

1. RUAS EM GERAL

Classificação das vias e parâmetros de tráfego

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO ANOS	VOLUME INICIAL NA FAIXA MAIS CARGADA		EQUIVA- LENTE POR VEÍCULO	N CARACTERÍSTICO
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO E ÔNIBUS		
Via local residencial com passagem	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,50	10 ⁵
Via coletora secundária	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	5 x 10 ⁵
Via coletora principal	Meio Pesado	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	2 x 10 ⁶
Via arterial	Pesado	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	2 x 10 ⁷
Via arterial principal ou expressa	Muito Pesado	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	5 x 10 ⁷
Faixa Exclusiva de ônibus	Volume Médio	12	-	< 500		10 ⁷
	Volume Elevado	12	-	> 500		5 x 10 ⁷

3. ESTRUTURA DO PAVIMENTO

Os pavimentos de blocos pré-moldados de concreto para vias urbanas são, nestas diretrizes de projeto, dimensionados pelos métodos de cálculo preconizados pela ABCP-- Associação Brasileira de Cimento Portland, sendo eles dois métodos aqui descritos como método **A** e método **B**.

Os métodos utilizam-se, basicamente, de gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento de blocos pré-moldados.

Os métodos citados devem ser utilizados respeitando as seguintes considerações:

a) Procedimento A (ABCP- ET27)

Sua utilização é mais recomendada para vias com as seguintes características:

- Vias de tráfego muito leve e leve com "N" típico até 10^5 solicitações do eixo simples padrão, por não necessitar de utilização da camada de base, gerando portanto estruturas esbeltas e economicamente mais viáveis em relação ao procedimento B.
- Vias de tráfego meio pesado a pesado com "N" típico superior a $1,5 \times 10^6$ em função do emprego de bases cimentadas, sendo tecnicamente mais adequado do que o procedimento B.

b) Procedimento B (PCA - Portland Cement Association)

Sendo mais indicado para o dimensionamento de vias de tráfego médio a meio pesado com "N" típico entre 10^5 e $1,5 \times 10^6$ solicitações, em função da utilização de bases granulares que geram estruturas mais seguras, adotando o princípio de que as camadas do pavimento a partir do subleito sejam colocadas em ordem crescente de resistência, de modo que as deformações por cisalhamento e por consolidação dos materiais reduzam a um mínimo as deformações verticais permanentes.

Para ambos os estudos deve primeiro ser levada em consideração o tipo de bloco a ser utilizado, tendo como base para esta escolha quadro a seguir, variando entre os métodos a determinação das espessuras da subestrutura e do colchão de assentamento:

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O SUBLEITO

A fim de orientar o projeto do pavimento, são apresentadas algumas considerações sobre o subleito:

- A espessura do pavimento a ser construído sobre o subleito será calculada de acordo com a presente diretriz, em função do índice de Suporte Califórnia.
- Nos casos em que as sondagens indicarem a necessidade de substituição de material do subleito, deverá ser considerado o valor do índice de suporte do solo de empréstimo.
- Na determinação do índice de suporte do subleito, empregar-se-á o Ensaio Normal de Compactação de Solos e a moldagem dos corpos-de-prova deverá ser feita com a energia de compactação correspondente.
- No caso de ocorrência de subleito com suporte $< 2\%$, deverá ser feita sua substituição por solo com suporte $\geq 5\%$ e expansão $< 2\%$, com espessura indicada em projeto.
- No caso de ocorrência no subleito com solos que apresentem expansão $\geq 2\%$ e suporte CBR $< 2\%$ deverá ser acrescida no projeto uma camada de reforço com, no mínimo, 40 cm de espessura sobre a camada final de terraplenagem, executada com solo selecionado ou estabilizado que apresente CBR $\geq 5\%$ e expansão $< 2\%$ (valores estatísticos).
- No caso de suporte CBR $> 2\%$ e de expansão $\geq 2\%$, deverá ser determinada, em laboratório, a sobrecarga necessária para que o solo apresente expansão $< 2\%$. O peso próprio do pavimento projetado deverá transmitir para o subleito uma pressão igual ou maior à determinada pelo ensaio. Portanto, a espessura da estrutura do pavimento deve ser tal que o mesmo apresente peso superior ao determinado no ensaio.

4.2. MÉTODO B

Baseia-se na análise direta do quadro a seguir:

Espessura necessária de base puramente granular (HVG) - Procedimento B

N.º de Solicitações equivalente do eixo padrão de 8,2 t (kN)	ESPESSURA DA BASE (H _{BE})											
	Valor do índice de Suporte Califórnia do Subleito											
	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	15	20	
(10 ¹)	27	21	17									
2 x 10 ³	29	24	20	17								
4 x 10 ³	33	27	23	19	17							
8 x 10 ³	36	30	25	22	19							
(10 ⁴)	37	31	26	23	20							
2 x 10 ⁴	41	34	29	25	22	17						
4 x 10 ⁴	44	37	32	28	24	19						
8 x 10 ⁴	48	40	35	30	27	21	17					
(10 ⁵)	49	41	36	31	28	22	18					
2x10 ⁵	52	44	38	34	30	24	19					
4x10 ⁵	56	47	41	36	32	26	21					
8x10 ⁵	59	51	44	39	34	28	23					
(10 ⁶)	60	52	45	40	35	29	23	16				
2x10 ⁶	64	55	47	42	38	30	25	17				
4x10 ⁶	68	58	50	45	40	33	27	19				
8 x 10 ⁶	71	61	53	47	42	34	29	20				
(10 ⁷)	72	62	54	48	43	35	30	21				

Espessura e resistência dos blocos de revestimento

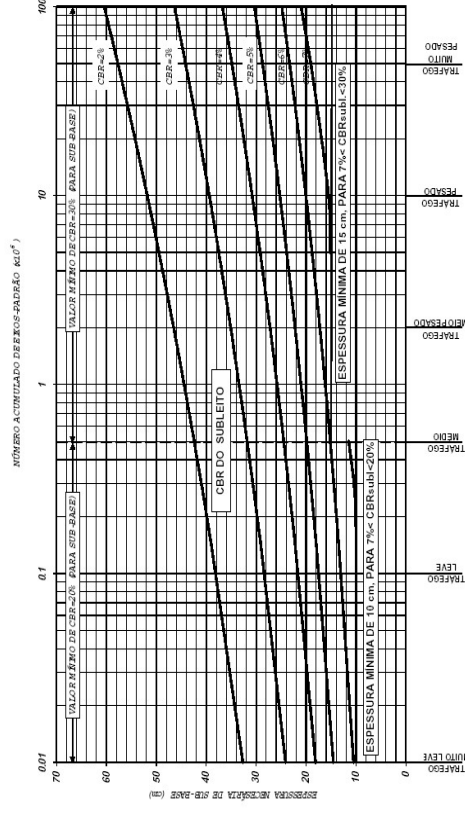
TRÁFEGO	ESPESSURA REVESTIMENTO	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N > 10^7$	10,0 cm	50 MPa

4. MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO

4.1. MÉTODO A

Baseia-se na análise direta do gráfico a seguir:

Espessura necessária de sub-base (reproduzido do boletim técnico n.º 27 da ABCP)

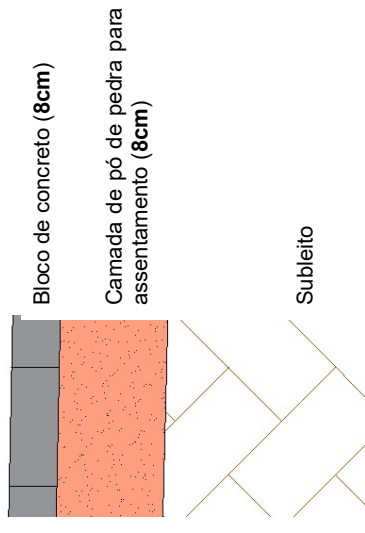




ESTRUTURA OBTIDA PARA AS VIAS EM GERAL:

- Sendo "N" menor 5×10^5 Bloco de 6cm com resistência entre 35 e 50Mpa (Adotado 8cm 35Mpa a favor da segurança)
- Sendo "N" menor 1×10^5 método a usar é o A e sendo o CBR Superior a 7% (Dispensa camada de base)

Logo obteste-se a seguinte estrutura final para o pavimento:



ENSAIOS DE SOLO

HENRIQUE
MEZZOMO:009
97426080

Assinado de forma digital
por HENRIQUE
MEZZOMO:0097426080
Dados: 2023.11.20 11:37:02
-03'00'

HENRIQUE MEZZOMO

CREA-RS: 208634



Rua Conde de Porto Alegre - T1	- Proctor	
	Umidade ótima (%):	20,44
	Densidade máx. aparente (g/cm³):	1,65
	- CBR:	
	Expansão (%):	0,17
	CBR (%):	10,03

Rua Conde de Porto Alegre - T2	- Proctor	
	Umidade ótima (%):	18,98
	Densidade máx. aparente (g/cm³):	1,65
	- CBR:	
	Expansão (%):	0,23
	CBR (%):	10,79

Rua Prefeito Lauro Prestes - T1	- Proctor	
	Umidade ótima (%):	22,49
	Densidade máx. aparente (g/cm³):	1,91
	- CBR:	
	Expansão (%):	1,63
	CBR (%):	7,30

HENRIQUE
Assinado de forma digital
por HENRIQUE
MEZZOMO:00
997426080
Dados: 2023.11.20
11:37:16 -03'00'

HENRIQUE MEZZOMO

CREA-RS: 208634

Rua Coronel Pilar	- Proctor	
	Umidade ótima (%):	24,74
	Densidade máx. aparente (g/cm³):	1,56
	- CBR:	
	Expansão (%):	0,22
	CBR (%):	11,12

Rua Manoel Cipriano D'Ávila	- Proctor	
	Umidade ótima (%):	26,61
	Densidade máx. aparente (g/cm³):	1,56
	- CBR:	
	Expansão (%):	0,30
	CBR (%):	10,90

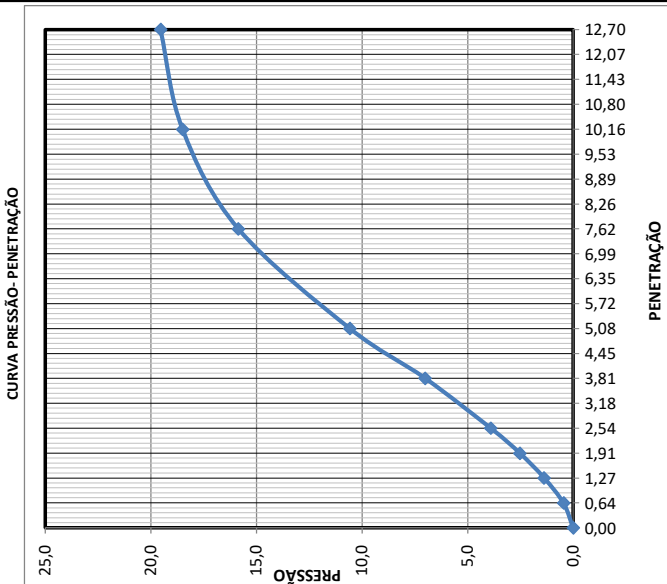
Rua General João Manoel - T1	- Proctor	
	Umidade ótima (%):	15,57
	Densidade máx. aparente (g/cm³):	1,73
	- CBR:	
	Expansão (%):	0,58
	CBR (%):	10,57

Rua General João Manoel - T2	- Proctor	
	Umidade ótima (%):	17,47
	Densidade máx. aparente (g/cm³):	1,73
	- CBR:	
	Expansão (%):	0,45
	CBR (%):	11,33

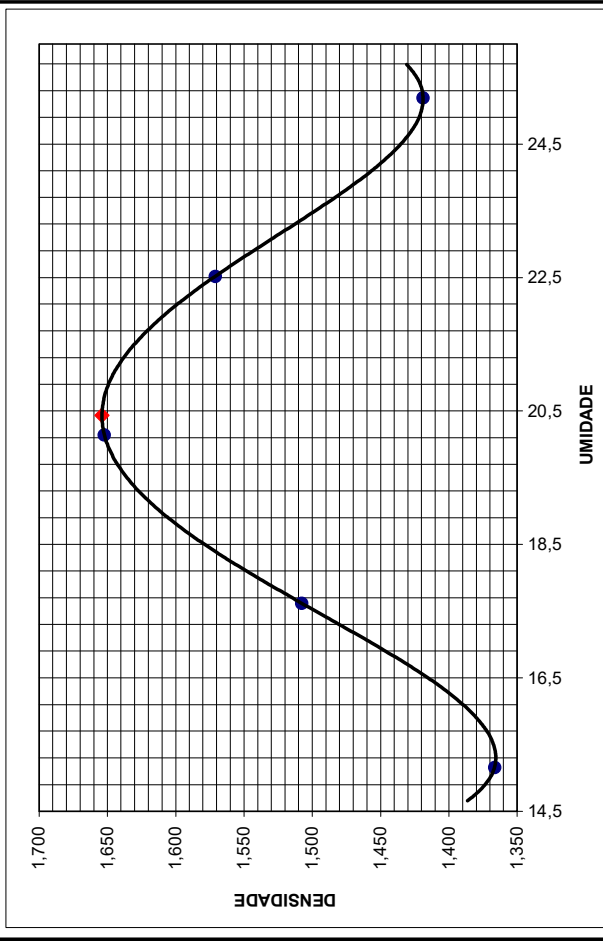
REGISTRO DE ENSAIO DE											
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR)											
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul			DADOS DO ENSAIO		OPERADOR:		EQUIPE		RESULTADOS	
MOLDE N°:	14	DENS. MÁX.	1.654	DENSIDADE APARENTE SECA:		I.S.C.:		1.657		g/cm³	
PONTO N°:	ÚNICO	CONST. PR.	0.114928	I.S.C.:		10.03		%		%	
ESFOR. COMP:	5 X 12	h. ÓTIMA	20.4	EXPANSÃO:		PRES. CALC.		PRES. COR.		ISC	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	EXPANSÃO	T. MIN.	PENETRAÇÃO	DEFLEXÃO	PRES. CALC.		ISC	
10/08/2023		1,00		0	0	0	0	0,0			
				0,5	0,63	4	0,5				
				1,0	1,27	12	1,4				
				1,5	1,90	22	2,5				
				2,0	2,54	34	3,9	3,9		5,56	
				3,0	3,81	61	7,0				
				4,0	5,08	92	10,6	10,6		10,03	
				6,0	7,62	138	15,9				
				8,0	10,16	161	18,5				
14/8		1,19	0,19	0,17	10,0	12,70	170	19,5			
UMIDADE HIGROSCÓPICA											
CÁPSULA N°	52	22	TRECHO:								
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	130,9	122,1	TIPO DE SOLO:								
PESO SECO + CÁPSULA	129,1	120,4	PROFUNDIDADE:								
PESO DA ÁGUA	1,8	1,7	Rua Conde de Porto Alegre - T1								
PESO DA CÁPSULA	29,4	28,4	Argila Arenosa								
PESO SOLO SECO	99,7	92,0	até 1 m								
TEOR DE UMIDADE	1,8	1,8									
MÉDIA	1,8										
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MOLDAGEM											
CÁPSULA N°	6	47									
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	139,4	149,4									
PESO SECO + CÁPSULA	120,2	128,3									
PESO DA ÁGUA	19,3	21,1									
PESO DA CÁPSULA	28,5	28,2									
PESO SOLO SECO	91,7	100,1									
TEOR DE UMIDADE	21,0	21,1									
MÉDIA	21,0										
MOLDAGEM											
PESO AMOSTRA SECA	4910										
PESO AM. UMID. ÓTIMA	5914										
PESO AM. UMID. HIG.	5000										
ÁGUA TEÓRICA	914										
ÁGUA EVAPORADA (0.3%)	15										
TOTAL (ml)	929										
DENSIDADE APARENTE SECA											
VOLUME DA AMOSTRA	2099										
PESO MOLD + SOLO + ÁGUA	8274										
PESO DO MOLDE	4065										
PESO SOLO + ÁGUA	4209										
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	2.005										
DENSIDADE SOLO SECO	1.657										

