

RELATÓRIO 01
PREFEITURA DE MERCEDES
LOTEAMENTO RENASCER

Abril/2022



consolotec.com.br

45 2035 2140
Carlos Barbosa, 236
Jardim Gisele
Toledo-PR

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	ENSAIOS REALIZADOS E NORMAS.....	3
3.	LOCALIZAÇÃO DAS COLETAS	3
4.	PROCEDIMENTO DOS ENSAIOS	5
4.1	DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	5
5.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	5
6.	REGISTRO FOTOGRÁFICO	32
7.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	35

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório foi elaborado com o intuito de apresentar os resultados dos ensaios de Compactação – CBR, realizados em 13 amostras coletadas no Município Mercedes.

CONTRATANTE: Prefeitura de Mercedes

2. ENSAIOS REALIZADOS E NORMAS

Para a realização deste ensaio foram observadas as normas vigentes do DNER/DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes:

- DNIT 172/2016 – ME – Solos – Determinação do Índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de Ensaio;


3. LOCALIZAÇÃO DAS COLETAS


Os ensaios foram realizados conforme apresenta o mapa a seguir.

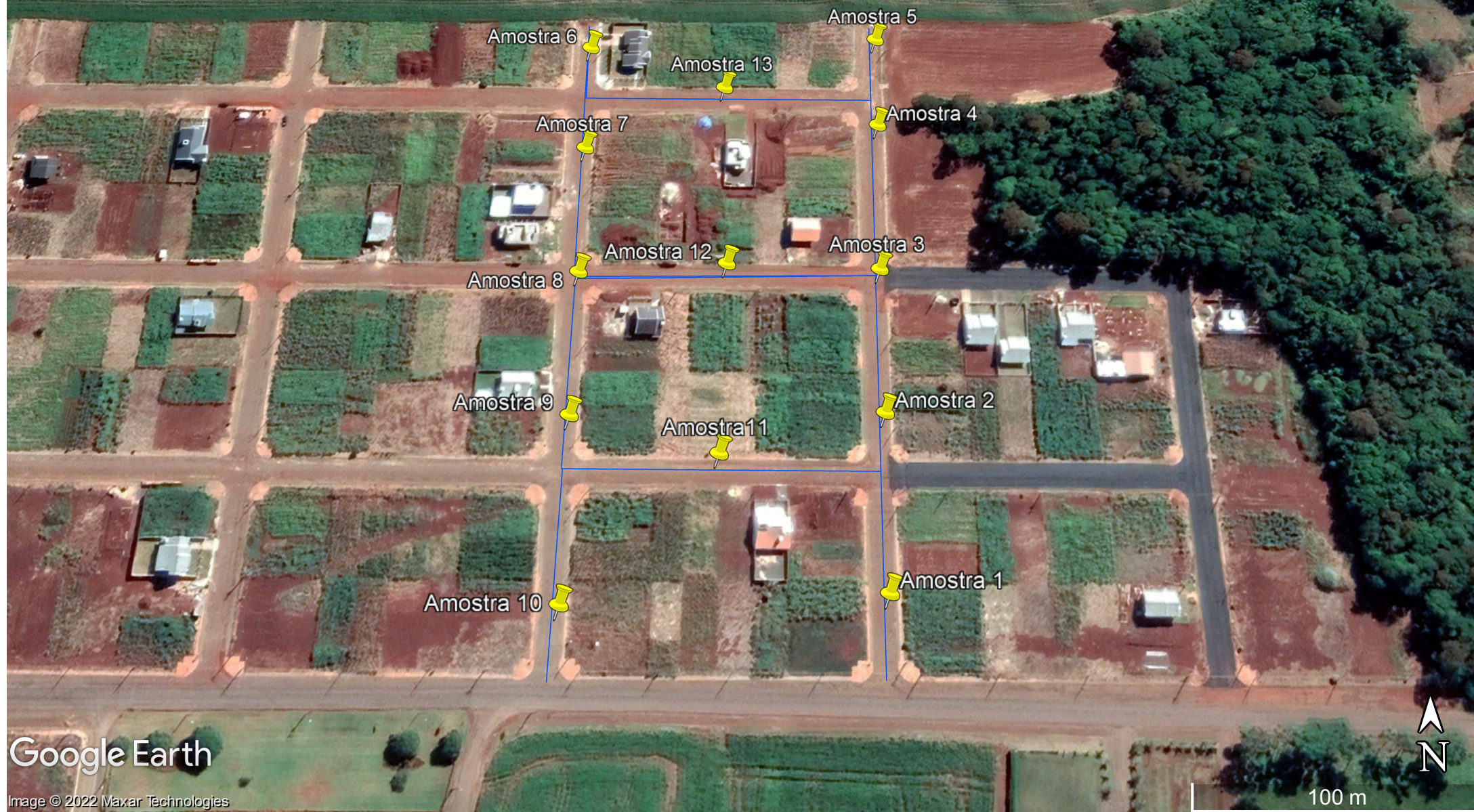
Prefeitura de Mercedes

Loteamento Renascer - Locação das coletas de amostras de solo para ensaios de CBR.

Legenda

 Amostra

 Loteamento Renascer



4. PROCEDIMENTO DOS ENSAIOS

4.1 Determinação do Índice de suporte Califórnia

Foram feitas as coletas de solo para a realização de ensaios de CBR, em laboratório, inicialmente a amostra de solo é passada na peneira 4,8mm e seca ao ar. Em seguida são moldados os corpos de prova com energia de compactação normal e com diferentes teores de umidade para a determinação da massa específica aparente seca. Estes corpos de prova são utilizados para os ensaios de expansão e penetração.

O ensaio de expansão consiste em deixar o corpo de prova submerso em água onde são medidas as variações de volume da amostra saturada durante quatro dias. Após os quatro dias, os corpos de prova são retirados da imersão e deixa-se escorrer a água por 15 minutos. Em seguida procede-se ao ensaio de penetração, que é realizado em prensa, aplicando uma carga de 45N e medindo a penetração do pistão no solo em diferentes tempos. Estas leituras são utilizadas para o cálculo do Índice de Suporte Califórnia do solo.

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos nos ensaios são demonstrados abaixo.



consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	11/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila Vermelha	AM 01	Wellington

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	2	8	9	19	15
Água Adicionada(ml)	200	300	400	500	600
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.535,0	8.980,0	9.190,0	9.195,0	9.145,0
Peso do Cilindro(g)	4.060	5.095	5.125	5.180	5.330
Peso do Solo Úmido(g)	3.475	3.885	4.065	4.015	3.815
Volume do Cilindro(cm³)	2.068	2.100	2.100	2.060	2.081
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,681	1,850	1,936	1,949	1,833

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
26	113,31	96,70	16,73	20,80
31	128,48	109,16	17,45	21,10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	24,95	26,95	28,95	30,95	32,95
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,345	1,458	1,501	1,489	1,379

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
11/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
12/04/22											
13/04/22											
14/04/22											
15/04/22				1,50	0,44	1,10	0,09	1,07	0,06		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083						b: 0,083			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			26	2,2	48	4,1	5	0,5		
1	1,27			51	4,3	71	6,0	12	1,1		
1,5	1,91			65	5,5	81	6,8	21	1,8		
2	2,54			76	6,4	85	7,1	25	2,2		
3	3,81			87	7,3	94	7,9	32	2,7		
4	5,08			92	7,7	100	8,4	40	3,4		
6	7,62			109	9,1	110	9,2	48	4,1		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				6,4	9,1	7,1	10,2	2,3	3,3		
I.S.C. 0,2"				7,7	7,3	8,4	8,0	3,5	3,3		

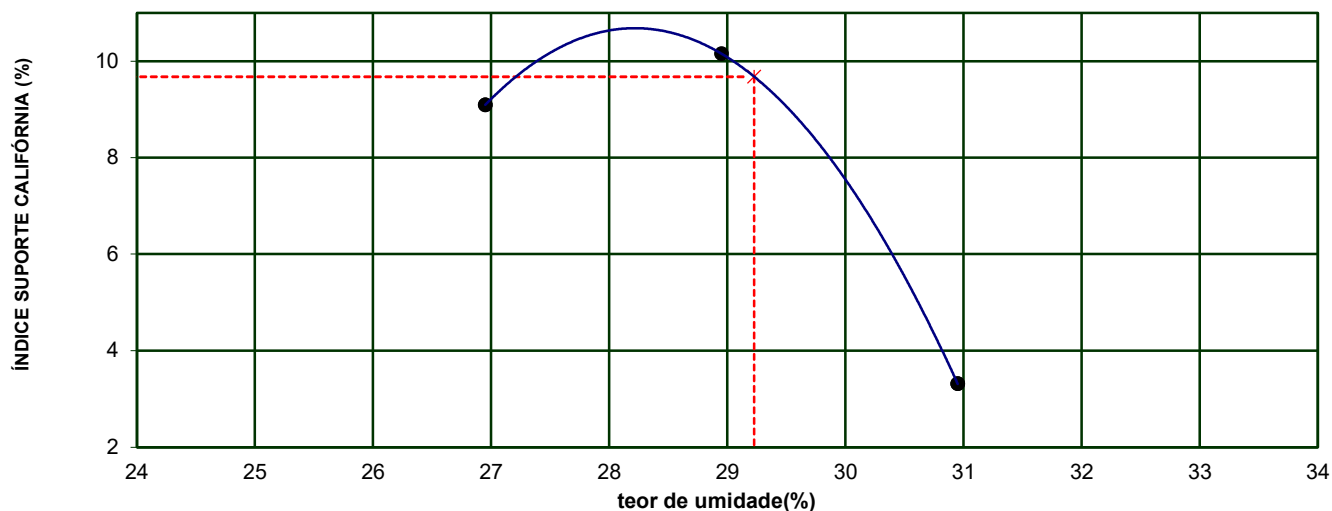
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,504** UMID. ÓTIMA(%)= **29,2** I.S.C.(%)= **9,7** EXPANSÃO(%)= **0,1**

Eng. Civil - Fernando Guth

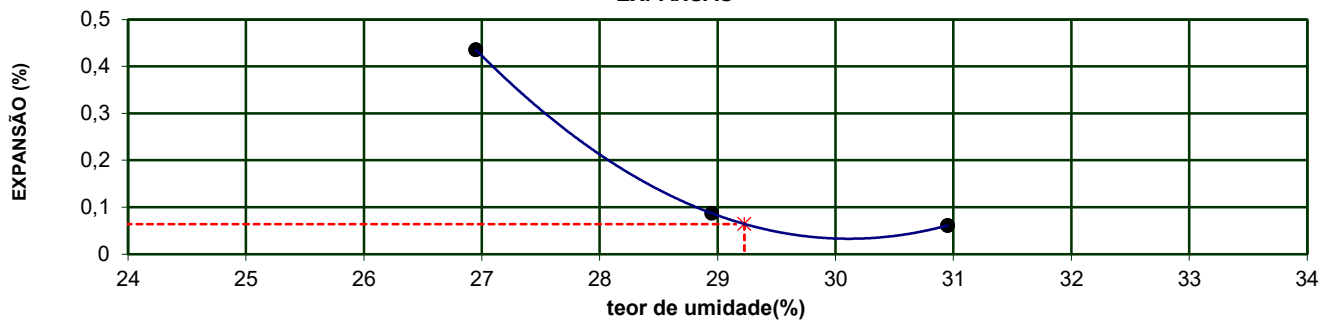
CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	11/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila Vermelha	AM 01	Welington	

