

AGÊNCIA DE ASSUNTOS METROPOLITANOS DO PARANÁ - AMEP

CURITIBA / PR



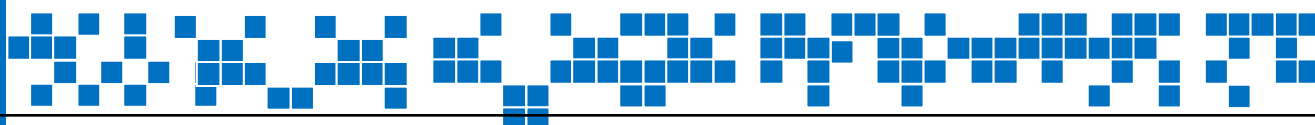
RELATÓRIO DE ESTUDO GEOTÉCNICO

Rodovia Deputado Joao Leopoldo Jacomel 5020, Piraquara/PR.

ELABORAÇÃO:



MARÇO DE 2024



Sumário

1 – IDENTIFICAÇÃO DO EXECUTOR E CONTRATANTE 1

2 – OBJETO 1

3 – TRABALHOS EXECUTADOS 2

4 – CONCLUSÕES 3

ANEXOS 1

Anexos

- Boletins Individuais de Sondagem
- Croqui de Localização
- Resumo dos Ensaios Realizados
- Resultado dos ensaios realizados
- Anotação de Responsabilidade Técnica

1 – IDENTIFICAÇÃO DO EXECUTOR E CONTRATANTE

A execução do estudo geotécnico em questão ficou a cargo da Geopetrum Geologia, enquanto a contratante foi a AMEP, conforme detalhado abaixo.

EXECUTOR	
NOME / RAZÃO SOCIAL	Geopetrum Geologia Meio Ambiente e Agrimensura.
CPF / CNPJ	16.605.264/0001-09
ENDEREÇO COMPLETO DA EMPRESA	Rua Alcebiades Plaisant, 612 Água Verde – Curitiba/PR
FONE PARA CONTATO	(41) 9.9248.0484 – Frederico – Geólogo (41) 9.9270.4580 – Allan Filipe – Engenheiro
CONTRATANTE	
NOME / RAZÃO SOCIAL	AMEP - AGÊNCIA DE ASSUNTOS METROPOLITANOS DO PARANÁ
CPF / CNPJ	07.820.337/0001-94
ENDEREÇO COMPLETO DA EMPRESA	Palácio das Araucárias - Rua Jacy Loureiro de Campos, s/n - 1º Andar - 80530-140 - Curitiba - PR
FONE PARA CONTATO	41 3320-6900

2 – OBJETO

O objeto, estudo geotécnico, aqui apresentado se refere à execução de sondagens e ensaios laboratoriais no Parque Ambiental Piraquara, situado na localidade denominada Guarituba, perímetro urbano de Piraquara.

Este estudo consiste de quatro (4) sondagens a trado e seus respectivos ensaios geotécnicos, detalhados na sequência. A seguir é apresentado croqui de localização do Parque Ambiental Piraquara. O croqui com a localização das sondagens está em anexo.

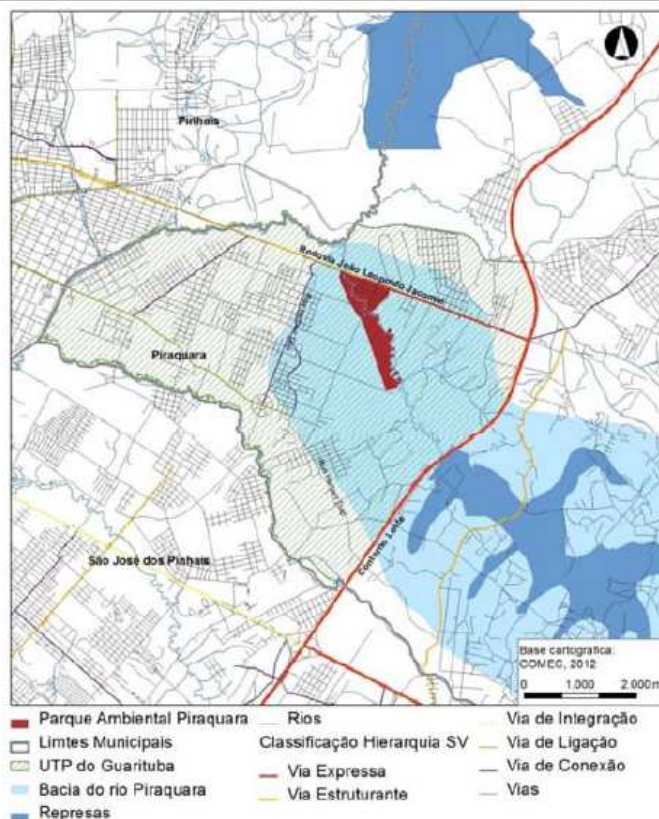


Figura 1. Localização macroespacial do Parque Ambiental Piraquara



Figura 2. Localização do Parque Ambiental Piraquara.

3 – TRABALHOS EXECUTADOS

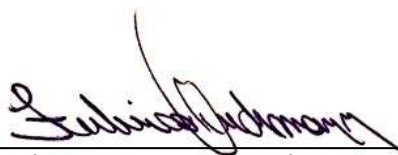
Os trabalhos foram executados entre 01/02/2024 e 05/03/2024, consistindo de quatro 4 (quatro) furos à trado, realizados nos locais indicado no croqui em anexo, em profundidade igual à 1,5 m, com determinação de umidade e massa específica "in situ". Os boletins de sondagem são apresentados, individualmente, em anexo. Foram também realizadas coletas de amostras para ensaios de laboratório. Foram eles:

- Determinação da Umidade com Método Expedito da Frigideira DNER-ME 092/94 - ABNT NBR 16097;
- Limite de Plasticidade DNER-ME 082/94 ABNT NBR 7180;
- Limite de Liquidez DNER-ME 122/94 - ABNT NBR 6459;
- Índice de Suporte Califórnia / Proctor Normal + Expansão (CBR) DNIT-ME172 e ABNT NBR 9895;
- Densidade Real - Massa Específica dos Grãos DNER-ME 093 e ABNT NBR 6458;
- Granulometria de Solos por Sedimentação DNER- me 051 e ABNT NBR 7181;
- Granulometria de Solos por Peneiramento BNER-ME 051 e ABNT NBR 7181.

4 – CONCLUSÕES

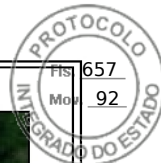
As sondagens permitiram identificar os perfis de solo, constantes nos boletins individuais em anexo. As análises apresentaram resultados esperados para os solos da região, conforme observa-se nos resultados das análises, também em anexo, assim como no resumo das mesmas.

Sugere-se que, ao se projetar vias dentro do parque, sejam verificados os parâmetros de suporte do solo, no sentido de evitar recalques. Para construções, mesmo que de baixo impacto, sejam realizadas sondagens para se estimar a capacidade de suporte do solo, com sondagens SPT.



Frederico Moreno Buchmann
Geólogo – CREA/PR –123.738/D

ANEXOS



CROQUI DE SONDAGEM

FO LHA:

01

CONTRATANTE:

AGÊNCIA DE ASSUNTOS
METROPOLITANOS DO
PARANÁ – AMEP

MUNICIPIO:

Piraquara

LOCALIDADE:

Parque Piraguara

LE.

PR

LEGENDA

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

GEÓLOGO FREDERICO MORENO BUCHMANN
CREA-PR: 123.738/D

DESENHO:

ALLAN FILIPE BUCHMANN
ENGº CARTÓGRAFO E AGRIMENSOR
CREA-PR: 135.459/D

DATA:

11/2021

ESCALA:

1:6.000



Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente

FICHA / PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM A TRADO (ST)

Cliente:	AMEP	Furo:	ST-01	UTM Norte:	7.183.360	Obs.:
Ref.:	Estudos Geotécnicos	Data Início:	01/02/24	UTM Leste:	689.267	
Local:	Pirquaura	Data Fim:	01/02/24	Cota:	- -	

Execução da sondagem	Intervalo	Descrição
	0,00 - 1,00	Argila siltosa variegada.
	1,00 - 1,50	Argila siltosa preta.



Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente

FICHA / PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM A TRADO (ST)

Cliente:	AMEP	Furo:	ST-02	UTM Norte:	7.183.541	Obs.:
Ref.:	Estudos Geotécnicos	Data Início:	01/02/24	UTM Leste:	689.368	
Local:	Pirquaura	Data Fim:	01/02/24	Cota:	- -	

Início da Perfuração	Intervalo	Descrição
	0,00 - 0,40	Argila siltosa variegada.
	0,40 - 0,60	Argila siltosa preta.
	0,60 - 1,00	Argila siltosa cinza.
	1,00 - 1,50	Argila siltosa preta.



Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente

FICHA / PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM A TRADO (ST)

Cliente:	AMEP	Furo:	ST-03	UTM Norte:	7.183.477	Obs.:
Ref.:	Estudos Geotécnicos	Data Início:	01/02/24	UTM Leste:	689.543	
Local:	Pirquaura	Data Fim:	01/02/24	Cota:	- -	

Execução da sondagem	Intervalo	Descrição
	0,00 - 1,00	Argila siltosa variegada.
	1,00 - 1,50	Argila siltosa preta.

		FICHA / PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAAGEM A TRADO (ST)				
Cliente:	AMEP	Furo:	ST-04	UTM Norte:	7.183.599	Obs.:
Ref.:	Estudos Geotécnicos	Data Início:	01/02/24	UTM Leste:	689.177	
Local:	Pirquara	Data Fim:	01/02/24	Cota:	- -	
Argila sotoposta a areia	Intervalo	Descrição				
	0,00 - 0,70	Argila siltosa preta.				
	0,70 - 1,10	Argila siltosa marrom.				
	1,10 - 1,50	Argila siltosa preta.				

		OBRA: 5020	ENSAIO DE UMIDADE NATURAL						
		CLIENTE AMEP	ABNT - NBR 16097/2012						
		LOCAL: PR 415							
Metodo Frigideira									
Estudo	Trecho	Furo	Horizonte	Determ. N°	Massa do solo úmido+cápsula (g)	Massa do solo seco + cápsula (g)	Massa da Frigideira (g)	% Umid.	Foto
SUBLEITO		ST 01	0,00 - 1,50	1	500,0	342,0	275,0	46,2	
SUBLEITO		ST 02	0,00 - 1,50	1	500,0	345,0	275,0	44,9	
SUBLEITO		ST 03	0,00 - 1,50	1	500,0	385,0	275,0	29,9	
SUBLEITO		ST 04	0,00 - 1,50	1	500,0	340,0	275,0	47,1	

Trecho:	5020	Cliente:	AMEP
Furo:	ST 01	Estaca:	
Camada	0,00 - 1,50	Km:	S/N
Rodovia:	PR 415	Data:	01/02/2024



PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)			AMOSTRA TOTAL	
Cápsula nº	59	77	Amostra total úmida	1.500,00
Peso solo úmido + cápsula	85,53	87,55	Peso mat. Ret. 10	10,82
Peso solo seco + cápsula	84,47	86,43	Amostra úmida pass. 10	1.489,18
Peso da cápsula	12,52	14,54	Amostra seca pass. 10	1.465,73
Peso da água	1,06	1,12	Amostra total seca	1.476,55
Peso do solo seco	71,95	71,89	AMOSTRA PARCIAL	
% úmidade	1,5	1,6	Amostra parcial úmida	70,04
% úmidade média	1,6		Amostra parcial seca	68,94

GRANULOMETRIA									
PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)					SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)				
Peneiras		Peso							
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Amostra total					
					Hora início do ensaio:		09:10:00		
2"	56,8	0,00	1.476,55	100,0	Peso úmido	70,04			
1 1/2"	38,1	0,00	1.476,55	100,0	Peso seco	68,94			
1"	25,4	0,00	1.476,55	100,0	Hora	Tempo	Leitura	Temperatura	
3/4"	19,1	0,00	1.476,55	100,0	09:10:00	30 seg.	1,0310	25	
3/8"	9,5	6,28	1.470,27	99,6	09:11:00	1 min.	1,0300	25	
nº4	4,8	0,30	1.469,97	99,6	09:12:00	2 min.	1,0290	25	
nº10	2,0	4,24	1.465,73	99,3	09:14:00	4 min.	1,0280	25	
					09:18:00	8 min.	1,0270	25	
					09:25:00	15 min.	1,0260	25	
					09:40:00	30 min.	1,0250	25	
					10:10:00	1h	1,0230	25	
PENEIRAMENTO FINO (ABNT NBR 7181:2016)						2h*			
Peneiras		Peso			13:10:00	4h	1,0200	25	
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Am. parcial	% Pass. Amostra total		8h*		
						09:10:00	25h	1,0180	25

OBS: Redução de peneiras

nº16	1,2	1,07	67,87	98,4	97,8
nº30	0,60	2,08	65,79	95,4	94,8
nº40	0,42	1,74	64,05	92,9	92,3
nº50	0,30	1,90	62,15	90,2	89,5
nº100	0,150	8,01	54,14	78,5	78,0
nº200	0,075	6,56	47,58	69,0	68,5

DETERMINAÇÃO MASSA ESPECÍFICA REAL (ABNT NBR 6458:2016)					
Picnômetro nº			5	31	46
Amostra úmida	(0)		10,02	10,04	10,03
Amostra seca	(1)	(0/h+100)	9,86	9,88	9,87
Pic. + solo + água	(2)		88,79	96,90	95,45
Pic. + água	(3)		82,55	90,64	89,21
Volume água deslocada	(4)	(3+1)-2	3,62	3,62	3,63
Dens. Real dos grãos	(5)	(1/4)	2,724	2,729	2,719
Temp. do ensaio			24	24	24
Fator de correção	(6)		0,999091	0,999091	0,999091
Dens. Real dos grãos corrig.	(7)	(5*6)	2,722	2,727	2,717
Dens. Real dos grãos média			2,722		

ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO

Densímetro N°. 38552-98



					Dados característicos da amostra:		γ (g/cm ³)	2,722
Trecho:	5020	Rodovia:	PR 415			% pass. n° 10		99,30
						Peso (g)		70,04
Furo:	ST 01	Cliente:	AMEP	Km:	S/N		h (%)	1,60
Camada:	0,00 - 1,50	Estaca:		Data:	01/02/2024			

Tempo	Tempo (s)	Leitura do densímetro	Temp. (°C)	Leitura corrigida	Altura de queda (cm)	Coef. de viscosidade da água (g.s/cm ²)	Diâmetro dos grãos (mm)	Ka	K γ	K μ	Diâmetro real (mm)	Qs (%)
0,5 min	30	1,0310	25	1,0025	11,578	0,913	0,087	0,761	0,979	0,941	0,061	64,9
1 min	60	1,0300	25	1,0025	11,771	0,913	0,061	0,767		0,941	0,043	62,6
2 min	120	1,0290	25	1,0025	11,963	0,913	0,043	0,773		0,941	0,031	60,3
4 min	240	1,0280	25	1,0025	9,695	0,913	0,031	0,696		0,941	0,020	58,1
8 min	480	1,0270	25	1,0025	9,888	0,913	0,022	0,703		0,941	0,014	55,8
15 min	900	1,0260	25	1,0025	10,081	0,913	0,015	0,710		0,941	0,010	53,5
30 min	1800	1,0250	25	1,0025	10,273	0,913	0,011	0,717		0,941	0,007	51,2
1 h	3600	1,0230	25	1,0025	10,659	0,913	0,008	0,730		0,941	0,005	46,7
4 h	14400	1,0200	25	1,0025	11,237	0,913	0,004	0,750		0,941	0,003	39,8
25 h	90000	1,0180	25	1,0025	11,623	0,913	0,002	0,762		0,941	0,001	35,3

CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

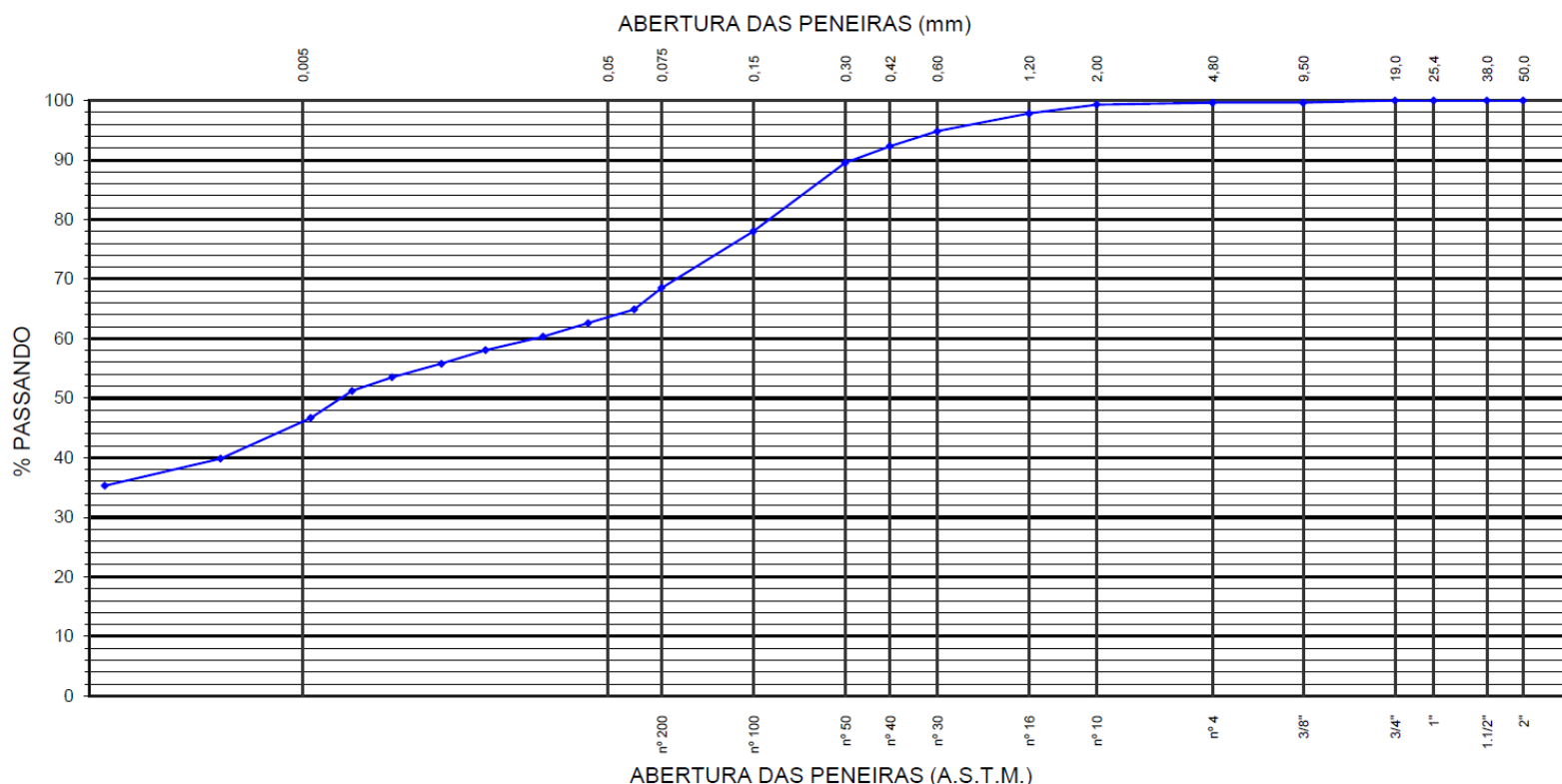
Trecho: 5020 Rodovia: PR 415 Km: S/N
Furo: ST 01 Cliente: AMEP Data: 01/02/2024
Camada: 0,00 - 1,50 Estaca:

Man. Pav. DNIT 2006

% de material	
Pedregulho	0,70
Areia grossa	7,00
Areia Fina	23,80
Silte	21,82
Argila	46,68
100,00	

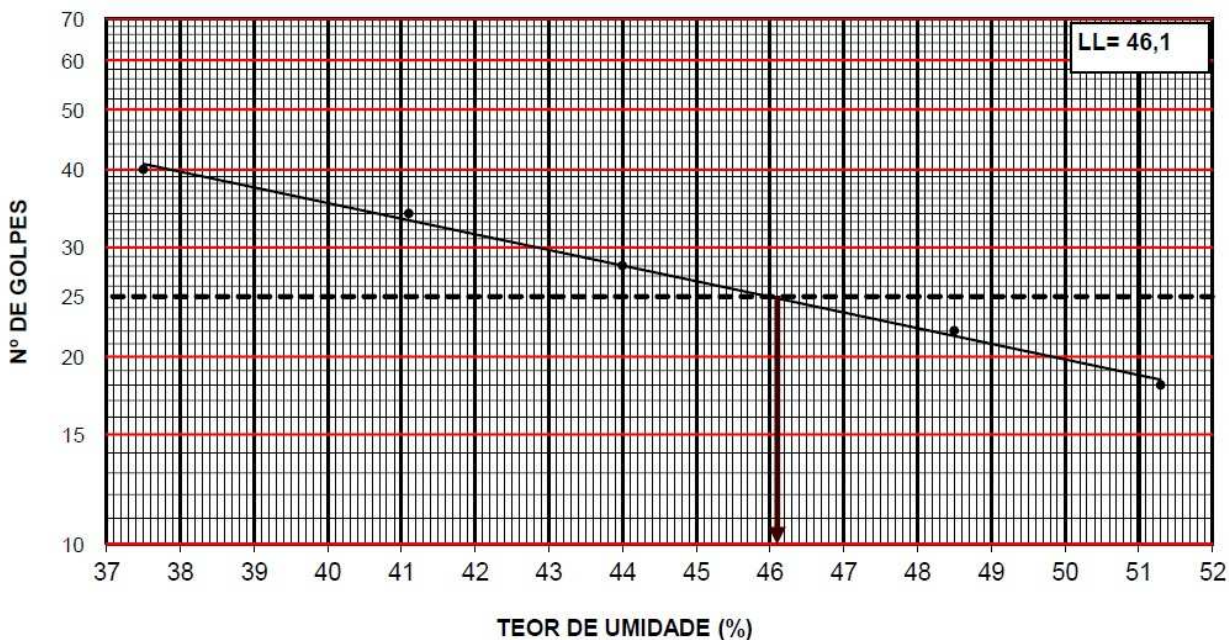
DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Abertura das peneiras	% passando	
A.S.T.M	mm	
2"	50,000	100,00
1.1/2"	38,000	100,00
1"	25,400	100,00
3/4"	19,000	100,00
3/8"	9,500	99,60
nº 4	4,800	99,60
nº 10	2,000	99,30
nº 16	1,200	97,80
nº 30	0,600	94,80
nº 40	0,420	92,30
nº 50	0,300	89,50
nº 100	0,150	78,00
nº 200	0,075	68,50
	0,061	64,89
	0,043	62,62
	0,031	60,34
	0,020	58,06
	0,014	55,79
	0,010	53,51
-	0,007	51,23
-	0,005	46,68
-	0,003	39,85
-	0,001	35,29
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		



Trecho: 5020 Cliente: AMEP
Furo: ST 01 Estaca: 0
Camada: 0,00 - 1,50 Km: S/N
Rodovia: PR 415 Data: 01/02/2024

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)					PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)							
Nº da cápsula	59		77		Peneiras		Massa seca em (g)				% Passando	
Solo úmido + tara (g)	85,53		87,55		Nº	mm	Retido		Passando		Am. Total	
Solo seco + tara (g)	84,47		86,43		2"	50,0	0,00		1476,55		100,0	
Tara da cápsula (g)	12,52		14,54		1 1/2"	38,0	0,00		1476,55		100,0	
Água (g)	1,06		1,12		1"	25,4	0,00		1476,55		100,0	
Solo Seco (g)	71,95		71,89		3/4"	19,0	0,00		1476,55		100,0	
Teor de umidade (%)	1,5		1,6		3/8"	9,5	6,28		1470,27		99,6	
Umidade Média (%)	1,6				4	4,8	0,30		1469,97		99,6	
					10	2,0	4,24		1465,73		99,3	
AMOSTRA					PENEIRAMENTO PARCIAL FINO (ABNT NBR 7181:2016)							
a) Amostra Total Úmida (g)			1500,00		Recipiente nº			Amostra úmida (g)		70,04		
b) Solo Seco Retido na nº 10 (g)			10,82					Amostra seca (g)		68,94		
c) Solo Umido Passando na nº 10 (g) [a-b]			1489,18		Peneiras		Massa em (g)		% Passando			
d) Solo Seco Passando na nº 10 (g)			1465,73		Nº	mm	Ret.	Pas.	Am. Parcial		Am. Total	
[c/(100+h)*100]					40	0,42	4,89	64,05	92,9		92,3	
e) Amostra Total Seca (g) [b+d]			1476,55		200	0,075	16,47	47,58	69,0		68,5	
DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)												
	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE						
Cápsula nº	19	32	45	54	116		3	30	54	80	91	
Cápsula + solo úmido (g)	17,45	17,94	17,66	17,49	17,39		6,41	6,36	6,34	5,23	5,27	
Cápsula + solo seco (g)	14,05	14,66	13,83	13,84	13,6		5,87	5,84	5,79	4,71	4,74	
Peso cápsula (g)	4,98	6,67	5,12	6,32	6,21		4,06	4,1	3,94	2,93	2,94	
Peso da água (g)	3,40	3,28	3,83	3,65	3,79		0,54	0,52	0,55	0,52	0,53	
Peso do solo seco (g)	9,07	7,99	8,71	7,52	7,39		1,81	1,74	1,85	1,78	1,80	
% umidade	37,5	41,1	44,0	48,5	51,3		29,8	29,9	29,7	29,2	29,4	
Número de golpes	40	34	28	22	18							



RESUMO - Manual de Pavimentação DNIT 2006								
% Pedregulho	% Areia Grossa	% Areia Fina	% Passando nº 200	LL	LP	IP	IG	Classificação TRB
0,7	7,0	23,8	68,5	46	30	17	10	A7-6

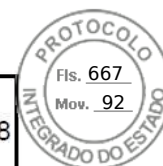
 GEOPETRUM Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente		Trecho: 5020		Cliente: AMEP	
		Furo: ST 02		Estaca:	
		Camada: 0,00 - 1,50		Km: S/N	
		Rodovia: PR 415		Data: 01/02/2024	

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)			AMOSTRA TOTAL	
Cápsula nº	5	35	Amostra total úmida	1.500,00
Peso solo úmido + cápsula	72,32	82,13	Peso mat. Ret. 10	37,63
Peso solo seco + cápsula	71,86	81,56	Amostra úmida pass. 10	1.462,37
Peso da cápsula	12,71	12,70	Amostra seca pass. 10	1.450,76
Peso da água	0,46	0,57	Amostra total seca	1.488,39
Peso do solo seco	59,15	68,86	AMOSTRA PARCIAL	
% úmidade	0,8	0,8	Amostra parcial úmida	70,03
% úmidade média	0,8		Amostra parcial seca	69,47

GRANULOMETRIA									
PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)					SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)				
Peneiras		Peso							
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Amostra total	Hora início do ensaio:		09:40:00		
2"	56,8	0,00	1.488,39	100,0	Peso úmido	70,03			
1 1/2"	38,1	0,00	1.488,39	100,0	Peso seco	69,47			
1"	25,4	0,00	1.488,39	100,0	Hora	Tempo	Leitura	Temperatura	
3/4"	19,1	0,00	1.488,39	100,0	09:40:00	30 seg.	1,0270	25	
3/8"	9,5	0,00	1.488,39	100,0	09:41:00	1 min.	1,0260	25	
nº4	4,8	1,70	1.486,69	99,9	09:42:00	2 min.	1,0250	25	
nº10	2,0	35,93	1.450,76	97,5	09:44:00	4 min.	1,0240	25	
					09:48:00	8 min.	1,0230	25	
					09:55:00	15 min.	1,0220	25	
					10:10:00	30 min.	1,0210	25	
					10:40:00	1h	1,0190	25	
PENEIRAMENTO FINO (ABNT NBR 7181:2016)									
Peneiras		Peso			13:40:00	4h	1,0160	25	
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Am. parcial	% Pass. Amostra total				
nº16	1,2	1,62	67,85	97,7	95,2	OBS: Redução de peneiras			
nº30	0,60	3,15	64,70	93,1	90,8				
nº40	0,42	2,27	62,43	89,9	87,6				
nº50	0,30	2,48	59,95	86,3	84,1				
nº100	0,150	9,62	50,33	72,4	70,6				
nº200	0,075	6,88	43,45	62,5	61,0				
DETERMINAÇÃO MASSA ESPECÍFICA REAL (ABNT NBR 6458:2016)									
Picnômetro nº			13		35	39			
Amostra úmida	(0)		10,02		10,01	10,04			
Amostra seca	(1)	(0/h+100)	9,94		9,93	9,96			
Pic. + solo + água	(2)		87,79		85,49	87,96			
Pic. + água	(3)		81,51		79,22	81,68			
Volume água deslocada	(4)	(3+1)-2	3,66		3,66	3,68			
Dens. Real dos grãos	(5)	(1/4)	2,714		2,717	2,709			
Temp. do ensaio			24		24	24			
Fator de correção	(6)		0,999091		0,999091	0,999091			
Dens. Real dos grãos corrig.	(7)	(5*6)	2,712		2,715	2,707			
Dens. Real dos grãos média					2,711				

ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO

Densímetro N°. 38552-98



Trecho:	5020	Rodovia:	PR 415	Dados característicos da amostra:	γ (g/cm ³)	2,711
Furo:	ST 02	Cliente:	AMEP	Km:	S/N	
Camada:	0,00 - 1,50	Estaca:		Data:	01/02/2024	
					% pass. n° 10	97,50
					Peso (g)	70,03
					h (%)	0,80

Tempo	Tempo (s)	Leitura do densímetro	Temp. (°C)	Leitura corrigida	Altura de queda (cm)	Coef. de viscosidade da água (g.s/cm ²)	Diâmetro dos grãos (mm)	Ka	K _γ	K _μ	Diâmetro real (mm)	Qs (%)
0,5 min	30	1,0270	25	1,0025	12,349	0,913	0,087	0,786	0,982	0,941	0,063	54,5
1 min	60	1,0260	25	1,0025	12,542	0,913	0,061	0,792		0,941	0,045	52,3
2 min	120	1,0250	25	1,0025	12,734	0,913	0,043	0,798		0,941	0,032	50,0
4 min	240	1,0240	25	1,0025	10,466	0,913	0,031	0,723		0,941	0,021	47,8
8 min	480	1,0230	25	1,0025	10,659	0,913	0,022	0,730		0,941	0,015	45,6
15 min	900	1,0220	25	1,0025	10,852	0,913	0,015	0,737		0,941	0,010	43,4
30 min	1800	1,0210	25	1,0025	11,044	0,913	0,011	0,743		0,941	0,008	41,1
1 h	3600	1,0190	25	1,0025	11,430	0,913	0,008	0,756		0,941	0,006	36,7
4 h	14400	1,0160	25	1,0025	12,008	0,913	0,004	0,775		0,941	0,003	30,0
25 h	90000	1,0140	25	1,0025	12,394	0,913	0,002	0,787		0,941	0,001	25,6

CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

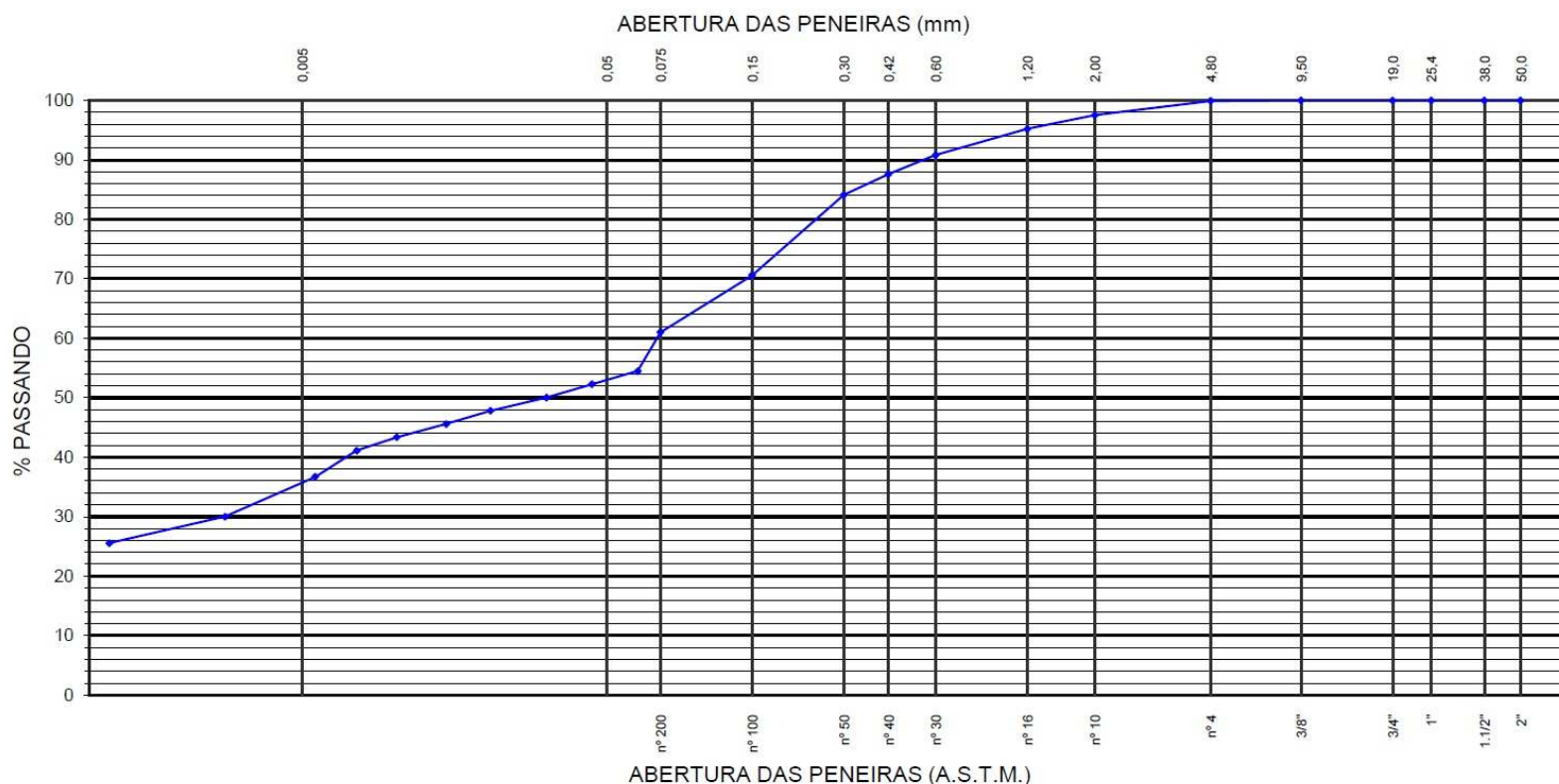
Trecho: 5020 Rodovia: PR 415 Km: S/N
Furo: ST 02 Cliente: AMEP Data: 01/02/2024
Camada: 0,00 - 1,50 Estaca:

Man. Pav. DNIT 2006

% de material	
Pedregulho	2,50
Areia grossa	9,90
Areia Fina	26,60
Silte	25,00
Argila	36,00
	100,00

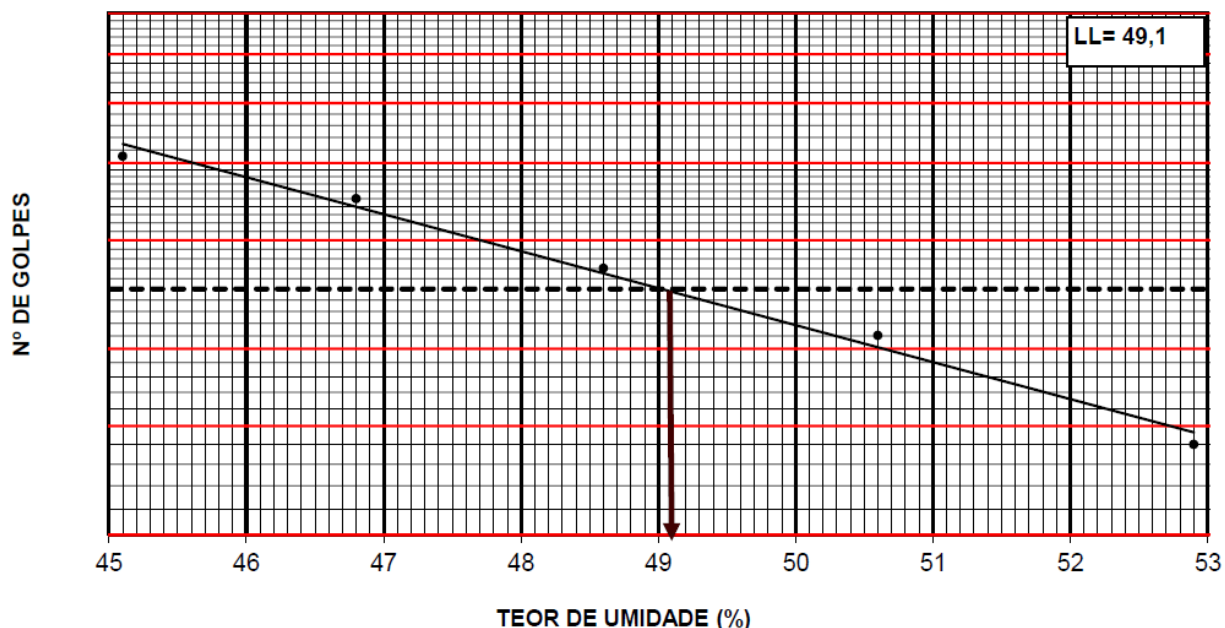
DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Abertura das peneiras	A.S.T.M	mm	% passando
2"		50,000	100,00
1.1/2"		38,000	100,00
1"		25,400	100,00
3/4"		19,000	100,00
3/8"		9,500	100,00
nº 4		4,800	99,90
nº 10		2,000	97,50
nº 16		1,200	95,20
nº 30		0,600	90,80
nº 40		0,420	87,60
nº 50		0,300	84,10
nº 100		0,150	70,60
nº 200		0,075	61,00
		0,063	54,48
		0,045	52,26
		0,032	50,03
		0,021	47,81
		0,015	45,58
		0,010	43,36
-		0,008	41,14
-		0,006	36,69
-		0,003	30,02
-		0,001	25,57
-			
-			
-			
-			
-			
-			



Trecho: 5020 Cliente: AMEP
Furo: ST 02 Estaca: 0
Camada: 0,00 - 1,50 Km: S/N
Rodovia: PR 415 Data: 01/02/2024

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)					PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)						
Nº da cápsula	5		35		Peneiras		Massa seca em (g)		% Passando		
Solo úmido + tara (g)	72,32		82,13		Nº	mm	Retido	Passando	Am. Total		
Solo seco + tara (g)	71,86		81,56		2"	50,0	0,00	1488,39	100,0		
Tara da cápsula (g)	12,71		12,7		1 1/2"	38,0	0,00	1488,39	100,0		
Água (g)	0,46		0,57		1"	25,4	0,00	1488,39	100,0		
Solo Seco (g)	59,15		68,86		3/4"	19,0	0,00	1488,39	100,0		
Teor de umidade (%)	0,8		0,8		3/8"	9,5	0,00	1488,39	100,0		
Umidade Média (%)	0,8				4	4,8	1,70	1486,69	99,9		
					10	2,0	35,93	1450,76	97,5		
AMOSTRA					PENEIRAMENTO PARCIAL FINO (ABNT NBR 7181:2016)						
a) Amostra Total Úmida (g)			1500,00		Recipiente nº		Amostra úmida (g)		70,03		
b) Solo Seco Retido na nº 10 (g)			37,63				Amostra seca (g)		69,47		
c) Solo Umido Passando na nº 10 (g) [a-b]			1462,37		Peneiras		Massa em (g)		% Passando		
d) Solo Seco Passando na nº 10 (g)			1450,76		Nº	mm	Ret.	Pas.	Am. Parcial	Am. Total	
[c/(100+h)*100]					40	0,42	7,04	62,43	89,9	87,6	
e) Amostra Total Seca (g) [b+d]			1488,39		200	0,075	18,98	43,45	62,5	61,0	
DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)											
	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	3	122	107	52	68		54	4	12	96	117
Cápsula + solo úmido (g)	15,23	15,47	15,78	15,65	17,03		8,56	8,79	7,48	7,78	7,00
Cápsula + solo seco (g)	11,99	12,34	12,36	12,26	13,99		8,10	8,30	6,97	7,28	6,55
Peso cápsula (g)	5,86	6,15	5,33	5,01	7,25		6,58	6,64	5,26	5,61	5,05
Peso da água (g)	3,24	3,13	3,42	3,39	3,04		0,46	0,49	0,51	0,50	0,45
Peso do solo seco (g)	6,13	6,19	7,03	7,25	6,74		1,52	1,66	1,71	1,67	1,50
% umidade	52,9	50,6	48,6	46,8	45,1		30,3	29,5	29,8	29,9	30,0
Número de golpes	14	21	27	35	41						



RESUMO - Manual de Pavimentação DNIT 2006								
% Pedregulho	% Areia Grossa	% Areia Fina	% Passando nº 200	LL	LP	IP	IG	Classificação TRB
2,5	9,9	26,6	61,0	49	30	19	10	A7-6

 GEOPETRUM Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente		Trecho: 5020		Cliente: AMEP	
		Furo: ST 03		Estaca: S/N	
		Camada: 0,00 - 1,50		Km:	
		Rodovia: PR 415		Data: 01/02/2024	

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)				AMOSTRA TOTAL				
Cápsula nº	6	54	Amostra total úmida	1.500,00				
Peso solo úmido + cápsula	86,76	82,54	Peso mat. Ret. 10	26,30				
Peso solo seco + cápsula	81,29	77,46	Amostra úmida pass. 10	1.473,70				
Peso da cápsula	12,69	15,51	Amostra seca pass. 10	1.363,27				
Peso da água	5,47	5,08	Amostra total seca	1.389,57				
Peso do solo seco	68,60	61,95	AMOSTRA PARCIAL					
% úmidade	8,0	8,2	Amostra parcial úmida	70,02				
% úmidade média	8,1		Amostra parcial seca	64,77				

GRANULOMETRIA									
PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)					SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)				
Peneiras		Peso							
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Amostra total					
2"	56,8	0,00	1.389,57	100,0	Hora início do ensaio:		09:00:00		
1 1/2"	38,1	0,00	1.389,57	100,0	Peso úmido		70,02		
1"	25,4	0,00	1.389,57	100,0	Peso seco		64,77		
3/4"	19,1	0,00	1.389,57	100,0	Hora	Tempo	Leitura	Temperatura	
3/8"	9,5	0,00	1.389,57	100,0	09:00:00	30 seg.	1,0310	25	
nº4	4,8	0,94	1.388,63	99,9	09:01:00	1 min.	1,0300	25	
nº10	2,0	25,36	1.363,27	98,1	09:02:00	2 min.	1,0290	25	
					09:04:00	4 min.	1,0280	25	
					09:08:00	8 min.	1,0260	25	
					09:15:00	15 min.	1,0260	25	
					09:30:00	30 min.	1,0250	25	
					10:00:00	1h	1,0240	25	
PENEIRAMENTO FINO (ABNT NBR 7181:2016)						2h*			
Peneiras		Peso			13:00:00	4h	1,0210	25	
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Am. parcial	% Pass. Amostra total		8h*		
nº16	1,2	1,57	63,20	97,6	95,7	09:00:00	25h	1,0190	25
nº30	0,60	3,94	59,26	91,5	89,8	OBS: Redução de peneiras			
nº40	0,42	2,17	57,09	88,1	86,5				
nº50	0,30	1,68	55,41	85,5	83,9				
nº100	0,150	4,66	50,75	78,4	76,9				
nº200	0,075	4,24	46,51	71,8	70,4				

DETERMINAÇÃO MASSA ESPECÍFICA REAL (ABNT NBR 6458:2016)					
Picnômetro nº			26	34	45
Amostra úmida	(0)		10,01	10,02	10,02
Amostra seca	(1)	(0/h+100)	9,26	9,27	9,27
Pic. + solo + água	(2)		86,13	81,87	83,39
Pic. + água	(3)		80,26	76,00	77,50
Volume água deslocada	(4)	(3+1)-2	3,39	3,39	3,38
Dens. Real dos grãos	(5)	(1/4)	2,732	2,730	2,739
Temp. do ensaio			24	24	24
Fator de correção	(6)		0,999091	0,999091	0,999091
Dens. Real dos grãos corrig.	(7)	(5*6)	2,730	2,728	2,737
Dens. Real dos grãos média			2,732		

ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO

Densímetro Nº. 38552-98



Trecho: 5020		Rodovia: PR 415		Dados característicos da amostra: γ (g/cm ³)		2,732
				% pass. nº 10		98,10
Furo: ST 03		Cliente: AMEP		Km:		Peso (g) 70,02
						h (%) 8,10
Camada: 0,00 - 1,50		Estaca: S/N		Data: 01/02/2024		

Tempo	Tempo (s)	Leitura do densímetro	Temp. (°C)	Leitura corrigida	Altura de queda (cm)	Coef. de viscosidade da água (g.s/cm ²)	Diâmetro dos grãos (mm)	Ka	K γ	K μ	Diâmetro real (mm)	Qs (%)
0,5 min	30	1,0310	25	1,0025	11,578	0,913	0,087	0,761	0,976	0,941	0,061	68,1
1 min	60	1,0300	25	1,0025	11,771	0,913	0,061	0,767		0,941	0,043	65,7
2 min	120	1,0290	25	1,0025	11,963	0,913	0,043	0,773		0,941	0,031	63,3
4 min	240	1,0280	25	1,0025	9,695	0,913	0,031	0,696		0,941	0,020	60,9
8 min	480	1,0260	25	1,0025	10,081	0,913	0,022	0,710		0,941	0,014	56,1
15 min	900	1,0260	25	1,0025	10,081	0,913	0,015	0,710		0,941	0,010	56,1
30 min	1800	1,0250	25	1,0025	10,273	0,913	0,011	0,717		0,941	0,007	53,8
1 h	3600	1,0240	25	1,0025	10,466	0,913	0,008	0,723		0,941	0,005	51,4
4 h	14400	1,0210	25	1,0025	11,044	0,913	0,004	0,743		0,941	0,003	44,2
25 h	90000	1,0190	25	1,0025	11,430	0,913	0,002	0,756		0,941	0,001	39,4

CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

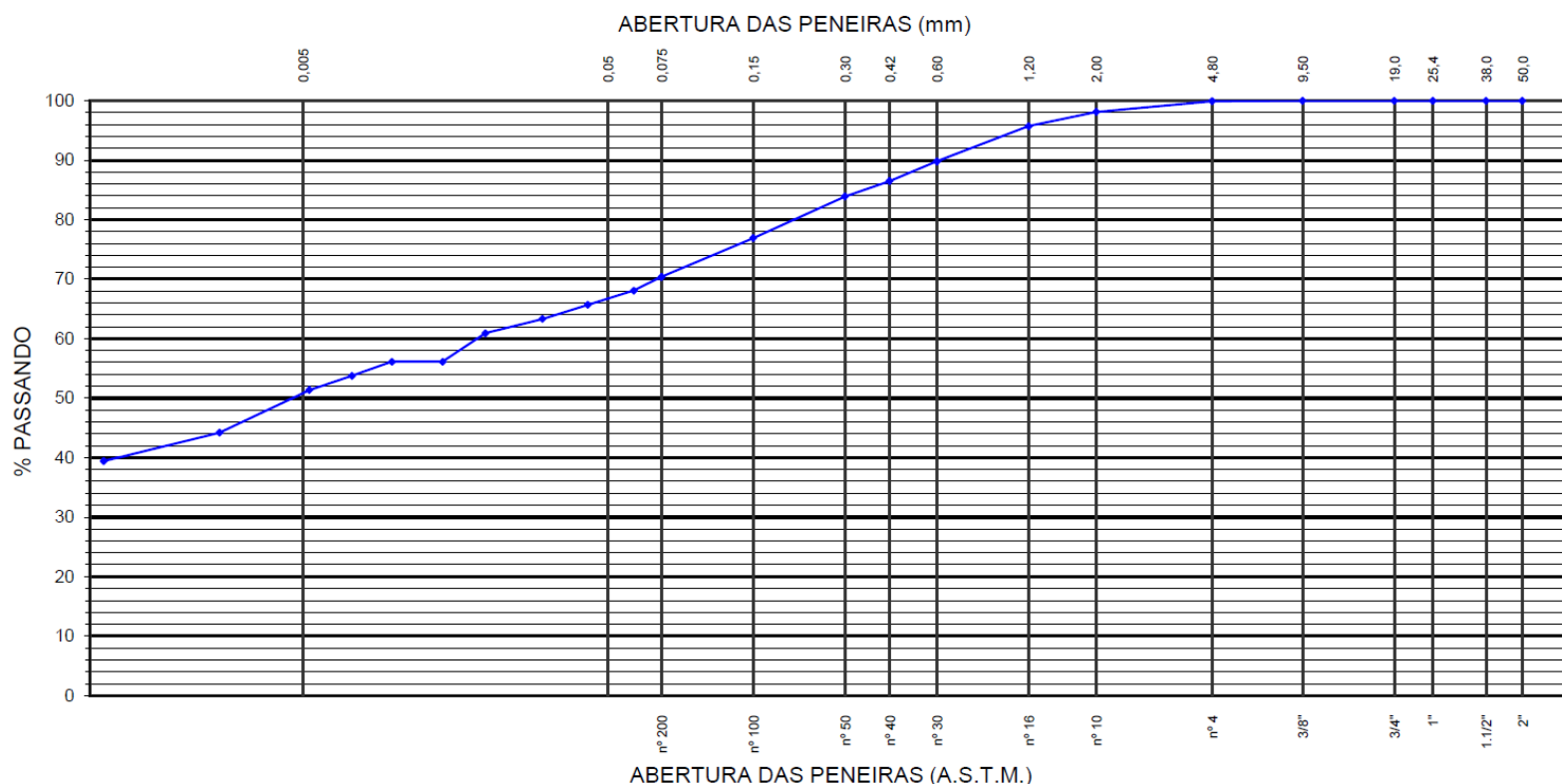
Trecho: 5020 Rodovia: PR 415 Km: _____
Furo: ST 03 Cliente: AMEP Data: 01/02/2024
Camada: 0,00 - 1,50 Estaca: S/N

Man. Pav. DNIT 2006

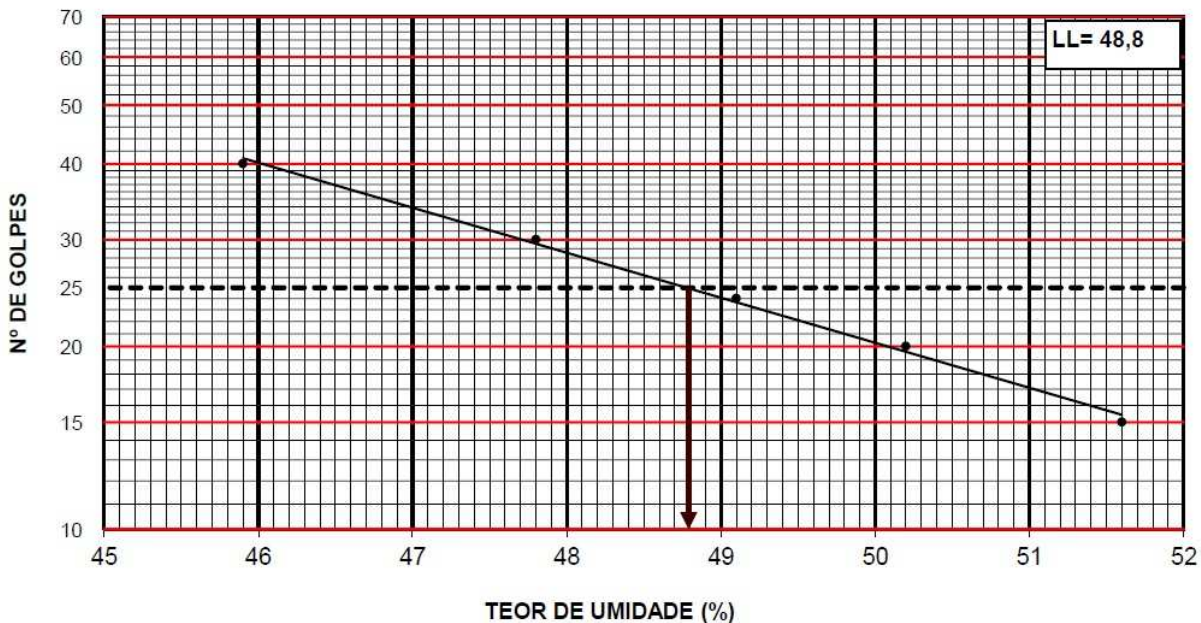
% de material	
Pedregulho	1,90
Areia grossa	11,60
Areia Fina	16,10
Silte	19,04
Argila	51,36
100,00	

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Abertura das peneiras	% passando	
A.S.T.M	mm	
2"	50,000	100,00
1.1/2"	38,000	100,00
1"	25,400	100,00
3/4"	19,000	100,00
3/8"	9,500	100,00
nº 4	4,800	99,90
nº 10	2,000	98,10
nº 16	1,200	95,70
nº 30	0,600	89,80
nº 40	0,420	86,50
nº 50	0,300	83,90
nº 100	0,150	76,90
nº 200	0,075	70,40
	0,061	68,08
	0,043	65,70
	0,031	63,31
	0,020	60,92
	0,014	56,14
	0,010	56,14
-	0,007	53,75
-	0,005	51,36
-	0,003	44,20
-	0,001	39,42
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		



				Trecho:		5020		Cliente:		AMEP			
				Furo:		ST 03		Estaca:		S/N			
				Camada:		0,00 - 1,50		Km:		0			
				Rodovia:		PR 415		Data:		01/02/2024			
PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)						PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)							
Nº da cápsula		6		54		Peneiras		Massa seca em (g)			% Passando		
Solo úmido + tara (g)		86,76		82,54		Nº mm		Retido		Passando		Am. Total	
Solo seco + tara (g)		81,29		77,46		2" 50,0		0,00		1389,57		100,0	
Tara da cápsula (g)		12,69		15,51		1 1/2" 38,0		0,00		1389,57		100,0	
Água (g)		5,47		5,08		1" 25,4		0,00		1389,57		100,0	
Solo Seco (g)		68,60		61,95		3/4" 19,0		0,00		1389,57		100,0	
Teor de umidade (%)		8,0		8,2		3/8" 9,5		0,00		1389,57		100,0	
Umidade Média (%)		8,1				4 4,8		0,94		1388,63		99,9	
						10 2,0		25,36		1363,27		98,1	
AMOSTRA						PENEIRAMENTO PARCIAL FINO (ABNT NBR 7181:2016)							
a) Amostra Total Úmida (g)				1500,00		Recipiente nº		Amostra úmida (g)			70,02		
b) Solo Seco Retido na nº 10 (g)				26,30				Amostra seca (g)			64,77		
c) Solo Umido Passando na nº 10 (g) [a-b]				1473,70		Peneiras		Massa em (g)		% Passando			
d) Solo Seco Passando na nº 10 (g)				1363,27		Nº mm		Ret. Pas.		Am. Parcial		Am. Total	
[c/(100+h)*100]						40 0,42		7,68 57,09		88,1 86,5			
e) Amostra Total Seca (g) [b+d]				1389,57		200 0,075		10,58 46,51		71,8		70,4	
DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)													
		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE						
Cápsula nº		3	52	53	107	124		11	35	39	52	67	
Cápsula + solo úmido (g)		18,37	18,26	18,48	18,15	18,05		5,29	4,93	4,77	5,01	6,09	
Cápsula + solo seco (g)		14,40	13,93	14,47	13,81	13,63		4,78	4,45	4,28	4,52	5,59	
Peso cápsula (g)		5,75	4,88	6,31	5,17	5,06		3,04	2,80	2,71	2,95	3,93	
Peso da água (g)		3,97	4,33	4,01	4,34	4,42		0,51	0,48	0,49	0,49	0,50	
Peso do solo seco (g)		8,65	9,05	8,16	8,64	8,57		1,74	1,65	1,57	1,57	1,66	
% umidade		45,9	47,8	49,1	50,2	51,6		29,3	29,1	31,2	31,2	30,1	
Número de golpes		40	30	24	20	15							



RESUMO - Manual de Pavimentação DNIT 2006								
% Pedregulho	% Areia Grossa	% Areia Fina	% Passando nº 200	LL	LP	IP	IG	Classificação TRB
1,9	11,6	16,1	70,4	49	30	19	12	A7-5

 Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente		Trecho: 5020		Cliente: AMEP	
		Furo: ST 04		Estaca:	
		Camada: 0,00 - 1,50		Km: S/N	
		Rodovia: PR 415		Data: 01/02/2024	

PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)			AMOSTRA TOTAL	
Cápsula nº	16	72	Amostra total úmida	1.500,00
Peso solo úmido + cápsula	97,56	86,56	Peso mat. Ret. 10	84,03
Peso solo seco + cápsula	91,50	81,05	Amostra úmida pass. 10	1.415,97
Peso da cápsula	16,11	4,96	Amostra seca pass. 10	1.315,96
Peso da água	6,06	5,51	Amostra total seca	1.399,99
Peso do solo seco	75,39	76,09	AMOSTRA PARCIAL	
% úmidade	8,0	7,2	Amostra parcial úmida	70,00
% úmidade média	7,6		Amostra parcial seca	65,06

GRANULOMETRIA									
PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)					SEDIMENTAÇÃO (ABNT NBR 7181:2016)				
Peneiras		Peso							
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Amostra total	Hora início do ensaio:		08:40:00		
2"	56,8	0,00	1.399,99	100,0	Peso úmido	70,00			
1 1/2"	38,1	0,00	1.399,99	100,0	Peso seco	65,06			
1"	25,4	0,00	1.399,99	100,0	Hora	Tempo	Leitura	Temperatura	
3/4"	19,1	0,00	1.399,99	100,0	08:40:00	30 seg.	1,0270	24	
3/8"	9,5	0,00	1.399,99	100,0	08:41:00	1 min.	1,0260	24	
nº4	4,8	5,11	1.394,88	99,6	08:42:00	2 min.	1,0250	24	
nº10	2,0	78,92	1.315,96	94,0	08:44:00	4 min.	1,0240	24	
					08:48:00	8 min.	1,0230	24	
					08:55:00	15 min.	1,0220	24	
					09:10:00	30 min.	1,0220	24	
					09:40:00	1h	1,0210	24	
PENEIRAMENTO FINO (ABNT NBR 7181:2016)					2h*				
Peneiras		Peso			12:40:00	4h	1,0200	25	
ASTM	mm	Ret.	Pass.	% Pass. Am. parcial	% Pass. Amostra total	8h*			
nº16	1,2	2,30	62,76	96,5	90,7	OBS: Redução de peneiras			
nº30	0,60	4,52	58,24	89,5	84,1				
nº40	0,42	2,59	55,65	85,5	80,4				
nº50	0,30	2,20	53,45	82,2	77,2				
nº100	0,150	6,79	46,66	71,7	67,4				
nº200	0,075	5,24	41,42	63,7	59,8				

DETERMINAÇÃO MASSA ESPECÍFICA REAL (ABNT NBR 6458:2016)					
Picnômetro nº			10	11	14
Amostra úmida	(0)		10,00	10,04	10,00
Amostra seca	(1)	(0/h+100)	9,29	9,33	9,29
Pic. + solo + água	(2)		86,18	86,32	87,39
Pic. + água	(3)		80,31	80,43	81,51
Volume água deslocada	(4)	(3+1)-2	3,42	3,44	3,41
Dens. Real dos grãos	(5)	(1/4)	2,716	2,712	2,724
Temp. do ensaio			24	24	24
Fator de correção	(6)		0,999091	0,999091	0,999091
Dens. Real dos grãos corrig.	(7)	(5*6)	2,714	2,710	2,722
Dens. Real dos grãos média			2,715		

ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO

Densímetro N°. 38552-98



Trecho:	<u>5020</u>	Rodovia:	<u>PR 415</u>	Dados característicos da amostra:	γ (g/cm ³)	2,715
Furo:	<u>ST 04</u>	Cliente:	<u>AMEP</u>	Km:	<u>S/N</u>	
Camada:	<u>0,00 - 1,50</u>	Estaca:	<u></u>	Data:	<u>01/02/2024</u>	
					% pass. n° 10	94,00
					Peso (g)	70,00
					h (%)	7,60

Tempo	Tempo (s)	Leitura do densímetro	Temp. (°C)	Leitura corrigida	Altura de queda (cm)	Coef. de viscosidade da água (g.s/cm ²)	Diâmetro dos grãos (mm)	Ka	K _γ	K _μ	Diâmetro real (mm)	Qs (%)
0,5 min	30	1,0270	24	1,0027	12,349	0,934	0,087	0,786	0,981	0,952	0,064	55,7
1 min	60	1,0260	24	1,0027	12,542	0,934	0,061	0,792		0,952	0,045	53,4
2 min	120	1,0250	24	1,0027	12,734	0,934	0,043	0,798		0,952	0,032	51,1
4 min	240	1,0240	24	1,0027	10,466	0,934	0,031	0,723		0,952	0,021	48,8
8 min	480	1,0230	24	1,0027	10,659	0,934	0,022	0,730		0,952	0,015	46,5
15 min	900	1,0220	24	1,0027	10,852	0,934	0,015	0,737		0,952	0,010	44,2
30 min	1800	1,0220	24	1,0027	10,852	0,934	0,011	0,737		0,952	0,008	44,2
1 h	3600	1,0210	24	1,0027	11,044	0,934	0,008	0,743		0,952	0,005	42,0
4 h	14400	1,0200	25	1,0025	11,237	0,913	0,004	0,750		0,941	0,003	40,0
25 h	90000	1,0180	24	1,0027	11,623	0,934	0,002	0,762		0,952	0,001	35,1

CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

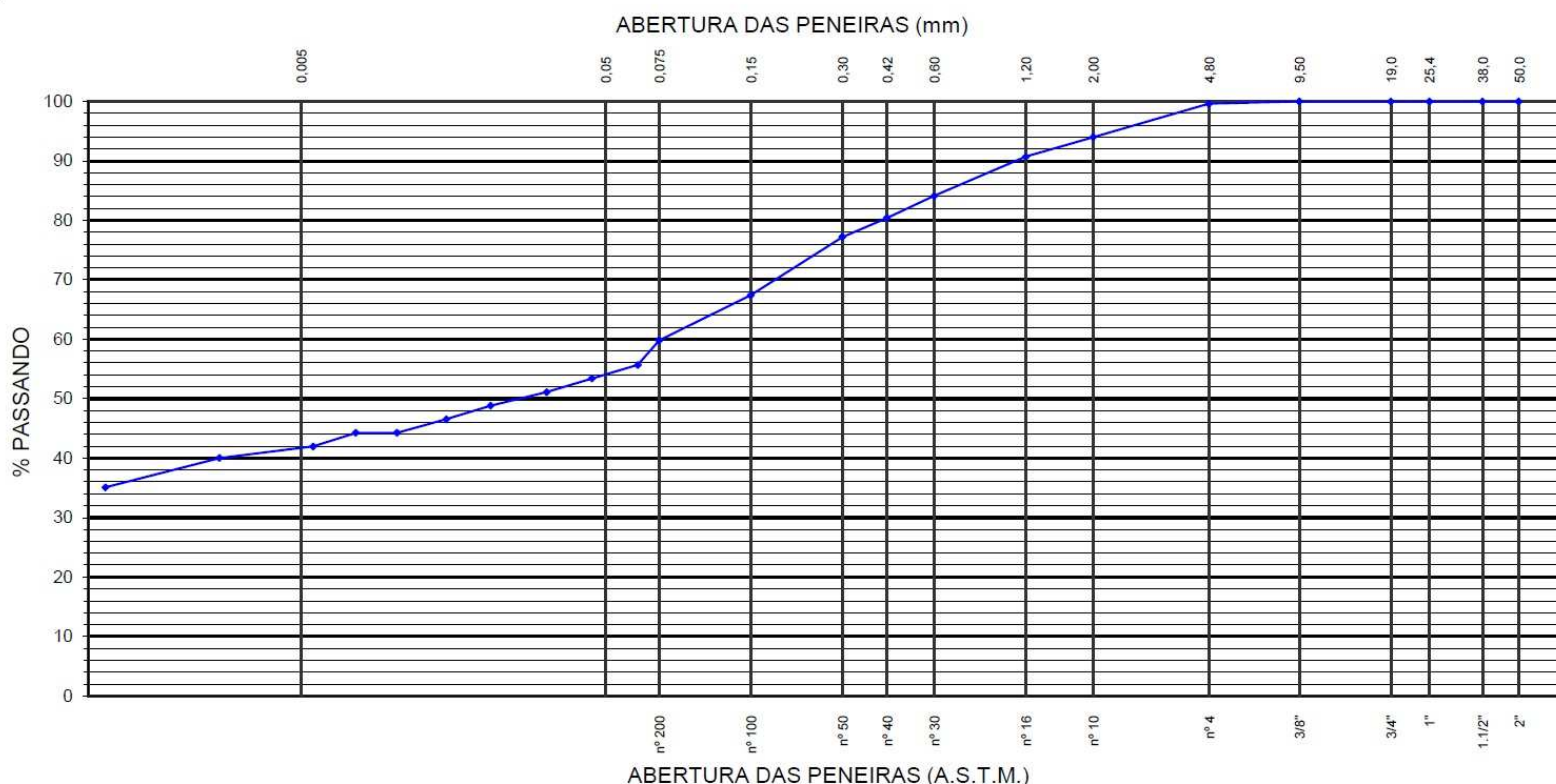
Trecho: 5020 Rodovia: PR 415 Km: S/N
Furo: ST 04 Cliente: AMEP Data: 01/02/2024
Camada: 0,00 - 1,50 Estaca:

Man. Pav. DNIT 2006

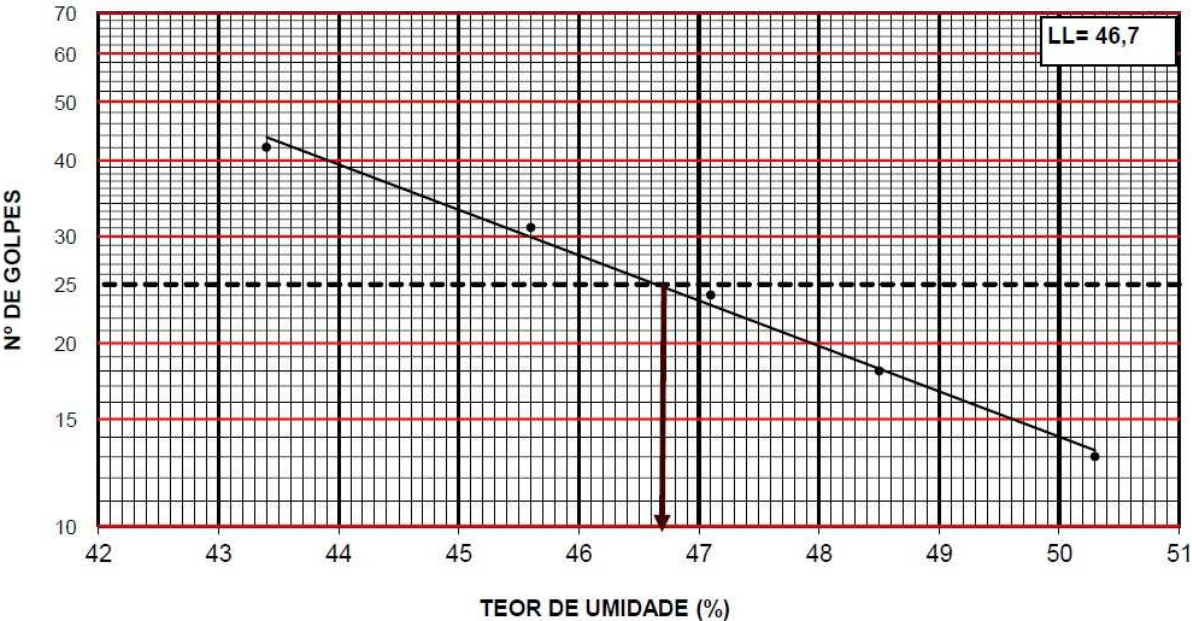
% de material	
Pedregulho	6,00
Areia grossa	13,60
Areia Fina	20,60
Silte	17,84
Argila	41,96
	100,00

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Abertura das peneiras	A.S.T.M	mm	% passando
2"		50,000	100,00
1.1/2"		38,000	100,00
1"		25,400	100,00
3/4"		19,000	100,00
3/8"		9,500	100,00
nº 4		4,800	99,60
nº 10		2,000	94,00
nº 16		1,200	90,70
nº 30		0,600	84,10
nº 40		0,420	80,40
nº 50		0,300	77,20
nº 100		0,150	67,40
nº 200		0,075	59,80
		0,064	55,69
		0,045	53,40
		0,032	51,11
		0,021	48,82
		0,015	46,54
		0,010	44,25
-		0,008	44,25
-		0,005	41,96
-		0,003	40,03
-		0,001	35,10
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			



 Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente				Trecho:		5020		Cliente:		AMEP					
				Furo:		ST 04		Estaca:		0					
				Camada:		0,00 - 1,50		Km:		S/N					
				Rodovia:		PR 415		Data:		01/02/2024					
PREPARAÇÃO DO MATERIAL (ABNT NBR 6457:2016)						PENEIRAMENTO GROSSO (ABNT NBR 7181:2016)									
Nº da cápsula		16		72		Peneiras		Massa seca em (g)			% Passando				
Solo úmido + tara (g)		97,56		86,56		Nº mm		Retido		Passando		Am. Total			
Solo seco + tara (g)		91,5		81,05		2" 50,0		0,00		1399,99		100,0			
Tara da cápsula (g)		16,11		4,96		1 1/2" 38,0		0,00		1399,99		100,0			
Água (g)		6,06		5,51		1" 25,4		0,00		1399,99		100,0			
Solo Seco (g)		75,39		76,09		3/4" 19,0		0,00		1399,99		100,0			
Teor de umidade (%)		8,0		7,2		3/8" 9,5		0,00		1399,99		100,0			
Umidade Média (%)				7,6		4 4,8		5,11		1394,88		99,6			
						10		2,0		78,92		1315,96		94,0	
AMOSTRA						PENEIRAMENTO PARCIAL FINO (ABNT NBR 7181:2016)									
a) Amostra Total Úmida (g)				1500,00		Recipiente nº		Amostra úmida (g)			70,00				
b) Solo Seco Retido na nº 10 (g)				84,03				Amostra seca (g)			65,06				
c) Solo Umido Passando na nº 10 (g) [a-b]				1415,97		Peneiras		Massa em (g)		% Passando					
d) Solo Seco Passando na nº 10 (g)						Nº mm		Ret. Pas.		Am. Parcial		Am. Total			
[c/(100+h)*100]				1315,96		40 0,42		9,41 55,65		85,5		80,4			
e) Amostra Total Seca (g) [b+d]				1399,99		200 0,075		14,23 41,42		63,7		59,8			
DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR 7180:2016)															
		LIMITE DE LIQUIDEZ						LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cápsula nº		53	48	110	94	33		124	32	65	40	19			
Cápsula + solo úmido (g)		16,11	16,12	15,91	17,46	15,35		7,03	8,56	6,87	7,02	7,54			
Cápsula + solo seco (g)		12,91	13,23	12,76	14,41	12,37		6,59	8,16	6,42	6,51	6,98			
Peso cápsula (g)		6,55	7,27	6,07	7,72	5,50		5,16	6,83	4,93	4,84	5,12			
Peso da água (g)		3,20	2,89	3,15	3,05	2,98		0,44	0,40	0,45	0,51	0,56			
Peso do solo seco (g)		6,36	5,96	6,69	6,69	6,87		1,43	1,33	1,49	1,67	1,86			
% úmidade		50,3	48,5	47,1	45,6	43,4		30,8	30,1	30,2	30,5	30,1			
Número de golpes		13	18	24	31	42									



RESUMO - Manual de Pavimentação DNIT 2006								
% Pedregulho	% Areia Grossa	% Areia Fina	% Passando nº 200	LL	LP	IP	IG	Classificação TRB
6,0	13,6	20,6	59,8	47	30	16	8	A7-5

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS



NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO 5020	CAMADA 0,00 - 1,50	FURO ST 01	DATA 08/02/2024
ESTACA PR 415	ENERGIA NORMAL	LADO	OPERADOR RAFAEL

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	6	14	67	58	51
Água Adicionada(ml)	100	1.100	1.200	1.300	1.400
Cilindro+Solo Úmido(g)	9.133	8.704	7.892	9.012	7.552
Peso do Cilindro(g)	5.570	4.990	3.994	5.146	3.742
Peso do Solo Úmido(g)	3.563	3.714	3.898	3.866	3.810
Volume do Cilindro(cm³)	2.121	2.106	2.072	2.119	2.118
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,680	1,764	1,881	1,824	1,799

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº		63	1	113	134	110	78	67	211	52	49
Cápsula+Solo Úmido(g)		86,32	84,22	80,32	90,85	83,54	75,12	80,88	65,68	75,80	77,26
Cápsula+Solo Seco(g)		73,59	73,71	68,00	77,03	70,11	62,44	67,29	54,98	61,36	63,15
Peso da Água(g)		12,73	10,51	12,32	13,82	13,43	12,68	13,59	10,70	14,44	14,11
Peso da Cápsula(g)		14,58	23,91	15,45	18,31	17,87	12,80	17,66	15,84	12,49	15,45
Peso do Solo Seco(g)		59,01	49,80	52,55	58,72	52,24	49,64	49,63	39,14	48,87	47,70
Teor de Umidade(%)		21,6	21,1	23,4	23,5	25,7	25,5	27,4	27,3	29,5	29,6
		21,4		23,5		25,6		27,4		29,6	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)		1,384		1,429		1,498		1,433		1,389	
EXPANSÃO	Altura CP (mm)	116,0		115,0		114,0		116,0		114,0	
IMERSÃO		Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
08/02/2024	09:00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
09/02/2024	09:00										
10/02/2024	09:00										
11/02/2024	09:00										
12/02/2024	09:00	2,63	1,41	1,77	0,67	1,35	0,31	1,29	0,25	1,25	0,22

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:	Constantes do Anel				a: 0,110				b: 0			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	
0,5	0,64	2	0,2	5	0,6	8	0,9	4	0,4	2	0,2	
1	1,27	5	0,6	9	1,0	15	1,7	7	0,8	4	0,4	
1,5	1,91	6	0,7	13	1,4	21	2,3	10	1,1	6	0,7	
2	2,54	8	0,9	17	1,9	27	3,0	15	1,7	7	0,8	
3	3,81	10	1,1	22	2,4	35	3,9	20	2,2	8	0,9	
4	5,08	12	1,3	26	2,9	43	4,7	24	2,6	10	1,1	
6	7,62	13	1,4	31	3,4	50	5,5	28	3,1	12	1,3	
8	10,16	15	1,7	38	4,2	59	6,5	34	3,7	14	1,5	
10	12,70	16	1,8	45	5,0	70	7,7	39	4,3	15	1,7	
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"	0,9	1,3	1,9	2,7	3,0	4,2	1,9	2,7	0,8	1,1		
I.S.C. 0,2"	1,3	1,3	2,9	2,7	4,7	4,5	2,8	2,6	1,1	1,0		
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,499	UMID. ÓTIMA(%)=	25,4	I.S.C.(%)=	4,5	EXPANSÃO(%)=	0,3					