CURVA PRESSÃO- PENETRAÇÃO

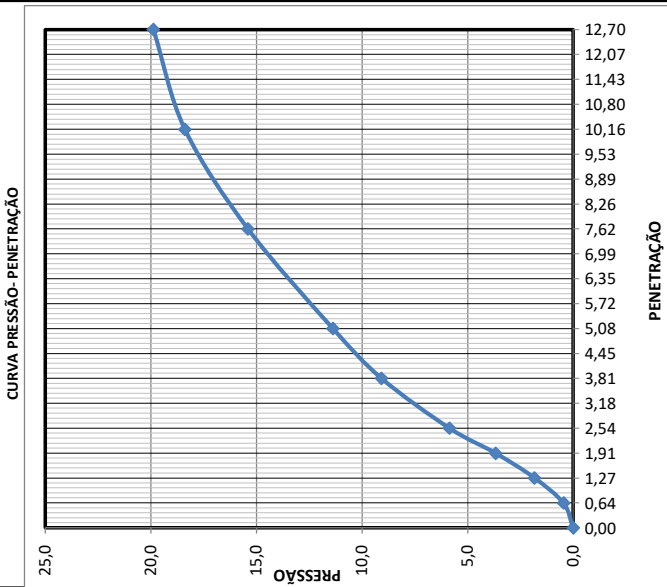
Pressão (kg/cm²)	Penetração (mm)
0,00	12,70
1,00	12,07
2,00	11,43
3,00	10,80
4,00	10,16
5,00	9,53
6,00	8,89
7,00	8,26
8,00	7,62
9,00	6,99
10,00	6,35
12,00	5,72
14,00	5,08
16,00	4,45
18,00	3,81
20,00	3,18
22,00	2,54
24,00	1,91
26,00	1,27
28,00	0,64
30,00	0,00



REGISTRO PARA ENSAIO DE PROCTOR									
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul				OPERADOR:	EQUIPE			
TRECHO:	Rua Conde de Porto Alegre - T1				DATA:	10/08/2023			
RESULTADO					DADOS DO ENSAIO				
DENSIDADE MÁXIMA APARENTE (g/cm³):		1,654			PESO DA AMOSTRA:		3000		
UMIDADE ÓTIMA (%):		20,4			ESFORÇO COMP.:		3 X 25		
TIPO DE SOLO:		Argila Arenosa			PESO DO CILINDRO:		2429		
					VOLUME DO CILIND.:		997		
PONTO	1	2	3	4	5				
Amostra comp. + cilindro (g)	3998	4197	4408	4348	4200				
Peso da amostra compactada (g)	1569	1768	1979	1919	1771				
Densidade do solo úmido (g/cm³)	1,574	1,773	1,985	1,925	1,776				
Cápsula n°	60	52	22	18	3				
Peso do solo úmido + cáps. (g)	126,0	126,2	130,4	134,7	126,3				
Peso do solo seco + cápsula (g)	112,6	111,7	113,3	115,2	106,7				
Peso da água (g)	13,4	14,5	17,1	19,5	19,6				
Peso da cáps. (g)	24,2	29,4	28,4	28,6	28,9				
Peso do solo seco (g)	88,4	82,3	84,9	86,6	77,8				
Umidade (%)	15,2	17,6	20,1	22,5	25,2				
Densidade do solo seco (g/cm³)	1,367	1,508	1,652	1,571	1,419				

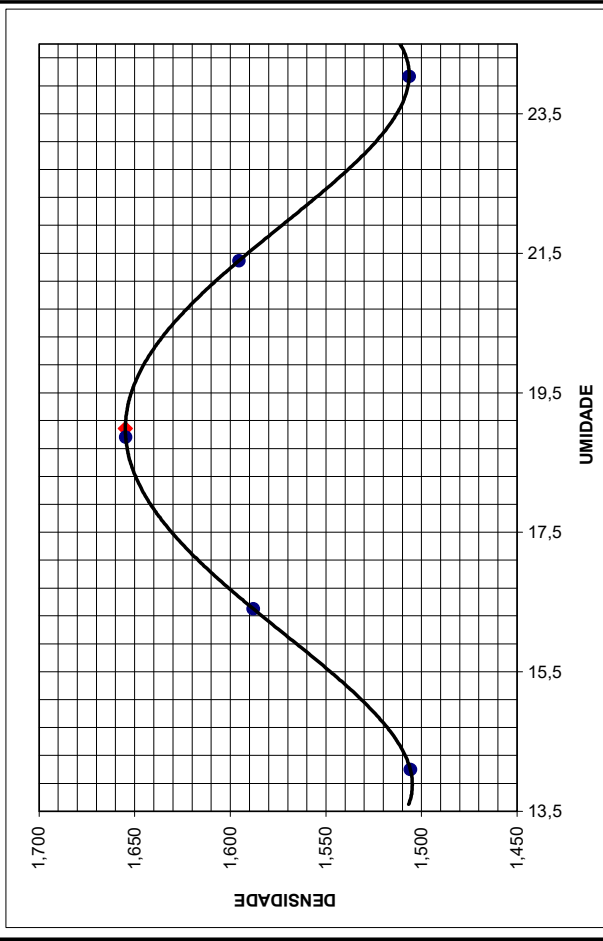


REGISTRO DE ENSAIO DE											
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR)											
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul			OPERADOR:	EQUIPE	RESULTADOS			DATA:	10/08/2023	
DADOS DO ENSAIO											
MOLDE N°:	8	DENS. MÁX.	1.655	DENSIDADE APARENTE SECA:			1.625			g/cm³	
PONTO N°:	ÚNICO	CONST. PR.	0.114928	I.S.C.:			10,79			%	
ESFOR. COMP:	5 X 12	h. ÓTIMA	19,0	EXPANSÃO:			0,23			%	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	EXPANSÃO	T. MIN.	PENETRAÇÃO	DEFLEXÃO	PRES. CALC.	PRES. COR.	ISC	
10/08/2023		1,00			0	0	0	0,0			
					0,5	0,63	4	0,5			
					1,0	1,27	16	1,8			
					1,5	1,90	32	3,7			
					2,0	2,54	51	5,9	5,9	8,34	
					3,0	3,81	79	9,1			
					4,0	5,08	99	11,4	11,4	10,79	
					6,0	7,62	134	15,4			
					8,0	10,16	160	18,4			
14/8		1,26	0,26	0,23	10,0	12,70	173	19,9			
UMIDADE HIGROSCÓPICA											
CÁPSULA N°	38	47									
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	161,1	159,4									
PESO SECO + CÁPSULA	160,5	158,6									
PESO DA ÁGUA	0,6	0,8									
PESO DA CÁPSULA	27,3	28,1									
PESO SOLO SECO	133,2	130,5									
TEOR DE UMIDADE	0,5	0,6									
MÉDIA	0,5										
CURVA PRESSÃO- PENETRAÇÃO											
25,0											
20,0											
15,0											
10,0											
5,0											
0,0											
PENETRAÇÃO											
12,70											
12,07											
11,43											
10,80											
10,16											
9,53											
8,89											
8,26											
7,62											
6,99											
6,35											
5,72											
5,08											
4,45											
3,81											
3,18											
2,54											
1,91											
1,27											
0,64											
0,00											
DENSIDADE APARENTE SECA											
VOLUME DA AMOSTRA											
PESO MOLD + SOLO + ÁGUA											
PESO DO MOLDE											
PESO SOLO + ÁGUA											
DENSIDADE SOLO ÚMIDO											
DENSIDADE SOLO SECO											
1,625											