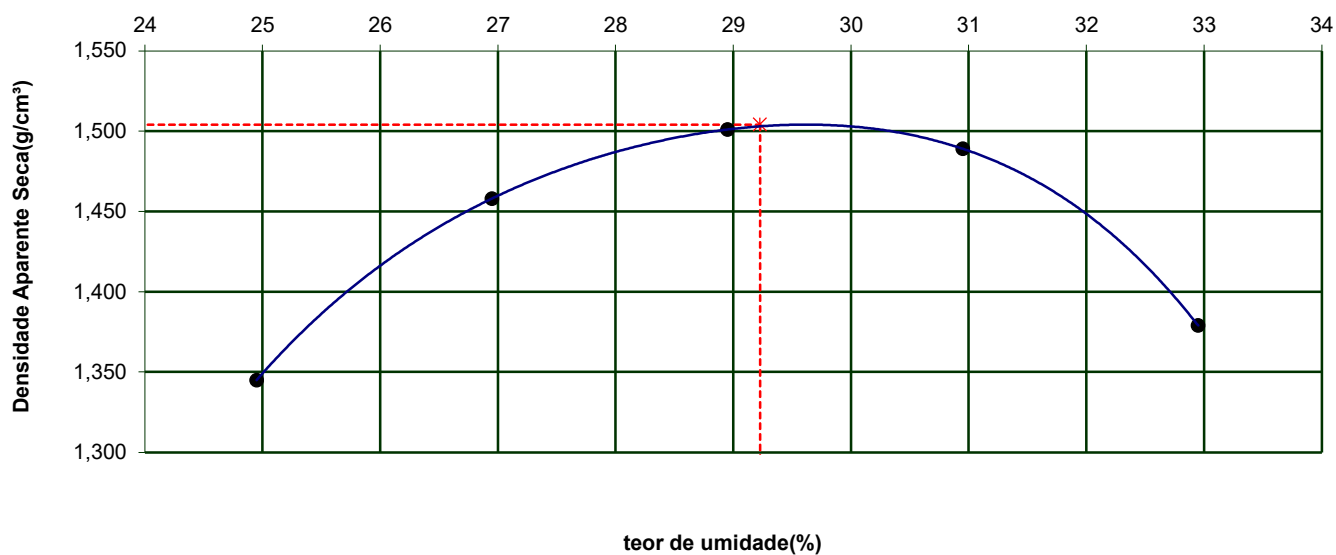
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	08/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila Vermelha	AM 02	Wellington

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	6	23	25	10	9
Água Adicionada(ml)	50	150	250	350	450
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.975,0	9.015,0	9.110,0	9.050,0	8.973,2
Peso do Cilindro(g)	5.175	5.070	5.015	5.095	5.125
Peso do Solo Úmido(g)	3.800	3.945	4.095	3.955	3.848
Volume do Cilindro(cm³)	2.100	2.060	2.060	2.100	2.100
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,810	1,915	1,988	1,884	1,833

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
50	127,68	107,10	17,67	23,00
54	118,80	103,05	18,62	18,70

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	21,85	23,85	25,85	27,85	29,85
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,485	1,547	1,580	1,473	1,411

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
08/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
09/04/22											
10/04/22											
11/04/22											
12/04/22				1,33	0,29	1,06	0,05	1,01	0,01		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

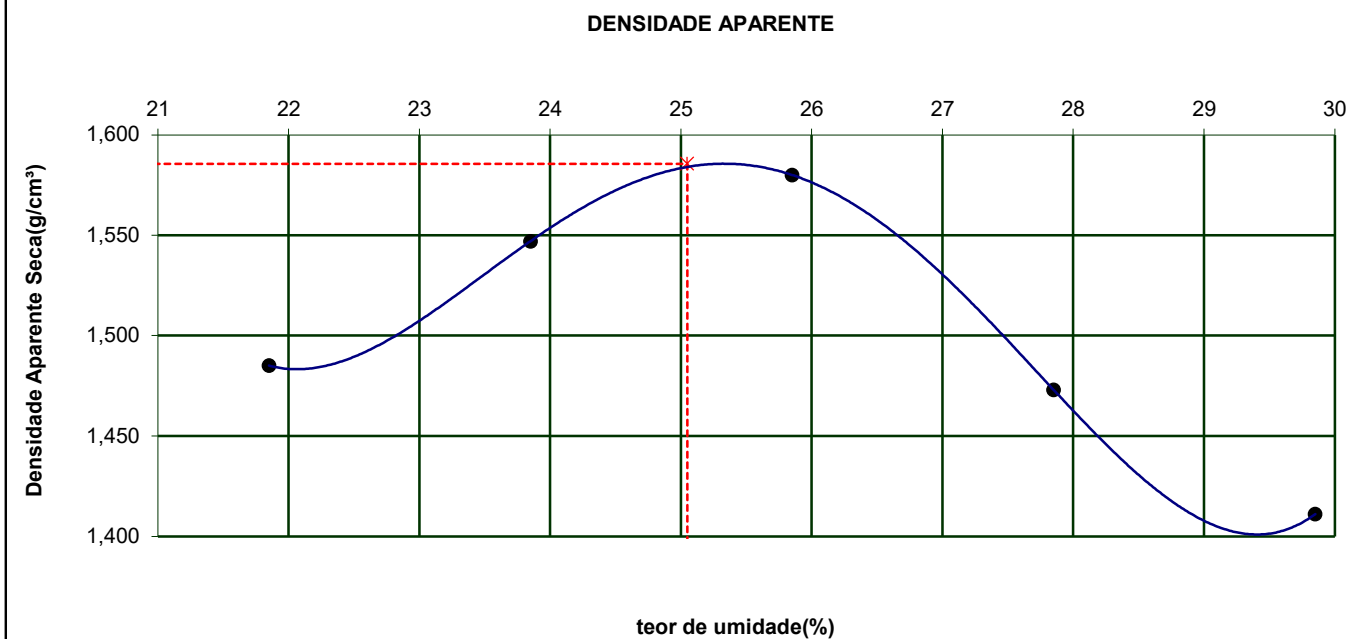
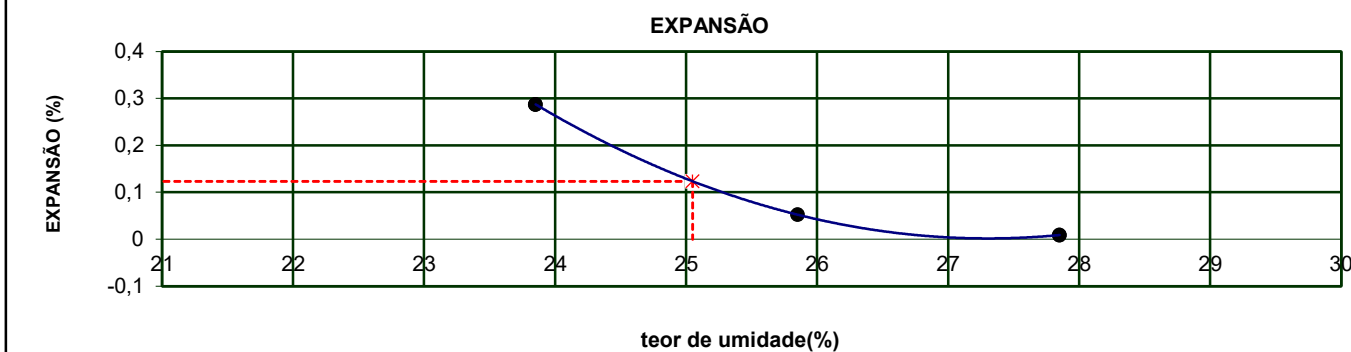
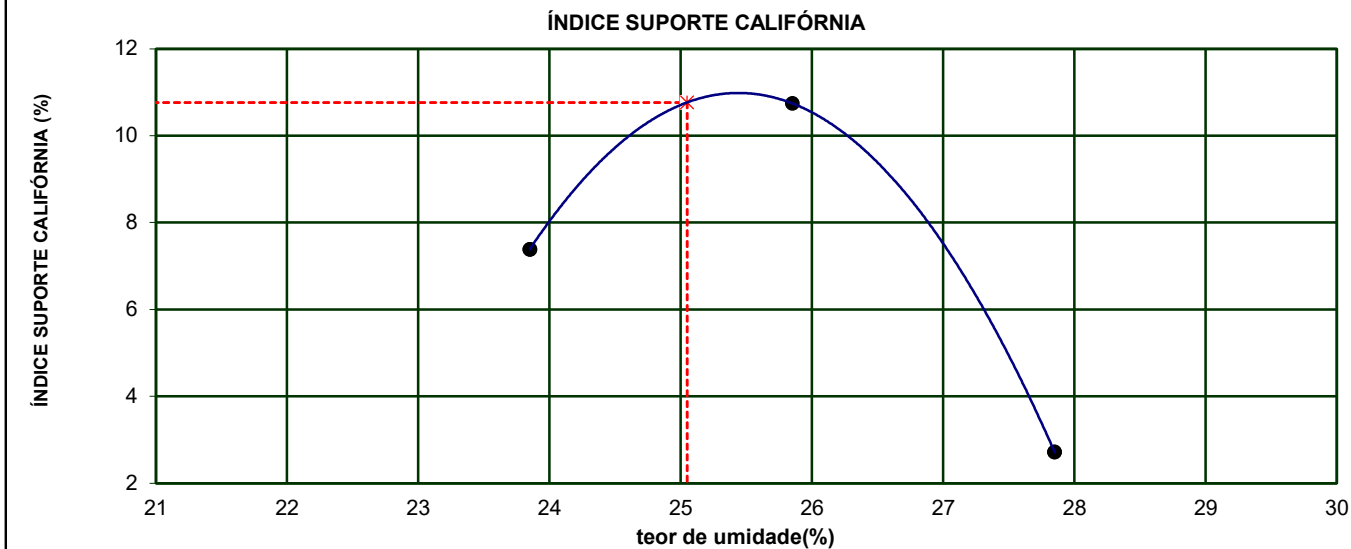
Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			16	1,4	35	3,0	6	0,6		
1	1,27			31	2,7	65	5,5	11	1,0		
1,5	1,91			42	3,6	80	6,7	19	1,7		
2	2,54			60	5,1	90	7,6	21	1,8		
3	3,81			65	5,5	98	8,2	25	2,2		
4	5,08			75	6,3	110	9,2	31	2,7		
6	7,62			90	7,6	120	10,0	40	3,4		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				5,2	7,4	7,6	10,7	1,9	2,7		
I.S.C. 0,2"				6,5	6,2	9,2	8,7	2,7	2,6		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= 1,586 **UMID. ÓTIMA(%)= 25,0** **I.S.C.(%)= 10,8** **EXPANSÃO(%)= 0,1**

