



LAUDO TÉCNICO GEOLÓGICO

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) – NBR 9895:2016

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CEU AZUL

CNPJ: 76.206.473/0001-01

CONTRATADA: MP REPRESENTAÇÕES E SERVIÇOS

CNPJ: 34.145.662/0001-71

FEVEREIRO/2024

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	RELATÓRIOS	3
3	LOCALIZAÇÃO	47
4	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	53
5	DIMENSIONAMENTO	58
5.1	METODOLOGIA	58
5.2	ESTUDOS DO SUBLEITO	59
5.3	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ	59
5.3.1	Camadas do Pavimento	59
5.3.2	Subleito	60
5.3.3	Regularização do Subleito	60
5.3.4	Sub-Base.....	61
5.3.5	Base	61
5.3.6	Revestimento.....	62
5.3.7	Dimensionamento do Pavimento	62
5.3.8	Coeficiente de equivalência estrutural - k	63
5.3.9	Fator Climático Regional	64
5.3.10	Parâmetros de Tráfego e Cálculo do Número “N”	64
5.3.11	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso.....	65
5.4	RESUMO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO	65
5.4.1	Regularização e Compactação do Subleito em 100% P.N.	66
5.4.2	Execução da Base e Sub-Base	66
5.4.3	Imprimação com EAI	66

1 INTRODUÇÃO

O presente laudo apresenta a execução de 11 (onze) testes de ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR), realizados no dia 08 de fevereiro de 2024, na cidade de Céu Azul – PR.

O teste de CBR, que foi realizado, visa determinar o tipo de solo que será trabalhado o projeto, como a compactação do solo, granulometria, liquidez, massa específica e massa aparente, bem como a plasticidade do solo.

2 RELATÓRIOS

Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES																							
ESTUDO: ST - 01		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARRON AVERMELHADA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	5	6	8	11	12	13	15																		
C+S+A	60,00	60,20	60,30	60,10	60,00	61,00	60,60																		
C+S	45,15	52,30	40,73	62,75	37,16	53,00	75,28																		
A = ÁGUA	14,85	7,90	40,30	38,90	22,84	15,00	16,00																		
C = CÁPSULA	15,25	14,85	14,73	14,80	15,36	15,00	15,10																		
S = SOLO	29,9	37,45	26	24,1	21,8	38,00	60,18																		
% UMIDADE	30,1	32,2	34,3	36,0	38,2	7,00	7,20																		
UMIDADE MÉDIA							7,1																		
UMIDADE CALCULADA	30,1	32,2	34,3	36,0	38,2	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	004	005	006	007	008	4.669																			
MASSA DO CILINDRO	4.517	4.128	4.487	4.264	4.953	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.610	7.585	8.127	7.881	8.510	-																			
SOLO + ÁGUA	3.093	3.457	3.640	3.617	3.557	ESPESURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.036	2.070	2.078	2.091	2.096	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.519	1.670	1.752	1.730	1.697	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.287	1.392	1.436	1.395	1.347	5																			
DENSIDADE SECA	1.220	1.340	1.401	1.374	1.296	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1,401</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>34,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>20,1</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>1,77</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>13</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-5</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1,401	g/cm³	UMID. HOT.	34,3	%	I.S.C.	20,1	%	EXP.	1,77	%	IG.	13	%	T.R.B.	A-7-5	
DENS. MÁX.	1,401	g/cm³																							
UMID. HOT.	34,3	%																							
I.S.C.	20,1	%																							
EXP.	1,77	%																							
IG.	13	%																							
T.R.B.	A-7-5																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				


	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 005	CILINDRO 006	CILINDRO 007	CILINDRO								
DATA	DATA	DATA	DATA	DATA								
HORA	HORA	HORA	HORA	HORA								
LEITURA	LEITURA	LEITURA	LEITURA	LEITURA								
	15/02/24	15/02/24	15/02/24									
	3,20	19/02/24	3,05	19/02/24								
DIFERENÇA	DIFERENÇA	DIFERENÇA	DIFERENÇA	DIFERENÇA								
	2,39	2,03	1,40									
EXPANSÃO	EXPANSÃO	EXPANSÃO	EXPANSÃO	EXPANSÃO								
%	1,95 %	1,70 %	1,53 %	%								
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
Nº	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				12,5		4,2					
005	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				20,1		7,6					
006	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				11,9		3,3					
007	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											


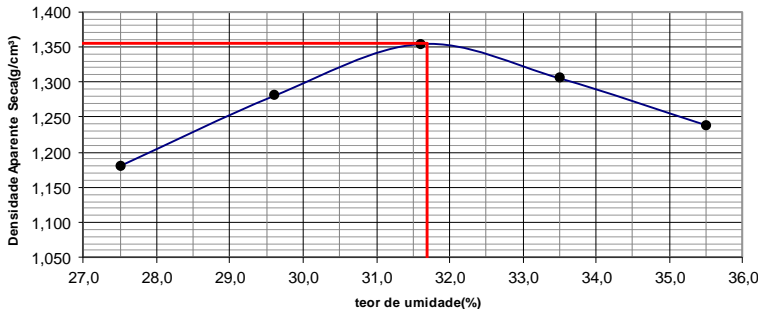
EXPANSÃO

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

DENS. MÁX.:	1.401	UMD. HÓT.:	34,3	ISC:	20,1	EXPANSÃO:	1,77
OBSERVAÇÃO:							
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas							
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:		DATA:	

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento									
APROVAÇÃO:										
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024								
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES	REGISTRO Nº: 0								
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: 0	POSICÃO: 0								
	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: 0								
ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA										
UMIDADE HIGROSCÓPICA	PENBRAS		PENEIRAMENTO	ESPECIFICAÇÃO						
CÁPSULA Nº	13	15	Nº	mm	Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	61,00	60,60			Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado			
C+S	75,28	75,28								
A = ÁGUA	-14,28	-14,68	4"	101,8						
C = CÁPSULA	14,87	15,10	31/2 "	88,9						
S = SOLO	60,41	60,18	3"	76,2						
% UMIDADE	7,1	7,1	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	7,10		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Sêco retido pen. Nº 10	1,50		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	92,0		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	93,5		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-		
Amostra menor nº 10 Sêca	140,1		10	2	1,5	1,6	1,6	98,4		
			20	0,85	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "IG" =	13		30	0,6	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "TRB" =	A-7-5		40	0,42	2,7	1,9	3,5	96,5		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS" =	ML		50	0,3	-	-	-	-		
			60	0,25	-	-	-	-		
			100	0,15	-	-	-	-		
			200	0,075	2,1	1,5	5,0	95,0		
			FUNDO	-	-	-	-	-		
ABERTURA DAS PENEIRAS (mm) 										
ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)										
OBSERVAÇÃO:										
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento										
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:		


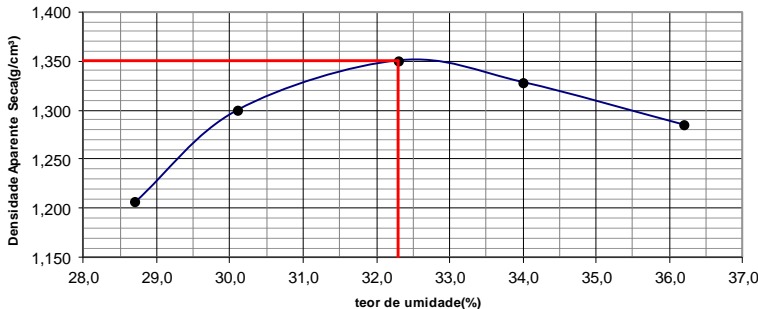
	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente																																																													
APROVAÇÃO:																																																														
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: _____ DATA: 15/02/2024																																																													
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES REGISTRO Nº: _____																																																													
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM A VERMELHADA																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94</th> </tr> <tr> <td>Cápsula nº</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>C + S + A</td> <td>g</td> <td>14,58</td> <td>15,03</td> <td>14,86</td> <td>15,33</td> <td>15,08</td> </tr> <tr> <td>C + S</td> <td>g</td> <td>10,80</td> <td>11,22</td> <td>11,07</td> <td>11,48</td> <td>11,36</td> </tr> <tr> <td>A = Água</td> <td>g</td> <td>3,78</td> <td>3,81</td> <td>3,79</td> <td>3,85</td> <td>3,72</td> </tr> <tr> <td>C = Cápsula</td> <td>g</td> <td>4,63</td> <td>5,34</td> <td>4,87</td> <td>5,08</td> <td>5,01</td> </tr> <tr> <td>S = Solo</td> <td>g</td> <td>6,17</td> <td>5,88</td> <td>6,20</td> <td>6,40</td> <td>6,35</td> </tr> <tr> <td>Umidade</td> <td>%</td> <td>51,2</td> <td>50,0</td> <td>49,1</td> <td>48,0</td> <td>47,2</td> </tr> <tr> <td>Nº DE GOLPES</td> <td></td> <td>11</td> <td>17</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>48</td> </tr> </table>		LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94						Cápsula nº	14	15	17	21	23	C + S + A	g	14,58	15,03	14,86	15,33	15,08	C + S	g	10,80	11,22	11,07	11,48	11,36	A = Água	g	3,78	3,81	3,79	3,85	3,72	C = Cápsula	g	4,63	5,34	4,87	5,08	5,01	S = Solo	g	6,17	5,88	6,20	6,40	6,35	Umidade	%	51,2	50,0	49,1	48,0	47,2	Nº DE GOLPES		11	17	25	35	48
LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94																																																														
Cápsula nº	14	15	17	21	23																																																									
C + S + A	g	14,58	15,03	14,86	15,33	15,08																																																								
C + S	g	10,80	11,22	11,07	11,48	11,36																																																								
A = Água	g	3,78	3,81	3,79	3,85	3,72																																																								
C = Cápsula	g	4,63	5,34	4,87	5,08	5,01																																																								
S = Solo	g	6,17	5,88	6,20	6,40	6,35																																																								
Umidade	%	51,2	50,0	49,1	48,0	47,2																																																								
Nº DE GOLPES		11	17	25	35	48																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ÍNDICE DE PLASTICIDADE</th> </tr> <tr> <td>Limite de Liquidez LL</td> <td style="text-align: center;">49,0</td> </tr> <tr> <td>Limite de Plasticidade LP</td> <td style="text-align: center;">31,4</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidade IP</td> <td style="text-align: center;">17,6</td> </tr> </table>		ÍNDICE DE PLASTICIDADE		Limite de Liquidez LL	49,0	Limite de Plasticidade LP	31,4	Índice de Plasticidade IP	17,6																																																					
ÍNDICE DE PLASTICIDADE																																																														
Limite de Liquidez LL	49,0																																																													
Limite de Plasticidade LP	31,4																																																													
Índice de Plasticidade IP	17,6																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94</th> </tr> <tr> <td>Cápsula nº</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>41</td> <td>32</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>C + S + A</td> <td>g</td> <td>06,92</td> <td>06,11</td> <td>06,80</td> <td>06,54</td> <td>05,90</td> </tr> <tr> <td>C + S</td> <td>g</td> <td>06,40</td> <td>05,76</td> <td>06,31</td> <td>06,16</td> <td>05,62</td> </tr> <tr> <td>A = Água</td> <td>g</td> <td>0,52</td> <td>0,35</td> <td>0,49</td> <td>0,38</td> <td>0,28</td> </tr> <tr> <td>C = Cápsula</td> <td>37</td> <td>5,08</td> <td>4,87</td> <td>5,07</td> <td>5,19</td> <td>4,90</td> </tr> <tr> <td>S = Solo</td> <td>g</td> <td>1,32</td> <td>0,89</td> <td>1,24</td> <td>0,97</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>Umidade</td> <td>%</td> <td>32,0</td> <td>31,0</td> <td>31,2</td> <td>31,0</td> <td>32,0</td> </tr> </table>		LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						Cápsula nº	10	30	41	32	40	C + S + A	g	06,92	06,11	06,80	06,54	05,90	C + S	g	06,40	05,76	06,31	06,16	05,62	A = Água	g	0,52	0,35	0,49	0,38	0,28	C = Cápsula	37	5,08	4,87	5,07	5,19	4,90	S = Solo	g	1,32	0,89	1,24	0,97	0,72	Umidade	%	32,0	31,0	31,2	31,0	32,0							
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94																																																														
Cápsula nº	10	30	41	32	40																																																									
C + S + A	g	06,92	06,11	06,80	06,54	05,90																																																								
C + S	g	06,40	05,76	06,31	06,16	05,62																																																								
A = Água	g	0,52	0,35	0,49	0,38	0,28																																																								
C = Cápsula	37	5,08	4,87	5,07	5,19	4,90																																																								
S = Solo	g	1,32	0,89	1,24	0,97	0,72																																																								
Umidade	%	32,0	31,0	31,2	31,0	32,0																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97</th> </tr> <tr> <td>Topo da Areia</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Topo da Argila</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E.A.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97				Topo da Areia				Topo da Argila				E.A.				Média																																												
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97																																																														
Topo da Areia																																																														
Topo da Argila																																																														
E.A.																																																														
Média																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94</th> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Pictômetro</td> <td>Nº</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+solo</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+solo+água (A)</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+água</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Água deslocada</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Massa Esp. Real</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td>g/m³</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94				Temperatura				Pictômetro	Nº			g			Pic+solo	g			Pic+solo+água (A)	g			Pic+água	g			Água deslocada	g			Massa Esp. Real				Média	g/m³																								
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94																																																														
Temperatura																																																														
Pictômetro	Nº																																																													
	g																																																													
Pic+solo	g																																																													
Pic+solo+água (A)	g																																																													
Pic+água	g																																																													
Água deslocada	g																																																													
Massa Esp. Real																																																														
Média	g/m³																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95</th> </tr> <tr> <td>Tara do recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vol. do recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo + recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Densidade Solta</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Empolamento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95				Tara do recipiente				Vol. do recipiente				Solo + recipiente				Solo				Densidade Solta				Média				Empolamento																																
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95																																																														
Tara do recipiente																																																														
Vol. do recipiente																																																														
Solo + recipiente																																																														
Solo																																																														
Densidade Solta																																																														
Média																																																														
Empolamento																																																														
<p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito</p> <p>DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade</p> <p>DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia</p> <p>DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real</p> <p>DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária</p>																																																														
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO: _____ DATA: _____																																																													

 Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES																							
ESTUDO: ST - 02		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARRON AVERMELHADA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	10	11	12	13	14	15	16																		
C+S+A	66,40	72,10	63,70	71,40	65,70	78,30	76,60																		
C+S	55,45	59,00	52,10	57,20	52,35	70,70	69,20																		
A = ÁGUA	10,95	13,10	11,60	14,20	13,35	7,60	7,40																		
C = CÁPSULA	15,6	14,78	15,36	14,87	14,76	14,75	14,75																		
S = SOLO	39,85	44,22	36,74	42,33	37,59	55,95	54,45																		
% UMIDADE	27,5	29,6	31,6	33,5	35,5	13,58	13,59																		
UMIDADE MÉDIA							13,6																		
UMIDADE CALCULADA	27,5	29,6	31,6	33,5	35,5	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	700	800	900	1000	1100	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	031	032	033	034	035	4.401																			
MASSA DO CILINDRO	4.250	4.148	4.229	4.296	4.272	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.415	7.612	7.930	7.912	7.730	-																			
SOLO + ÁGUA	3.165	3.464	3.701	3.616	3.458	ESPESSURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.102	2.085	2.076	2.073	2.060	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.506	1.661	1.783	1.744	1.679	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.321	1.432	1.511	1.453	1.376	5																			
DENSIDADE SECA	1.181	1.281	1.355	1.306	1.239	Nº DE GOLPES: 12																			
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.356</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>31,7</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>18,2</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>1,83</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>18</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-5</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.356	g/cm³	UMID. HOT.	31,7	%	I.S.C.	18,2	%	EXP.	1,83	%	IG.	18	%	T.R.B.	A-7-5	
DENS. MÁX.	1.356	g/cm³																							
UMID. HOT.	31,7	%																							
I.S.C.	18,2	%																							
EXP.	1,83	%																							
IG.	18	%																							
T.R.B.	A-7-5																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 032	CILINDRO 033	CILINDRO 034	CILINDRO								
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	
					5,11	19/02/24		3,50	19/02/24		3,74	
DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		
EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		
		%		2,40		%		1,83		%		
		%		2,40		%		2,40		%		
		%										
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	12	20	28	37	49	56		64			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,9	1,6	2,2	2,9	3,9	4,4		5,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				5,3		4,2					
032	LEITURA	31	55	74	85	98	106		114			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	4,3	5,8	9,8	7,7	8,4		9,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				18,3		18,3					
033	LEITURA	7	11	16	23	30	37		41			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,6	0,9	1,3	1,8	2,4	2,9		3,2			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				5,1		5,1					
034	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
EXPANSÃO		ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA										
DENS. MÁX.:	1.356	UMD. HÓT.:	31,6	ISC:	18,2	EXPANSÃO:	1,83					
OBSERVAÇÃO:												
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas												
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:		DATA:						