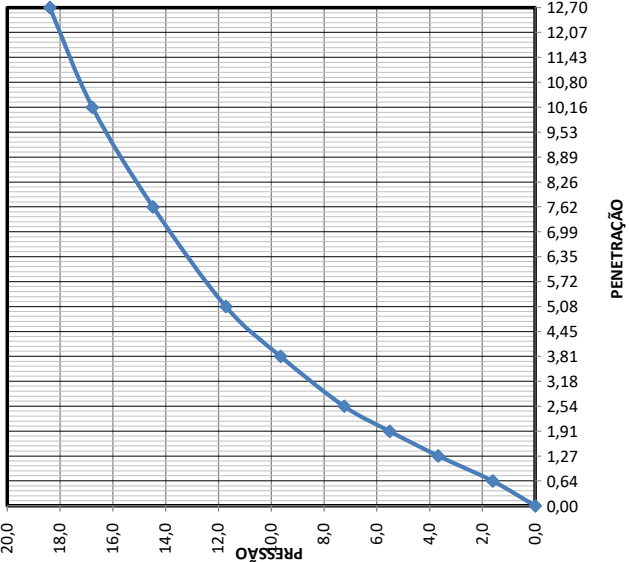


REGISTRO PARA ENSAIO DE PROCTOR													
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul			OPERADOR:		EQUIPE							
TRECHO:	Rua Conde de Porto Alegre - T2			DATA:		10/08/2023							
RESULTADO					DADOS DO ENSAIO								
DENSIDADE MÁXIMA APARENTE (g/cm³):					1,655		PESO DA AMOSTRA:			3000			
UMIDADE ÓTIMA (%):					19,0		ESFORÇO COMP.:			3 X 25			
TIPO DE SOLO:					Argila Arenosa					PESO DO CILINDRO:		2429	
										VOLUME DO CILIND.:		997	
PONTO					1	2	3	4	5				
Amostra comp. + cilindro (g)					4142	4272	4390	4360	4292				
Peso da amostra compactada (g)					1713	1843	1961	1931	1863				
Densidade do solo úmido (g/cm³)					1,718	1,849	1,967	1,937	1,869				
Cápsula n°					25	26	50	20	6				
Peso do solo úmido + cap. (g)					123,5	139,0	126,1	126,9	128,2				
Peso do solo seco + cápsula (g)					111,7	123,4	110,8	109,7	108,9				
Peso da água (g)					11,8	15,6	15,3	17,2	19,3				
Peso da cáps. (g)					28,0	28,3	29,7	29,3	28,6				
Peso do solo seco (g)					83,7	95,1	81,1	80,4	80,3				
Umidade (%)					14,1	16,4	18,9	21,4	24,0				
Densidade do solo seco (g/cm³)					1,506	1,588	1,655	1,595	1,507				

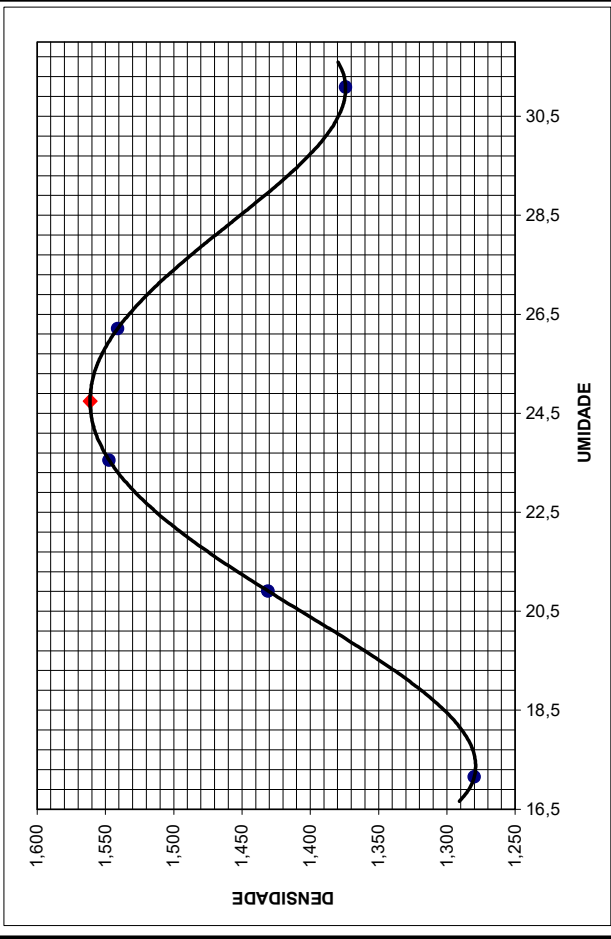
Umidade (%)	Densidade (g/cm³)
14,1	1,506
16,4	1,588
18,9	1,655
21,4	1,595
24,0	1,507



REGISTRO DE ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR)																																	
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul			OPERADOR:	EQUIPE	RESULTADOS		DATA:	10/08/2023																								
DADOS DO ENSAIO				DENS. MÁX.	1,561	DENSIDADE APARENTE SECA:		1,559 g/cm³																									
MOLDE N°:		11		CONST. PR.	0,114928	I.S.C.:		11,12		%																							
PONTO N°:		ÚNICO		5 X 12	h. ÓTIMA	24,7	EXPANSÃO:		0,22		%																						
ESFOR. COMP.		5 X 12		DIFERENÇA	LEITURA	EXPANSÃO	T. MIN.	PENETRAÇÃO	DEFLEXÃO	PRES. CALC.	ISC																						
DATA		10/08/2023		1,00		0	0	0	0,0																								
						0,5	0,63	14	1,6																								
						1,0	1,27	32	3,7																								
						1,5	1,90	48	5,5																								
						2,0	2,54	63	7,2	7,2	10,30																						
						3,0	3,81	84	9,7																								
						4,0	5,08	102	11,7	11,7	11,12																						
						6,0	7,62	126	14,5																								
						8,0	10,16	146	16,8																								
14/8				1,25	0,25	0,22	10,0	12,70	160	18,4																							
UNIDADE HIGROSCÓPICA																																	
CÁPSULA N°		43		18		TRECHO:		Rua Coronel Pilar																									
PESO ÚMIDO + CÁPSULA		100,8		106,7		TIPO DE SOLO:		Argila Arenosa																									
PESO SECO + CÁPSULA		100,0		105,7		PROFUNDIDADE:		>1m																									
PESO DA ÁGUA		0,8		1,0		<div>CURVA PRESSÃO- PENETRAÇÃO</div> <table><thead><tr><th>PENETRAÇÃO</th><th>PRESSÃO</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,00</td><td>0,0</td></tr><tr><td>0,64</td><td>1,0</td></tr><tr><td>1,27</td><td>2,54</td></tr><tr><td>1,91</td><td>4,0</td></tr><tr><td>2,54</td><td>6,35</td></tr><tr><td>3,18</td><td>8,26</td></tr><tr><td>3,81</td><td>10,30</td></tr><tr><td>4,45</td><td>12,07</td></tr><tr><td>5,08</td><td>13,43</td></tr><tr><td>5,72</td><td>14,70</td></tr></tbody></table>						PENETRAÇÃO	PRESSÃO	0,00	0,0	0,64	1,0	1,27	2,54	1,91	4,0	2,54	6,35	3,18	8,26	3,81	10,30	4,45	12,07	5,08	13,43	5,72	14,70
PENETRAÇÃO	PRESSÃO																																
0,00	0,0																																
0,64	1,0																																
1,27	2,54																																
1,91	4,0																																
2,54	6,35																																
3,18	8,26																																
3,81	10,30																																
4,45	12,07																																
5,08	13,43																																
5,72	14,70																																
PESO DA CÁPSULA		28,2		29,7																													
PESO SOLO SECO		71,8		76,0																													
TEOR DE UMIDADE		1,1		1,3																													
MÉDIA				1,2																													
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MOLDAGEM																																	
CÁPSULA N°		26		29																													
PESO ÚMIDO + CÁPSULA		129,2		119,9																													
PESO SECO + CÁPSULA		109,3		101,4																													
PESO DA ÁGUA		19,9		18,5																													
PESO DA CÁPSULA		28,4		26,3																													
PESO SOLO SECO		80,9		75,1																													
TEOR DE UMIDADE		24,6		24,6																													
MÉDIA				24,6																													
MOLDAGEM																																	
PESO AMOSTRA SECA				4940																													
PESO AM. UMID. ÓTIMA				6162																													
PESO AM. UMID. HIG.				5000																													
ÁGUA TEÓRICA				1162																													
ÁGUA EVAPORADA (0,3%)				15																													
TOTAL (ml)				1177																													
DENSIDADE APARENTE SECA																																	
VOLUME DA AMOSTRA				2057																													
PESO MOLD + SOLO + ÁGUA				8080																													
PESO DO MOLDE				4085																													
PESO SOLO + ÁGUA				3995																													
DENSIDADE SOLO ÚMIDO				1,942																													
DENSIDADE SOLO SECO				1,559																													