Eng. Civil - Fernando Guth

CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	08/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila Vermelha	AM 02	Welington	





consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	07/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila Vermelha	AM 03	Pablo

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	5	18	27	13	16
Água Adicionada(ml)	200	300	400	500	600
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.535,0	8.780,0	9.250,0	9.540,0	8.845,0
Peso do Cilindro(g)	4.045	5.085	5.200	5.600	5.060
Peso do Solo Úmido(g)	3.490	3.695	4.050	3.940	3.785
Volume do Cilindro(cm³)	2.073	2.060	2.060	2.070	2.067
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,683	1,794	1,966	1,903	1,831

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
51	118,24	100,86	18,42	21,10
95	109,85	93,63	16,92	21,10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	25,10	27,10	29,10	31,10	33,10
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,346	1,412	1,523	1,452	1,376

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
07/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
08/04/22											
09/04/22											
10/04/22											
11/04/22				1,76	0,66	1,06	0,05	1,06	0,05		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			11	1,0	15	1,3	5	0,5		
1	1,27			16	1,4	41	3,5	11	1,0		
1,5	1,91			20	1,7	58	4,9	19	1,7		
2	2,54			24	2,1	73	6,1	21	1,8		
3	3,81			31	2,7	82	6,9	27	2,3		
4	5,08			37	3,2	90	7,6	35	3,0		
6	7,62			45	3,8	105	8,8	40	3,4		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				2,1	3,0	6,3	8,9	2,0	2,8		
I.S.C. 0,2"				3,2	3,0	7,7	7,3	3,0	2,9		

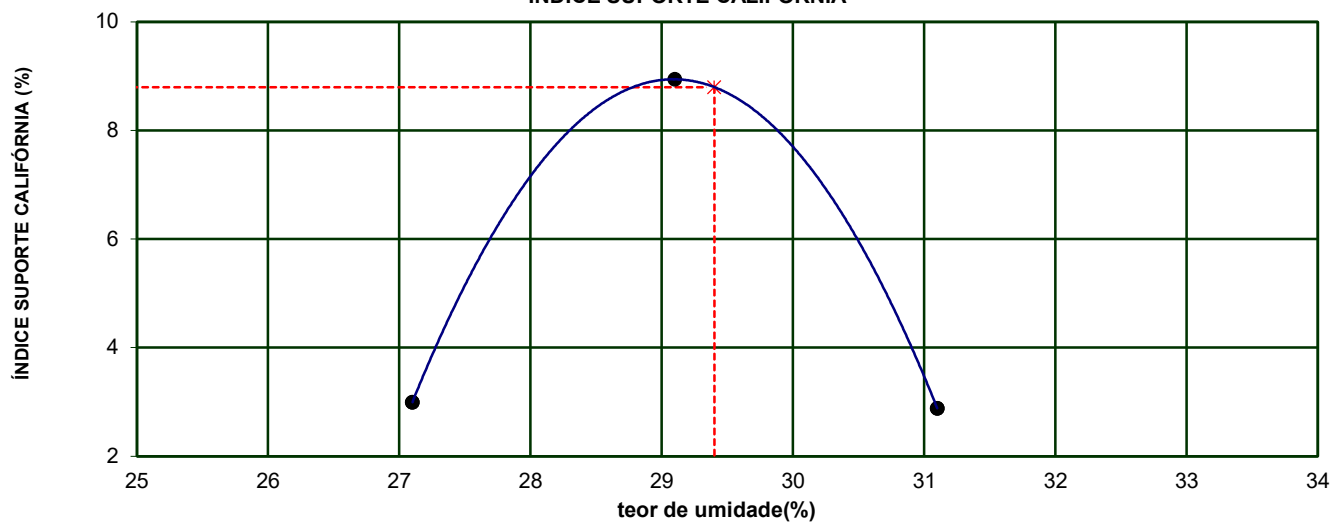
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,524** UMID. ÓTIMA(%)= **29,4** I.S.C.(%)= **8,8** EXPANSÃO(%)= **0,0**

Eng. Civil - Fernando Guth

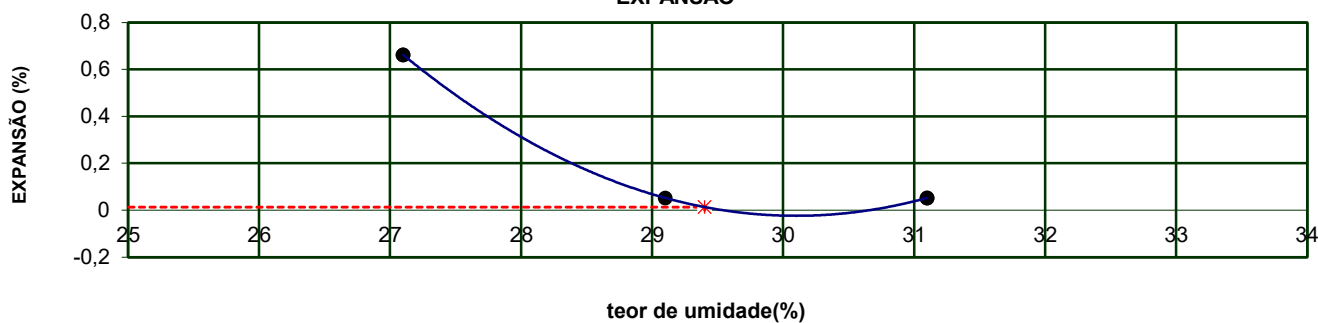
CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	07/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila Vermelha	AM 03	Pablo	

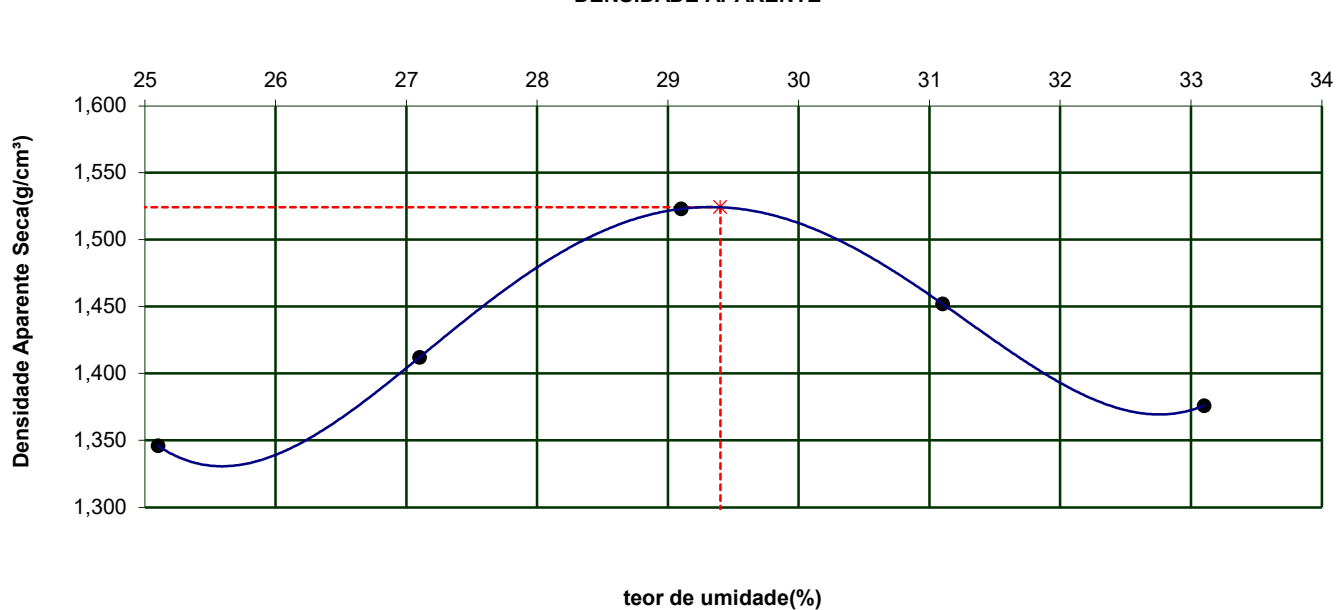
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Cascalho	AM 04	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	3	22	24	26	18
Água Adicionada(ml)	0	100	200	300	400
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.535,0	8.760,0	9.000,0	9.100,0	8.860,0
Peso do Cilindro(g)	4.035	5.010	5.035	5.130	5.085
Peso do Solo Úmido(g)	3.500	3.750	3.965	3.970	3.775
Volume do Cilindro(cm³)	2.068	2.060	2.060	2.060	2.060
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,693	1,821	1,925	1,928	1,833

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
61	118,80	97,85	19,05	26,60
28	129,12	105,24	16,53	26,90

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	26,75	28,75	30,75	32,75	34,75
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,335	1,414	1,472	1,452	1,360

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
12/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
13/04/22											
14/04/22											
15/04/22											
16/04/22				1,15	0,13	1,11	0,10	1,06	0,05		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			5	0,5	25	2,2	4	0,4		
1	1,27			8	0,7	82	6,9	10	0,9		
1,5	1,91			20	1,7	96	8,1	20	1,7		
2	2,54			30	2,6	105	8,8	32	2,7		
3	3,81			40	3,4	110	9,2	52	4,4		
4	5,08			60	5,1	126	10,5	70	5,9		
6	7,62			70	5,9	140	11,7	105	8,8		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				3,1	4,4	8,9	12,7	3,8	5,4		
I.S.C. 0,2"				5,3	5,0	10,7	10,2	6,8	6,5		