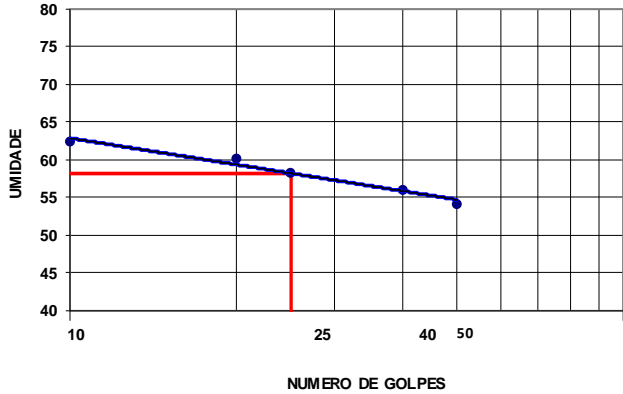
		Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento							
APROVAÇÃO:									
OBRA: CÉU AZUL			RODOVIA: 0				DATA: 15/02/2024		
TRECHO: 0			SUB-TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES				REGISTRO Nº: 0		
ESTUDO: ST-02		ESTACA: 0		POSIÇÃO: 0		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA	
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO			ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº		15			16	Material Retido		% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"
C+S+A		78,30	76,60	Peso (g)	%	%			
C+S		70,70	69,20	Amost. Total	Acumulado				
A = ÁGUA		7,60	7,40	Nº	mm				
C = CÁPSULA		15,10	14,75	4"	101,8				
S = SOLO		55,60	54,45	31/2"	88,9				
%		UMIDADE	13,7	13,6	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0
UMIDADE MÉDIA		13,63	2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
AMOSTRA TOTAL SÊCA				1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0
Amostra Total Úmida (g)		100,0	1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Sêco retido pen. Nº 10		2,10	3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10		97,9	1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10		86,2	3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Sêca		88,3	4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra menor nº 10 Úmida		150,0	8	2,4	-	-	-	-	
Amostra menor nº 10 Sêca		132,0	10	2	2,1	2,4	2,4	97,6	
			20	0,85	-	-	-	-	
			30	0,6	-	-	-	-	
			40	0,42	3,7	2,7	5,1	94,9	
			50	0,3	-	-	-	-	
			60	0,25	-	-	-	-	
			100	0,15	-	-	-	-	
			200	0,075	1,5	1,1	6,2	93,8	
			FUNDO	-	-	-	-	-	
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento									
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:			DATA:		


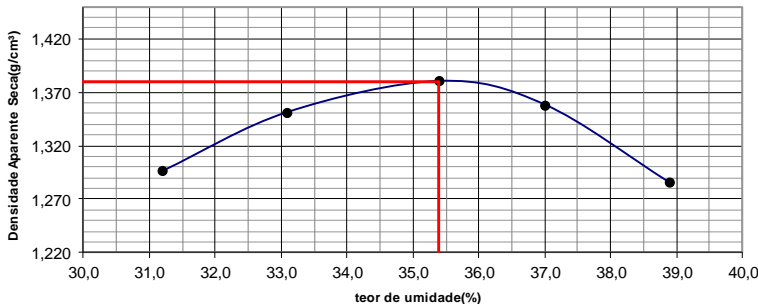
	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente					
APROVAÇÃO:						
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA:	DATA: 15/02/2024				
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA DOS IMIGRANTES	REGISTRO Nº:				
ESTUDO: ST - 02	ESTACA:	POSIÇÃO:				
		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50				
		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM A VERMELHADA				
LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	08	13	25	18	29	
C + S + A	g	14,58	15,31	15,69	14,84	15,11
C + S	g	10,69	11,34	11,62	11,22	11,37
A = Água	g	3,89	3,97	4,07	3,62	3,74
C = Cápsula	g	4,90	5,24	5,17	5,29	5,04
S = Solo	g	5,79	6,10	6,45	5,93	6,33
Umidade	%	67,2	65,1	63,1	61,0	59,1
Nº DE GOLPES		10	20	25	40	50
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº		47	15	33	36	39
C + S + A	g	06,34	06,82	06,56	06,96	06,04
C + S	g	06,11	06,41	06,19	06,65	05,73
A = Água	g	0,23	0,41	0,37	0,31	0,31
C = Cápsula	37	5,51	5,34	5,24	5,85	4,92
S = Solo	g	0,60	1,07	0,95	0,80	0,81
Umidade	%	38,3	38,3	38,9	38,7	38,3
ÍNDICE DE PLASTICIDADE						
Limite de Liquidez LL		63,1				
Limite de Plasticidade LP		38,5				
Índice de Plasticidade IP		24,6				
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97						
Topo da Areia						
Topo da Argila						
E.A.						
Média						
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94						
Temperatura		-	-			
Pictômetro	Nº					
	g					
Pic+solo	g					
Pic+solo+água (A)	g					
Pic+água	g					
Água deslocada	g					
Massa Esp. Real		-	-			
Média	g/m³					
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95						
Tara do recipiente						
Vol. do recipiente						
Solo + recipiente						
Solo						
Densidade Solta						
Média						
Empolamento						
OBSERVAÇÃO: DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária						
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:				


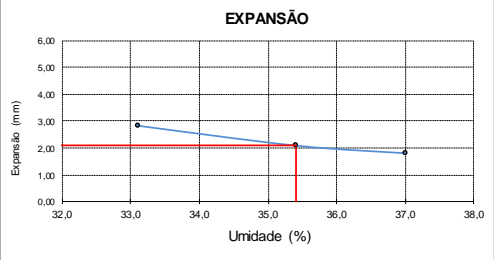
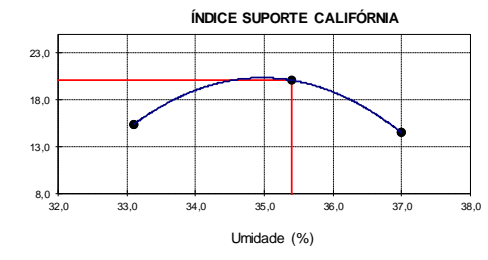
 Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: BOA ESPERANÇA DO IGUAÇU			RODOVIA:			DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:			TRECHO: RUA GERSON DUPONT																						
ESTUDO: ST - 01		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARRON AVERMELHADA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	1	2	4	7	8	11	14																		
C+S+A	60,00	60,00	60,30	60,10	61,10	60,40	60,00																		
C+S	52,10	47,10	44,40	54,30	61,30	56,40	68,80																		
A= ÁGUA	7,90	12,90	15,90	5,80	-0,20	4,00	4,01																		
C = CÁPSULA	14,52	13,0	12,4	13,53	14,96	12,20	14,76																		
S = SOLO	31,3	25,9	28,3	26,1	24,9	51,40	52,70																		
% UMIDADE	28,7	30,1	32,3	34,0	36,2	7,78	7,30																		
UMIDADE MÉDIA							7,5																		
UMIDADE CALCULADA	28,7	30,1	32,3	34,0	36,2	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	700	800	900	1000	1100	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	057	059	054	053	034	4.651																			
MASSA DO CILINDRO	4.728	4.221	4.900	4.273	4.296	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.991	7.786	8.673	8.045	7.928	-																			
SOLO + ÁGUA	3.263	3.565	3.773	3.772	3.632	ESPESURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.080	2.069	2.069	2.080	2.073	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.569	1.723	1.824	1.813	1.752	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.376	1.485	1.546	1.511	1.436	5																			
DENSIDADE SECA	1.207	1.300	1.350	1.328	1.285	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.350</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>32,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>19,8</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>1,91</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>16</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-5</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.350	g/cm³	UMID. HOT.	32,3	%	I.S.C.	19,8	%	EXP.	1,91	%	IG.	16	%	T.R.B.	A-7-5	
DENS. MÁX.	1.350	g/cm³																							
UMID. HOT.	32,3	%																							
I.S.C.	19,8	%																							
EXP.	1,91	%																							
IG.	16	%																							
T.R.B.	A-7-5																								
OBSERVAÇÃO: 1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:																			

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: BOA ESPERANÇA DO IGUAÇU	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA GERSON DUPONT REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 059	CILINDRO 054	CILINDRO 053	CILINDRO								
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	
					4,20	19/02/24		3,50	19/02/24		2,59	
DIFERENÇA		DIFERENÇA 3,40		DIFERENÇA 3,10		DIFERENÇA 1,90		DIFERENÇA		DIFERENÇA		
EXPANSÃO		% EXPANSÃO 2,80 %		% EXPANSÃO 1,91 %		% EXPANSÃO 1,75 %		% EXPANSÃO		% EXPANSÃO		
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	21	33	47	59	72	80		88			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,7	2,6	3,7	4,7	5,7	6,3		7,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				14,1		6,0					
059	LEITURA	36	55	73	91	109	127		140			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,8	4,3	5,8	7,2	8,6	10,0		11,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				19,8		9,5					
054	LEITURA	14	22	33	41	52	59		66			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,1	1,7	2,6	3,2	4,1	4,7		5,2			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				11,7		4,4					
053	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
EXPANSÃO		ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA										
DENS. MÁX.:	1.350	UMD. HÓT.:	32,3	ISC:	19,8	EXPANSÃO:	1,91					
OBSERVAÇÃO:												
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas												
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:				


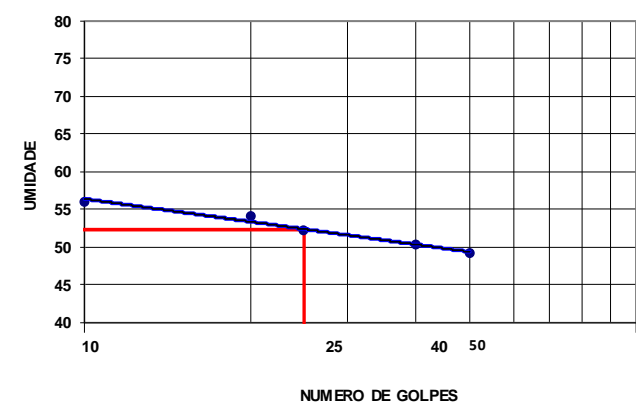
	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento						
APROVAÇÃO:							
OBRA: BOA ESPERANÇA DO IGUAÇU	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024					
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA GERSON DUPONT	REGISTRO Nº: 0					
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: 0	POSICÃO: 0					
	PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50	MATERIAL: 0					
ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA							
UMIDADE HIGROSCÓPICA	PENBRAS		PENEIRAMENTO	ESPECIFICAÇÃO			
CÁPSULA Nº	11	14	Material Retido		"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"	
C+S+A	60,40	60,00	Peso (g)	% Amost. Total			% Que Passa da Amostra Total
C+S	56,40	68,80	Nº	mm	% Acumulado		
A = ÁGUA	4,00	-8,80	4"	101,8			
C = CÁPSULA	14,78	14,76	31/2 "	88,9			
S = SOLO	41,62	54,04	3"	76,2			
% UMIDADE	7,5	7,5	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	100,0
UMIDADE MÉDIA	7,50		2"	50,8	0,0	0,0	100,0
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	100,0
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	100,0
Solo Sêco retido pen. Nº 10	2,30		3/4"	19	0,0	0,0	100,0
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,7		1/2"	12,7	0,0	0,0	100,0
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	90,9		3/8"	9,5	0,0	0,0	100,0
Amostra Total Sêca	93,2		4	4,8	0,0	0,0	100,0
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-
Amostra menor nº 10 Sêca	139,5		10	2	2,3	2,5	97,5
			20	0,85	-	-	-
			30	0,6	-	-	-
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	16		40	0,42	3,7	5,1	94,9
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		50	0,3	-	-	-
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		60	0,25	-	-	-
			100	0,15	-	-	-
			200	0,075	1,5	6,1	93,9
			FUNDO	-	-	-	-
ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)							
ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)							
OBSERVAÇÃO:							
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento							
LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:	