VISTO

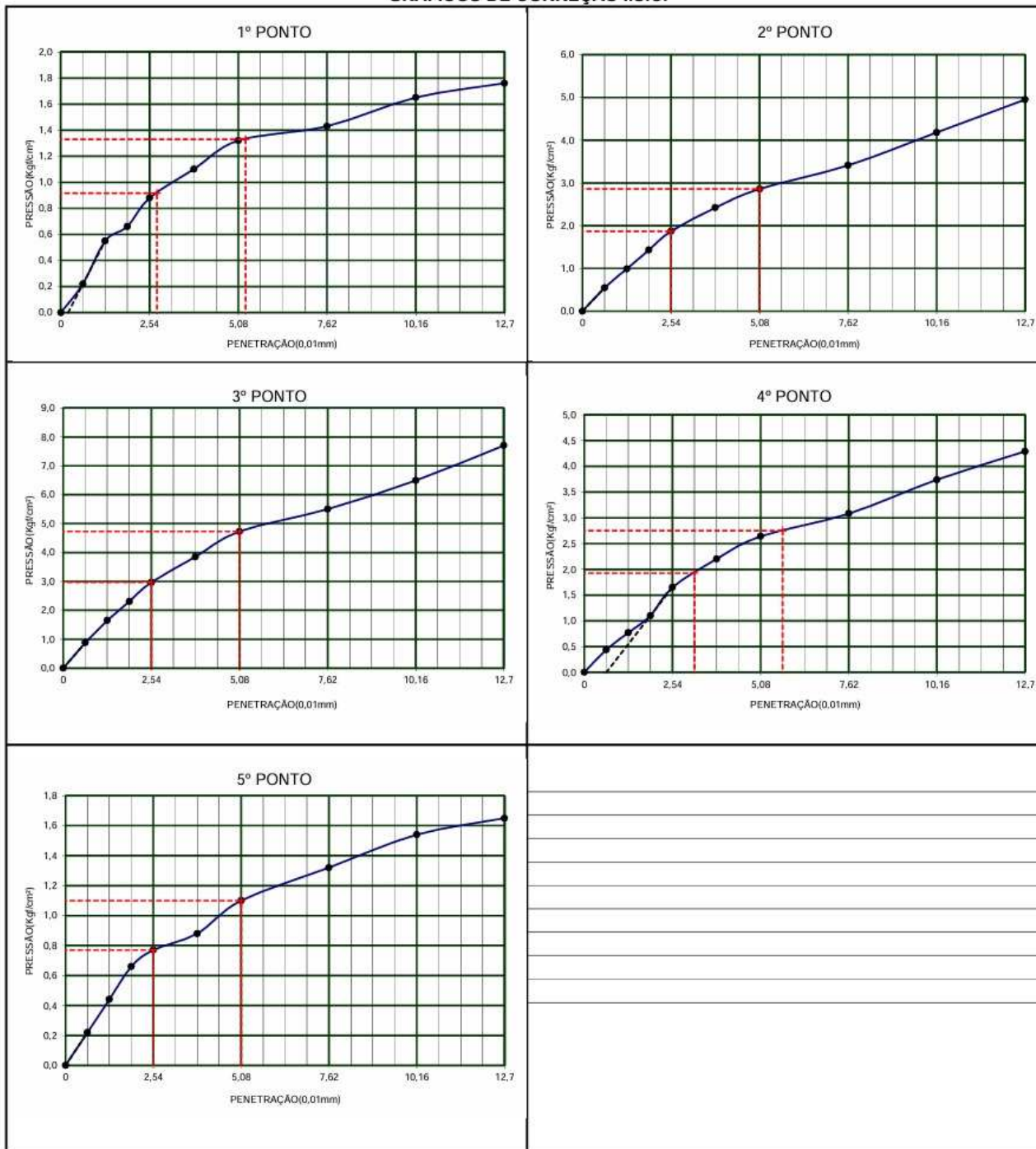
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

NBR-7182/16 e NBR-9895/16

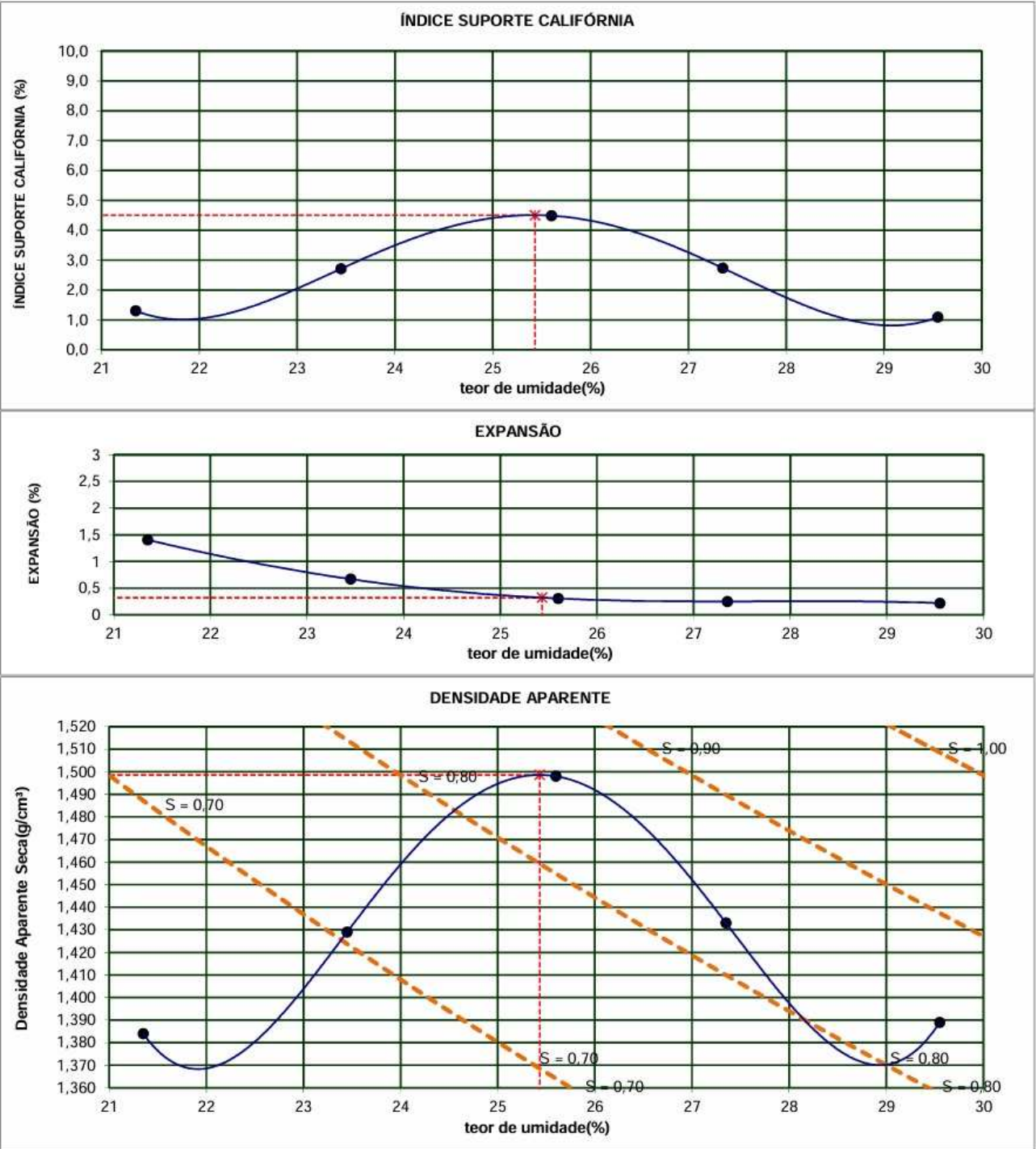


TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
5020	0,00 - 1,50	ST 01	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFAEL

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.



GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.				 Geologia, Agrimensura e Meio Ambiente	
NBR-7182/16 e NBR-9895/16					
TRECHO 5020		CAMADA 0,00 - 1,50		FURO ST 01	DATA 08/02/2024
ESTACA PR 415		ENERGIA NORMAL		LADO	OPERADOR RAFAEL



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS



NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO 5020	CAMADA 0,00 - 1,50	FURO ST 02	DATA 08/02/2024
ESTACA PR 415	ENERGIA NORMAL	LADO	OPERADOR RAFA

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	30	25	59	98	56
Água Adicionada(ml)	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.639	8.566	9.458	8.978	7.608
Peso do Cilindro(g)	4.158	4.802	5.480	5.084	3.872
Peso do Solo Úmido(g)	3.481	3.764	3.978	3.894	3.736
Volume do Cilindro(cm³)	2.070	2.085	2.105	2.086	2.053
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,682	1,805	1,890	1,867	1,820

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	51	104	71	120	26	208	6	86	55	92
Cápsula+Solo Úmido(g)	81,81	80,96	87,97	91,97	82,03	84,09	83,90	84,06	83,33	80,45
Cápsula+Solo Seco(g)	70,52	69,87	74,35	77,50	68,77	69,82	69,54	69,24	68,74	66,21
Peso da Água(g)	11,29	11,09	13,62	14,47	13,26	14,27	14,36	14,82	14,59	14,24
Peso da Cápsula(g)	18,79	17,47	15,86	16,24	16,41	13,62	17,11	14,70	19,09	18,10
Peso do Solo Seco(g)	51,73	52,40	58,49	61,26	52,36	56,20	52,43	54,54	49,65	48,11
Teor de Umidade(%)	21,8	21,2	23,3	23,6	25,3	25,4	27,4	27,2	29,4	29,6
	21,5		23,5		25,4		27,3		29,5	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,384		1,462		1,508		1,466		1,405	
EXPANSÃO	Altura CP (mm)	113,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	112,0	
IMERSÃO		Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	
08/02/2024	09:00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	
09/02/2024	09:00									
10/02/2024	09:00									
11/02/2024	09:00									
12/02/2024	09:00	2,56	1,38	1,83	0,72	1,33	0,29	1,21	0,18	1,20

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:			Constantes do Anel						a: 0,110			b: 0		
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	
0,5	0,64	3	0,3	4	0,4	8	0,9	5	0,6	3	0,3			
1	1,27	6	0,7	8	0,9	17	1,9	9	1,0	5	0,6			
1,5	1,91	8	0,9	12	1,3	25	2,8	12	1,3	7	0,8			
2	2,54	11	1,2	16	1,8	33	3,6	15	1,7	8	0,9			
3	3,81	13	1,4	20	2,2	40	4,4	21	2,3	10	1,1			
4	5,08	16	1,8	25	2,8	47	5,2	27	3,0	12	1,3			
6	7,62	18	2,0	31	3,4	55	6,1	41	4,5	13	1,4			
8	10,16	20	2,2	37	4,1	63	6,9	49	5,4	15	1,7			
10	12,70	23	2,5	43	4,7	70	7,7	56	6,2	18	2,0			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)			
I.S.C. 0,1"		1,2	1,8	1,8	2,5	3,7	5,2	1,7	2,3	0,9	1,3			
I.S.C. 0,2"		1,8	1,7	2,8	2,6	5,2	4,9	3,0	2,8	1,3	1,3			

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,508	UMID. ÓTIMA(%)=	25,4	I.S.C.(%)=	5,2	EXPANSÃO(%)=	0,3
--------------------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	-----

VISTO

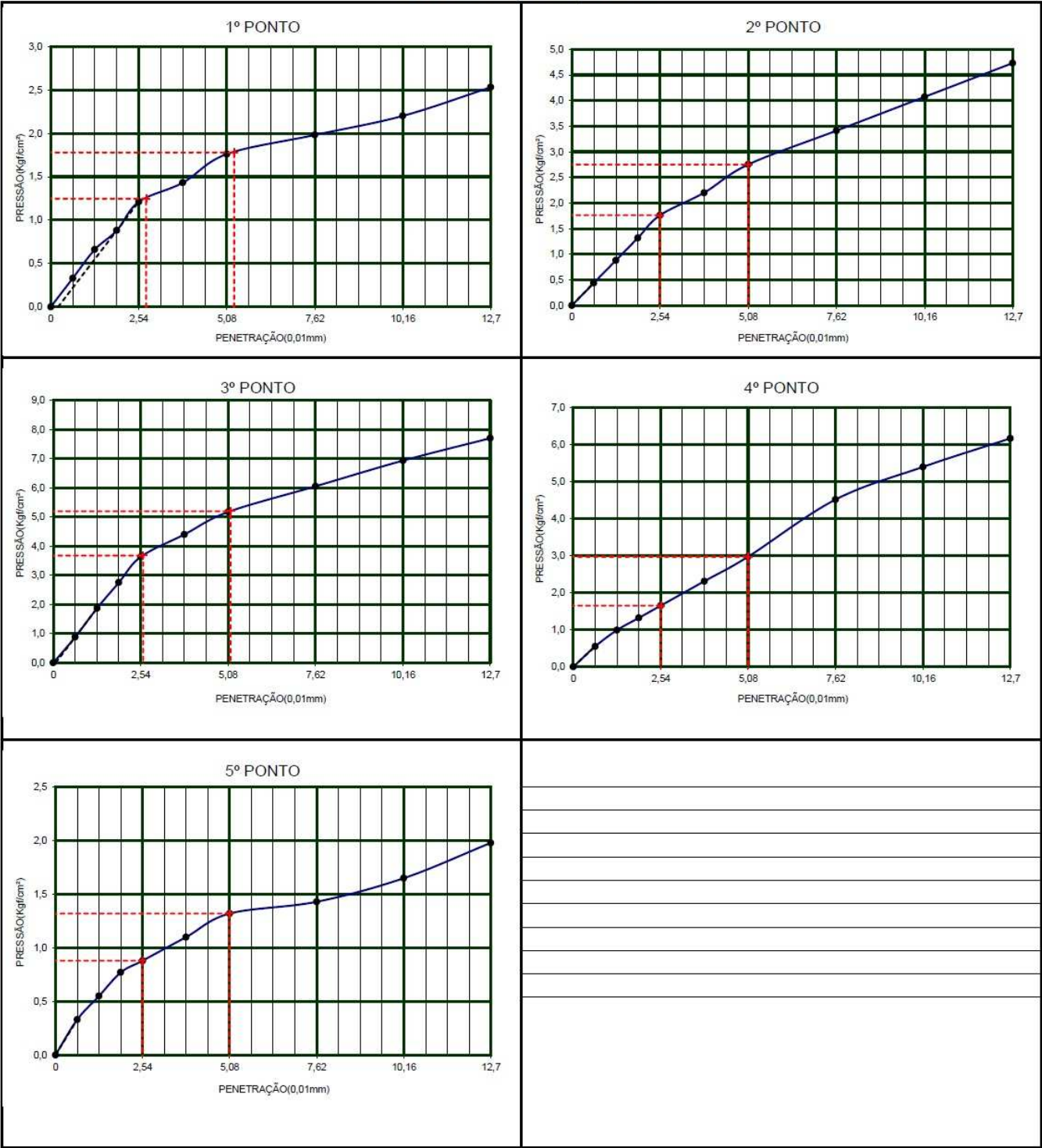
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.



NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
5020	0,00 - 1,50	ST 02	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFA

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.



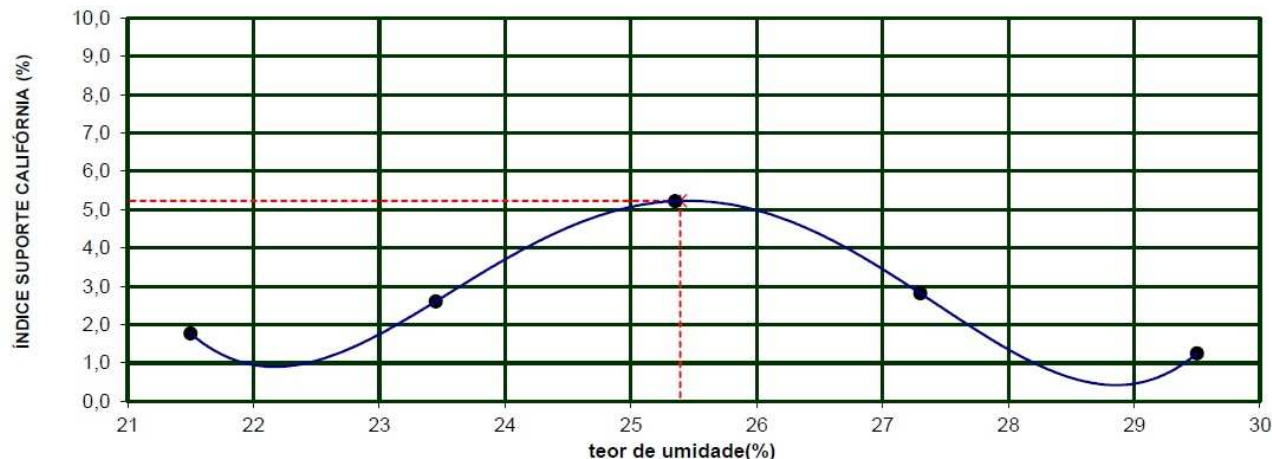
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.