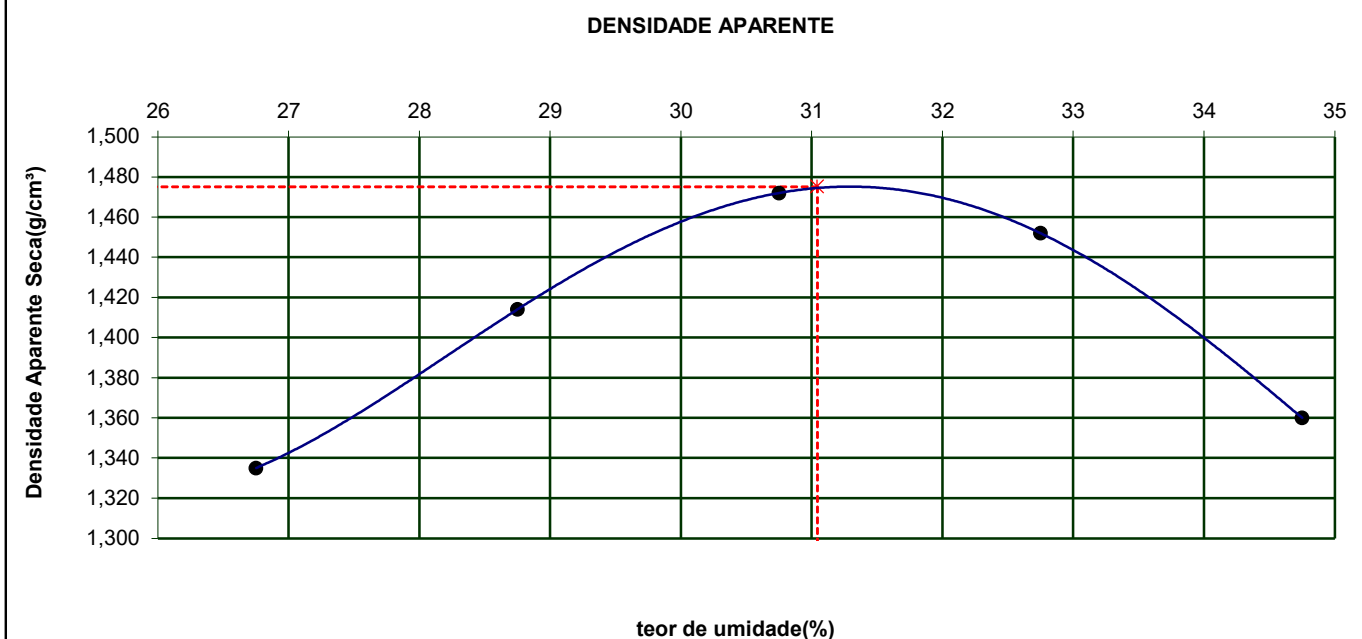
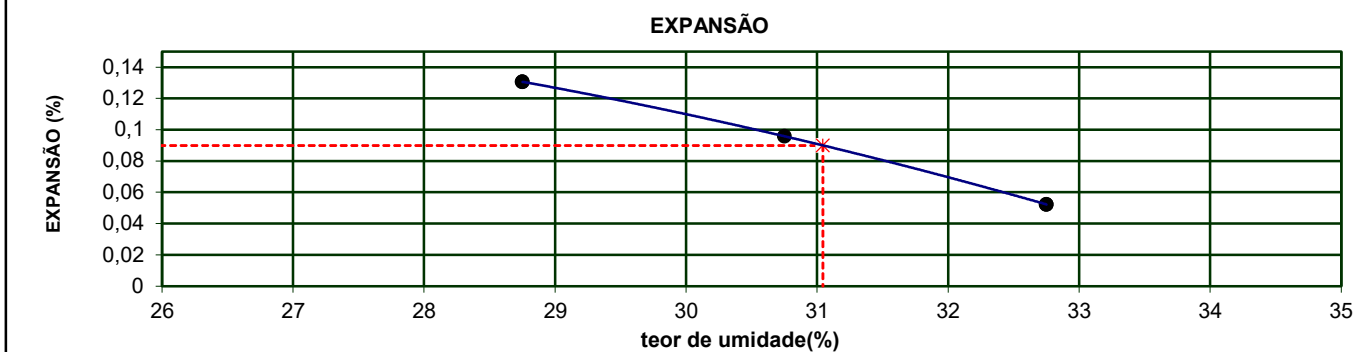
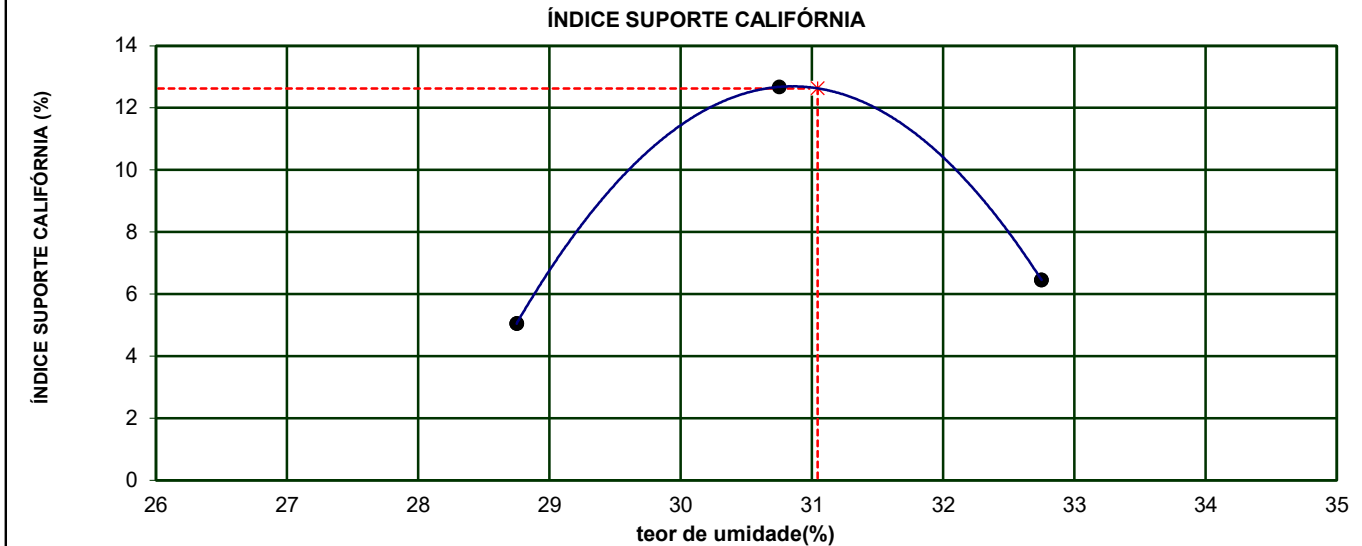
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,475** UMID. ÓTIMA(%)= **31,0** I.S.C.(%)= **12,6** EXPANSÃO(%)= **0,1**



Eng. Civil - Fernando Guth

CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Cascalho	AM 04	Allan	





consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 05	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	4	15	3	5	6
Água Adicionada(ml)	0	100	200	300	400
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.690,0	9.290,0	8.180,0	8.115,0	9.145,0
Peso do Cilindro(g)	4.050	5.330	4.035	4.045	5.175
Peso do Solo Úmido(g)	3.640	3.960	4.145	4.070	3.970
Volume do Cilindro(cm³)	2.073	2.081	2.068	2.073	2.100
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,756	1,903	2,005	1,963	1,891

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
2	114,57	95,21	17,56	24,90
12	111,60	92,80	17,88	25,10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	25,00	27,00	29,00	31,00	33,00
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,405	1,498	1,554	1,499	1,422

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
12/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
13/04/22											
14/04/22											
15/04/22											
16/04/22				2,12	0,98	1,55	0,48	1,15	0,13		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