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente																																																																												
APROVAÇÃO:																																																																													
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA: _____	DATA: 15/02/2024																																																																											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA GERSON DUPONT	REGISTRO Nº: _____																																																																											
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____	PROFUNDIDADE: 0,00 a 1,50																																																																											
	POSICÃO: _____	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94</th> </tr> <tr> <th>Cápsula nº</th> <th></th> <th>05</th> <th>13</th> <th>19</th> <th>25</th> <th>28</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C + S + A</td> <td>g</td> <td>18,34</td> <td>17,95</td> <td>18,12</td> <td>17,66</td> <td>18,00</td> </tr> <tr> <td>C + S</td> <td>g</td> <td>13,29</td> <td>13,08</td> <td>13,04</td> <td>12,68</td> <td>12,75</td> </tr> <tr> <td>A = Água</td> <td>g</td> <td>5,05</td> <td>4,87</td> <td>5,08</td> <td>4,98</td> <td>5,25</td> </tr> <tr> <td>C = Cápsula</td> <td>g</td> <td>4,87</td> <td>5,24</td> <td>5,12</td> <td>5,17</td> <td>5,06</td> </tr> <tr> <td>S = Solo</td> <td>g</td> <td>8,42</td> <td>7,84</td> <td>7,92</td> <td>7,51</td> <td>7,69</td> </tr> <tr> <td>Umidade</td> <td>%</td> <td>54,1</td> <td>56,0</td> <td>58,2</td> <td>60,1</td> <td>62,3</td> </tr> <tr> <td>Nº DE GOLPES</td> <td></td> <td>50</td> <td>40</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						Cápsula nº		05	13	19	25	28	C + S + A	g	18,34	17,95	18,12	17,66	18,00	C + S	g	13,29	13,08	13,04	12,68	12,75	A = Água	g	5,05	4,87	5,08	4,98	5,25	C = Cápsula	g	4,87	5,24	5,12	5,17	5,06	S = Solo	g	8,42	7,84	7,92	7,51	7,69	Umidade	%	54,1	56,0	58,2	60,1	62,3	Nº DE GOLPES		50	40	25	20	10	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ÍNDICE DE PLASTICIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limite de Liquidez LL</td> <td style="text-align: center;">58,2</td> </tr> <tr> <td>Limite de Plasticidade LP</td> <td style="text-align: center;">38,1</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidade IP</td> <td style="text-align: center;">20,1</td> </tr> </tbody> </table>	ÍNDICE DE PLASTICIDADE		Limite de Liquidez LL	58,2	Limite de Plasticidade LP	38,1	Índice de Plasticidade IP	20,1					
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94																																																																													
Cápsula nº		05	13	19	25	28																																																																							
C + S + A	g	18,34	17,95	18,12	17,66	18,00																																																																							
C + S	g	13,29	13,08	13,04	12,68	12,75																																																																							
A = Água	g	5,05	4,87	5,08	4,98	5,25																																																																							
C = Cápsula	g	4,87	5,24	5,12	5,17	5,06																																																																							
S = Solo	g	8,42	7,84	7,92	7,51	7,69																																																																							
Umidade	%	54,1	56,0	58,2	60,1	62,3																																																																							
Nº DE GOLPES		50	40	25	20	10																																																																							
ÍNDICE DE PLASTICIDADE																																																																													
Limite de Liquidez LL	58,2																																																																												
Limite de Plasticidade LP	38,1																																																																												
Índice de Plasticidade IP	20,1																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94</th> </tr> <tr> <th>Cápsula nº</th> <th></th> <th>08</th> <th>12</th> <th>23</th> <th>21</th> <th>07</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C + S + A</td> <td>g</td> <td>06,65</td> <td>06,32</td> <td>06,75</td> <td>06,52</td> <td>06,15</td> </tr> <tr> <td>C + S</td> <td>g</td> <td>06,14</td> <td>05,86</td> <td>06,24</td> <td>06,10</td> <td>05,94</td> </tr> <tr> <td>A = Água</td> <td>g</td> <td>0,51</td> <td>0,46</td> <td>0,51</td> <td>0,42</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>C = Cápsula</td> <td>37</td> <td>4,90</td> <td>4,76</td> <td>5,01</td> <td>5,08</td> <td>5,43</td> </tr> <tr> <td>S = Solo</td> <td>g</td> <td>1,24</td> <td>1,10</td> <td>1,23</td> <td>1,02</td> <td>0,51</td> </tr> <tr> <td>Umidade</td> <td>%</td> <td>38,0</td> <td>38,2</td> <td>38,1</td> <td>38,3</td> <td>38,0</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						Cápsula nº		08	12	23	21	07	C + S + A	g	06,65	06,32	06,75	06,52	06,15	C + S	g	06,14	05,86	06,24	06,10	05,94	A = Água	g	0,51	0,46	0,51	0,42	0,21	C = Cápsula	37	4,90	4,76	5,01	5,08	5,43	S = Solo	g	1,24	1,10	1,23	1,02	0,51	Umidade	%	38,0	38,2	38,1	38,3	38,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Topo da Areia</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Topo da Argila</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E.A.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97				Topo da Areia				Topo da Argila				E.A.				Média			
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94																																																																													
Cápsula nº		08	12	23	21	07																																																																							
C + S + A	g	06,65	06,32	06,75	06,52	06,15																																																																							
C + S	g	06,14	05,86	06,24	06,10	05,94																																																																							
A = Água	g	0,51	0,46	0,51	0,42	0,21																																																																							
C = Cápsula	37	4,90	4,76	5,01	5,08	5,43																																																																							
S = Solo	g	1,24	1,10	1,23	1,02	0,51																																																																							
Umidade	%	38,0	38,2	38,1	38,3	38,0																																																																							
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97																																																																													
Topo da Areia																																																																													
Topo da Argila																																																																													
E.A.																																																																													
Média																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Pcnômetro</td> <td>Nº</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+solo</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+solo+água (A)</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+água</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Água deslocada</td> <td>g</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Massa Esp. Real</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td>g/m³</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94				Temperatura		-	-	Pcnômetro	Nº			g			Pic+solo	g			Pic+solo+água (A)	g			Pic+água	g			Água deslocada	g			Massa Esp. Real		-	-	Média	g/m³		-	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tara do recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vol. do recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo + recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Densidade Solta</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Empolamento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95				Tara do recipiente				Vol. do recipiente				Solo + recipiente				Solo				Densidade Solta				Média				Empolamento							
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94																																																																													
Temperatura		-	-																																																																										
Pcnômetro	Nº																																																																												
	g																																																																												
Pic+solo	g																																																																												
Pic+solo+água (A)	g																																																																												
Pic+água	g																																																																												
Água deslocada	g																																																																												
Massa Esp. Real		-	-																																																																										
Média	g/m³		-																																																																										
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95																																																																													
Tara do recipiente																																																																													
Vol. do recipiente																																																																													
Solo + recipiente																																																																													
Solo																																																																													
Densidade Solta																																																																													
Média																																																																													
Empolamento																																																																													
<p style="text-align: center;">LIMITE DE LIQUIDEZ</p> 																																																																													
<p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito</p> <p>DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade</p> <p>DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia</p> <p>DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real</p> <p>DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária</p>																																																																													
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:																																																																											

 Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA GERSON DUPONT																							
ESTUDO: ST - 02		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARRON AVERMELHADA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	12	15	16	18	22	26	29																		
C+S+A	60,20	60,10	60,00	60,50	60,20	60,00	61,00																		
C+S	52,10	47,10	44,40	54,30	61,30	56,40	68,80																		
A= ÁGUA	8,10	13,00	15,60	6,20	-1,10	3,60	4,60																		
C = CÁPSULA	15,36	13,0	12,4	15,00	14,4	12,20	15,40																		
S = SOLO	31,3	25,9	28,3	26,1	24,9	51,40	52,70																		
% UMIDADE	31,2	33,1	35,4	37,0	38,9	7,00	7,30																		
UMIDADE MÉDIA							6,9																		
UMIDADE CALCULADA	31,2	33,1	35,4	37,0	38,9	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	700	800	900	1000	1100	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	057	059	054	053	034	4.677																			
MASSA DO CILINDRO	4.728	4.221	4.900	4.273	4.296	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.991	7.786	8.673	8.045	7.928	-																			
SOLO + ÁGUA	3.263	3.565	3.773	3.772	3.632	ESPESURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.080	2.069	2.069	2.080	2.073	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.569	1.723	1.824	1.813	1.752	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.376	1.485	1.546	1.511	1.436	5																			
DENSIDADE SECA	1.296	1.351	1.380	1.358	1.285	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.380</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>35,4</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>20,1</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>2,10</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>12</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-5</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.380	g/cm³	UMID. HOT.	35,4	%	I.S.C.	20,1	%	EXP.	2,10	%	IG.	12	%	T.R.B.	A-7-5	
DENS. MÁX.	1.380	g/cm³																							
UMID. HOT.	35,4	%																							
I.S.C.	20,1	%																							
EXP.	2,10	%																							
IG.	12	%																							
T.R.B.	A-7-5																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:																			

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA GERSON DUPONT REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 059	CILINDRO 054	CILINDRO 053	CILINDRO								
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	
					4,23	19/02/24		3,60	19/02/24		2,62	
DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		DIFERENÇA		
EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		EXPANSÃO		
%		2,83 %		2,10 %		1,82 %		%		%		
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	22	34	47	62	73	81		89			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,7	2,7	3,7	4,9	5,8	6,4		7,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				15,4		6,1					
059	LEITURA	37	56	75	95	111	130		141			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,9	4,4	5,9	7,7	8,8	10,3		11,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				20,1		9,7					
054	LEITURA	16	22	34	44	53	61		67			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,7	3,5	4,2	4,8		5,3			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				14,5		4,6					
053	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
EXPANSÃO		ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA										
												
DENS. MÁX.:	1.380	UMD. HÓT.:	35,4	ISC:	20,1	EXPANSÃO:	2,10					
OBSERVAÇÃO:												
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas												
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:				

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento								
APROVAÇÃO:									
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024							
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA GERSON DUPONT	REGISTRO Nº: 0							
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: 0	POSIÇÃO: 0							
	PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50	MATERIAL: 0							
	ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA								
UMIDADE HIGROSCÓPICA	PENBRAS		PENEIRAMENTO	ESPECIFICAÇÃO					
CÁPSULA Nº	26	29	Nº	mm	Material Retido		% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	60,00	61,00			Peso (g)	% Amost. Total			
C+S	56,40	68,80							
A = ÁGUA	3,60	-7,80	4"	101,8					
C = CÁPSULA	15,50	15,40	31/2 "	88,9					
S = SOLO	40,90	53,40	3"	76,2					
% UMIDADE	7,5	7,5	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
UMIDADE MÉDIA	6,90		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Sêco retido pen. Nº 10	2,30		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,7		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	91,4		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Sêca	93,7		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-	
Amostra menor nº 10 Sêca	140,3		10	2	2,3	2,5	2,5	97,5	
			20	0,85	-	-	-	-	
			30	0,6	-	-	-	-	
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	12		40	0,42	3,7	2,6	5,0	95,0	
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		50	0,3	-	-	-	-	
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		60	0,25	-	-	-	-	
			100	0,15	-	-	-	-	
			200	0,075	1,5	1,0	6,1	93,9	
			FUNDO	-	-	-	-	-	
ABERTURA DAS PENEIRAS (mm) 									
ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)									
OBSERVAÇÃO:									
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento									
LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:			

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente																																																																											
APROVAÇÃO:																																																																												
OBRA: CÉU AZUL	RODOVIA:	DATA: 15/02/2024																																																																										
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA GERSON DUPONT	REGISTRO Nº:																																																																										
ESTUDO: ST - 02	ESTACA:	POSIÇÃO:																																																																										
		PROFUNDIDADE: 0,00 a 1,50																																																																										
		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cápsula nº</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>C + S + A</td> <td>g</td> <td>18,34</td> <td>17,95</td> <td>18,12</td> <td>17,66</td> <td>18,00</td> </tr> <tr> <td>C + S</td> <td>g</td> <td>13,29</td> <td>13,08</td> <td>13,04</td> <td>12,68</td> <td>12,75</td> </tr> <tr> <td>A = Água</td> <td>g</td> <td>5,05</td> <td>4,87</td> <td>5,08</td> <td>4,98</td> <td>5,25</td> </tr> <tr> <td>C = Cápsula</td> <td>g</td> <td>4,76</td> <td>5,34</td> <td>5,08</td> <td>5,43</td> <td>5,17</td> </tr> <tr> <td>S = Solo</td> <td>g</td> <td>8,53</td> <td>7,74</td> <td>7,96</td> <td>7,25</td> <td>7,58</td> </tr> <tr> <td>Umidade</td> <td>%</td> <td>49,1</td> <td>50,3</td> <td>52,1</td> <td>54,1</td> <td>56,0</td> </tr> <tr> <td>Nº DE GOLPES</td> <td></td> <td>50</td> <td>40</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						Cápsula nº	12	15	21	22	25	C + S + A	g	18,34	17,95	18,12	17,66	18,00	C + S	g	13,29	13,08	13,04	12,68	12,75	A = Água	g	5,05	4,87	5,08	4,98	5,25	C = Cápsula	g	4,76	5,34	5,08	5,43	5,17	S = Solo	g	8,53	7,74	7,96	7,25	7,58	Umidade	%	49,1	50,3	52,1	54,1	56,0	Nº DE GOLPES		50	40	25	20	10	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ÍNDICE DE PLASTICIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limite de Liquidez LL</td> <td>52,3</td> </tr> <tr> <td>Limite de Plasticidade LP</td> <td>39,3</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidade IP</td> <td>13,0</td> </tr> </tbody> </table>	ÍNDICE DE PLASTICIDADE		Limite de Liquidez LL	52,3	Limite de Plasticidade LP	39,3	Índice de Plasticidade IP	13,0					
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94																																																																												
Cápsula nº	12	15	21	22	25																																																																							
C + S + A	g	18,34	17,95	18,12	17,66	18,00																																																																						
C + S	g	13,29	13,08	13,04	12,68	12,75																																																																						
A = Água	g	5,05	4,87	5,08	4,98	5,25																																																																						
C = Cápsula	g	4,76	5,34	5,08	5,43	5,17																																																																						
S = Solo	g	8,53	7,74	7,96	7,25	7,58																																																																						
Umidade	%	49,1	50,3	52,1	54,1	56,0																																																																						
Nº DE GOLPES		50	40	25	20	10																																																																						
ÍNDICE DE PLASTICIDADE																																																																												
Limite de Liquidez LL	52,3																																																																											
Limite de Plasticidade LP	39,3																																																																											
Índice de Plasticidade IP	13,0																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cápsula nº</td> <td>31</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>44</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>C + S + A</td> <td>g</td> <td>06,65</td> <td>06,32</td> <td>06,75</td> <td>06,52</td> <td>06,15</td> </tr> <tr> <td>C + S</td> <td>g</td> <td>06,14</td> <td>05,86</td> <td>06,24</td> <td>06,10</td> <td>05,94</td> </tr> <tr> <td>A = Água</td> <td>g</td> <td>0,51</td> <td>0,46</td> <td>0,51</td> <td>0,42</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>C = Cápsula</td> <td>37</td> <td>5,11</td> <td>5,19</td> <td>4,90</td> <td>4,53</td> <td>5,15</td> </tr> <tr> <td>S = Solo</td> <td>g</td> <td>1,03</td> <td>0,67</td> <td>1,34</td> <td>1,57</td> <td>0,79</td> </tr> <tr> <td>Umidade</td> <td>%</td> <td>39,2</td> <td>39,4</td> <td>39,7</td> <td>39,0</td> <td>39,4</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						Cápsula nº	31	32	40	44	48	C + S + A	g	06,65	06,32	06,75	06,52	06,15	C + S	g	06,14	05,86	06,24	06,10	05,94	A = Água	g	0,51	0,46	0,51	0,42	0,21	C = Cápsula	37	5,11	5,19	4,90	4,53	5,15	S = Solo	g	1,03	0,67	1,34	1,57	0,79	Umidade	%	39,2	39,4	39,7	39,0	39,4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Topo da Areia</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Topo da Argila</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E.A.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97				Topo da Areia				Topo da Argila				E.A.				Média			
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94																																																																												
Cápsula nº	31	32	40	44	48																																																																							
C + S + A	g	06,65	06,32	06,75	06,52	06,15																																																																						
C + S	g	06,14	05,86	06,24	06,10	05,94																																																																						
A = Água	g	0,51	0,46	0,51	0,42	0,21																																																																						
C = Cápsula	37	5,11	5,19	4,90	4,53	5,15																																																																						
S = Solo	g	1,03	0,67	1,34	1,57	0,79																																																																						
Umidade	%	39,2	39,4	39,7	39,0	39,4																																																																						
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97																																																																												
Topo da Areia																																																																												
Topo da Argila																																																																												
E.A.																																																																												
Média																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Pícnometro</td> <td>Nº</td> <td></td> </tr> <tr> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+solo</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+solo+água (A)</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pic+água</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Água deslocada</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Massa Esp. Real</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td>g/m³</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94			Temperatura		-	Pícnometro	Nº		g		Pic+solo	g		Pic+solo+água (A)	g		Pic+água	g		Água deslocada	g		Massa Esp. Real		-	Média	g/m ³	-	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tara do recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vol. do recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo + recipiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Densidade Solta</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Empolamento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95				Tara do recipiente				Vol. do recipiente				Solo + recipiente				Solo				Densidade Solta				Média				Empolamento																
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94																																																																												
Temperatura		-																																																																										
Pícnometro	Nº																																																																											
	g																																																																											
Pic+solo	g																																																																											
Pic+solo+água (A)	g																																																																											
Pic+água	g																																																																											
Água deslocada	g																																																																											
Massa Esp. Real		-																																																																										
Média	g/m ³	-																																																																										
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95																																																																												
Tara do recipiente																																																																												
Vol. do recipiente																																																																												
Solo + recipiente																																																																												
Solo																																																																												
Densidade Solta																																																																												
Média																																																																												
Empolamento																																																																												
<p style="text-align: center;">LIMITE DE LIQUIDEZ</p> 																																																																												
<p>OBSERVAÇÃO:</p> <p>DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito</p> <p>DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade</p> <p>DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia</p> <p>DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real</p> <p>DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária</p>																																																																												
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:																																																																										

Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL - PR		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA SÃO SALVADOR				REGISTRO Nº:																			
ESTUDO: ST - 01		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MAROM ESCURA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	22	23	29	30	31	36	44																		
C+S+A	60,00	60,20	60,40	60,20	60,00	61,00	60,20																		
C+S	51,20	47,98	46,46	44,07	41,56	55,00	56,00																		
A= ÁGUA	8,80	12,22	13,94	16,13	18,44	6,00	4,20																		
C = CÁPSULA	16,4	14,8	15,36	14,87	14,76	14,75	16,13																		
S = SOLO	34,8	33,2	31,1	31,1	26,8	54,00	39,87																		
% UMIDADE	25,2	27,0	29,3	31,0	32,2	11,11	10,53																		
UMIDADE MÉDIA							10,8																		
UMIDADE CALCULADA	25,2	27,0	29,3	31,0	32,2	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	055	039	048	043	047	4.513																			
MASSA DO CILINDRO	4.178	4.263	4.754	4.821	4.729	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.351	7.743	8.520	8.435	8.287	-																			
SOLO + ÁGUA	3.173	3.480	3.766	3.614	3.558	ESPESURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.070	2.078	2.117	2.070	2.078	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.533	1.675	1.779	1.746	1.712	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.299	1.396	1.458	1.408	1.359	5																			
DENSIDADE SECA	1.559	1.659	1.752	1.678	1.620	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.752</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>29,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>14,9</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>0,38</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.G.</td> <td>15</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-5</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.752	g/cm³	UMID. HOT.	29,3	%	I.S.C.	14,9	%	EXP.	0,38	%	I.G.	15	%	T.R.B.	A-7-5	
DENS. MÁX.	1.752	g/cm³																							
UMID. HOT.	29,3	%																							
I.S.C.	14,9	%																							
EXP.	0,38	%																							
I.G.	15	%																							
T.R.B.	A-7-5																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:																			

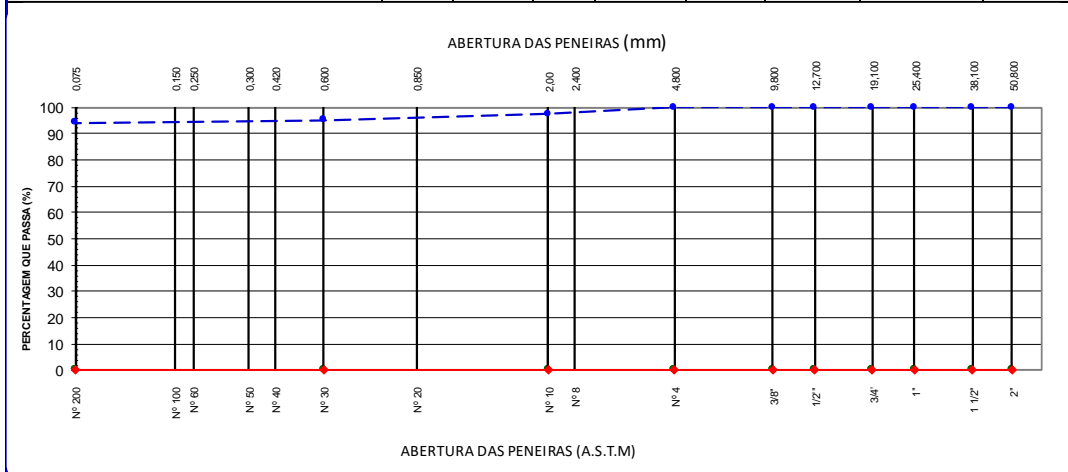
	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas																																																																																																																																																																																																																																																								
APROVAÇÃO:																																																																																																																																																																																																																																																									
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: _____ DATA: 15/02/2024																																																																																																																																																																																																																																																								
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA SÃO SALVADOR REGISTRO Nº: _____																																																																																																																																																																																																																																																								
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM ESCURA																																																																																																																																																																																																																																																								
ENSAIO DE EXPANSÃO																																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CILINDRO</th> <th colspan="3">CILINDRO 010</th> <th colspan="3">CILINDRO 020</th> <th colspan="3">CILINDRO 022</th> <th colspan="3">CILINDRO</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15/02/24</td> <td></td> <td>1,00</td> <td>15/02/24</td> <td></td> <td>1,00</td> <td>15/02/24</td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,23</td> <td>19/02/24</td> <td></td> <td>1,62</td> <td>19/02/24</td> <td></td> <td>1,08</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">DIFERENÇA</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 1,23</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 0,51</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 0,44</td> <td colspan="3">DIFERENÇA</td> </tr> <tr> <td colspan="3">EXPANSÃO</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO 0,53 %</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO 0,38 %</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO 0,27 %</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO</td> </tr> </tbody> </table>		CILINDRO			CILINDRO 010			CILINDRO 020			CILINDRO 022			CILINDRO			DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA				15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00																								2,23	19/02/24		1,62	19/02/24		1,08				DIFERENÇA			DIFERENÇA 1,23			DIFERENÇA 0,51			DIFERENÇA 0,44			DIFERENÇA			EXPANSÃO			% EXPANSÃO 0,53 %			% EXPANSÃO 0,38 %			% EXPANSÃO 0,27 %			% EXPANSÃO																																																																																																																																																	
CILINDRO			CILINDRO 010			CILINDRO 020			CILINDRO 022			CILINDRO																																																																																																																																																																																																																																													
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA																																																																																																																																																																																																																																											
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00																																																																																																																																																																																																																																														
					2,23	19/02/24		1,62	19/02/24		1,08																																																																																																																																																																																																																																														
DIFERENÇA			DIFERENÇA 1,23			DIFERENÇA 0,51			DIFERENÇA 0,44			DIFERENÇA																																																																																																																																																																																																																																													
EXPANSÃO			% EXPANSÃO 0,53 %			% EXPANSÃO 0,38 %			% EXPANSÃO 0,27 %			% EXPANSÃO																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Const. Anel: 0,079</th> <th colspan="12">PENETRAÇÃO</th> </tr> <tr> <th>CILINDRO Nº</th> <th>PENETRAÇÃO (mm)</th> <th>0,63</th> <th>1,27</th> <th>1,90</th> <th>2,54</th> <th>3,81</th> <th>5,08</th> <th>6,35</th> <th>7,62</th> <th>8,89</th> <th>10,16</th> <th>12,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>TEMPO (min)</td> <td>0,5</td> <td>1,0</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> <td>3,0</td> <td>4,0</td> <td>5,0</td> <td>6,0</td> <td>7,0</td> <td>8,0</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LEITURA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>010</td> <td>LEITURA</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>25</td> <td>33</td> <td>45</td> <td>53</td> <td></td> <td>60</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>0,9</td> <td>1,3</td> <td>2,0</td> <td>2,6</td> <td>3,6</td> <td>4,2</td> <td></td> <td>4,7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8,1</td> <td></td> <td>7,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>020</td> <td>LEITURA</td> <td>30</td> <td>55</td> <td>64</td> <td>75</td> <td>87</td> <td>100</td> <td></td> <td>111</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>2,4</td> <td>4,3</td> <td>5,1</td> <td>5,9</td> <td>6,9</td> <td>7,9</td> <td></td> <td>8,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14,9</td> <td></td> <td>10,2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>022</td> <td>LEITURA</td> <td>7</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>22</td> <td>28</td> <td>36</td> <td></td> <td>44</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>0,6</td> <td>1,0</td> <td>1,3</td> <td>1,7</td> <td>2,2</td> <td>2,8</td> <td></td> <td>3,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7,3</td> <td></td> <td>7,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO												CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7		TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0		LEITURA													PRESSÃO (kg/cm²)													CORREÇÃO													I.S.C.												010	LEITURA	12	17	25	33	45	53		60					PRESSÃO (kg/cm²)	0,9	1,3	2,0	2,6	3,6	4,2		4,7					CORREÇÃO													I.S.C.				8,1		7,3						020	LEITURA	30	55	64	75	87	100		111					PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	4,3	5,1	5,9	6,9	7,9		8,8					CORREÇÃO													I.S.C.				14,9		10,2						022	LEITURA	7	13	17	22	28	36		44					PRESSÃO (kg/cm²)	0,6	1,0	1,3	1,7	2,2	2,8		3,5					CORREÇÃO													I.S.C.				7,3		7,0					
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																							
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7																																																																																																																																																																																																																																													
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0																																																																																																																																																																																																																																													
	LEITURA																																																																																																																																																																																																																																																								
	PRESSÃO (kg/cm²)																																																																																																																																																																																																																																																								
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.																																																																																																																																																																																																																																																								
010	LEITURA	12	17	25	33	45	53		60																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,9	1,3	2,0	2,6	3,6	4,2		4,7																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				8,1		7,3																																																																																																																																																																																																																																																		
020	LEITURA	30	55	64	75	87	100		111																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	4,3	5,1	5,9	6,9	7,9		8,8																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				14,9		10,2																																																																																																																																																																																																																																																		
022	LEITURA	7	13	17	22	28	36		44																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,6	1,0	1,3	1,7	2,2	2,8		3,5																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				7,3		7,0																																																																																																																																																																																																																																																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>EXPANSÃO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																									
DENS. MÁX.: 1.752	UMD. HÓT.: 29,3	ISC: 14,9	EXPANSÃO: 0,38																																																																																																																																																																																																																																																						
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas																																																																																																																																																																																																																																																									
LABORATÓRIO: _____	FISCALIZAÇÃO: _____	DATA: _____																																																																																																																																																																																																																																																							

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento
--	---

APROVAÇÃO:

OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA SÃO SALVADOR	REGISTRO Nº: 0
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: 0	POSICÃO: 0
PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: 0	ARGILA ARENOSA MAROM ESCURA


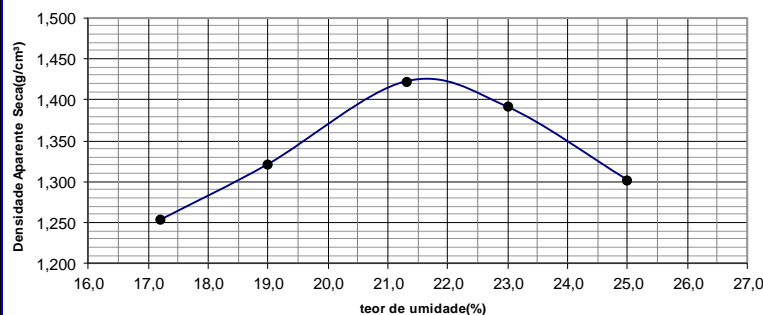
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO			ESPECIFICAÇÃO		
CÁPSULA Nº	23	57	Nº	mm	Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	61,00	60,20			Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado			
C+S	55,00	56,00								
A = ÁGUA	6,00	4,20	4"	101,8						
C = CÁPSULA	15,00	16,00	31/2 "	88,9						
S = SOLO	40,00	40,00	3"	76,2						
% UMIDADE	15,0	10,5	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	10,80		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Sêco retido pen. Nº 10	2,20		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,8		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	88,3		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	90,5		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-		
Amostra menor nº 10 Sêca	135,4		10	2	2,2	2,4	2,4	97,6		
			20	0,85	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "IG" =	15		30	0,6	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "TRB" =	A-7-5		40	0,42	3,5	2,5	5,0	95,0		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS" =	MH		50	0,3	-	-	-	-		
			60	0,25	-	-	-	-		
			100	0,15	-	-	-	-		
			200	0,075	1,4	1,0	6,0	94,0		
			FUNDO	-	-	-	-	-		



OBSERVAÇÃO:
 1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente					
APROVAÇÃO:						
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA:	DATA: 15/02/2024				
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA SÃO SALVADOR	REGISTRO Nº:				
ESTUDO: ST - 01	ESTACA:	POSICÃO:				
		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50				
		MATERIAL: ARGILA ARENOSA MAROM ESCURA				
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	12	14	15	18	22	
C + S + A	g	13,33	13,71	13,47	12,96	12,75
C + S	g	10,79	10,83	10,34	09,72	09,26
A = Água	g	2,54	2,88	3,13	3,24	3,49
C = Cápsula	g	5,08	5,24	5,34	4,87	5,12
S = Solo	g	5,71	5,67	5,37	5,28	4,14
Umidade	%	19,0	21,1	23,2	25,1	27,3
Nº DE GOLPES		50	40	26	21	12
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº	02	03	07	09	11	
C + S + A	g	06,84	06,72	07,26	06,90	07,48
C + S	g	06,28	06,16	06,79	06,47	06,87
A = Água	g	0,56	0,56	0,47	0,43	0,61
C = Cápsula	37	4,76	4,63	5,51	5,29	5,22
S = Solo	g	1,52	1,53	1,28	1,18	1,65
Umidade	%	15,1	15,1	15,2	14,4	15,0
LIMITE DE LIQUIDEZ						
ÍNDICE DE PLASTICIDADE						
Limite de Liquidez LL	23,1					
Limite de Plasticidade LP	15,0					
Índice de Plasticidade IP	8,1					
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97						
Topo da Areia						
Topo da Argila						
E.A.						
Média						
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94						
Temperatura	-	-				
Picnômetro	Nº					
	g					
Pic+solo	g					
Pic+solo+água (A)	g					
Pic+água	g					
Água deslocada	g					
Massa Esp. Real						
Média	g/m ³	-				
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95						
Tara do recipiente						
Vol. do recipiente						
Solo + recipiente						
Solo						
Densidade Solta						
Média						
Empolamento						
OBSERVAÇÃO:						
DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito						
DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade						
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia						
DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real						
DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária						
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:				

 Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL - PR		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA SÃO SALVADOR																							
ESTUDO: ST - 02		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARRON AVERMELHADA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	53	54	61	63	65	66	55																		
C+S+A	70,00	70,00	72,00	72,00	70,00	70,00	70,00																		
C+S	58,80	52,30	60,40	62,75	54,40	65,80	67,20																		
A = ÁGUA	11,20	17,70	11,60	9,25	15,60	4,20	2,80																		
C = CÁPSULA	16,21	14,85	14,73	14,80	16,13	15,95	15,88																		
S = SOLO	42,59	37,45	45,67	47,95	38,27	49,85	51,32																		
% UMIDADE	17,2	19,0	21,3	23,0	25,0	8,43	5,46																		
UMIDADE MÉDIA							6,9																		
UMIDADE CALCULADA	17,2	19,0	21,3	23,0	25,0	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	004	005	006	007	008	4.677																			
MASSA DO CILINDRO	4.517	4.128	4.487	4.264	4.953	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.610	7.585	8.127	7.881	8.510	-																			
SOLO + ÁGUA	3.093	3.457	3.640	3.617	3.557	ESPESSURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.036	2.070	2.078	2.091	2.096	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.519	1.670	1.752	1.730	1.697	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.287	1.392	1.436	1.395	1.347	5																			
DENSIDADE SECA	1.253	1.321	1.422	1.391	1.302	Nº DE GOLPES: 12																			
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1,42</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>21,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>15,5</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>0,52</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>9</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-6</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1,42	g/cm³	UMID. HOT.	21,3	%	I.S.C.	15,5	%	EXP.	0,52	%	IG.	9	%	T.R.B.	A-6	
DENS. MÁX.	1,42	g/cm³																							
UMID. HOT.	21,3	%																							
I.S.C.	15,5	%																							
EXP.	0,52	%																							
IG.	9	%																							
T.R.B.	A-6																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA SÃO SALVADOR REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 005	CILINDRO 006	CILINDRO 007	CILINDRO								
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	
					3,00	19/02/24		2,10	19/02/24		1,90	
DIFERENÇA		DIFERENÇA 1,90		DIFERENÇA 1,50		DIFERENÇA 1,10		DIFERENÇA				
EXPANSÃO		% EXPANSÃO 1,20 %		% EXPANSÃO 0,52 %		% EXPANSÃO 0,40 %		% EXPANSÃO				
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				11,1		8,2					
	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				15,5		12,1					
	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				10,5		7,3					
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
EXPANSÃO		ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA										
DENS. MÁX.:	1,42	UMD. HÓT.:	21,3	ISC:	15,5	EXPANSÃO:	0,52					
OBSERVAÇÃO:												
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas												
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:				

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento	
APROVAÇÃO:		
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA SÃO SALVADOR	REGISTRO Nº: 0
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: 0	POSICÃO: 0
	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA
UMIDADE HIGROSCÓPICA	PENBRAS	PENEIRAMENTO
CÁPSULA Nº	66 55	Material Retido
C+S+A	70,00 70,00	Peso (g)
C+S	65,80 67,20	% Amost. Total
A = ÁGUA	4,20 2,80	% Acumulado
C = CÁPSULA	15,88 15,88	% Que Passa da Amostra Total
S = SOLO	49,92 51,32	"FAIXA DEINFRA"
% UMIDADE	8,4 5,5	"FAIXA DNIT"
UMIDADE MÉDIA	6,94	
AMOSTRA TOTAL SÊCA		
Amostra Total Úmida (g)	100,0	
Solo Sêco retido pen. Nº 10	1,50	
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5	
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	92,1	
Amostra Total Sêca	93,6	
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0	
Amostra menor nº 10 Sêca	140,3	
	20	0,85
CLASSIFICAÇÃO "IG" =	9	30
CLASSIFICAÇÃO "TRB" =	A-6	40
CLASSIFICAÇÃO "SUCS" =	CL	50
	60	100
	100	200
	FUNDO	

ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)
ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)

OBSERVAÇÃO:
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente					
APROVAÇÃO:						
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA:	DATA: 15/02/2024				
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA SÃO SALVADOR	REGISTRO Nº:				
ESTUDO: ST - 02	ESTACA:	POSICÃO: PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50				
		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA				
LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	18	43	03	51	11	
C + S + A	g	14,58	15,03	14,86	15,33	15,08
C + S	g	10,80	11,22	11,07	11,48	11,36
A = Água	g	3,78	3,81	3,79	3,85	3,72
C = Cápsula	g	5,29	5,41	5,12	5,24	5,08
S = Solo	g	5,51	5,81	5,95	6,24	6,28
Umidade	%	33,0	31,0	29,0	27,0	25,0
Nº DE GOLPES		13	18	25	32	45
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº	10	30	41	32	40	
C + S + A	g	06,92	06,11	06,80	06,54	05,90
C + S	g	06,40	05,76	06,31	06,16	05,62
A = Água	g	0,52	0,35	0,49	0,38	0,28
C = Cápsula	37	5,08	4,87	5,07	5,19	4,90
S = Solo	g	1,32	0,89	1,24	0,97	0,72
Umidade	%	17,1	17,2	17,0	17,2	17,0
LIMITE DE LIQUEZ						
ÍNDICE DE PLASTICIDADE						
Limite de Liquidez LL	28,8					
Limite de Plasticidade LP	17,1					
Índice de Plasticidade IP	11,7					
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97						
Topo da Areia						
Topo da Argila						
E.A.						
Média						
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94						
Temperatura						
Picnômetro	Nº					
	g					
Pic+solo	g					
Pic+solo+água (A)	g					
Pic+água	g					
Água deslocada	g					
Massa Esp. Real						
Média	g/m³					
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95						
Tara do recipiente						
Vol. do recipiente						
Solo + recipiente						
Solo						
Densidade Solta						
Média						
Empolamento						
OBSERVAÇÃO:						
DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito						
DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade						
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia						
DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real						
DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária						
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:				

Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL -PR		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA CUIABA																							
ESTUDO: ST - 01		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM AVERMELHADA																				
					UMIDADE HIGROSCÓPICA																				
CÁPSULA Nº	1	3	5	7	8	9	10																		
C+S+A	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00																		
C+S	58,80	52,30	57,36	62,75	55,92	67,20	67,41																		
A= ÁGUA	11,20	17,70	12,64	7,25	14,08	2,80	2,59																		
C = CÁPSULA	14,52	14,85	14,73	14,80	14,96	15,95	15,60																		
S = SOLO	44,28	37,45	42,63	47,95	40,96	51,25	51,81																		
% UMIDADE	24,0	26,1	28,3	30,0	32,3	5,46	5,00																		
UMIDADE MÉDIA							5,2																		
UMIDADE CALCULADA	24,0	26,1	28,3	30,0	32,3	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	004	005	006	007	008	4.753																			
MASSA DO CILINDRO	4.517	4.128	4.487	4.264	4.953	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.610	7.585	8.127	7.881	8.510	-																			
SOLO + ÁGUA	3.093	3.457	3.640	3.617	3.557	ESPESSURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.036	2.070	2.078	2.091	2.096	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.519	1.670	1.752	1.730	1.697	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.287	1.392	1.436	1.395	1.347	5																			
DENSIDADE SECA	1.438	1.550	1.620	1.520	1.450	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.620</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>28,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>19,5</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>1,70</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>11</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-6</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.620	g/cm³	UMID. HOT.	28,3	%	I.S.C.	19,5	%	EXP.	1,70	%	IG.	11	%	T.R.B.	A-6	
DENS. MÁX.	1.620	g/cm³																							
UMID. HOT.	28,3	%																							
I.S.C.	19,5	%																							
EXP.	1,70	%																							
IG.	11	%																							
T.R.B.	A-6																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				


	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: CÉU AZUL -PR	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA CUIABA REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM AVERMELHADA											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 005	CILINDRO 006	CILINDRO 007	CILINDRO								
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	
					3,25	19/02/24		3,15	19/02/24		3,02	
DIFERENÇA		DIFERENÇA 2,25		DIFERENÇA 2,15		DIFERENÇA 1,39		DIFERENÇA				
EXPANSÃO		% EXPANSÃO 1,90 %		% EXPANSÃO 1,70 %		% EXPANSÃO 1,47 %		% EXPANSÃO				
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				13,2		4,2					
	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				19,5		7,6					
	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				12,2		3,3					
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
EXPANSÃO		ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA										
DENS. MÁX.:	1.620	UMD. HÓT.:	28,3	ISC:	19,5	EXPANSÃO:	1,70					
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas												
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:				

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento								
APROVAÇÃO:									
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024							
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA CUIABA	REGISTRO Nº: 0							
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: 0	POSICÃO: 0							
	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM A VERMELHADA							
UMIDADE HIGROSCÓPICA		PENBRAS		PENEIRAMENTO			ESPECIFICAÇÃO		
CÁPSULA Nº	9	10	Nº	mm	Material Retido		% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DE INFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	70,00	70,00			Peso (g)	% Amost. Total			
C+S	67,20	67,41							
A = ÁGUA	2,80	2,59	4"	101,8					
C = CÁPSULA	12,80	15,60	31/2 "	88,9					
S = SOLO	54,40	51,81	3"	76,2					
% UMIDADE	5,2	5,0	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
UMIDADE MÉDIA	5,20		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Sêco retido pen. Nº 10	1,50		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	93,6		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Sêca	95,1		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-	
Amostra menor nº 10 Sêca	142,6		10	2	1,5	1,6	1,6	98,4	
			20	0,85	-	-	-	-	
CLASSIFICAÇÃO "IG" =	11		30	0,6	-	-	-	-	
CLASSIFICAÇÃO "TRB" =	A-6		40	0,42	2,7	1,9	3,4	96,6	
CLASSIFICAÇÃO "SUCS" =	CL		50	0,3	-	-	-	-	
			60	0,25	-	-	-	-	
			100	0,15	-	-	-	-	
			200	0,075	2,1	1,4	4,9	95,1	
			FUNDO	-	-	-	-	-	
ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)									
ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)									
OBSERVAÇÃO:									
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento									
LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:			

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente					
APROVAÇÃO:						
OBRA: CÉU AZUL -PR	RODOVIA: _____	DATA: 15/02/2024				
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA CUIABA	REGISTRO Nº: _____				
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____	POSIÇÃO: _____				
	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM/VERMELHADA				
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	18	43	03	51	11	
C + S + A	g	14,58	15,03	14,86	15,33	15,08
C + S	g	10,80	11,22	11,07	11,48	11,36
A = Água	g	3,78	3,81	3,79	3,85	3,72
C = Cápsula	g	5,29	5,41	5,12	5,24	5,08
S = Solo	g	5,51	5,81	5,95	6,24	6,28
Umidade	%	36,0	36,0	36,3	36,5	36,8
Nº DE GOLPES		55	40	25	18	10
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº	10	30	41	32	40	
C + S + A	g	06,92	06,11	06,80	06,54	05,90
C + S	g	06,40	05,76	06,31	06,16	05,62
A = Água	g	0,52	0,35	0,49	0,38	0,28
C = Cápsula	37	5,08	4,87	5,07	5,19	4,90
S = Solo	g	1,32	0,89	1,24	0,97	0,72
Umidade	%	17,0	17,4	18,5	18,0	18,0
LIMITE DE LIQUIDEZ						
ÍNDICE DE PLASTICIDADE						
Limite de Liquidez LL	36,3					
Limite de Plasticidade LP	17,8					
Índice de Plasticidade IP	18,5					
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97						
Topo da Areia						
Topo da Argila						
E.A.						
Média						
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94						
Temperatura		-		-		
Pícnômetro	Nº					
	g					
Pic+solo	g					
Pic+solo+água (A)	g					
Pic+água	g					
Água deslocada	g					
Massa Esp. Real		-		-		
Média	g/m ³	-				
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95						
Tara do recipiente						
Vol. do recipiente						
Solo + recipiente						
Solo						
Densidade Solta						
Média						
Empolamento						
OBSERVAÇÃO:						
DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito						
DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade						
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia						
DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real						
DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária						
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:			DATA:		

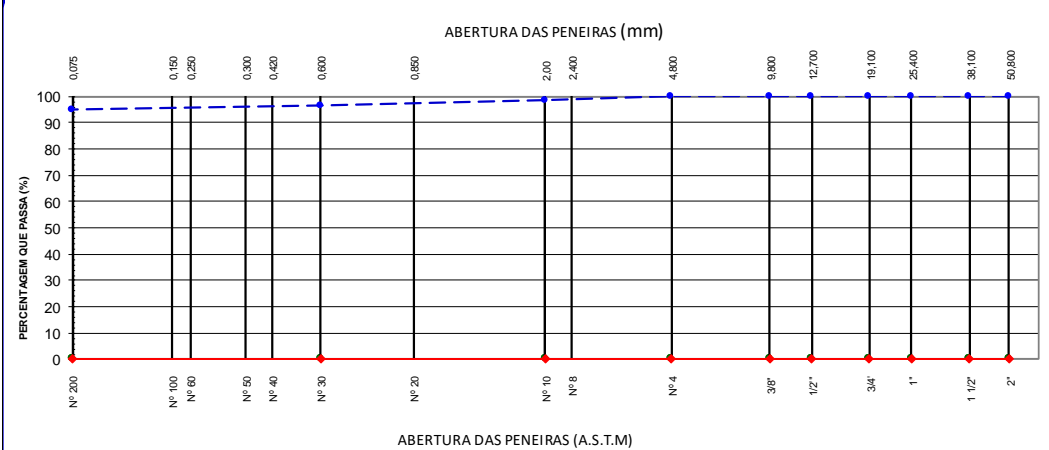
Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL - PR		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA CUIABA																							
ESTUDO: ST - 02		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM ESCURA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	12	14	15	22	25	26	30																		
C+S+A	70,10	70,00	70,30	70,10	70,00	70,30	70,10																		
C+S	58,80	52,30	60,40	62,75	54,40	60,00	75,28																		
A= ÁGUA	11,30	17,70	9,90	7,35	15,60	14,00	13,90																		
C = CÁPSULA	15,36	14,85	14,73	14,80	15,1	15,95	15,30																		
S = SOLO	43,44	37,45	45,67	47,95	39,3	44,05	59,98																		
% UMIDADE	20,0	22,3	24,3	26,0	28,3	7,00	8,00																		
UMIDADE MÉDIA							7,5																		
UMIDADE CALCULADA	20,0	22,3	24,3	26,0	28,3	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	004	005	006	007	008	4.651																			
MASSA DO CILINDRO	4.517	4.128	4.487	4.264	4.953	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.610	7.585	8.127	7.881	8.510	-																			
SOLO + ÁGUA	3.093	3.457	3.640	3.617	3.557	ESPESSURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.036	2.070	2.078	2.091	2.096	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.519	1.670	1.752	1.730	1.697	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.287	1.392	1.436	1.395	1.347	5																			
DENSIDADE SECA	1.186	1.274	1.380	1.290	1.181	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.380</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>24,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>20,9</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>1,80</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>18</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-6</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.380	g/cm³	UMID. HOT.	24,3	%	I.S.C.	20,9	%	EXP.	1,80	%	IG.	18	%	T.R.B.	A-7-6	
DENS. MÁX.	1.380	g/cm³																							
UMID. HOT.	24,3	%																							
I.S.C.	20,9	%																							
EXP.	1,80	%																							
IG.	18	%																							
T.R.B.	A-7-6																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas																																																																																																																																																																																																																																																								
APROVAÇÃO:																																																																																																																																																																																																																																																									
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024																																																																																																																																																																																																																																																								
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA CUIABA REGISTRO Nº: _____																																																																																																																																																																																																																																																								
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM ESCURA																																																																																																																																																																																																																																																								
ENSAIO DE EXPANSÃO																																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CILINDRO</th> <th colspan="3">CILINDRO 005</th> <th colspan="3">CILINDRO 006</th> <th colspan="3">CILINDRO 007</th> <th colspan="3">CILINDRO</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>LEITURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15/02/24</td> <td></td> <td>1,00</td> <td>15/02/24</td> <td></td> <td>1,00</td> <td>15/02/24</td> <td></td> <td>1,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,20</td> <td>19/02/24</td> <td></td> <td>3,05</td> <td>19/02/24</td> <td></td> <td>3,02</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">DIFERENÇA</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 2,39</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 2,03</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 1,40</td> <td colspan="3">DIFERENÇA</td> </tr> <tr> <td colspan="3">EXPANSÃO</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO 1,95 %</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO 1,80 %</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO 1,53 %</td> <td colspan="3">% EXPANSÃO</td> </tr> </tbody> </table>		CILINDRO			CILINDRO 005			CILINDRO 006			CILINDRO 007			CILINDRO			DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA				15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00																								3,20	19/02/24		3,05	19/02/24		3,02				DIFERENÇA			DIFERENÇA 2,39			DIFERENÇA 2,03			DIFERENÇA 1,40			DIFERENÇA			EXPANSÃO			% EXPANSÃO 1,95 %			% EXPANSÃO 1,80 %			% EXPANSÃO 1,53 %			% EXPANSÃO																																																																																																																																																	
CILINDRO			CILINDRO 005			CILINDRO 006			CILINDRO 007			CILINDRO																																																																																																																																																																																																																																													
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA																																																																																																																																																																																																																																											
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00																																																																																																																																																																																																																																														
					3,20	19/02/24		3,05	19/02/24		3,02																																																																																																																																																																																																																																														
DIFERENÇA			DIFERENÇA 2,39			DIFERENÇA 2,03			DIFERENÇA 1,40			DIFERENÇA																																																																																																																																																																																																																																													
EXPANSÃO			% EXPANSÃO 1,95 %			% EXPANSÃO 1,80 %			% EXPANSÃO 1,53 %			% EXPANSÃO																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Const. Anel: 0,079</th> <th colspan="12">PENETRAÇÃO</th> </tr> <tr> <th>CILINDRO Nº</th> <th>PENETRAÇÃO (mm)</th> <th>0,63</th> <th>1,27</th> <th>1,90</th> <th>2,54</th> <th>3,81</th> <th>5,08</th> <th>6,35</th> <th>7,62</th> <th>8,89</th> <th>10,16</th> <th>12,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>TEMPO (min)</td> <td>0,5</td> <td>1,0</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> <td>3,0</td> <td>4,0</td> <td>5,0</td> <td>6,0</td> <td>7,0</td> <td>8,0</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LEITURA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>005</td> <td>LEITURA</td> <td>16</td> <td>22</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>44</td> <td>56</td> <td></td> <td>65</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>1,3</td> <td>1,7</td> <td>2,4</td> <td>2,8</td> <td>3,5</td> <td>4,4</td> <td></td> <td>5,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14,5</td> <td></td> <td>14,1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>006</td> <td>LEITURA</td> <td>30</td> <td>44</td> <td>61</td> <td>79</td> <td>94</td> <td>101</td> <td></td> <td>114</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>2,4</td> <td>3,5</td> <td>4,8</td> <td>6,2</td> <td>7,4</td> <td>8,0</td> <td></td> <td>9,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20,9</td> <td></td> <td>15,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>007</td> <td>LEITURA</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>21</td> <td>28</td> <td>36</td> <td>44</td> <td></td> <td>50</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>0,8</td> <td>1,3</td> <td>1,7</td> <td>2,2</td> <td>2,8</td> <td>3,5</td> <td></td> <td>4,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>13,9</td> <td></td> <td>12,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO												CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7		TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0		LEITURA													PRESSÃO (kg/cm²)													CORREÇÃO													I.S.C.												005	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65					PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1					CORREÇÃO													I.S.C.				14,5		14,1						006	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114					PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0					CORREÇÃO													I.S.C.				20,9		15,3						007	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50					PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0					CORREÇÃO													I.S.C.				13,9		12,8					
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																							
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7																																																																																																																																																																																																																																													
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0																																																																																																																																																																																																																																													
	LEITURA																																																																																																																																																																																																																																																								
	PRESSÃO (kg/cm²)																																																																																																																																																																																																																																																								
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.																																																																																																																																																																																																																																																								
005	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				14,5		14,1																																																																																																																																																																																																																																																		
006	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				20,9		15,3																																																																																																																																																																																																																																																		
007	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				13,9		12,8																																																																																																																																																																																																																																																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>EXPANSÃO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ÍNDICE SUPOORTE CALIFÓRNIA</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																									
DENS. MÁX.: 1.380	UMD. HÓT.: 24,3	ISC: 20,9	EXPANSÃO: 1,80																																																																																																																																																																																																																																																						
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas																																																																																																																																																																																																																																																									
LABORATÓRIO: _____	FISCALIZAÇÃO: _____	DATA: _____																																																																																																																																																																																																																																																							