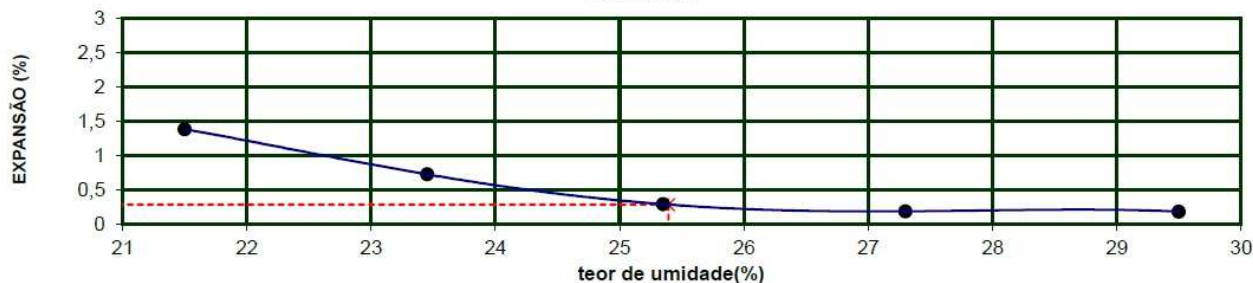
NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
5020	0,00 - 1,50	ST 02	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFA

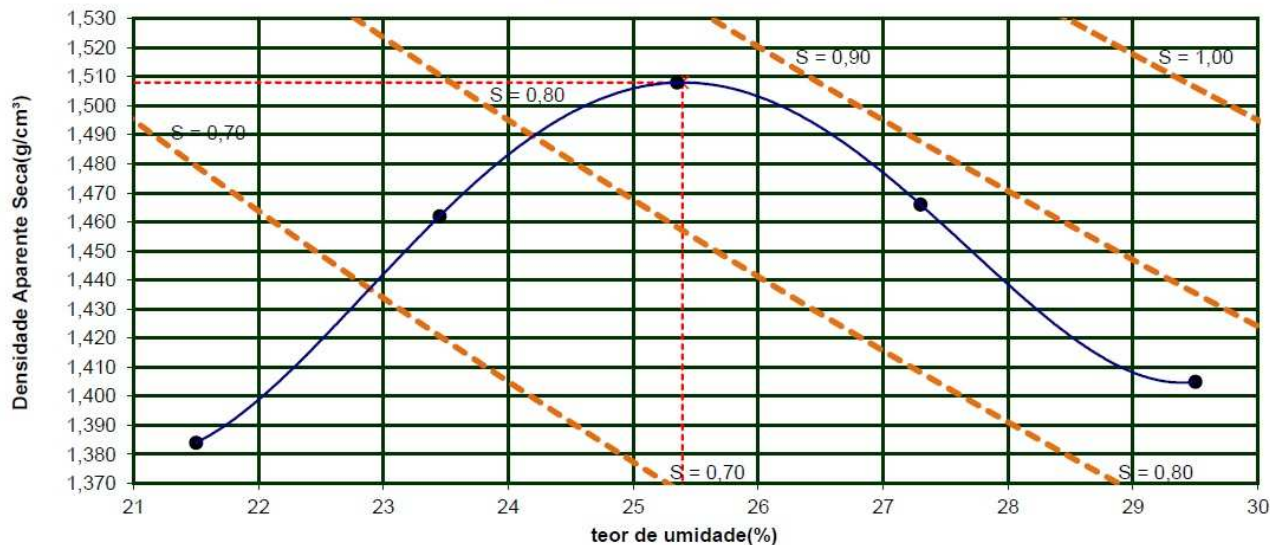
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS



NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO 5020	CAMADA 0,00 - 1,50	FURO ST 03	DATA 08/02/2024
ESTACA PR 415	ENERGIA NORMAL	LADO	OPERADOR RAFA

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	19	110	8	93	7
Água Adicionada(ml)	900	1.000	1.100	1.200	1.300
Cilindro+Solo Úmido(g)	9.136	9.058	8.062	8.492	7.936
Peso do Cilindro(g)	5.675	5.494	4.205	4.728	4.185
Peso do Solo Úmido(g)	3.461	3.564	3.857	3.764	3.751
Volume do Cilindro(cm³)	2.079	2.020	2.090	2.062	2.095
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,665	1,764	1,845	1,825	1,790

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	61	48	44	99	42	175	97	68	37	12
Cápsula+Solo Úmido(g)	85,36	81,29	82,48	95,00	69,14	84,12	82,59	80,64	90,35	91,74
Cápsula+Solo Seco(g)	74,00	69,84	70,28	80,36	58,06	71,05	68,93	66,89	73,66	74,34
Peso da Água(g)	11,36	11,45	12,20	14,64	11,08	13,07	13,66	13,75	16,69	17,40
Peso da Cápsula(g)	18,47	13,15	15,33	14,66	12,74	17,60	16,79	15,21	14,58	12,84
Peso do Solo Seco(g)	55,53	56,69	54,95	65,70	45,32	53,45	52,14	51,68	59,08	61,50
Teor de Umidade(%)	20,5	20,2	22,2	22,3	24,4	24,5	26,2	26,6	28,2	28,3

	20,4	22,3	24,5	26,4	28,3
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,383	1,443	1,483	1,444	1,396

EXPANSÃO	Altura CP (mm)	114,0	115,0	115,0	114,0	115,0
----------	----------------	-------	-------	-------	-------	-------

IMERSÃO		Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
08/02/2024	09:00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
09/02/2024	09:00										
10/02/2024	09:00										
11/02/2024	09:00										
12/02/2024	09:00	2,74	1,53	1,87	0,76	1,35	0,30	1,30	0,26	1,26	0,23

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:		Constantes do Anel				a: 0,110				b: 0			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	2	0,2	4	0,4	8	0,9	5	0,6	3	0,3		
1	1,27	5	0,6	8	0,9	15	1,7	9	1,0	5	0,6		
1,5	1,91	7	0,8	13	1,4	20	2,2	12	1,3	6	0,7		
2	2,54	9	1,0	18	2,0	26	2,9	17	1,9	7	0,8		
3	3,81	11	1,2	22	2,4	33	3,6	23	2,5	9	1,0		
4	5,08	13	1,4	26	2,9	40	4,4	29	3,2	11	1,2		
6	7,62	16	1,8	30	3,3	48	5,3	35	3,9	13	1,4		
8	10,16	18	2,0	35	3,9	55	6,1	41	4,5	14	1,5		
10	12,70	20	2,2	41	4,5	65	7,2	46	5,1	16	1,8		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"		1,0	1,5	2,1	2,9	2,9	4,1	2,1	2,9	0,8	1,1		
I.S.C. 0,2"		1,5	1,4	2,9	2,8	4,4	4,2	3,3	3,1	1,2	1,1		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,483	UMID. ÓTIMA(%)=	24,3	I.S.C.(%)=	4,2	EXPANSÃO(%)=	0,3
--------------------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	-----

VISTO

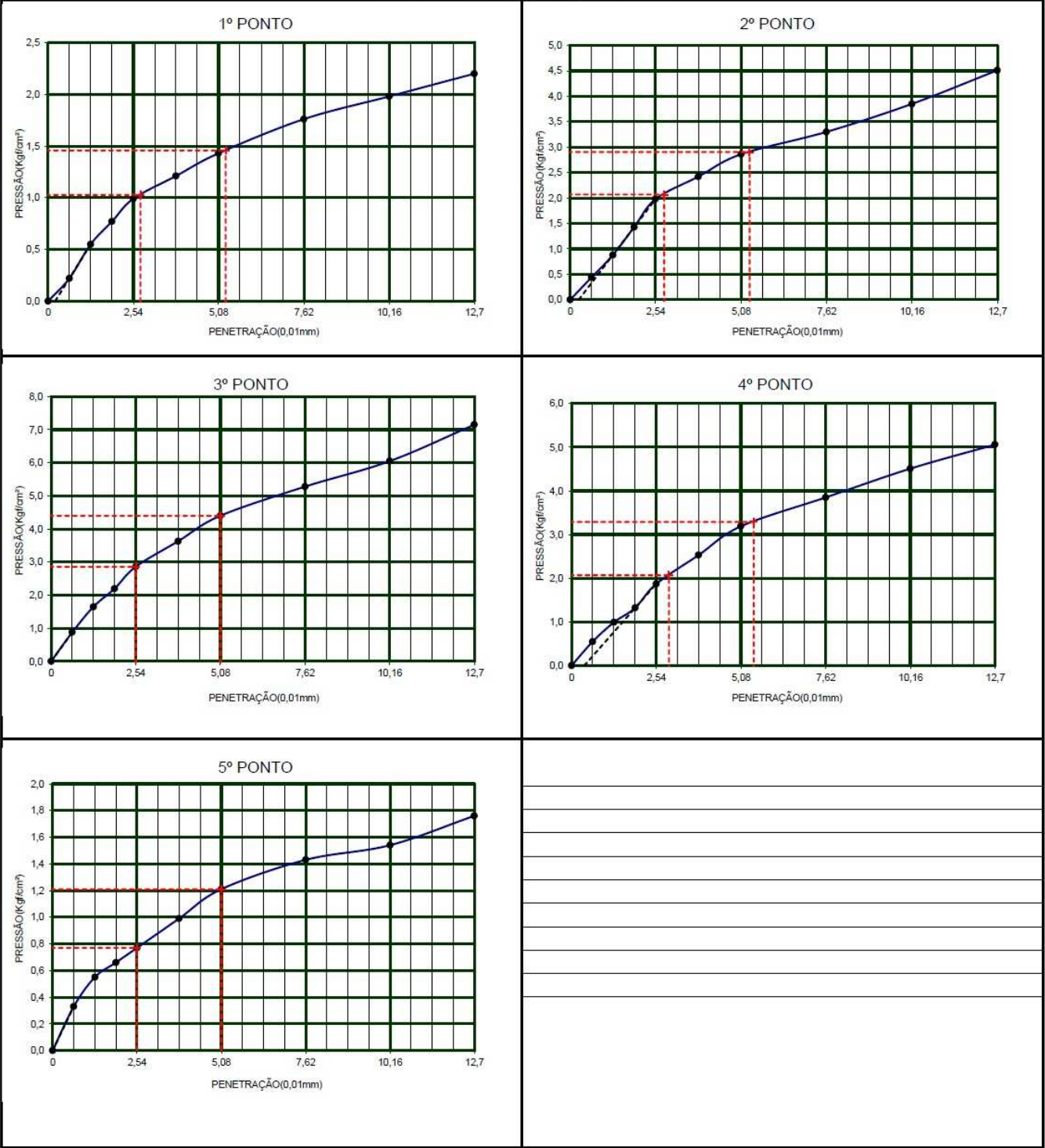
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.



NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
5020	0,00 - 1,50	ST 03	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFA

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.



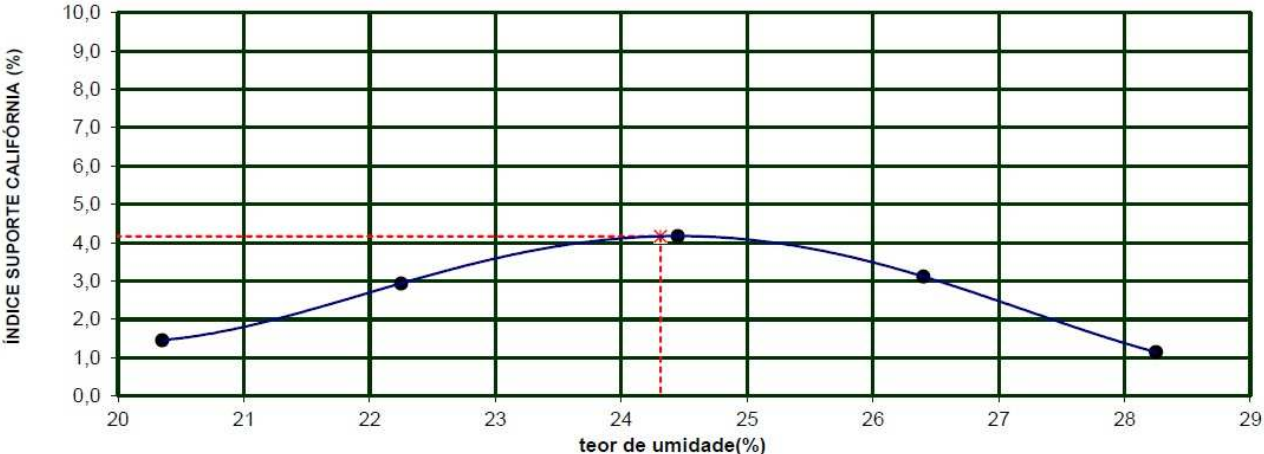
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.



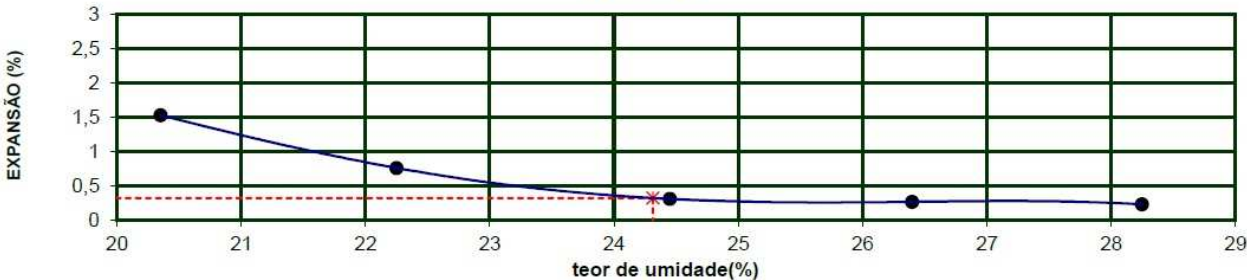
NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
5020	0,00 - 1,50	ST 03	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFA

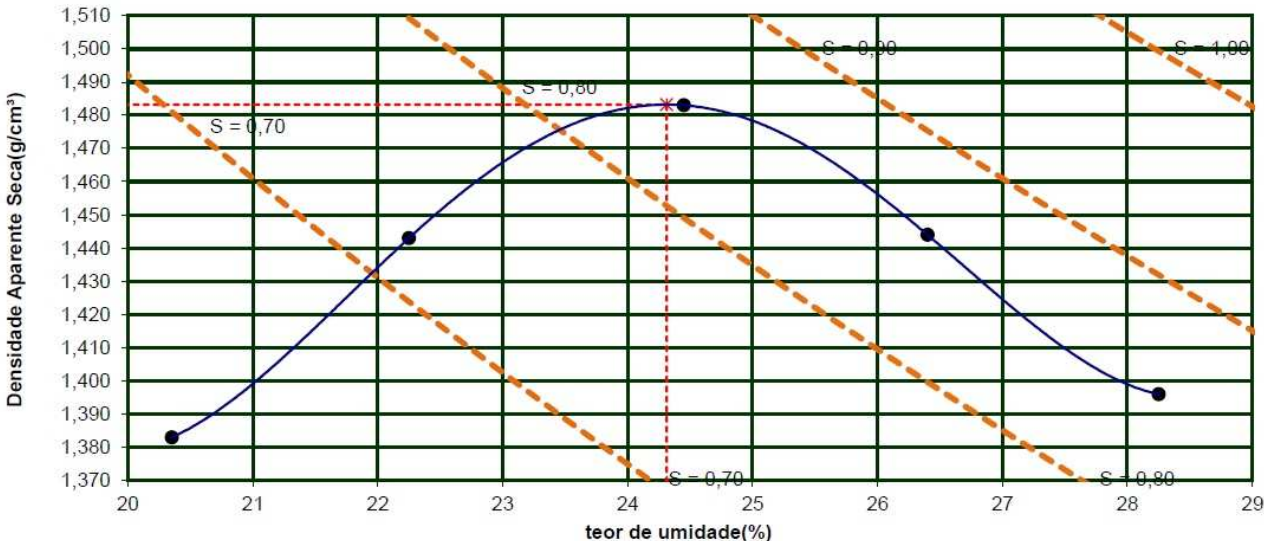
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS



NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
AMEP	0,00 - 1,50	ST 04	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFAEL

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	5	70	17	84	12
Água Adicionada(ml)	600	700	800	900	1.000
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.752	8.796	8.330	9.234	8.606
Peso do Cilindro(g)	4.135	5.090	4.560	5.300	4.755
Peso do Solo Úmido(g)	3.617	3.706	3.770	3.934	3.851
Volume do Cilindro(cm³)	2.113	2.073	2.035	2.127	2.108
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,712	1,788	1,853	1,850	1,827

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº		33	162	206	217	38	76	59	193	57	93
Cápsula+Solo Úmido(g)		78,63	81,25	84,29	89,03	90,55	79,83	83,57	88,80	83,33	78,51
Cápsula+Solo Seco(g)		68,26	72,45	71,68	75,28	76,39	67,12	69,75	73,61	68,03	65,06
Peso da Água(g)		10,37	8,80	12,61	13,75	14,16	12,71	13,82	15,19	15,30	13,45
Peso da Cápsula(g)		17,40	28,70	15,53	14,78	17,51	15,23	18,01	16,78	14,58	18,06
Peso do Solo Seco(g)		50,86	43,75	56,15	60,50	58,88	51,89	51,74	56,83	53,45	47,00
Teor de Umidade(%)		20,4	20,1	22,5	22,7	24,0	24,5	26,7	26,7	28,6	28,6
		20,3		22,6		24,3		26,7		28,6	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)		1,424		1,458		1,491		1,460		1,421	
EXPANSÃO	Altura CP (mm)	115,0		114,0		114,0		117,0		116,0	
IMERSÃO		Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
08/02/2024	09:00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
09/02/2024	09:00										
10/02/2024	09:00										
11/02/2024	09:00										
12/02/2024	09:00	2,77	1,54	1,59	0,52	1,28	0,25	1,23	0,20	1,18	0,16

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:	Constantes do Anel				a: 0,110				b: 0			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	
0,5	0,64	2	0,2	5	0,6	8	0,9	4	0,4	2	0,2	
1	1,27	3	0,3	9	1,0	13	1,4	7	0,8	3	0,3	
1,5	1,91	5	0,6	16	1,8	21	2,3	10	1,1	4	0,4	
2	2,54	7	0,8	21	2,3	28	3,1	14	1,5	5	0,6	
3	3,81	9	1,0	26	2,9	35	3,9	18	2,0	7	0,8	
4	5,08	12	1,3	30	3,3	41	4,5	23	2,5	9	1,0	
6	7,62	15	1,7	34	3,7	48	5,3	27	3,0	11	1,2	
8	10,16	17	1,9	39	4,3	56	6,2	32	3,5	14	1,5	
10	12,70	20	2,2	45	5,0	70	7,7	37	4,1	16	1,8	
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	
I.S.C. 0,1"		0,8	1,2	2,5	3,6	3,2	4,6	1,7	2,3	0,6	0,8	
I.S.C. 0,2"		1,4	1,3	3,4	3,2	4,6	4,3	2,6	2,5	1,0	0,9	

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,493	UMID. ÓTIMA(%)=	24,7	I.S.C.(%)=	4,5	EXPANSÃO(%)=	0,2
--------------------------	-------	-----------------	------	------------	-----	--------------	-----

VISTO

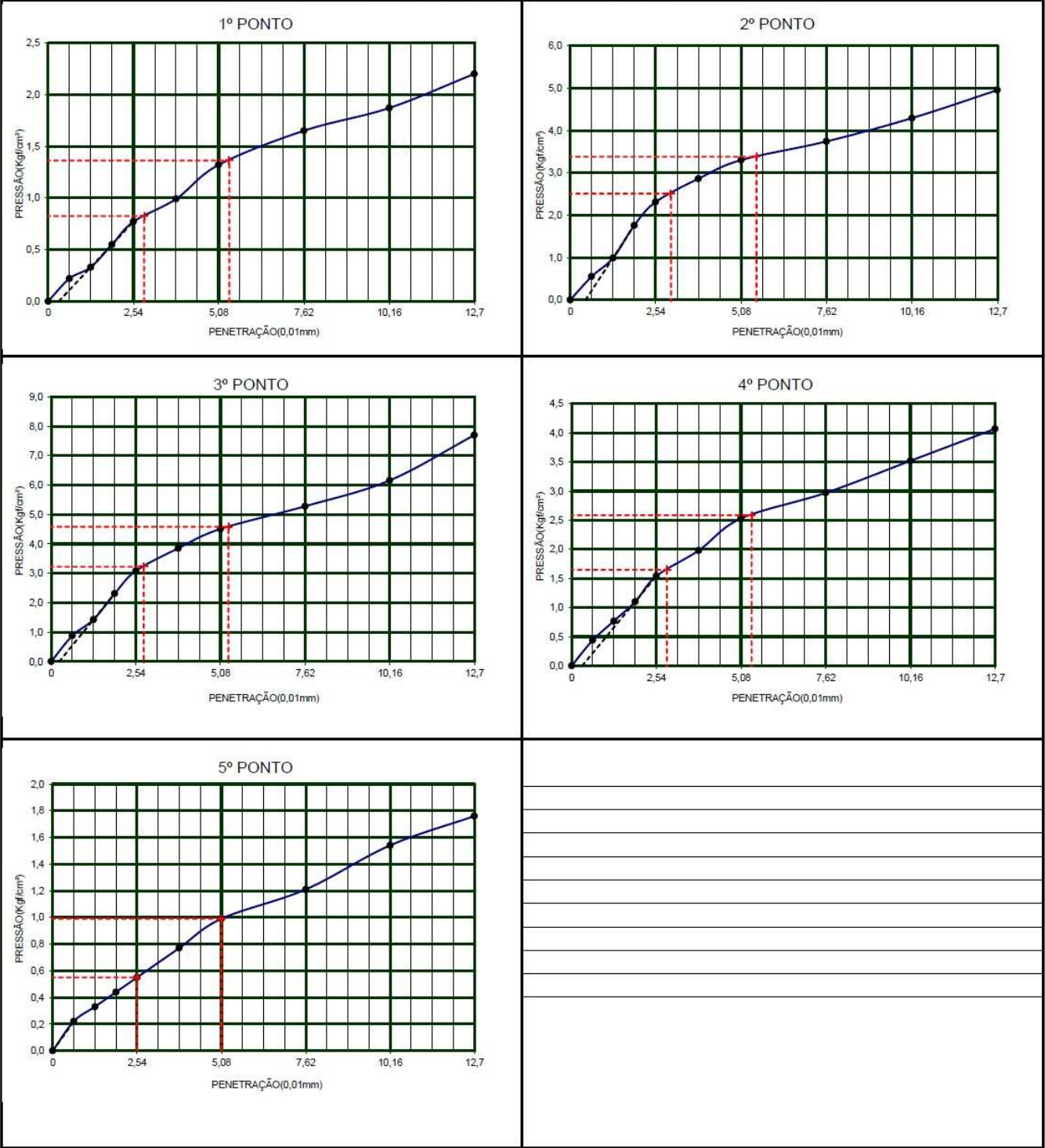
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.



NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
AMEP	0,00 - 1,50	ST 04	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFAEL

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.



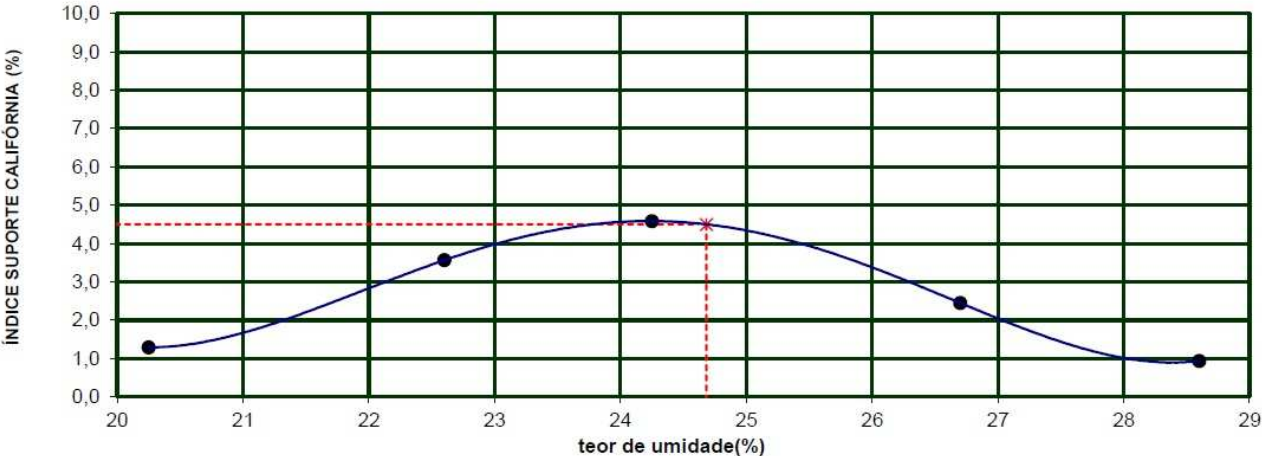
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.



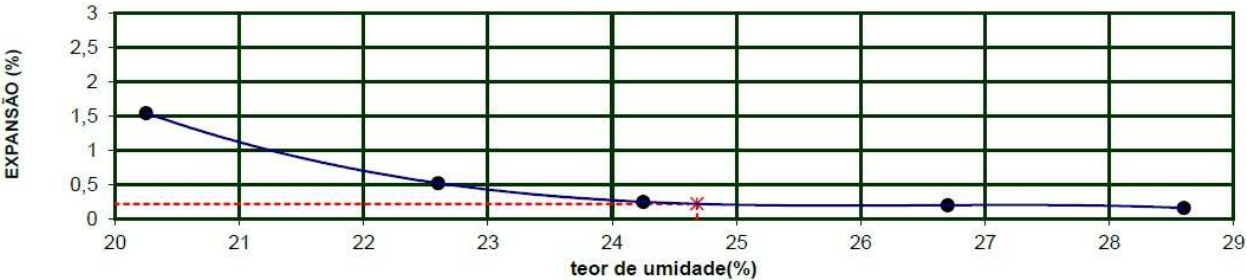
NBR-7182/16 e NBR-9895/16

TRECHO	CAMADA	FURO	DATA
AMEP	0,00 - 1,50	ST 04	08/02/2024
ESTACA	ENERGIA	LADO	OPERADOR
PR 415	NORMAL		RAFAEL

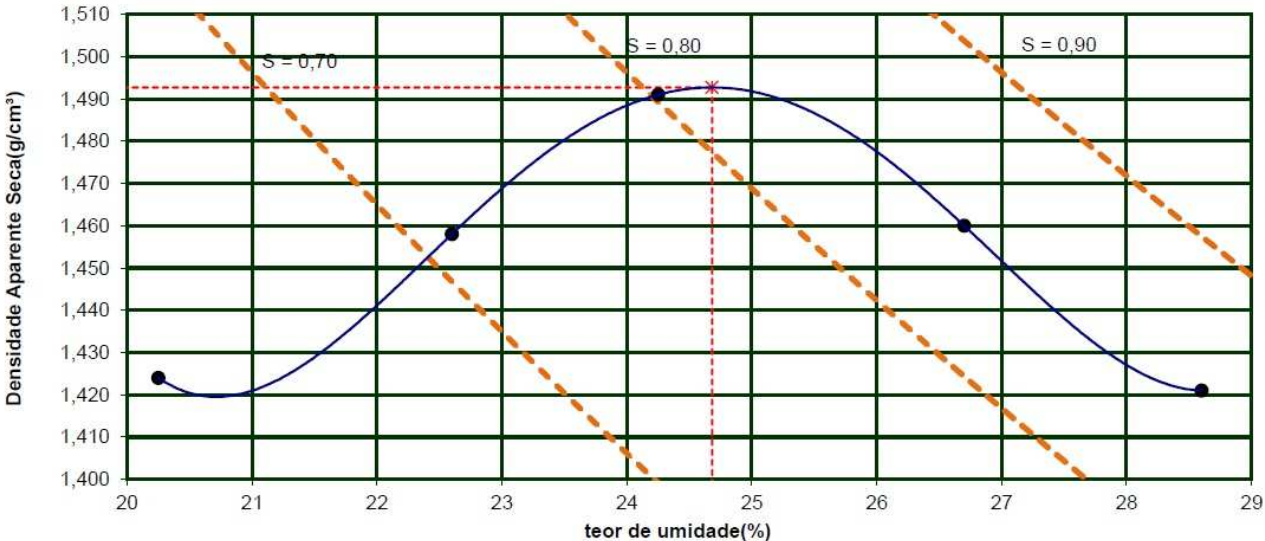
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE





1. Responsável Técnico

FREDERICO MORENO BUCHMANN

Título profissional:

GEOLOGO

Empresa Contratada: GEOPETRUM GEOLOGIA, MEIO AMBIENTE E AGRIMENSURA LTDA

RNP: 1710637226

Carteira: PR-123738/D

Registro/Visto: 56927

2. Dados do Contrato

Contratante: AGÊNCIA DE ASSUNTOS METROPOLITANOS DO PARANÁ - AMEP

CNPJ: 07.820.337/0001-94

RUA JACY LOUREIRO DE CAMPOS, S/N

1º ANDAR ALAS A/B CENTRO CIVICO - CURITIBA/PR 80530-140

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 01/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ROD JOAO LEOPOLDO JACOMEL, 5020

JARDIM PRIMAVERA - PIRAQUARA/PR 83302-000

Data de Início: 01/02/2024

Previsão de término: 05/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,453235 x -49,119253

Proprietário: AGÊNCIA DE ASSUNTOS METROPOLITANOS DO PARANÁ - AMEP

CNPJ: 07.820.337/0001-94

4. Atividade Técnica

[Execução de serviço técnico] de estudos geotécnicos

Quantidade

Unidade

1,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6727, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

Declaração assinada eletronicamente por FREDERICO MORENO BUCHMANN, registro Crea-PR PR-123738/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 05/03/2024 e hora 17h27.

Contratante

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por FREDERICO MORENO BUCHMANN, registro Crea-PR PR-123738/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 05/03/2024 e hora 17h27.

AGÊNCIA DE ASSUNTOS METROPOLITANOS DO PARANÁ - AMEP - CNPJ: 07.820.337/0001-94

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em : 11/03/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>

Impresso em: 19/03/2024 11:42:07

www.crea-pr.org.br



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



Documento: **ANEXOESTUDOSGEOTECNICOS.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Frederico Moreno Buchmann** em 21/03/2024 15:15.

Assinatura Avançada realizada por: **Maria Paula Guillen Cavarsan (XXX.976.999-XX)** em 23/06/2025 15:56 Local: AMEP/DIVFC, **Glauco Tavares Luiz Lobo (XXX.359.699-XX)** em 23/06/2025 16:00 Local: AMEP/DIVFC.

Inserido ao protocolo **21.054.745-2** por: **Maria Paula Guillen Cavarsan** em: 23/06/2025 15:49.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
541e46f21367794f8851204ab8e2377c.