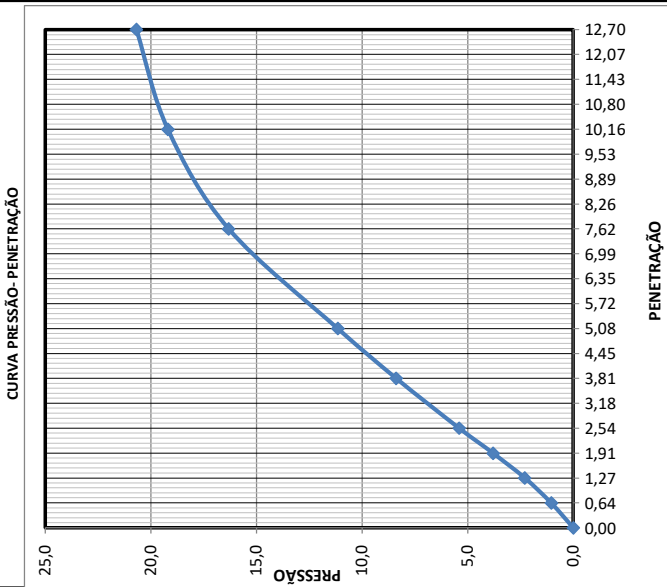


REGISTRO PARA ENSAIO DE PROCTOR									
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul				OPERADOR:		EQUIPE		
TRECHO:	Rua Coronel Pilar				DATA:		10/08/2023		
RESULTADO					DADOS DO ENSAIO				
DENSIDADE MÁXIMA APARENTE (g/cm³):		1,561			PESO DA AMOSTRA:		3000		
UMIDADE ÓTIMA (%):		24,7			ESFORÇO COMP.:		3 X 25		
TIPO DE SOLO:		Argila Arenosa				PESO DO CILINDRO:		2429	
						VOLUME DO CILINDRO:		997	
						5			
PONTO	1	2	3	4	5				
Amostra comp. + cilindro (g)	3924	4154	4335	4368	4225				
Peso da amostra compactada (g)	1495	1725	1906	1939	1796				
Densidade do solo úmido (g/cm³)	1,499	1,730	1,912	1,945	1,801				
Cápsula n°	2	25	9	46	55				
Peso do solo úmido + cáps. (g)	141,0	142,7	144,4	150,9	136,6				
Peso do solo seco + cápsula (g)	124,7	123,4	122,4	125,0	110,7				
Peso da água (g)	16,3	19,3	22,0	25,9	25,9				
Peso da cáps. (g)	29,7	31,1	29,0	26,2	27,4				
Peso do solo seco (g)	95,0	92,3	93,4	98,8	83,3				
Umidade (%)	17,2	20,9	23,6	26,2	31,1				
Densidade do solo seco (g/cm³)	1,280	1,431	1,547	1,541	1,374				

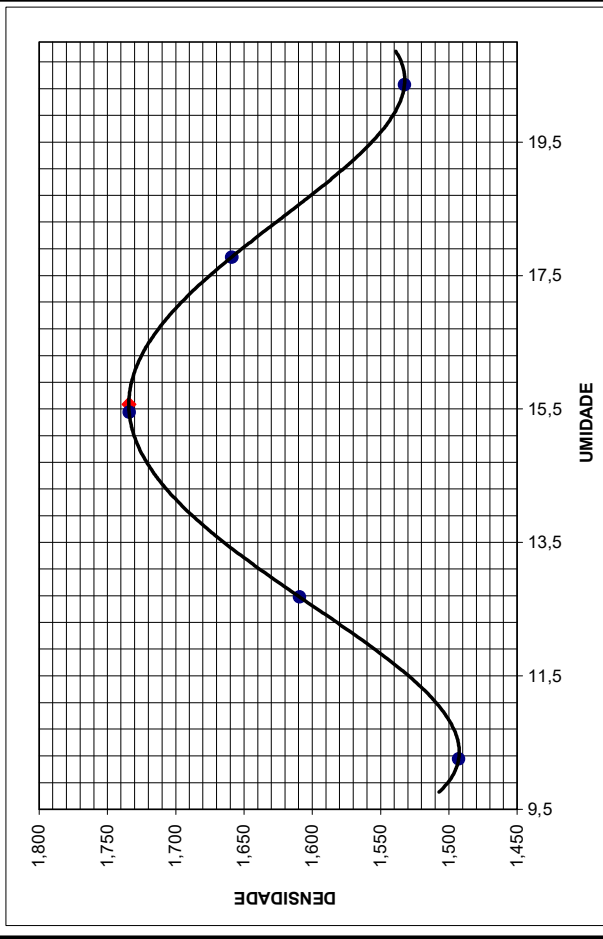


REGISTRO DE ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR)											
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul	DADOS DO ENSAIO		OPERADOR:	EQUIPE	RESULTADOS		DATA:	10/08/2023		
MOLDE N°:	19	DENS. MÁX.	1.734	DENSIDADE APARENTE SECA:				1.709	g/cm³		
PONTO N°:	ÚNICO	CONST. PR.	0.114928	I.S.C.:				10.57	%		
ESFOR. COMP:	5 X 12	h. ÓTIMA	15.6	EXPANSÃO:				0.58	%		
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	EXPANSÃO	T. MIN.	PENETRAÇÃO	DEFLEXÃO	PRES. CALC.	PRES. COR.	ISC	
10/08/2023		2,00			0	0	0	0,0			
					0,5	0.63	9	1.0			
					1,0	1.27	20	2.3			
					1,5	1.90	33	3.8			
					2,0	2.54	47	5.4	5.4	7.68	
					3,0	3.81	73	8.4			
					4,0	5.08	97	11.1	11.1	10.57	
					6,0	7.62	142	16.3			
					8,0	10.16	167	19.2			
14/8		2.66	0.66	0.58	10.0	12.70	180	20.7			
UNIDADE HIGROSCÓPICA											
CÁPSULA N°	100	33	Rua General João Manoel - T1								
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	106.2	114.3	Argila Arenosa								
PESO SECO + CÁPSULA	104.2	112.2	> 1,2 m								
PESO DA ÁGUA	2.0	2.1									
PESO DA CÁPSULA	24.1	28.0									
PESO SOLO SECO	80.1	84.2									
TEOR DE UMIDADE	2.5	2.5									
MÉDIA		2.5									
CURVA PRESSÃO- PENETRAÇÃO											
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MOLDAGEM											
CÁPSULA N°	10	33									
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	130.5	140.1									
PESO SECO + CÁPSULA	116.3	124.9									
PESO DA ÁGUA	14.2	15.2									
PESO DA CÁPSULA	27.3	28.0									
PESO SOLO SECO	89.0	96.9									
TEOR DE UMIDADE	15.9	15.7									
MÉDIA		15.8									
MOLDAGEM											
PESO AMOSTRA SECA	4878										
PESO AM. UMID. ÓTIMA	5638										
PESO AM. UMID. HIG.	5000										
ÁGUA TEÓRICA	638										
ÁGUA EVAPORADA (0.3%)	15										
TOTAL (ml)	653										
DENSIDADE APARENTE SECA											
VOLUME DA AMOSTRA	2038										
PESO MOLD + SOLO + ÁGUA	7879										
PESO DO MOLDE	3845										
PESO SOLO + ÁGUA	4034										
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	1.979										
DENSIDADE SOLO SECO	1.709										