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento	
APROVAÇÃO:		
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA CUIABA	REGISTRO Nº: 0
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: 0	POSICÃO: 0
PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: 0	ARGILA SILTOSA MARRON ESCURA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO			ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº			Nº	mm	Material Retido		% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	70,30	70,10			Peso (g)	% Amost. Total			
C+S	75,28	75,28							
A = ÁGUA	-4,98	-5,18	4"	101,8					
C = CÁPSULA	17,10	12,30	31/2 "	88,9					
S = SOLO	58,18	62,98	3"	76,2					
% UMIDADE	7,5	7,5	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
UMIDADE MÉDIA	7,50		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Sêco retido pen. Nº 10	1,50		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0	
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	91,6		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Sêca	93,1		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-	
Amostra menor nº 10 Sêca	139,5		10	2	1,5	1,6	1,6	98,4	
			20	0,85	-	-	-	-	
			30	0,6	-	-	-	-	
CLASSIFICAÇÃO "IG" =	18		40	0,42	2,7	1,9	3,5	96,5	
CLASSIFICAÇÃO "TRB" =	A-7-6		50	0,3	-	-	-	-	
CLASSIFICAÇÃO "SUCS" =	CL		60	0,25	-	-	-	-	
			100	0,15	-	-	-	-	
			200	0,075	2,1	1,5	5,0	95,0	
			FUNDO	-	-	-	-	-	

ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)



ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)

OBSERVAÇÃO:
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL - PR		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA BELO HORIZONTE																							
ESTUDO: ST - 01		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARRON AVERMELHADA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	55	52	55	61	63	64	65																		
C+S+A	61,00	60,30	60,10	60,00	60,30	60,00	60,00																		
C+S	58,80	52,30	60,40	62,75	54,40	51,00	51,00																		
A= ÁGUA	2,20	8,00	-0,30	-2,75	5,90	9,00	9,00																		
C = CÁPSULA	15,88	14,85	14,73	14,80	17,37	15,95	16,13																		
S = SOLO	42,92	37,45	45,67	47,95	37,03	9,00	34,87																		
% UMIDADE	27,0	29,3	31,3	33,0	34,3	9,00	8,90																		
UMIDADE MÉDIA							9,0																		
UMIDADE CALCULADA	27,0	29,3	31,3	33,0	34,3	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	004	005	006	007	008	4.587																			
MASSA DO CILINDRO	4.517	4.128	4.487	4.264	4.953	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.610	7.585	8.127	7.881	8.510	-																			
SOLO + ÁGUA	3.093	3.457	3.640	3.617	3.557	ESPESURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.036	2.070	2.078	2.091	2.096	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.519	1.670	1.752	1.730	1.697	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.287	1.392	1.436	1.395	1.347	5																			
DENSIDADE SECA	1.220	1.380	1.451	1.374	1.296	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
<p style="font-size: small;">The graph plots Apparent Density (g/cm³) on the y-axis (ranging from 1,100 to 1,500) against Moisture Content (%) on the x-axis (ranging from 25,0 to 37,0). A blue curve shows the relationship, with a peak at approximately 31,3% moisture content and a density of 1,452 g/cm³. A red vertical line marks this peak, and a red horizontal line extends from the peak to the y-axis.</p>						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>DENS. MÁX.</td><td>1,452</td><td>g/cm³</td></tr> <tr><td>UMID. HOT.</td><td>31,3</td><td>%</td></tr> <tr><td>I.S.C.</td><td>20,1</td><td>%</td></tr> <tr><td>EXP.</td><td>0,79</td><td>%</td></tr> <tr><td>IG.</td><td>13</td><td>%</td></tr> <tr><td>T.R.B.</td><td>A-7-6</td><td></td></tr> </table>		DENS. MÁX.	1,452	g/cm³	UMID. HOT.	31,3	%	I.S.C.	20,1	%	EXP.	0,79	%	IG.	13	%	T.R.B.	A-7-6	
DENS. MÁX.	1,452	g/cm³																							
UMID. HOT.	31,3	%																							
I.S.C.	20,1	%																							
EXP.	0,79	%																							
IG.	13	%																							
T.R.B.	A-7-6																								
OBSERVAÇÃO: 1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 005	CILINDRO 006	CILINDRO 007	CILINDRO								
DATA	DATA	DATA	DATA	DATA								
HORA	HORA	HORA	HORA	HORA								
LEITURA	LEITURA	LEITURA	LEITURA	LEITURA								
	15/02/24	15/02/24	15/02/24									
	3,20	19/02/24	3,05	19/02/24								
DIFERENÇA	DIFERENÇA	DIFERENÇA	DIFERENÇA	DIFERENÇA								
	2,39	2,03	1,40									
EXPANSÃO	% EXPANSÃO	% EXPANSÃO	% EXPANSÃO	% EXPANSÃO								
	1,95 %	0,79 %	1,53 %									
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				12,5		9,3					
005	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				20,1		14,3					
006	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				11,9		7,8					
007	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
DENS. MÁX.:	1,452	UMD. HÓT.:	31,3	ISC:	20,1	EXPANSÃO:	0,79					
OBSERVAÇÃO:												
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas												
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:				


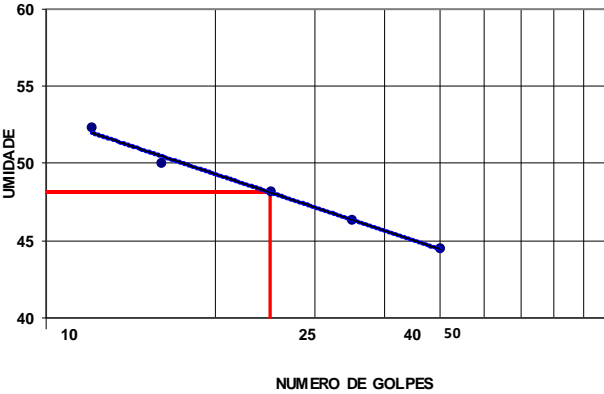
	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento									
APROVAÇÃO:										
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024								
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE	REGISTRO Nº: 0								
ESTUDO: ST - 01	ESTACA: 0	POSICÃO: 0								
	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: 0								
ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA										
UMIDADE HIGROSCÓPICA	PENBRAS		PENEIRAMENTO	ESPECIFICAÇÃO						
CÁPSULA Nº	64	65	Nº	mm	Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	60,00	60,00			Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado			
C+S	75,28	51,00								
A = ÁGUA	-15,28	9,00	4"	101,8						
C = CÁPSULA	17,64	16,13	31/2 "	88,9						
S = SOLO	57,64	34,87	3"	76,2						
% UMIDADE	-26,5	25,8	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	9,00		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Sêco retido pen. Nº 10	1,50		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	90,4		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	91,9		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-		
Amostra menor nº 10 Sêca	137,6		10	2	1,5	1,6	1,6	98,4		
			20	0,85	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "IG" =	13		30	0,6	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "TRB" =	A-7-6		40	0,42	2,7	1,9	3,6	96,4		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS" =	CL		50	0,3	-	-	-	-		
			60	0,25	-	-	-	-		
			100	0,15	-	-	-	-		
			200	0,075	2,1	1,5	5,1	94,9		
			FUNDO	-	-	-	-	-		
ABERTURA DAS PENEIRAS (mm) 										
ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)										
OBSERVAÇÃO:										
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento										
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:		

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente					
APROVAÇÃO:						
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA:	DATA: 15/02/2024				
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE	REGISTRO Nº:				
ESTUDO: ST - 01	ESTACA:	POSICÃO:				
		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50				
		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM A VERMELHADA				
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	33	34	35	41	45	
C + S + A	g	14,58	15,03	14,86	15,33	15,08
C + S	g	10,80	11,22	11,07	11,48	11,36
A = Água	g	3,78	3,81	3,79	3,85	3,72
C = Cápsula	g	5,24	5,27	5,37	5,07	5,99
S = Solo	g	5,56	5,95	5,70	6,41	5,37
Umidade	%	45,0	44,1	43,2	41,9	40,0
Nº DE GOLPES		11	17	25	35	48
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº	10	30	41	32	40	
C + S + A	g	06,92	06,11	06,80	06,54	05,90
C + S	g	06,40	05,76	06,31	06,16	05,62
A = Água	g	0,52	0,35	0,49	0,38	0,28
C = Cápsula	37	5,08	4,87	5,07	5,19	4,90
S = Solo	g	1,32	0,89	1,24	0,97	0,72
Umidade	%	22,0	22,0	22,1	22,2	2,1
LIMITE DE LIQUIDEZ						
ÍNDICE DE PLASTICIDADE						
Limite de Liquidez LL	42,7					
Limite de Plasticidade LP	22,1					
Índice de Plasticidade IP	20,6					
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97						
Topo da Areia						
Topo da Argila						
E.A.						
Média						
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94						
Temperatura	-	-				
Picnômetro	Nº					
	g					
Pic+solo	g					
Pic+solo+água (A)	g					
Pic+água	g					
Água deslocada	g					
Massa Esp. Real	-	-				
Média	g/m ³	-				
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95						
Tara do recipiente						
Vol. do recipiente						
Solo + recipiente						
Solo						
Densidade Solta						
Média						
Empolamento						
OBSERVAÇÃO:						
DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito						
DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade						
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia						
DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real						
DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária						
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:				

Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																									
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL - PR		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA BELO HORIZONTE																							
ESTUDO: ST - 02		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM AVERMELHADA																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	12	15	16	18	21	23	26																		
C+S+A	62,00	60,80	60,20	61,00	60,30	60,20	60,00																		
C+S	58,80	52,30	60,40	62,75	54,40	56,00	55,90																		
A= ÁGUA	3,20	8,50	-0,20	-1,75	5,90	4,20	4,10																		
C = CÁPSULA	15,36	14,85	14,73	14,80	16,3	15,95	15,50																		
S = SOLO	43,44	37,45	45,67	47,95	38,1	40,05	40,40																		
% UMIDADE	18,0	20,1	22,3	24,0	26,1	10,49	10,15																		
UMIDADE MÉDIA							10,3																		
UMIDADE CALCULADA	18,0	20,1	22,3	24,0	26,1	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	004	005	006	007	008	4.533																			
MASSA DO CILINDRO	4.517	4.128	4.487	4.264	4.953	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.610	7.585	8.127	7.881	8.510	-																			
SOLO + ÁGUA	3.093	3.457	3.640	3.617	3.557	ESPESURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.036	2.070	2.078	2.091	2.096	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.519	1.670	1.752	1.730	1.697	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.287	1.392	1.436	1.395	1.347	5																			
DENSIDADE SECA	1.300	1.350	1.377	1.350	1.302	Nº DE GOLPES:	12																		
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.378</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>22,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>20,4</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>0,90</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>16</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-6</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.378	g/cm³	UMID. HOT.	22,3	%	I.S.C.	20,4	%	EXP.	0,90	%	IG.	16	%	T.R.B.	A-7-6	
DENS. MÁX.	1.378	g/cm³																							
UMID. HOT.	22,3	%																							
I.S.C.	20,4	%																							
EXP.	0,90	%																							
IG.	16	%																							
T.R.B.	A-7-6																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas																																																																																																																																																																																																																																																								
APROVAÇÃO:																																																																																																																																																																																																																																																									
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: DATA: 19/02/2024																																																																																																																																																																																																																																																								
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE REGISTRO Nº:																																																																																																																																																																																																																																																								
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: POSIÇÃO: PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM AVERMELHADA																																																																																																																																																																																																																																																								
ENSAIO DE EXPANSÃO																																																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CILINDRO</th> <th colspan="3">CILINDRO 005</th> <th colspan="3">CILINDRO 006</th> <th colspan="3">CILINDRO 007</th> <th colspan="3">CILINDRO</th> </tr> <tr> <th>DATA</th><th>HORA</th><th>LEITURA</th> <th>DATA</th><th>HORA</th><th>LEITURA</th> <th>DATA</th><th>HORA</th><th>LEITURA</th> <th>DATA</th><th>HORA</th><th>LEITURA</th> <th>DATA</th><th>HORA</th><th>LEITURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td>15/02/24</td><td></td><td>1,00</td> <td>15/02/24</td><td></td><td>1,00</td> <td>15/02/24</td><td></td><td>1,00</td> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td>3,10</td> <td>19/02/24</td><td></td><td>2,10</td> <td>19/02/24</td><td></td><td>1,80</td> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">DIFERENÇA</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 2,20</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 1,21</td> <td colspan="3">DIFERENÇA 1,41</td> <td colspan="3">DIFERENÇA</td> </tr> <tr> <td colspan="3">EXPANSÃO %</td> <td colspan="3">EXPANSÃO 1,80 %</td> <td colspan="3">EXPANSÃO 0,90 %</td> <td colspan="3">EXPANSÃO 1,20 %</td> <td colspan="3">EXPANSÃO %</td> </tr> </tbody> </table>		CILINDRO			CILINDRO 005			CILINDRO 006			CILINDRO 007			CILINDRO			DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA				15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00																								3,10	19/02/24		2,10	19/02/24		1,80				DIFERENÇA			DIFERENÇA 2,20			DIFERENÇA 1,21			DIFERENÇA 1,41			DIFERENÇA			EXPANSÃO %			EXPANSÃO 1,80 %			EXPANSÃO 0,90 %			EXPANSÃO 1,20 %			EXPANSÃO %																																																																																																																																																	
CILINDRO			CILINDRO 005			CILINDRO 006			CILINDRO 007			CILINDRO																																																																																																																																																																																																																																													
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA																																																																																																																																																																																																																																											
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00																																																																																																																																																																																																																																														
					3,10	19/02/24		2,10	19/02/24		1,80																																																																																																																																																																																																																																														
DIFERENÇA			DIFERENÇA 2,20			DIFERENÇA 1,21			DIFERENÇA 1,41			DIFERENÇA																																																																																																																																																																																																																																													
EXPANSÃO %			EXPANSÃO 1,80 %			EXPANSÃO 0,90 %			EXPANSÃO 1,20 %			EXPANSÃO %																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Const. Anel: 0,079</th> <th colspan="12">PENETRAÇÃO</th> </tr> <tr> <th>CILINDRO Nº</th> <th>PENETRAÇÃO (mm)</th> <th>0,63</th><th>1,27</th><th>1,90</th><th>2,54</th><th>3,81</th><th>5,08</th><th>6,35</th><th>7,62</th><th>8,89</th><th>10,16</th><th>12,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>TEMPO (min)</td> <td>0,5</td><td>1,0</td><td>1,5</td><td>2,0</td><td>3,0</td><td>4,0</td><td>5,0</td><td>6,0</td><td>7,0</td><td>8,0</td><td>10,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LEITURA</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>005</td> <td>LEITURA</td> <td>16</td><td>22</td><td>30</td><td>35</td><td>44</td><td>56</td><td></td><td>65</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>1,3</td><td>1,7</td><td>2,4</td><td>2,8</td><td>3,5</td><td>4,4</td><td></td><td>5,1</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td><td></td><td></td><td>16,3</td><td></td><td>15,1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>006</td> <td>LEITURA</td> <td>30</td><td>44</td><td>61</td><td>79</td><td>94</td><td>101</td><td></td><td>114</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>2,4</td><td>3,5</td><td>4,8</td><td>6,2</td><td>7,4</td><td>8,0</td><td></td><td>9,0</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td><td></td><td></td><td>20,4</td><td></td><td>15,1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>007</td> <td>LEITURA</td> <td>10</td><td>16</td><td>21</td><td>28</td><td>36</td><td>44</td><td></td><td>50</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRESSÃO (kg/cm²)</td> <td>0,8</td><td>1,3</td><td>1,7</td><td>2,2</td><td>2,8</td><td>3,5</td><td></td><td>4,0</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORREÇÃO</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.S.C.</td> <td></td><td></td><td></td><td>14,3</td><td></td><td>13,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO												CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7		TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0		LEITURA													PRESSÃO (kg/cm²)													CORREÇÃO													I.S.C.												005	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65					PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1					CORREÇÃO													I.S.C.				16,3		15,1						006	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114					PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0					CORREÇÃO													I.S.C.				20,4		15,1						007	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50					PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0					CORREÇÃO													I.S.C.				14,3		13,2					
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																							
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7																																																																																																																																																																																																																																													
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0																																																																																																																																																																																																																																													
	LEITURA																																																																																																																																																																																																																																																								
	PRESSÃO (kg/cm²)																																																																																																																																																																																																																																																								
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.																																																																																																																																																																																																																																																								
005	LEITURA	16	22	30	35	44	56		65																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				16,3		15,1																																																																																																																																																																																																																																																		
006	LEITURA	30	44	61	79	94	101		114																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				20,4		15,1																																																																																																																																																																																																																																																		
007	LEITURA	10	16	21	28	36	44		50																																																																																																																																																																																																																																																
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0																																																																																																																																																																																																																																																
	CORREÇÃO																																																																																																																																																																																																																																																								
	I.S.C.				14,3		13,2																																																																																																																																																																																																																																																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>EXPANSÃO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																									
DENS. MÁX.: 1.378	UMD. HÓT.: 22,3	ISC: 20,4	EXPANSÃO: 0,90																																																																																																																																																																																																																																																						
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas																																																																																																																																																																																																																																																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:																																																																																																																																																																																																																																																							
		DATA:																																																																																																																																																																																																																																																							