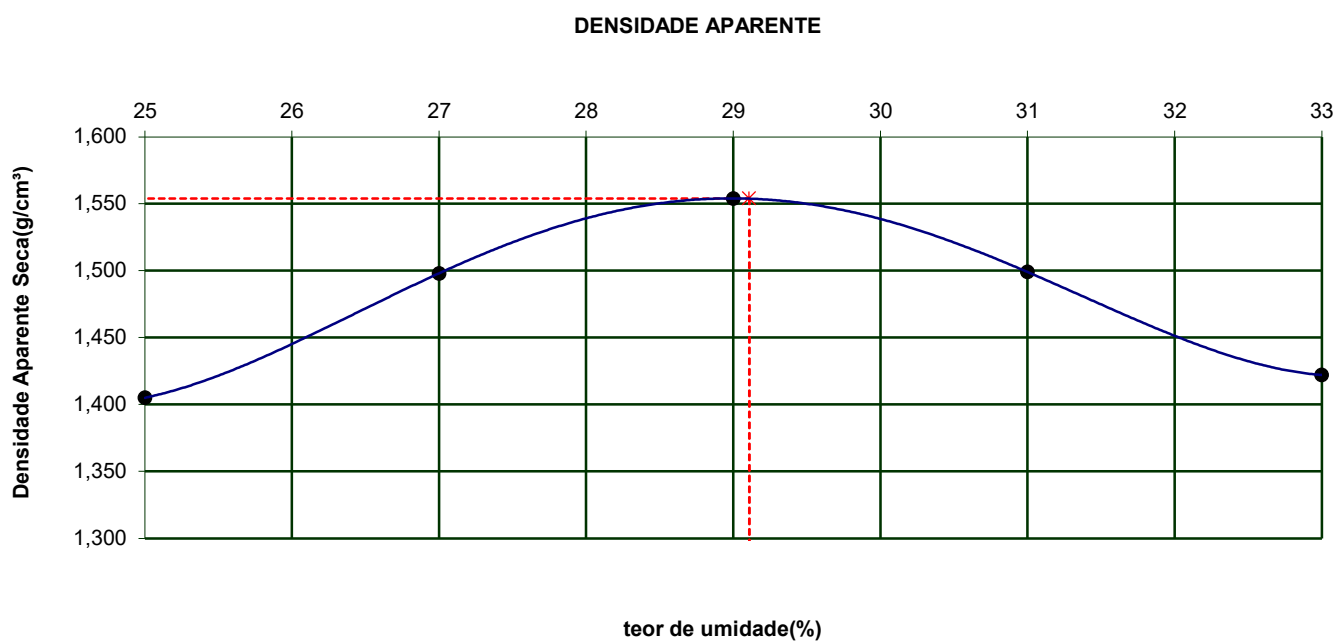
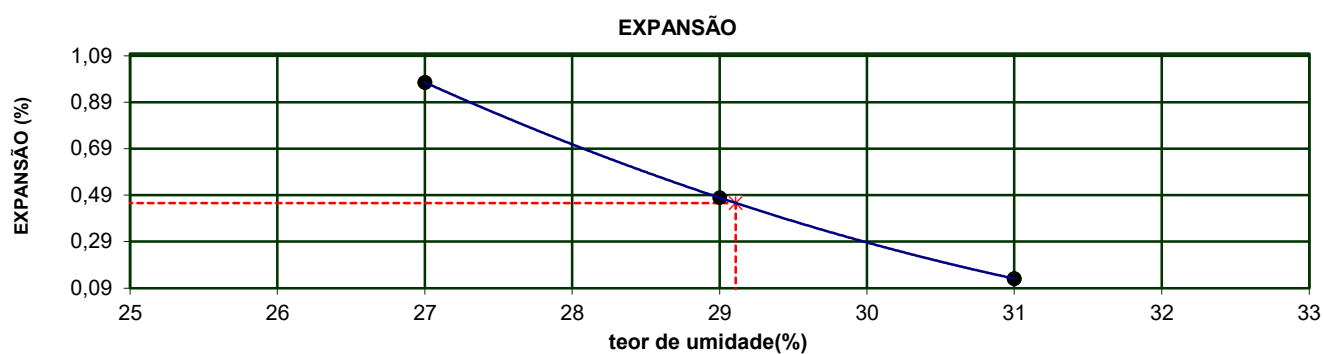
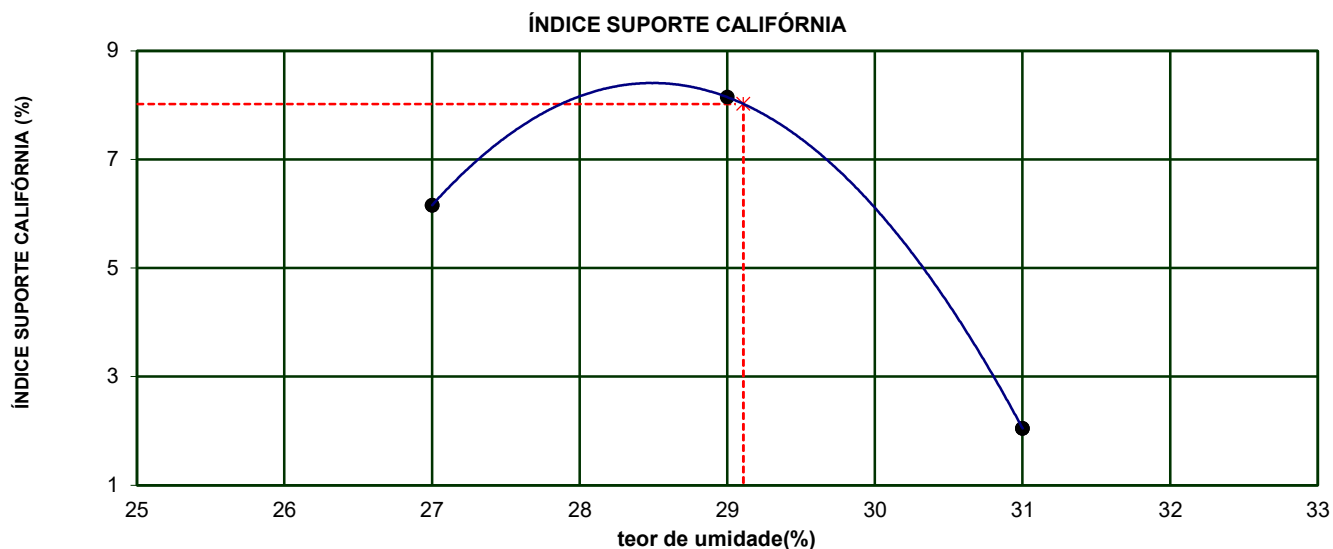
Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			5	0,5	25	2,2	5	0,5		
1	1,27			19	1,7	45	3,8	9	0,8		
1,5	1,91			32	2,7	62	5,2	12	1,1		
2	2,54			45	3,8	68	5,7	16	1,4		
3	3,81			63	5,3	75	6,3	21	1,8		
4	5,08			75	6,3	80	6,7	25	2,2		
6	7,62			90	7,6	95	8,0	36	3,1		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				4,2	6,0	5,7	8,1	1,4	2,0		
I.S.C. 0,2"				6,5	6,2	6,7	6,4	2,2	2,0		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,554** UMID. ÓTIMA(%)= **29,1** I.S.C.(%)= **8,0** EXPANSÃO(%)= **0,5**

Eng. Civil - Fernando Guth

CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 05	Allan	



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 06	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	21	16	20	12
Água Adicionada(ml)	0	100	200	300	400
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.500,0	8.670,0	9.035,0	9.100,0	9.650,0
Peso do Cilindro(g)	4.160	5.085	5.060	5.053	5.850
Peso do Solo Úmido(g)	3.340	3.585	3.975	4.047	3.800
Volume do Cilindro(cm³)	2.035	2.060	2.067	2.060	2.073
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,641	1,741	1,923	1,965	1,833

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
23	107,44	90,07	16,84	23,70
21	114,67	95,81	17,56	24,10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	23,90	25,90	27,90	29,90	31,90
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,325	1,383	1,504	1,513	1,390

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
12/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
13/04/22											
14/04/22											
15/04/22											
16/04/22				1,31	0,27	1,09	0,08	1,07	0,06		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			11	1,0	33	2,8	10	0,9		
1	1,27			16	1,4	60	5,1	21	1,8		
1,5	1,91			20	1,7	80	6,7	30	2,6		
2	2,54			22	1,9	87	7,3	35	3,0		
3	3,81			30	2,6	100	8,4	48	4,1		
4	5,08			31	2,7	114	9,5	55	4,6		
6	7,62			40	3,4	130	10,9	68	5,7		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				1,9	2,7	7,3	10,4	3,0	4,3		
I.S.C. 0,2"				2,7	2,5	9,5	9,1	4,6	4,4		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= 1,528 **UMID. ÓTIMA(%)= 28,7** **I.S.C.(%)= 9,7** **EXPANSÃO(%)= 0,1**

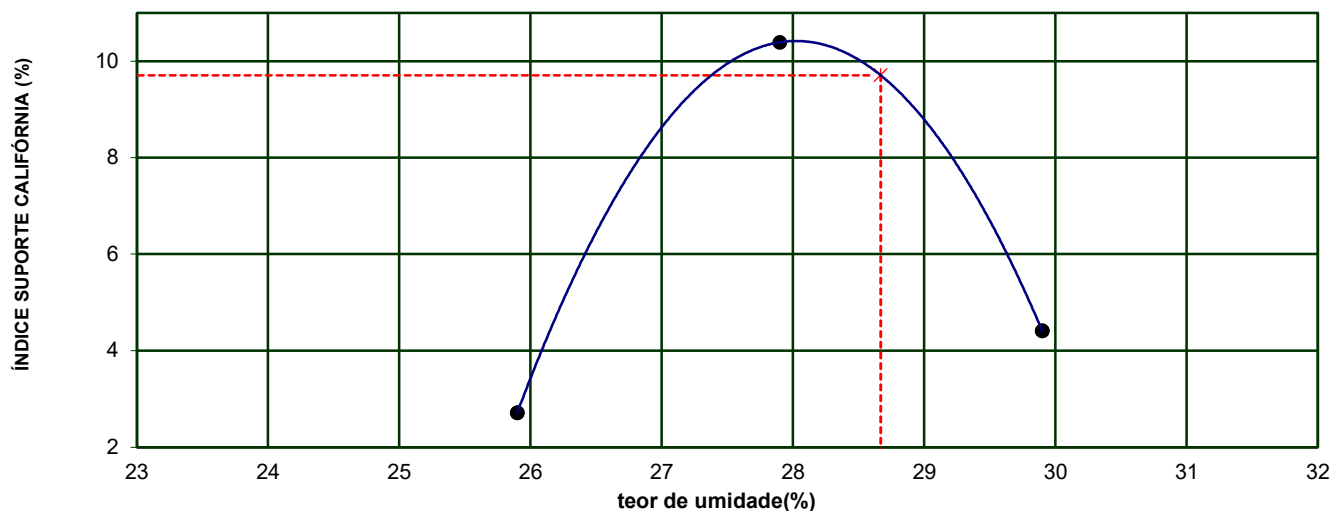


Eng. Civil - Fernando Guth

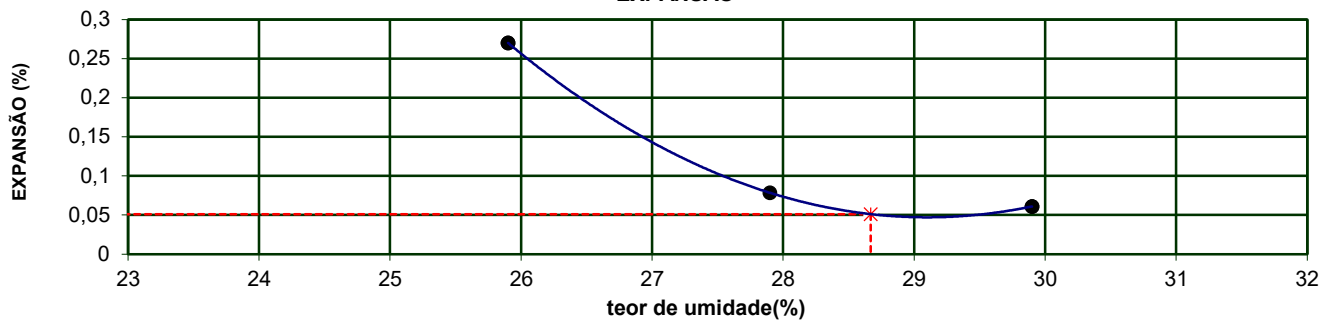
CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 06	Allan	

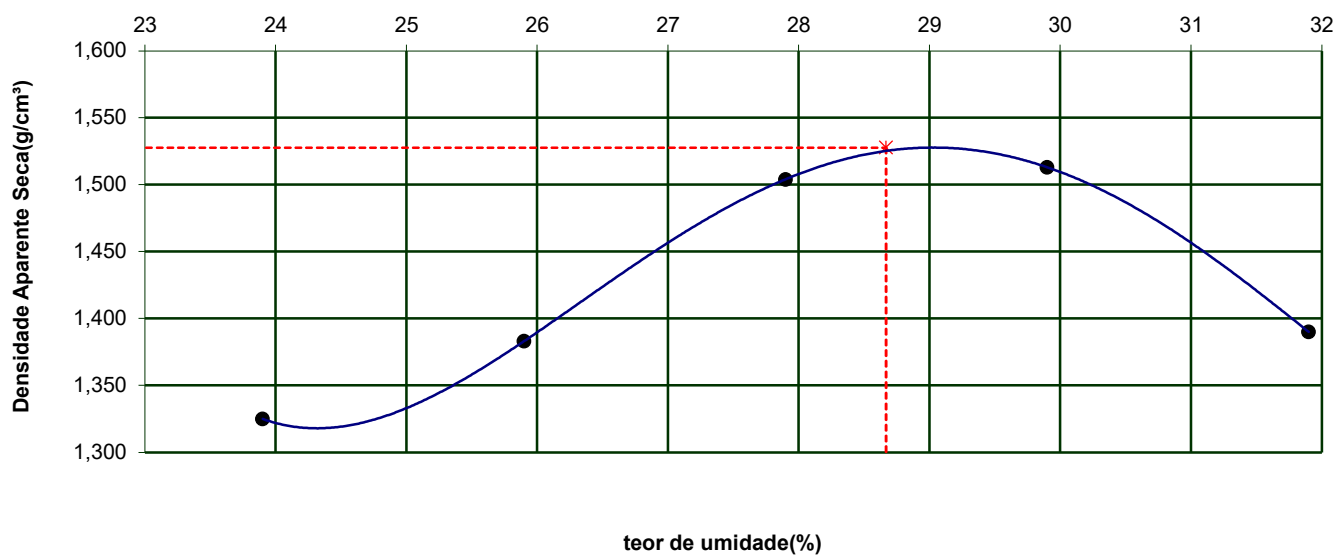
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	13/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 07	Pablo