Penetração (mm)	Pressão (kg/cm²)
0,00	0,00
0,64	0,64
1,27	1,27
1,91	1,91
2,54	2,54
3,18	3,18
3,81	3,81
4,45	4,45
5,08	5,08
5,72	5,72
6,35	6,35
6,99	6,99
7,62	7,62
8,26	8,26
8,89	8,89
9,53	9,53
10,16	10,16
10,80	10,80
11,43	11,43
12,07	12,07
12,70	12,70

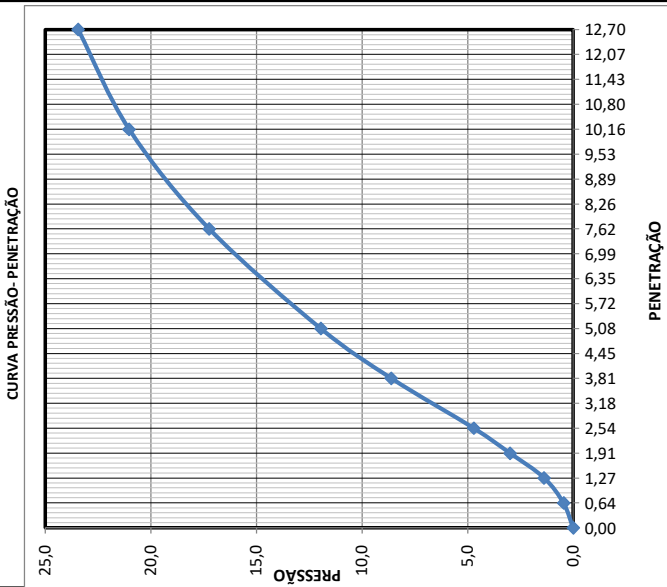


REGISTRO PARA ENSAIO DE PROCTOR									
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul				OPERADOR:	EQUIPE			
TRECHO:	Rua General João Manoel - T1				DATA:	10/08/2023			
RESULTADO					DADOS DO ENSAIO				
DENSIDADE MÁXIMA APARENTE (g/cm³):					1,734	PESO DA AMOSTRA: 3000			
UMIDADE ÓTIMA (%):					15,6	ESFORÇO COMP.: 3 X 25			
TIPO DE SOLO: Argila Arenosa					PESO DO CILINDRO: 2429				
					VOLUME DO CILIND.: 997				
					5				
PONTO	1	2	3	4	5				
Amostra comp. + cilindro (g)	4070	4237	4425	4377	4268				
Peso da amostra compactada (g)	1641	1808	1996	1948	1839				
Densidade do solo úmido (g/cm³)	1,646	1,813	2,002	1,954	1,845				
Cápsula n°	24	10	100	33	4				
Peso do solo úmido + cáps. (g)	114,9	119,7	125,7	123,4	132,6				
Peso do solo seco + cápsula (g)	106,9	109,3	112,1	109,0	115,7				
Peso da água (g)	8,0	10,4	13,6	14,4	16,9				
Peso da cáps. (g)	28,9	27,3	24,1	28,0	32,7				
Peso do solo seco (g)	78,0	82,0	88,0	81,0	83,0				
Umidade (%)	10,3	12,7	15,5	17,8	20,4				
Densidade do solo seco (g/cm³)	1,493	1,609	1,734	1,659	1,532				

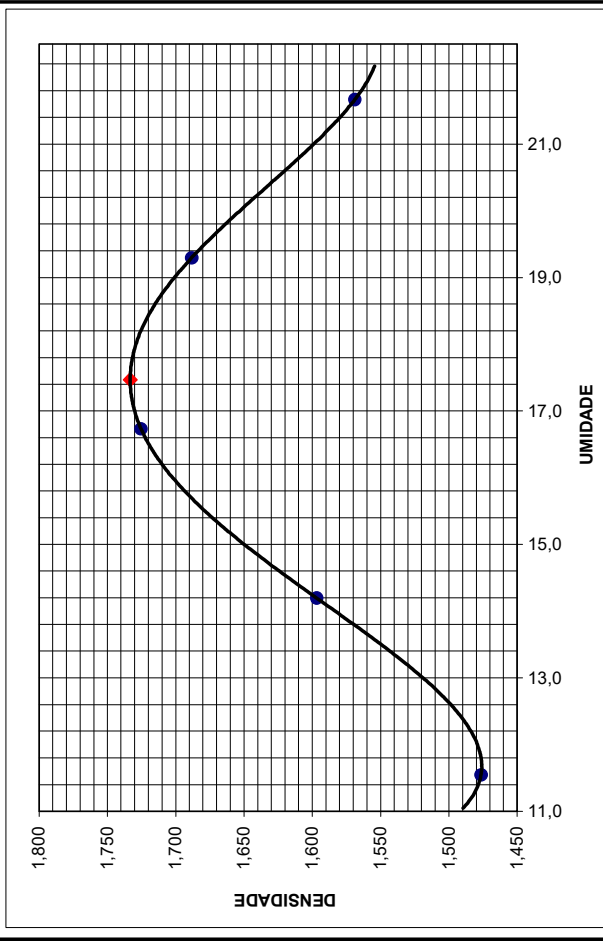


REGISTRO DE ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR)											
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul		DADOS DO ENSAIO		OPERADOR:	EQUIPE	RESULTADOS		DATA:	10/08/2023	
MOLDE N°:	17	DENS. MÁX.	1.733	DENSIDADE APARENTE SECA:				1.705	g/cm³		
PONTO N°:	ÚNICO	CONST. PR.	0.114928	I.S.C.:				11.33	%		
ESFOR. COMP:	5 X 12	h. ÓTIMA	17.5	EXPANSÃO:				0.45	%		
DATA	HORA	LEITURA	EXPANSÃO	T. MIN.	PENETRAÇÃO	DEFLEXÃO	PRES. CALC.	PRES. COR.	ISC		
10/08/2023		1,00		0	0	0	0,0				
				0,5	0.63	4	0.5				
				1,0	1.27	12	1.4				
				1,5	1.90	26	3,0				
				2,0	2.54	41	4,7	4,7	6,70		
				3,0	3.81	75	8,6				
				4,0	5.08	104	12,0	12,0	11.33		
				6,0	7.62	150	17,2				
				8,0	10.16	183	21,0				
14/8		1.52	0.52	0.45	10,0	12,70	23,4				
UNIDADE HIGROSCÓPICA											
CÁPSULA N°	15	47	Rua General João Manoel - T2								
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	125.7	120,0	Argila Arenosa vermelha								
PESO SECO + CÁPSULA	123.2	117,7	> 1m								
PESO DA ÁGUA	2.5	2,3									
PESO DA CÁPSULA	29.1	28,2									
PESO SOLO SECO	94.1	89,5									
TEOR DE UMIDADE	2.7	2,6									
MÉDIA		2,6									
CURVA PRESSÃO- PENETRAÇÃO											
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MOLDAGEM											
CÁPSULA N°	15	14									
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	115.0	121,0									
PESO SECO + CÁPSULA	102.1	107,3									
PESO DA ÁGUA	12.9	13,7									
PESO DA CÁPSULA	29.1	27,8									
PESO SOLO SECO	73.0	79,5									
TEOR DE UMIDADE	17.7	17,2									
MÉDIA		17,5									
MOLDAGEM											
PESO AMOSTRA SECA	4873										
PESO AM. UMID. ÓTIMA	5724										
PESO AM. UMID. HIG.	5000										
ÁGUA TEÓRICA	724										
ÁGUA EVAPORADA (0.3%)	15										
TOTAL (ml)	739										
DENSIDADE APARENTE SECA											
VOLUME DA AMOSTRA	2069										
PESO MOLD + SOLO + ÁGUA	9223										
PESO DO MOLDE	5080										
PESO SOLO + ÁGUA	4143										
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	2.002										
DENSIDADE SOLO SECO	1.705										