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento																																																																																																																																																																																																																																																				
APROVAÇÃO:																																																																																																																																																																																																																																																					
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024																																																																																																																																																																																																																																																			
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE	REGISTRO Nº: 0																																																																																																																																																																																																																																																			
ESTUDO: ST - 02	ESTACA: 0	POSICÃO: 0																																																																																																																																																																																																																																																			
	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM A VERMELHADA																																																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">UMIDADE HIGROSCÓPICA</th> <th colspan="2">PENEIRAS</th> <th colspan="3">PENEIRAMENTO</th> <th colspan="2">ESPECIFICAÇÃO</th> </tr> <tr> <th>CÁPSULA Nº</th> <th></th> <th>Nº</th> <th>mm</th> <th>Material Retido</th> <th></th> <th>% Que Passa da Amostra Total</th> <th>"FAIXA DEINFRA"</th> <th>"FAIXA DNIT"</th> </tr> <tr> <th>C+S+A</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Peso (g)</th> <th>% Amost. Total</th> <th>% Acumulado</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>23</td> <td>26</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>60,20</td> <td>60,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C+S</td> <td>56,00</td> <td>55,90</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A = ÁGUA</td> <td>4,20</td> <td>4,10</td> <td>4"</td> <td>101,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C = CÁPSULA</td> <td>15,00</td> <td>15,50</td> <td>31/2 "</td> <td>88,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S = SOLO</td> <td>41,00</td> <td>40,40</td> <td>3"</td> <td>76,2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>% UMIDADE</td> <td>10,2</td> <td>10,2</td> <td>2 1/2"</td> <td>63,5</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UMIDADE MÉDIA</td> <td>10,30</td> <td></td> <td>2"</td> <td>50,8</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">AMOSTRA TOTAL SÊCA</td> <td></td> <td>1 1/2"</td> <td>38,1</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amostra Total Úmida (g)</td> <td>100,0</td> <td></td> <td>1"</td> <td>25,4</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo Sêco retido pen. Nº 10</td> <td>1,50</td> <td></td> <td>3/4"</td> <td>19</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10</td> <td>98,5</td> <td></td> <td>1/2"</td> <td>12,7</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solo sêco pass. Na pen. Nº 10</td> <td>89,3</td> <td></td> <td>3/8"</td> <td>9,5</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amostra Total Sêca</td> <td>90,8</td> <td></td> <td>4</td> <td>4,8</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amostra menor nº 10 Úmida</td> <td>150,0</td> <td></td> <td>8</td> <td>2,4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amostra menor nº 10 Sêca</td> <td>136,0</td> <td></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>1,5</td> <td>1,7</td> <td>98,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20</td> <td>0,85</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30</td> <td>0,6</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>40</td> <td>0,42</td> <td>2,7</td> <td>3,6</td> <td>96,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> <td>0,3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>60</td> <td>0,25</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100</td> <td>0,15</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>200</td> <td>0,075</td> <td>2,1</td> <td>5,1</td> <td>94,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>FUNDO</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		UMIDADE HIGROSCÓPICA		PENEIRAS		PENEIRAMENTO			ESPECIFICAÇÃO		CÁPSULA Nº		Nº	mm	Material Retido		% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"	C+S+A				Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado				23	26								60,20	60,00							C+S	56,00	55,90							A = ÁGUA	4,20	4,10	4"	101,8					C = CÁPSULA	15,00	15,50	31/2 "	88,9					S = SOLO	41,00	40,40	3"	76,2					% UMIDADE	10,2	10,2	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	100,0		UMIDADE MÉDIA	10,30		2"	50,8	0,0	0,0	100,0		AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	100,0		Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	100,0		Solo Sêco retido pen. Nº 10	1,50		3/4"	19	0,0	0,0	100,0		Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5		1/2"	12,7	0,0	0,0	100,0		Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	89,3		3/8"	9,5	0,0	0,0	100,0		Amostra Total Sêca	90,8		4	4,8	0,0	0,0	100,0		Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-		Amostra menor nº 10 Sêca	136,0		10	2	1,5	1,7	98,3					20	0,85	-	-	-					30	0,6	-	-	-					40	0,42	2,7	3,6	96,4					50	0,3	-	-	-					60	0,25	-	-	-					100	0,15	-	-	-					200	0,075	2,1	5,1	94,9					FUNDO	-	-	-	-		
UMIDADE HIGROSCÓPICA		PENEIRAS		PENEIRAMENTO			ESPECIFICAÇÃO																																																																																																																																																																																																																																														
CÁPSULA Nº		Nº	mm	Material Retido		% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"																																																																																																																																																																																																																																													
C+S+A				Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado																																																																																																																																																																																																																																															
	23	26																																																																																																																																																																																																																																																			
	60,20	60,00																																																																																																																																																																																																																																																			
C+S	56,00	55,90																																																																																																																																																																																																																																																			
A = ÁGUA	4,20	4,10	4"	101,8																																																																																																																																																																																																																																																	
C = CÁPSULA	15,00	15,50	31/2 "	88,9																																																																																																																																																																																																																																																	
S = SOLO	41,00	40,40	3"	76,2																																																																																																																																																																																																																																																	
% UMIDADE	10,2	10,2	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
UMIDADE MÉDIA	10,30		2"	50,8	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
Solo Sêco retido pen. Nº 10	1,50		3/4"	19	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5		1/2"	12,7	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	89,3		3/8"	9,5	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
Amostra Total Sêca	90,8		4	4,8	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																														
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																														
Amostra menor nº 10 Sêca	136,0		10	2	1,5	1,7	98,3																																																																																																																																																																																																																																														
			20	0,85	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																														
			30	0,6	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																														
			40	0,42	2,7	3,6	96,4																																																																																																																																																																																																																																														
			50	0,3	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																														
			60	0,25	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																														
			100	0,15	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																														
			200	0,075	2,1	5,1	94,9																																																																																																																																																																																																																																														
			FUNDO	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																														
ABERTURA DAS PENEIRAS (mm) 																																																																																																																																																																																																																																																					
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento																																																																																																																																																																																																																																																					
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:																																																																																																																																																																																																																																																			

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente					
APROVAÇÃO:						
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA:	DATA: 15/02/2024				
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE	REGISTRO Nº:				
ESTUDO: ST - 02	ESTACA:	POSICÃO:				
		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50				
		MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM A VERMELHADA				
LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	18	43	03	51	11	
C + S + A	g	14,58	15,03	14,86	15,33	15,08
C + S	g	10,80	11,22	11,07	11,48	11,36
A = Água	g	3,78	3,81	3,79	3,85	3,72
C = Cápsula	g	5,29	5,41	5,12	5,24	5,08
S = Solo	g	5,51	5,81	5,95	6,24	6,28
Umidade	%	52,3	50,0	48,2	46,3	44,5
Nº DE GOLPES		12	16	25	35	50
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº	10	30	41	32	40	
C + S + A	g	06,92	06,11	06,80	06,54	05,90
C + S	g	06,40	05,76	06,31	06,16	05,62
A = Água	g	0,52	0,35	0,49	0,38	0,28
C = Cápsula	37	5,08	4,87	5,07	5,19	4,90
S = Solo	g	1,32	0,89	1,24	0,97	0,72
Umidade	%	22,0	22,1	22,3	22,0	22,0
LIMITE DE LIQUEZ						
						
ÍNDICE DE PLASTICIDADE						
Limite de Liquidez LL	48,1					
Limite de Plasticidade LP	22,1					
Índice de Plasticidade IP	26,0					
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97						
Topo da Areia						
Topo da Argila						
E.A.						
Média						
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94						
Temperatura	-	-				
Picnômetro	Nº					
	g					
Pic+solo	g					
Pic+solo+água (A)	g					
Pic+água	g					
Água deslocada	g					
Massa Esp. Real	-	-				
Média	g/m ³	-				
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95						
Tara do recipiente						
Vol. do recipiente						
Solo + recipiente						
Solo						
Densidade Solta						
Média						
Empolamento						
OBSERVAÇÃO:						
DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito						
DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade						
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia						
DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real						
DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária						
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:				

MP		Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas																							
APROVAÇÃO:																									
OBRA: CÉU AZUL - PR		RODOVIA:				DATA: 15/02/2024																			
SUB-TRECHO:		TRECHO: RUA BELO HORIZONTE				REGISTRO Nº:																			
ESTUDO: ST - 03		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM AVERMELHADA"																				
							UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº	9	10	21	22	24	25	28																		
C+S+A	72,00	70,00	70,00	70,00	70,00	71,00	72,00																		
C+S	60,20	54,30	59,20	59,00	64,80	67,45	68,54																		
A= ÁGUA	11,80	15,70	10,80	11,00	5,20	3,55	3,46																		
C = CÁPSULA	14,6	15,6	16,3	15,90	16,3	15,10	12,30																		
S = SOLO	45,6	38,7	42,9	43,1	48,5	52,35	56,24																		
% UMIDADE	19,3	22,1	24,3	26,0	28,0	6,78	6,15																		
UMIDADE MÉDIA							6,5																		
UMIDADE CALCULADA	19,3	22,1	24,3	26,0	28,0	PESO MATERIAL UMIDO g																			
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000																			
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g																			
Nº DO CILINDRO	055	039	048	043	047	4.695																			
MASSA DO CILINDRO	4.178	4.263	4.754	4.821	4.729	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4																			
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.351	7.743	8.520	8.435	8.287	-																			
SOLO + ÁGUA	3.173	3.480	3.766	3.614	3.558	ESPESURA DO DISCO mm																			
VOLUME DO CILINDRO	2.070	2.078	2.117	2.070	2.078	6,35																			
DENSIDADE ÚMIDA	1.533	1.675	1.779	1.746	1.712	CAMADAS																			
DENSIDADE CONVERTIDA	1.299	1.396	1.458	1.408	1.359	5																			
DENSIDADE SECA	1.181	1.270	1.358	1.290	1.162	Nº DE GOLPES: 12																			
DENSIDADE APARENTE						RESUMO																			
<p>Densidade Aparente Seca(g/cm³)</p> <p>teor de umidade(%)</p>						<table border="1"> <tr> <td>DENS. MÁX.</td> <td>1.358</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>UMID. HOT.</td> <td>24,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>I.S.C.</td> <td>18,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>EXP.</td> <td>1,17</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>IG.</td> <td>15</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>T.R.B.</td> <td>A-7-5</td> <td></td> </tr> </table>		DENS. MÁX.	1.358	g/cm³	UMID. HOT.	24,3	%	I.S.C.	18,3	%	EXP.	1,17	%	IG.	15	%	T.R.B.	A-7-5	
DENS. MÁX.	1.358	g/cm³																							
UMID. HOT.	24,3	%																							
I.S.C.	18,3	%																							
EXP.	1,17	%																							
IG.	15	%																							
T.R.B.	A-7-5																								
OBSERVAÇÃO:																									
1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas																									
LABORATÓRIO:		FISCALIZAÇÃO:			DATA:																				

	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas											
APROVAÇÃO:												
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: _____ DATA: 19/02/2024											
TRECHO: _____	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE REGISTRO Nº: _____											
ESTUDO: ST - 03	ESTACA: _____ POSIÇÃO: _____ PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50 MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM AVERMELHADA™											
ENSAIO DE EXPANSÃO												
CILINDRO	CILINDRO 039	CILINDRO 048	CILINDRO 043	CILINDRO								
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	
			15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	15/02/24		1,00	
					3,34	19/02/24		2,31	19/02/24		1,97	
DIFERENÇA		DIFERENÇA 2,34		DIFERENÇA 1,31		DIFERENÇA 0,97		DIFERENÇA		DIFERENÇA		
EXPANSÃO		% EXPANSÃO 2,04 %		% EXPANSÃO 1,17 %		% EXPANSÃO 0,85 %		% EXPANSÃO		% EXPANSÃO		
Const. Anel: 0,079		PENETRAÇÃO										
CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
	LEITURA	12	17	25	33	45	53		60			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,9	1,3	2,0	2,6	3,6	4,2		4,7			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				11,2		4,0					
	LEITURA	30	55	64	75	87	100		111			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	4,3	5,1	5,9	6,9	7,9		8,8			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				18,3		7,5					
	LEITURA	7	13	17	22	28	36		44			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,6	1,0	1,3	1,7	2,2	2,8		3,5			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				10,5		2,7					
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
DENS. MÁX.:	1.358	UMD. HÓT.:	24,3	ISC:	18,3	EXPANSÃO:	1,17					
OBSERVAÇÃO:												
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas												
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:				

	Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento							
APROVAÇÃO:								
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA: 0	DATA: 15/02/2024						
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE	REGISTRO Nº: 0						
ESTUDO: ST - 03	ESTACA: 0	POSICÃO: 0						
	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM A VERMELHADA"						
UMIDADE HIGROSCÓPICA		PENEIRAS	PENEIRAMENTO	ESPECIFICAÇÃO				
CÁPSULA Nº	25	28	Material Retido		% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"	
C+S+A	71,00	72,00	Peso (g)	% Amost. Total				% Acumulado
C+S	67,45	68,54	Nº	mm				
A = ÁGUA	3,55	3,46	4"	101,8				
C = CÁPSULA	15,10	12,30	31/2 "	88,9				
S = SOLO	52,35	56,24	3"	76,2				
% UMIDADE	6,8	6,2	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0
UMIDADE MÉDIA	6,50		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
AMOSTRA TOTAL SÊCA		1 1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100,0	
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
Solo Sêco retido pen. Nº 10	2,20		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,8		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	91,8		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
Amostra Total Sêca	94,0		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-
Amostra menor nº 10 Sêca	140,8		10	2	2,2	2,3	2,3	97,7
			20	0,85	-	-	-	-
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	15		30	0,6	-	-	-	-
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		40	0,42	3,5	2,4	4,8	95,2
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		50	0,3	-	-	-	-
			60	0,25	-	-	-	-
			100	0,15	-	-	-	-
			200	0,075	1,4	1,0	5,7	94,3
			FUNDO	-	-	-	-	-
OBSERVAÇÃO:								
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento								
LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:		

	Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente													
APROVAÇÃO:														
OBRA: CÉU AZUL - PR	RODOVIA:	DATA: 15/02/2024												
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA BELO HORIZONTE	REGISTRO Nº:												
ESTUDO: ST - 03	ESTACA:	POSICÃO:												
		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50												
		MATERIAL: ARGILA ARENOSA MARROM AVERMELHADA												
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94														
Cápsula nº	11	13	15	17	19									
C + S + A	g	13,33	13,71	13,47	12,96	12,75								
C + S	g	10,67	10,91	10,71	10,15	10,03								
A = Água	g	2,66	2,80	2,76	2,81	2,72								
C = Cápsula	g	5,08	5,24	5,34	4,87	5,12								
S = Solo	g	5,59	5,67	5,37	5,28	4,91								
Umidade	%	47,6	49,4	51,4	53,2	55,4								
Nº DE GOLPES		50	40	25	20	10								
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94														
Cápsula nº	12	14	16	18	20									
C + S + A	g	06,84	06,72	07,26	06,90	07,48								
C + S	g	06,28	06,16	06,79	06,47	06,87								
A = Água	g	0,56	0,56	0,47	0,43	0,61								
C = Cápsula	37	4,76	4,63	5,51	5,29	5,22								
S = Solo	g	1,52	1,53	1,28	1,18	1,65								
Umidade	%	29,0	29,1	29,3	30,0	30,2								
LIMITE DE LIQUIDEZ														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ÍNDICE DE PLASTICIDADE</td> </tr> <tr> <td>Limite de Liquidez LL</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">51,4</td> </tr> <tr> <td>Limite de Plasticidade LP</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29,5</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidade IP</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">21,9</td> </tr> </table>			ÍNDICE DE PLASTICIDADE			Limite de Liquidez LL	51,4		Limite de Plasticidade LP	29,5		Índice de Plasticidade IP	21,9	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE														
Limite de Liquidez LL	51,4													
Limite de Plasticidade LP	29,5													
Índice de Plasticidade IP	21,9													
EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97														
Topo da Areia														
Topo da Argila														
E.A.														
Média														
MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94														
Temperatura	-	-												
Picnômetro	Nº													
	g													
Pic+solo	g													
Pic+solo+água (A)	g													
Pic+água	g													
Água deslocada	g													
Massa Esp. Real														
Média	g/m ³	-												
MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95														
Tara do recipiente														
Vol. do recipiente														
Solo + recipiente														
Solo														
Densidade Solta														
Média														
Empolamento														
OBSERVAÇÃO:														
DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito														
DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade														
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia														
DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real														
DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária														
LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:												

3 LOCALIZAÇÃO

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

CLIENTE: MUNICÍPIO DE CÉU AZUL

OBRA: ASFALTO

LOCAL: RUA DOS IMIGRANTES

CIDADE: CÉU AZUL - PR



Locação esquemática - Locação dos Furos
Sem Escala

LEGENDA

 Ponto - LOCAL - CBR

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

CLIENTE: MUNICÍPIO DE CÉU AZUL
OBRA: ASFALTO
LOCAL: RUA GERSON DUPONT
CIDADE: CÉU AZUL - PR



Locação esquemática - Locação dos Furos
Sem Escala

LEGENDA

 Ponto - LOCAL - CBR

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

CLIENTE: MUNICÍPIO DE CÉU AZUL
OBRA: ASFALTO
LOCAL: RUA SÃO SALVADOR
CIDADE: CÉU AZUL - PR



Locação esquemática - Locação dos Furos
Sem Escala

LEGENDA

 Ponto - LOCAL - CBR

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

CLIENTE: MUNICÍPIO DE CÉU AZUL

OBRA: ASFALTO

LOCAL: RUA CUIABÁ

CIDADE: CÉU AZUL - PR



Locação esquemática - Locação dos Furos
Sem Escala

LEGENDA

 Ponto - LOCAL - CBR

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

CLIENTE: MUNICÍPIO DE CÉU AZUL

OBRA: ASFALTO

LOCAL: RUA BELO HORIZONTE

CIDADE: CÉU AZUL - PR



Locação esquemática - Locação dos Furos
Sem Escala

LEGENDA

 Ponto - LOCAL - CBR

4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Figura 1 – RUA DOS IMIGRANTES CBR 1



Figura 2 - RUA DOS IMIGRANTES CBR 2



Figura 3 – GERSON DUPONT CBR 1



Figura 4 - GERSON DUPONT CBR 2



Figura 5 – RUA SÃO SALVADOR CBR 1



Figura 6 – SÃO SALVADOR CBR 2



Figura 7 – RUA CUIABÁ CBR 1



Figura 8 – RUA CUIABÁ CBR 2



Figura 9 – RUA BELO HORIZONTE CBR 1



Figura 10 - RUA BELO HORIZONTE CBR 2



Figura 11 - RUA BELO HORIZONTE CBR 3

5 DIMENSIONAMENTO

O presente relatório tem por objetivo apresentar o dimensionamento para pavimentação da Rua Cuiabá, Rua São Salvador, Rua Gerson Dupont, Rua dos Imigrantes e Rua Belo Horizonte, localizadas no município de Céu Azul – PR.

DADOS DA VIA PROJETADA:

- **Área Urbana** –Céu Azul - PR;
- **Largura da caixa de pavimento: 6,00** m de faixa de rolamento para veículos;

5.1 METODOLOGIA

A metodologia empregada para o desenvolvimento do Estudo Geotécnico, seguiram as seguintes etapas:

- Coleta e análise de dados;
- Localização das vias;

- Reconhecimento das fontes de materiais locais;
 - Elaboração de programação de sondagem;
 - Execução de sondagens, coletas de amostras e ensaios “in situ”;
 - Execução dos ensaios de laboratório, com as amostras coletadas do subleito;
- Dimensionamento da Pavimentação em CBUQ.

5.2 ESTUDOS DO SUBLEITO

As amostras coletadas foram processadas no laboratório, tendo sido executados ensaios de granulometria por peneiramento, limite de liquidez, limite de plasticidade, compactação, expansão e I.S.C. Foram realizados os seguintes ensaios:

- Análise granulométrica simples;
- Curva granulométrica;
- Limite de Plasticidade e Liquidez;
- Ensaio de compactação;
- Ensaio de expansibilidade;
- Ensaio de ISC.

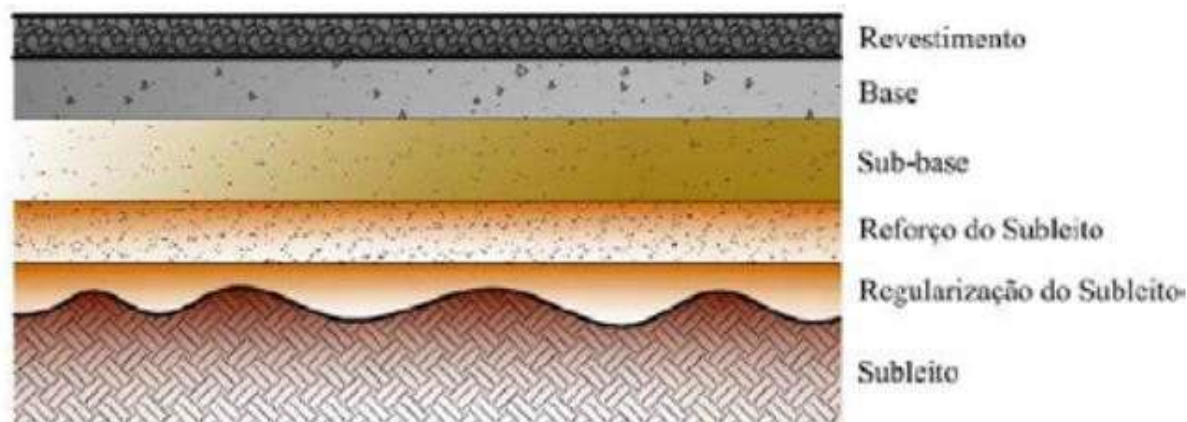
5.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las, de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura.

5.3.1 Camadas do Pavimento

O pavimento flexível é um tipo de pavimentação em que todas as camadas sofrem uma deformação elástica sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga

se distribui em parcelas equivalentes entre as camadas, a figura abaixo, ilustra as camadas possíveis para a estrutura de um pavimento flexível.



Todas as camadas têm a função de resistir e distribuir os esforços verticais, com exceção do subleito que deve absorver definitivamente esses esforços. Quanto mais superior estiver a camada, maiores serão as suas características tecnológicas na medida em que maiores serão as solicitações incidentes.

5.3.2 Subleito

É o terreno de fundação do pavimento, a camada próxima a superfície (aproximadamente 1,5m de profundidade) é considerada subleito, pois, à medida que se aprofunda no maciço, as pressões exercidas pelo tráfego são reduzidas a ponto de serem consideradas desprezíveis.

5.3.3 Regularização do Subleito

É a camada de espessura irregular, construída sobre o subleito e destinada a conformá-lo, transversal e longitudinalmente, de acordo com o projeto geométrico. Deve ser executada preferencialmente em aterro, com intuito de evitar cortes em material que esteja compactado pelo tráfego de anos e substituição de uma camada já compactada naturalmente por outra que será

compactada. O preparo do subleito, se não for realizado de forma correta e com os devidos cuidados, poderá comprometer todo o trabalho de pavimentação, principalmente no que se diz respeito ao grau de compactação exigido.

5.3.4 Sub-Base

Camada complementar à base, quando, por circunstâncias técnicas e econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização ou reforço do subleito. A sub-base, além de funções estruturais, apresenta outras secundárias como:

- Prevenir a intrusão ou bombeamento do solo (que depende da frequência de cargas pesadas, presença de solo de granulometria fina que possa ser carregado pela água e presença de água livre no pavimento, geralmente oriunda de infiltrações) do subleito na base, levando o pavimento à ruína;
- Prevenir o acúmulo de água livre no pavimento;
- Proporcionar uma plataforma de trabalho para os equipamentos pesados utilizados na fase de construção do pavimento.

Esta camada deve ter estabilidade, capacidade de suporte, ótima capacidade drenante e reduzida suscetibilidade às variações volumétricas. Tem sido mais frequente o emprego de materiais granulares ou estabilizados na sub-base.

5.3.5 Base

É a camada destinada a resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los, deve reduzir as tensões de compressão no subleito e na sub-base em níveis aceitáveis, de modo a minimizar ou eliminar as deformações de consolidação e cisalhamento no subleito e ou na sub-base, garantindo que a magnitude das tensões de flexão no revestimento, não o leve ao trincamento prematuro, deste modo, os materiais nesta camada são mais rigorosas em termos de resistência, plasticidade, graduação e durabilidade.

5.3.6 Revestimento

É a camada final, a superficial, que recebe diretamente as ações do tráfego, tem como função melhorar a superfície de rolamento quanto às condições de conforto e segurança, além de resistir ao desgaste. É importante que os revestimentos sejam adequadamente compactados durante a construção, evitando-se defeitos posteriores como afundamento nas trilhas de rodas, desagregação e deterioração devido ao excesso de infiltração de água. É necessário cuidado na fixação da espessura do revestimento, pois representa a camada de maior custo unitário, com grande margem de diferença em relação às demais.

5.3.7 Dimensionamento do Pavimento

O projeto foi desenvolvido de acordo com os resultados dos ensaios realizados em amostras coletadas *in situ*, com dimensionamento das camadas realizado através do método do D.N.E.R, baseado no valor de I.S.C do solo para parâmetros de tráfego, determinando assim, as espessuras das camadas do pavimento.

O método tem como base o trabalho “Desing of Flexible Paviments Considering Mixed Loads and Traffic Volume” da autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército os E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista experimental a AASHTO.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

As recomendações para a composição do pavimento são:

- Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio I.S.C., menor ou igual a 2% e um I.S.C. $\geq 12\%$;
- Materiais para reforço do subleito, os que apresentam I.S.C. maior que o do subleito e expansão $\leq 1\%$;

- Materiais para sub-base, os que apresentam I.S.C. $\geq 60\%$, I.G.= 0 e expansão $\leq 1\%$;
- Materiais para base, os que apresentam: I.S.C. $\geq 80\%$ e expansão $\leq 0,5\%$. Limite de liquidez $\leq 25\%$ e Índice de plasticidade $\leq 6\%$;
- Para os materiais para base granular a fração que passa na peneira nº 200 deve ser inferior a 2/3 da fração que passa na peneira nº 40. A fração graúda deve apresentar um desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50;
- No caso de ocorrência de materiais com I.S.C. inferior a 10 é recomendado fazer a substituição do material por um de maior resistência, na espessura de pelo menos 1,00 m;
- As espessuras máximas e mínimas de compactação das camadas granulares são de 20,00 cm e 15,00 cm, respectivamente;
- A espessura construtiva mínima para a camada da base e sub-base é de 15,00cm para cada camada.

Com a recomendação do Município de Céu Azul, para utilização de revestimento em CBUQ (Concreto betuminoso usinado a quente), analisando as características do solo local, inicialmente adotamos a seguinte constituição das camadas do pavimento:

- Revestimento em CBUQ
- Base em camada granular
- Sub-base em camada granular

5.3.8 Coeficiente de equivalência estrutural - k

O coeficiente equivalência estrutural que será considerado para cada camada do pavimento, de acordo com o tipo de material empregado, são indicados na tabela abaixo:

COMPONENTES DO PAVIMENTO	Coefficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
CAMADAS GRANULARES	1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

5.3.9 Fator Climático Regional

ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO ANUAL (mm)	FATOR CLIMÁTICO REGIONAL (FR)
ATÉ 800	0,7
DE 800 A 1.500	1,4
MAIS QUE 1.500	1,8

Foi definido para o Município de Céu Azul o índice pluviométrico de: 1,4.

5.3.10 Parâmetros de Tráfego e Cálculo do Número “N”

Seguindo o disposto na IPT 02/2024, o tráfego nestas vias/ruas apresenta um Tráfego Médio - Ruas ou Avenida para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado assim pelo número “N” típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80kN) para um período de 10 anos.

Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^5$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3×10^6 ⁽¹⁾	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

5.3.11 Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso

Em função do Número N adotado, por se tratar de via de tráfego médio 5×10^5 , a espessura mínima para o revestimento do pavimento será de 5 cm de espessura, para atender a demanda do tráfego e a vida útil do pavimento a ser confeccionado.

5.4 RESUMO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

Camadas do Pavimento	Espessura Adotada (cm)	Material
Revestimento	5,0	CBUQ
Base	15	Brita Graduada
Sub-base	20	Rachão 4A, travado c/ pó
Imprimação	1,2 L/m ²	Emulsão EAI
Pintura de ligação	0,5 l/m ²	Emulsão asfáltica RR-1C

5.4.1 Regularização e Compactação do Subleito em 100% P.N.

Compreende o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplanagem mediante cortes e/ou aterros de até 0,60m, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.

Este serviço deve ser executado de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 01/05 – PAVIMENTAÇÃO: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.

5.4.2 Execução da Base e Sub-Base

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Estes serviços devem ser executados de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 05/18 – PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA.

5.4.3 Imprimação com EAI

Imprimação: é a pintura asfáltica executada sobre a superfície de uma camada de base para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também, em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base.



Este serviço deve ser executado de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 17/17 – PAVIMENTAÇÃO: PINTURAS ASFÁLTICAS.

Céu Azul, 23 de fevereiro 2024.

Ana Suelen Klassmann Marchinski
Engenheira Civil
CREA-PR 195.238/D