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	7	13	25	18	20
Água Adicionada(ml)	0	100	200	300	400
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.605,0	9.325,0	9.070,0	9.055,0	8.829,0
Peso do Cilindro(g)	5.075	5.600	5.015	5.085	5.053
Peso do Solo Úmido(g)	3.530	3.725	4.055	3.970	3.776
Volume do Cilindro(cm³)	2.100	2.070	2.060	2.060	2.060
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,681	1,799	1,969	1,928	1,833

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
11	100,31	82,85	15,86	26,10
51	102,34	84,91	18,42	26,20

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	26,15	28,15	30,15	32,15	34,15
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,333	1,404	1,513	1,459	1,367

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
13/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
14/04/22											
15/04/22											
16/04/22											
17/04/22				1,65	0,57	1,13	0,11	1,03	0,03		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			25	2,2	24	2,1	6	0,6		
1	1,27			50	4,2	43	3,7	11	1,0		
1,5	1,91			55	4,6	58	4,9	17	1,5		
2	2,54			62	5,2	70	5,9	21	1,8		
3	3,81			70	5,9	85	7,1	28	2,4		
4	5,08			74	6,2	95	8,0	31	2,7		
6	7,62			80	6,7	115	9,6	39	3,3		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				5,2	7,4	5,9	8,4	1,8	2,6		
I.S.C. 0,2"				6,2	5,9	8,0	7,6	2,7	2,5		

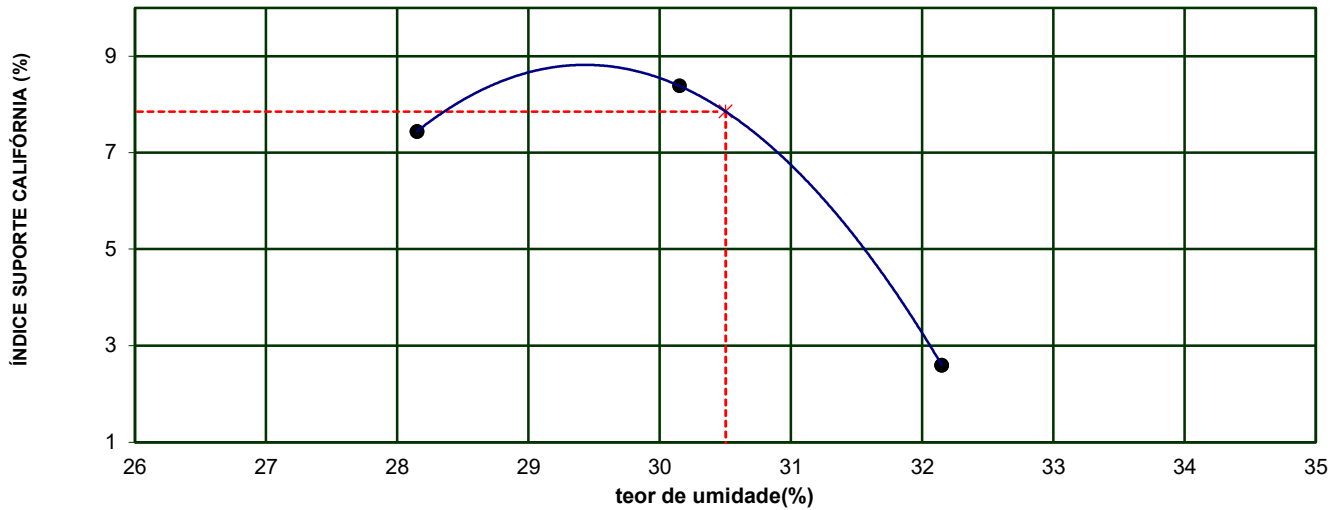
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,516** UMID. ÓTIMA(%)= **30,5** I.S.C.(%)= **7,9** EXPANSÃO(%)= **0,1**

Eng. Civil - Fernando Guth

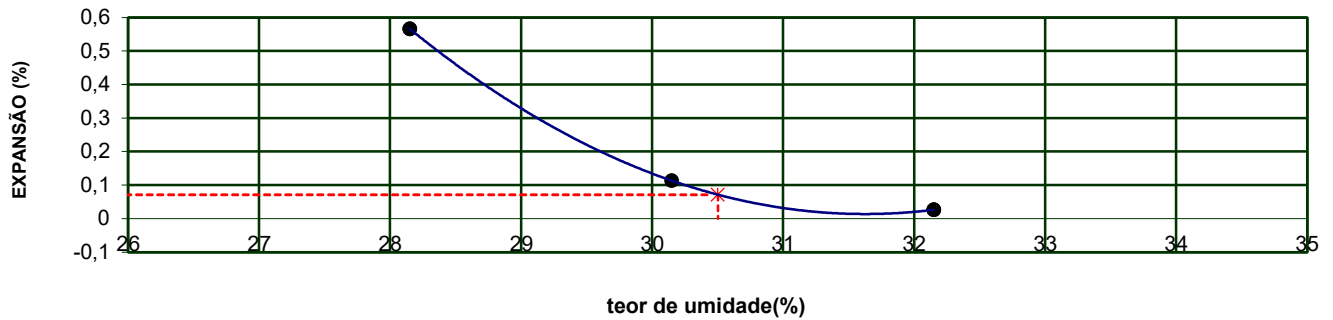
CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	13/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 07	Pablo	

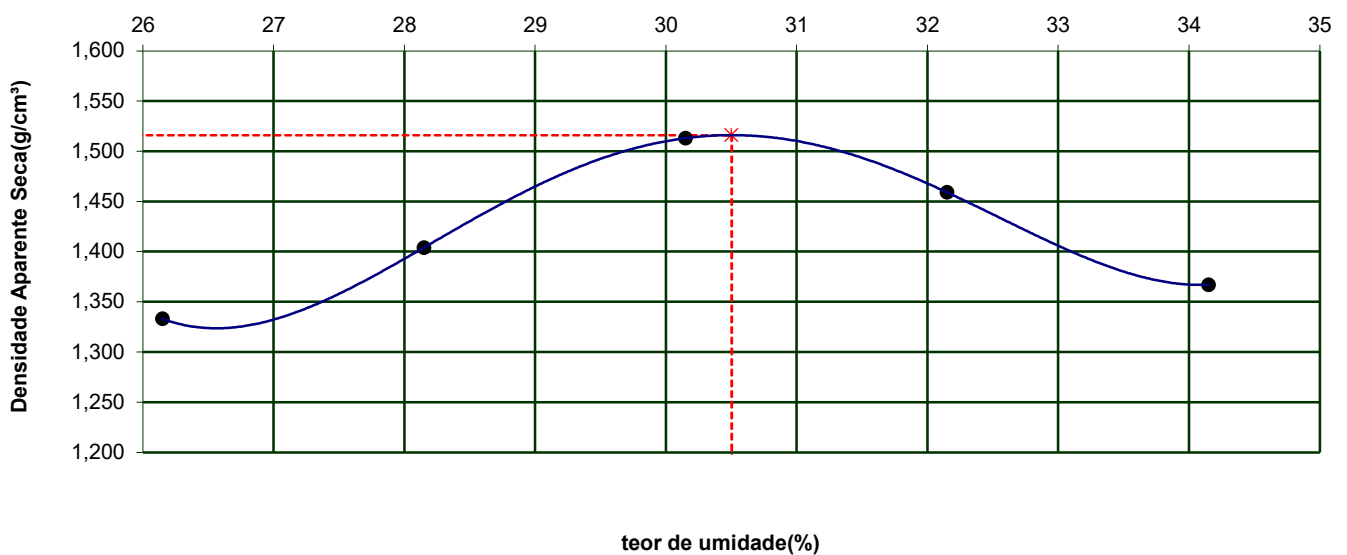
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE





consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 08	Pablo

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	8	7	17	4	19
Água Adicionada(ml)	0	100	200	300	400
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.625,0	8.975,0	8.310,0	8.065,0	8.950,0
Peso do Cilindro(g)	5.095	5.075	4.225	4.050	5.180
Peso do Solo Úmido(g)	3.530	3.900	4.085	4.015	3.770
Volume do Cilindro(cm³)	2.100	2.100	2.081	2.073	2.060
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,681	1,857	1,963	1,937	1,830

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
27	119,11	98,49	16,73	25,20
43	119,96	99,40	18,40	25,40

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	25,30	27,30	29,30	31,30	33,30
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,342	1,459	1,518	1,475	1,373

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
12/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
13/04/22											
14/04/22											
15/04/22											
16/04/22				1,68	0,59	1,07	0,06	1,05	0,04		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			15	1,3	32	2,7	9	0,8		
1	1,27			35	3,0	60	5,1	12	1,1		
1,5	1,91			50	4,2	70	5,9	20	1,7		
2	2,54			60	5,1	73	6,1	23	2,0		
3	3,81			76	6,4	88	7,4	30	2,6		
4	5,08			85	7,1	95	8,0	35	3,0		
6	7,62			100	8,4	105	8,8	45	3,8		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				5,2	7,4	6,1	8,7	2,1	3,0		
I.S.C. 0,2"				7,2	6,8	8,0	7,6	3,1	2,9		