Pressão	Penetração
25,0	0,00
20,0	0,64
15,0	1,27
10,0	2,54
5,0	5,08
0,0	12,70



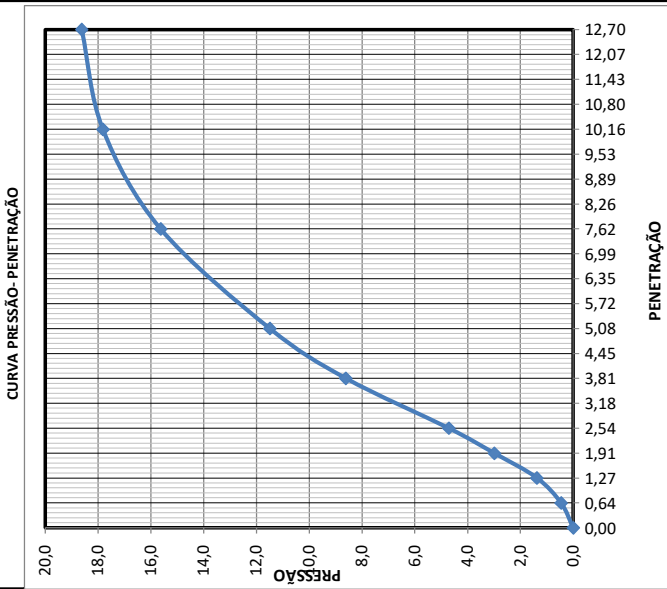
REGISTRO PARA ENSAIO DE PROCTOR											
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul	OPERADOR:	EQUIPE								
TRECHO:	Rua General João Manoel - T2	DATA:	10/08/2023								
DENSIDADE MÁXIMA APARENTE (g/cm³):	1,733	PESO DA AMOSTRA:	3000								
UMIDADE ÓTIMA (%):	17,5	ESFORÇO COMP.:	3 X 25								
TIPO DE SOLO:	Argila Arenosa vermelha	PESO DO CILINDRO:	2429								
		VOLUME DO CILINDRO:	997								
PONTO	1	2	3	4	5						
Amostra comp. + cilindro (g)	4071	4247	4437	4437	4332						
Peso da amostra compactada (g)	1642	1818	2008	2008	1903						
Densidade do solo úmido (g/cm³)	1,647	1,823	2,014	2,014	1,909						
Cápsula n°	15	47	60	26	20						
Peso do solo úmido + cáps. (g)	117,0	119,1	114,2	126,6	138,8						
Peso do solo seco + cápsula (g)	107,9	107,8	101,3	110,7	119,3						
Peso da água (g)	9,1	11,3	12,9	15,9	19,5						
Peso da cáps. (g)	29,1	28,2	24,2	28,3	29,3						
Peso do solo seco (g)	78,8	79,6	77,1	82,4	90,0						
Umidade (%)	11,5	14,2	16,7	19,3	21,7						
Densidade do solo seco (g/cm³)	1,476	1,597	1,725	1,688	1,569						



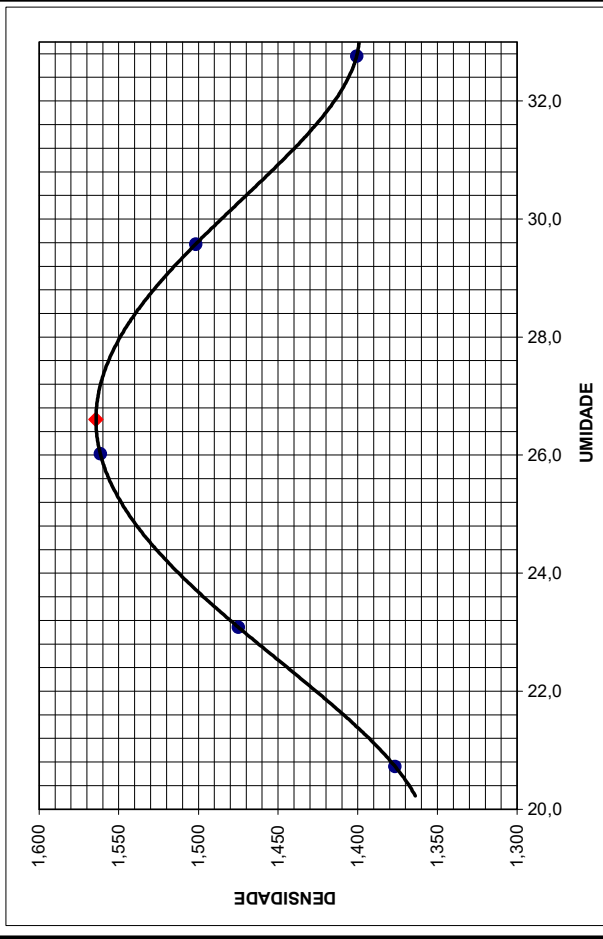
REGISTRO DE ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR)											
OBRA/LOCAL:	Rua Manoel Cipriano D'Ávila			DADOS DO ENSAIO		OPERADOR:	EQUIPE	RESULTADOS		DATA:	10/08/2023
MOLDE N°:	21	DENS. MÁX.	1.564	DENSIDADE APARENTE SECA:			1.577	g/cm³			
PONTO N°:	ÚNICO	CONST. PR.	0.114928	I.S.C.:			10.90	%			
ESFOR. COMP:	5 X 12	h. ÓTIMA	26.6	EXPANSÃO:			0.30	%			
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	EXPANSÃO	T. MIN.	PENETRAÇÃO	DEFLEXÃO	PRES. CALC.	PRES. COR.	ISC	
10/08/2023		1,00		0	0	0	0	0,0			
					0,5	0,63	4	0,5			
					1,0	1,27	12	1,4			
					1,5	1,90	26	3,0			
					2,0	2,54	41	4,7	4,7	6,70	
					3,0	3,81	75	8,6			
					4,0	5,08	100	11,5	11,5	10,90	
					6,0	7,62	136	15,6			
					8,0	10,16	155	17,8			
14/8		1,34	0,34	0,30	10,0	12,70	162	18,6			
UNIDADE HIGROSCÓPICA											
CÁPSULA N°	81	25	TRECHO:			São Vicente do Sul					
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	114,2	102,5	TIPO DE SOLO:			Argila Arenosa					
PESO SECO + CÁPSULA	112,8	101,4	PROFUNDIDADE:			> 1m					
PESO DA ÁGUA	1,4	1,1									
PESO DA CÁPSULA	24,1	28,1									
PESO SOLO SECO	88,7	73,3									
TEOR DE UMIDADE	1,6	1,5									
MÉDIA	1,5										
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MOLDAGEM											
CÁPSULA N°	32	39									
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	134,2	130,9									
PESO SECO + CÁPSULA	112,0	109,7									
PESO DA ÁGUA	22,2	21,2									
PESO DA CÁPSULA	28,0	29,0									
PESO SOLO SECO	84,0	80,7									
TEOR DE UMIDADE	26,4	26,3									
MÉDIA	26,3										
MOLDAGEM											
PESO AMOSTRA SECA	4924										
PESO AM. UMID. ÓTIMA	6234										
PESO AM. UMID. HIG.	5000										
ÁGUA TEÓRICA	1234										
ÁGUA EVAPORADA (0.3%)	15										
TOTAL (ml)	1249										
DENSIDADE APARENTE SECA											
VOLUME DA AMOSTRA	2038										
PESO MOLD + SOLO + ÁGUA	8745										
PESO DO MOLDE	4685										
PESO SOLO + ÁGUA	4060										
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	1.992										
DENSIDADE SOLO SECO	1.577										

