**10,53**		











LIMITES FÍSICOS

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço:	Material de Sondagem	Furo: 2294	Prof.: 1,10 A 1,50	Material:	Areia Marrom Escura
Cliente:	Itapoá - SC				
Local:	Rua Emmanoel Vieira Gárcia			Data:	21/07/2023

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2		990,26	100,00%
2 1/2"	63,5		990,26	100,00%
2"	50,8		990,26	100,00%
1 1/2"	38,1		990,26	100,00%
1"	25,4	0,00	990,26	100,00%
3/4"	19,1	0,00	990,26	100,00%
1/2"	12,7	0,00	990,26	100,00%
3/8"	9,5	0,00	990,26	100,00%
4	4,8	0,00	990,26	100,00%
10	2,0	0,00	990,26	100,00%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	0,00
Solo Úmido Pass. #10 (g)	1.000,00
Solo S. Pass. #10 (g)	990,26
Amostra Total Seca (g)	990,26

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	26	18
Cápsula+Solo Úmido(g)	69,50	81,11
Cápsula+Solo Seco(g)	68,97	80,48
Peso da Cápsula (g)	15,62	15,82
Água (g)	0,53	0,63
Solo Seco (g)	53,35	64,66
Umidade %	0,99	0,97
Média	0,98	

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida: 100,00 — Peso da Amostra Seca: 99,03

Peneira N.	Peneira Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Amostra Seca (g) Passante	Porcentagem que Passa Amostra Parcial	Porcentagem que Passa Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	0,49	98,54	99,51%	99,51%
200	0,075	94,3	4,24	4,28%	4,28%

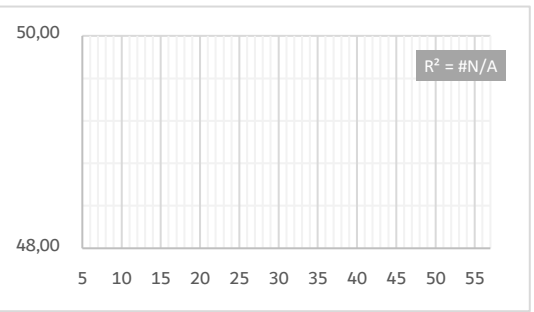
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
118	0,00	0,00	7,69	0,00	-7,69	0,00	52			
123	0,00	0,00	8,25	0,00	-8,25	0,00	41			
154	0,00	0,00	5,72	0,00	-5,72	0,00	30	1,029	0,00	0,00
126	0,00	0,00	7,49	0,00	-7,49	0,00	21	0,973	0,00	
130	0,00	0,00	8,12	0,00	-8,12	0,00	11			

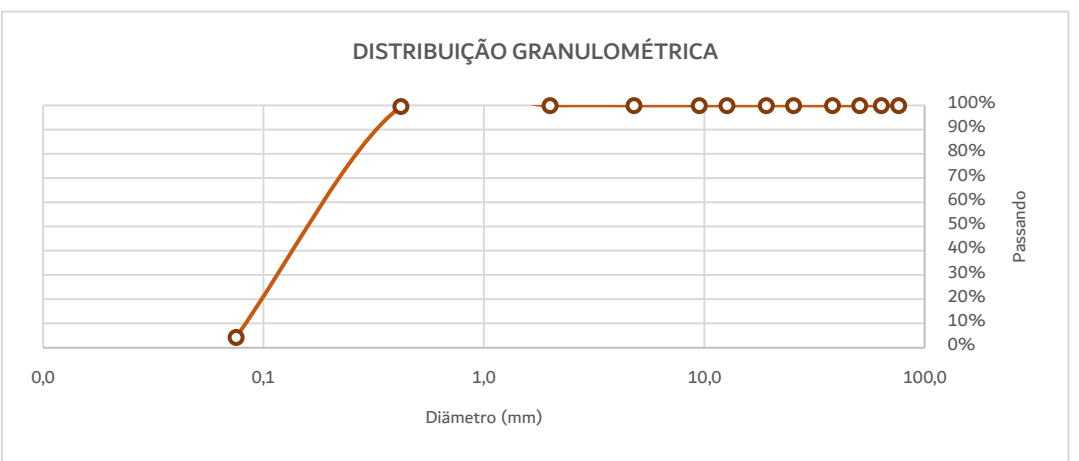
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
151	0,00	0,00	5,73	0,00	-5,73	0,00
106	0,00	0,00	8,37	0,00	-8,37	0,00
113	0,00	0,00	6,94	0,00	-6,94	0,00
129	0,00	0,00	8,00	0,00	-8,00	0,00
144	0,00	0,00	8,60	0,00	-8,60	0,00
			0,00			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	0,00%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	0,00%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	0,49%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	95,23%
Passando na #200	4,28%
Limite Liquidez	0,00
Limite Plasticidade	0,00
Indice Plasticidade	0,00
Indice de Grupo	0
Classificação H.R.B.	A3



Etapa	Preparação	Granulometria	LL	LP	Cálculos
	DNER ME - 041/94	DNER ME - 080/94	DNER ME - 122/94	DNER ME - 082/94	
Data					
Operador					

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo geotécnico, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 30 de março de 2026, contendo 21 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.



Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2



Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7