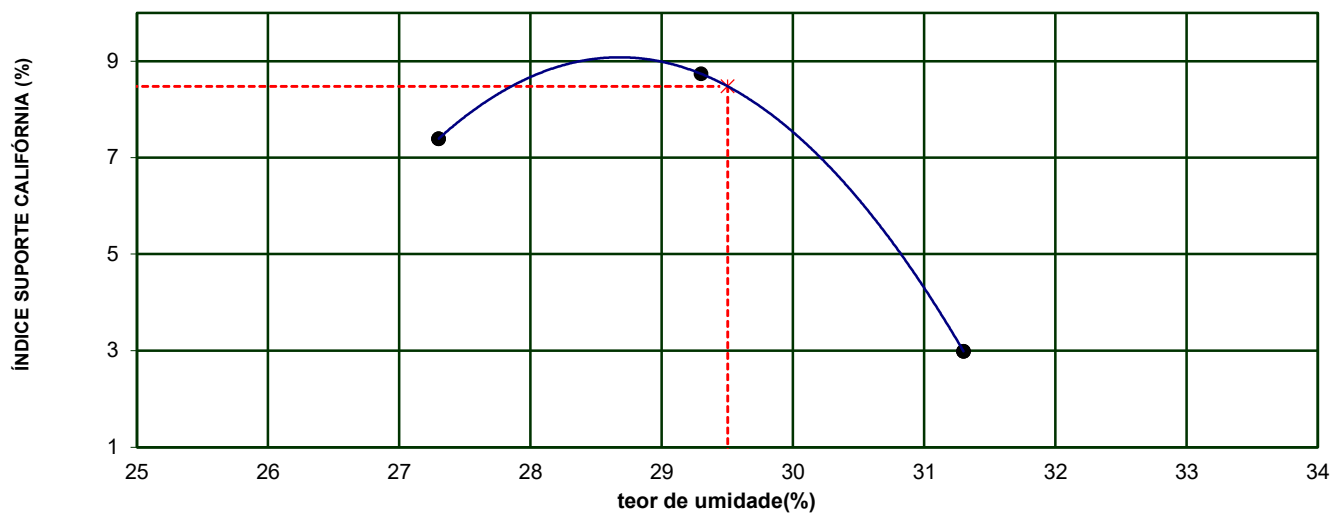
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,518** UMID. ÓTIMA(%)= **29,5** I.S.C.(%)= **8,5** EXPANSÃO(%)= **0,0**

Eng. Civil - Fernando Guth

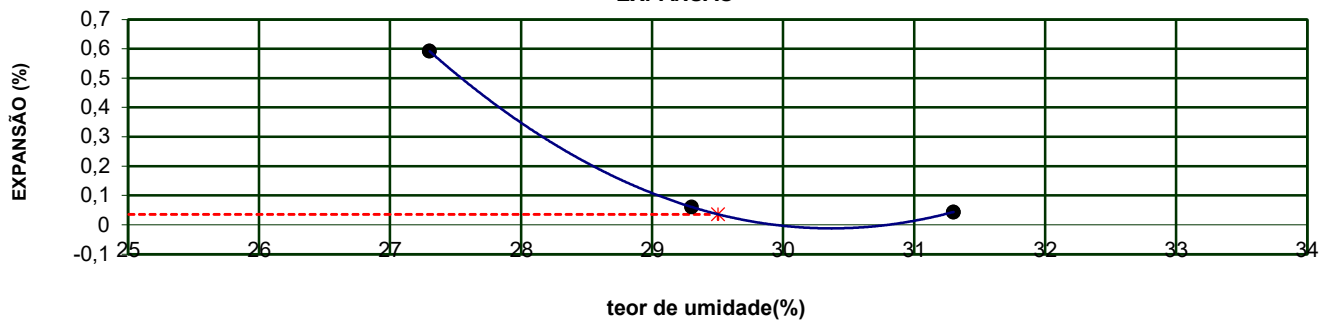
CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 08	Pablo	

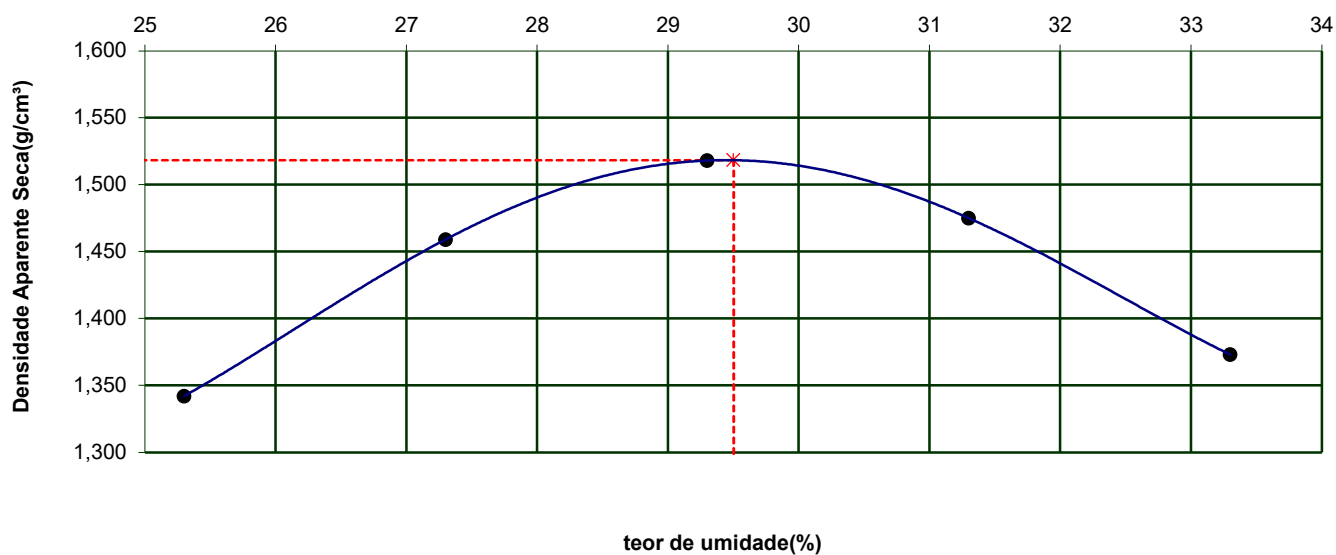
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE





consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 09	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	10	6	12	14	11
Água Adicionada(ml)	0	100	200	300	400
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.520,0	8.825,0	9.910,0	9.340,0	9.330,0
Peso do Cilindro(g)	5.095	5.175	5.850	5.355	5.525
Peso do Solo Úmido(g)	3.425	3.650	4.060	3.985	3.805
Volume do Cilindro(cm³)	2.100	2.100	2.073	2.070	2.076
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,631	1,738	1,958	1,925	1,833

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
44	105,19	87,50	17,56	25,30
84	111,06	92,40	18,30	25,20

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	25,25	27,25	29,25	31,25	33,25
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,302	1,366	1,515	1,466	1,376

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
12/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
13/04/22											
14/04/22											
15/04/22											
16/04/22				2,36	1,18	1,12	0,10	1,02	0,02		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			11	1,0	25	2,2	5	0,5		
1	1,27			22	1,9	50	4,2	9	0,8		
1,5	1,91			30	2,6	60	5,1	14	1,2		
2	2,54			38	3,2	75	6,3	20	1,7		
3	3,81			42	3,6	90	7,6	29	2,5		
4	5,08			50	4,2	98	8,2	35	3,0		
6	7,62			56	4,7	110	9,2	43	3,7		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				3,2	4,6	6,3	9,0	1,9	2,7		
I.S.C. 0,2"				4,2	4,0	8,2	7,8	3,1	2,9		

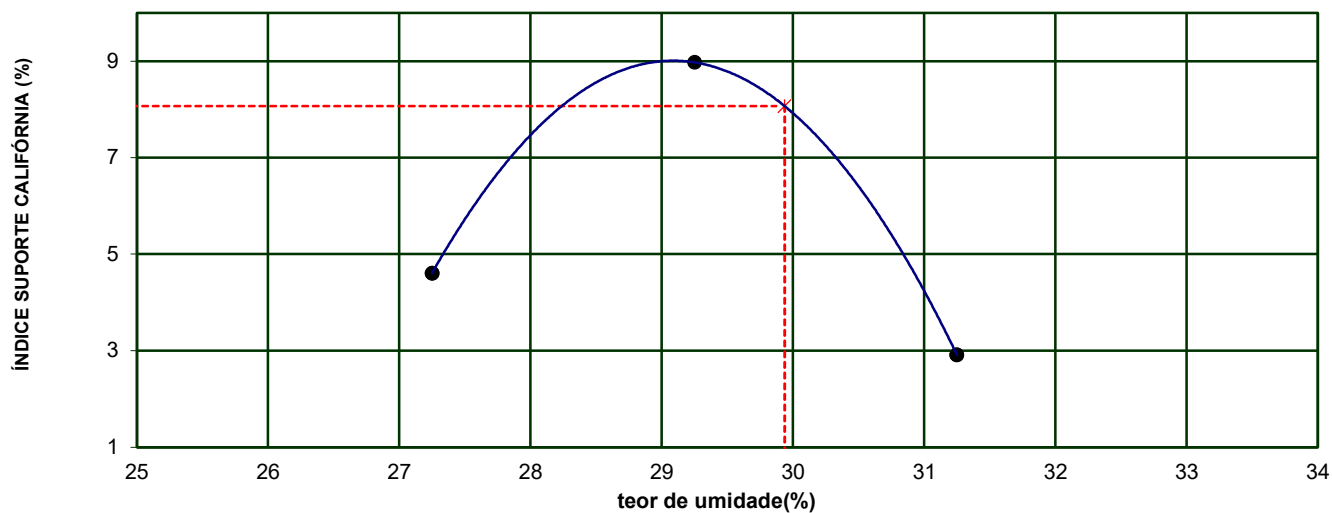
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,523** UMID. ÓTIMA(%)= **29,9** I.S.C.(%)= **8,1** EXPANSÃO(%)= **0,0**

Eng. Civil - Fernando Guth

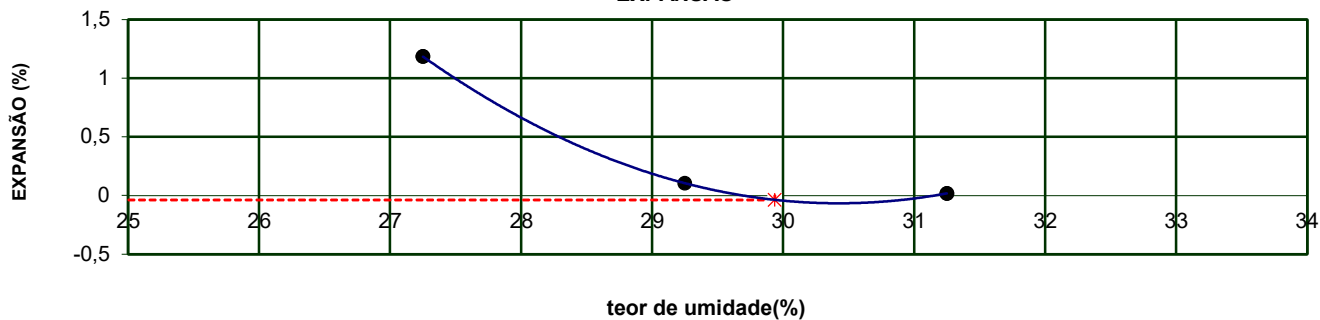
CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	12/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argila vermelha	AM 09	Allan	