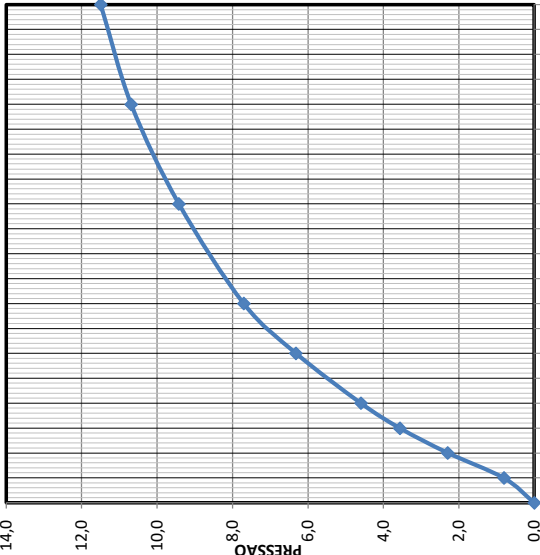
CURVA PRESSÃO- PENETRAÇÃO

Penetração (mm)	Pressão (kg/cm²)
0,00	0,0
0,64	0,6
1,27	1,2
1,91	2,5
2,54	3,1
3,18	3,8
3,81	4,4
4,45	5,0
5,08	5,7
5,72	6,3
6,35	6,9
6,99	7,6
7,62	8,8
8,26	9,5
8,89	10,1
9,53	10,8
10,16	11,4
10,80	11,7
11,43	12,0
12,07	18,0



REGISTRO PARA ENSAIO DE PROCTOR									
OBRA/LOCAL:	Rua Manoel Cipriano D'Ávila				OPERADOR:	EQUIPE			
TRECHO:	São Vicente do Sul				DATA:	10/08/2023			
RESULTADO					DADOS DO ENSAIO				
DENSIDADE MÁXIMA APARENTE (g/cm³):		1,564			PESO DA AMOSTRA:		3000		
UMIDADE ÓTIMA (%):		26,6			ESFORÇO COMP.:		3 X 25		
TIPO DE SOLO:		Argila Arenosa				PESO DO CILINDRO:		2429	
						VOLUME DO CILINDRO.:		997	
						5			
PONTO	1	2	3	4	5				
Amostra comp. + cilindro (g)	4086	4239	4391	4369	4283				
Peso da amostra compactada (g)	1657	1810	1962	1940	1854				
Densidade do solo úmido (g/cm³)	1,662	1,815	1,968	1,946	1,860				
Cápsula n°	39	32	59	25	81				
Peso do solo úmido + cáps. (g)	132,1	140,5	137,4	153,4	155,4				
Peso do solo seco + cápsula (g)	114,4	119,4	114,5	124,8	123,0				
Peso da água (g)	17,7	21,1	22,9	28,6	32,4				
Peso da cáps. (g)	29,0	28,0	26,5	28,1	24,1				
Peso do solo seco (g)	85,4	91,4	88,0	96,7	98,9				
Umidade (%)	20,7	23,1	26,0	29,6	32,8				
Densidade do solo seco (g/cm³)	1,377	1,475	1,562	1,502	1,401				



REGISTRO DE ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR)											
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul			OPERADOR:	EQUIPE	RESULTADOS		DATA:	10/08/2023		
MOLDE N°:	4		DENS. MÁX.	1.912		DENSIDADE APARENTE SECA:		1.928		g/cm³	
PONTO N°:	ÚNICO		CONST. PR.	0.114928		I.S.C.:		7.30		%	
ESFOR. COMP:	5 X 12		h. ÓTIMA	22.5		EXPANSÃO:		1.63		%	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	EXPANSÃO	T. MIN.	PENETRAÇÃO	DEFLEXÃO	PRES. CALC.	PRES. COR.	ISC	
10/08/2023		1,00		0	0	0	0	0,0			
				0,5	0,63	7	0,8				
				1,0	1,27	20	2,3				
				1,5	1,90	31	3,6				
				2,0	2,54	40	4,6	4,6	4,6	6,54	
				3,0	3,81	55	6,3				
				4,0	5,08	67	7,7	7,7	7,7	7,30	
				6,0	7,62	82	9,4				
				8,0	10,16	93	10,7				
14/8		2,87	1,87	1,63	10,0	12,70	100	11,5			
UNIDADE HIGROSCÓPICA											
CÁPSULA N°	51	1	TRECHO: Rua Prefeito Lauro Prestes - T1								
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	98,2	117,0	TIPO DE SOLO:		Silte Arenoso						
PESO SECO + CÁPSULA	97,0	115,6	PROFUNDIDADE:		>1m						
PESO DA ÁGUA	1,2	1,4	CURVA PRESSÃO- PENETRAÇÃO								
PESO DA CÁPSULA	25,3	32,5									
PESO SOLO SECO	71,7	83,1									
TEOR DE UMIDADE	1,7	1,7									
MÉDIA	1,7										
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE MOLDAGEM											
CÁPSULA N°	1	16									
PESO ÚMIDO + CÁPSULA	118,3	114,2									
PESO SECO + CÁPSULA	102,5	98,2									
PESO DA ÁGUA	15,8	16,0									
PESO DA CÁPSULA	32,5	27,3									
PESO SOLO SECO	70,0	70,9									
TEOR DE UMIDADE	22,6	22,6									
MÉDIA	22,6										
MOLDAGEM											
PESO AMOSTRA SECA	4917										
PESO AM. UMID. ÓTIMA	6023										
PESO AM. UMID. HIG.	5000										
ÁGUA TEÓRICA	1023										
ÁGUA EVAPORADA (0,3%)	15										
TOTAL (ml)	1038										
DENSIDADE APARENTE SECA											
VOLUME DA AMOSTRA	2057										
PESO MOLD + SOLO + ÁGUA	8886										
PESO DO MOLDE	4025										
PESO SOLO + ÁGUA	4861										
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	2,363										
DENSIDADE SOLO SECO	1,928										

REGISTRO PARA ENSAIO DE PROCTOR											
OBRA/LOCAL:	São Vicente do Sul	OPERADOR:	EQUIPE								
TRECHO:	Rua Prefeito Lauro Prestes - T1	DATA:	10/08/2023								
DENSIDADE MÁXIMA APARENTE (g/cm³):	1,912	PESO DA AMOSTRA:	3000								
UMIDADE ÓTIMA (%):	22,5	ESFORÇO COMP.:	3 X 25								
TIPO DE SOLO:	Silte Arenoso	PESO DO CILINDRO:	2429								
		VOLUME DO CILINDRO:	997								
PONTO	1	2	3	4	5						
Amostra comp. + cilindro (g)	4306	4513	4722	4756	4642						
Peso da amostra compactada (g)	1877	2084	2293	2327	2213						
Densidade do solo úmido (g/cm³)	1,883	2,090	2,300	2,334	2,220						
Cápsula n°	16	3	51	1	43						
Peso do solo úmido + cáps. (g)	106,9	116,0	107,9	119,1	132,6						
Peso do solo seco + cápsula (g)	95,3	101,9	93,3	102,5	111,1						
Peso da água (g)	11,6	14,1	14,6	16,6	21,5						
Peso da cáps. (g)	27,3	28,9	25,3	32,5	28,1						
Peso do solo seco (g)	68,0	73,0	68,0	70,0	83,0						
Umidade (%)	17,1	19,3	21,5	23,7	25,9						
Densidade do solo seco (g/cm³)	1,608	1,752	1,893	1,887	1,763						