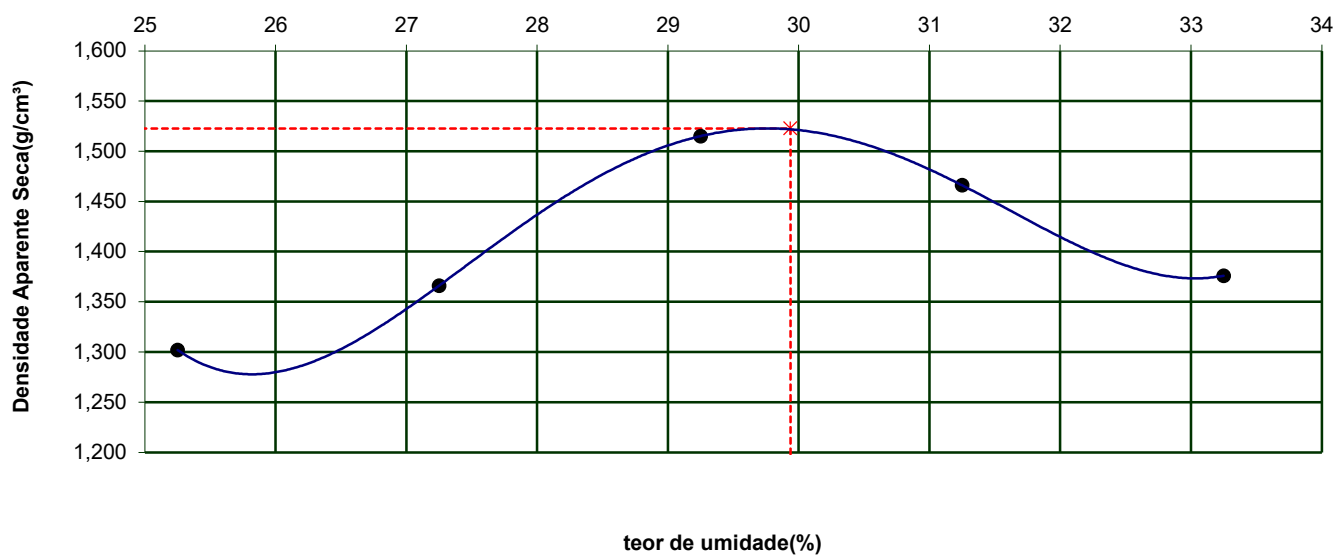
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE





consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa	AM 10	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	2	14	15	17	1
Água Adicionada(ml)	150	250	350	450	550
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.565,0	9.095,0	9.410,0	8.235,0	7.870,0
Peso do Cilindro(g)	4.060	5.355	5.330	4.225	4.160
Peso do Solo Úmido(g)	3.505	3.740	4.080	4.010	3.710
Volume do Cilindro(cm³)	2.068	2.070	2.081	2.081	2.035
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,695	1,806	1,960	1,927	1,823

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
78	116,36	98,84	17,24	21,50
12	114,77	97,36	17,88	21,90

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	24,70	26,70	28,70	30,70	32,70
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,359	1,426	1,523	1,474	1,374

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
27/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
28/04/22											
29/04/22											
30/04/22											
01/05/22				1,30	0,26	1,26	0,23	1,20	0,17		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

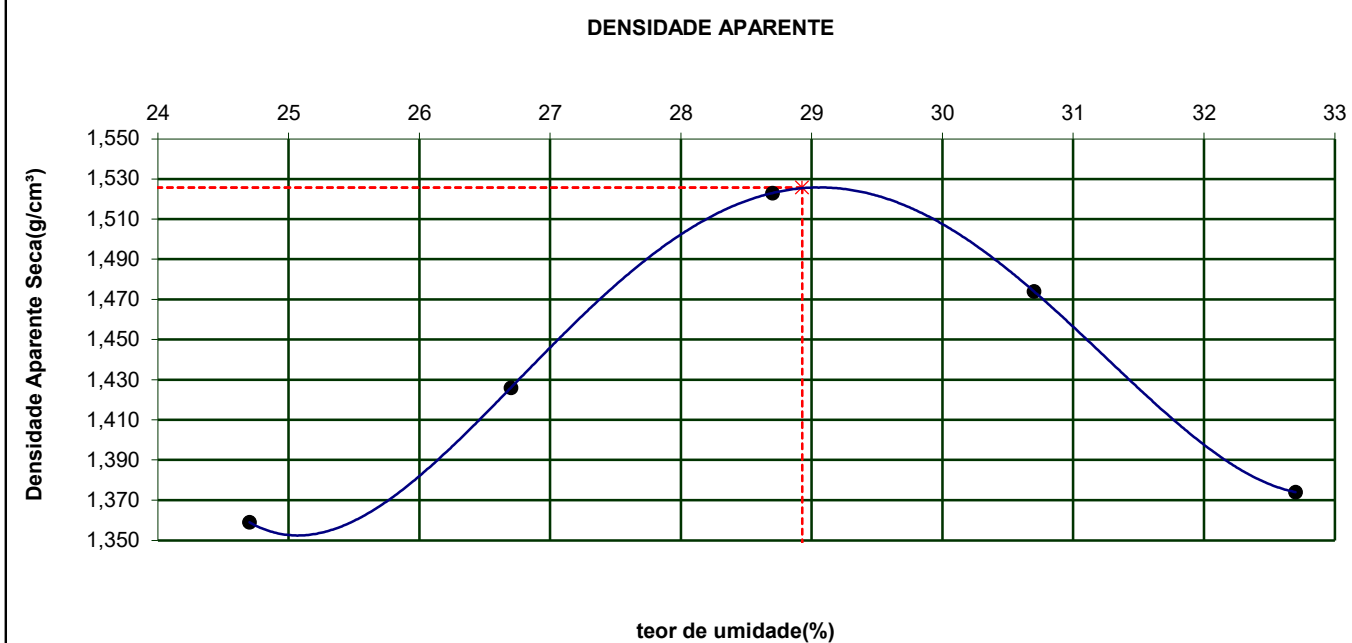
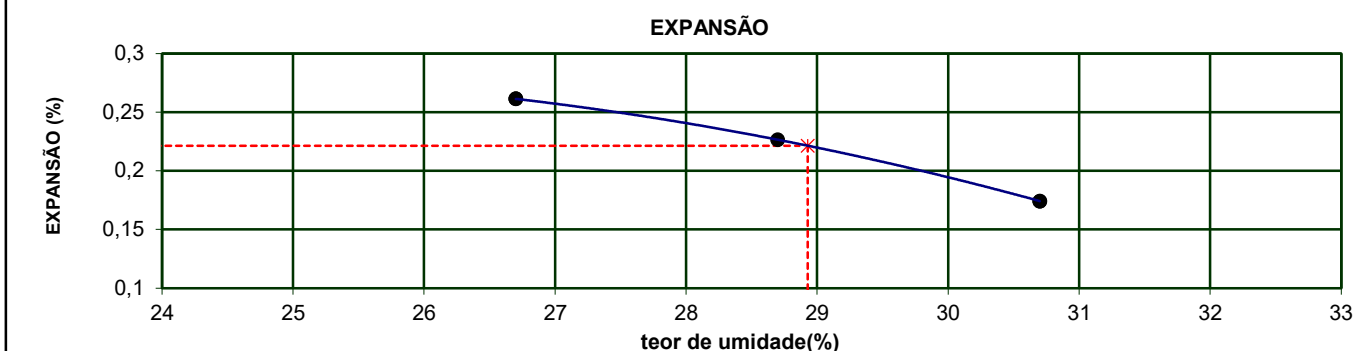
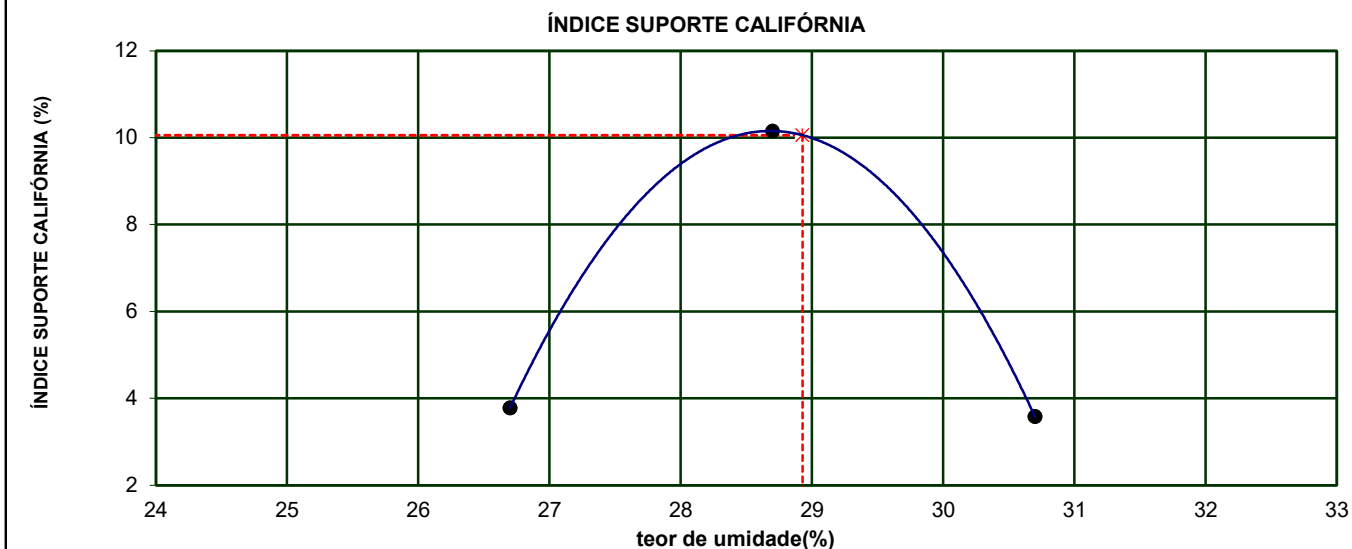
Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			18	1,6	40	3,4	8	0,7		
1	1,27			22	1,9	65	5,5	18	1,6		
1,5	1,91			27	2,3	76	6,4	25	2,2		
2	2,54			31	2,7	85	7,1	29	2,5		
3	3,81			39	3,3	100	8,4	35	3,0		
4	5,08			43	3,7	105	8,8	41	3,5		
6	7,62			53	4,5	118	9,9	49	4,2		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				2,7	3,8	7,1	10,2	2,5	3,6		
I.S.C. 0,2"				3,7	3,5	8,8	8,3	3,5	3,3		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,526** UMID. ÓTIMA(%)= **28,9** I.S.C.(%)= **10,1** EXPANSÃO(%)= **0,2**

Eng. Civil - Fernando Guth

CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa	AM 10	Allan	



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa	AM 11	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	3	9	12	18	4
Água Adicionada(ml)	150	250	350	450	550
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.580,0	9.020,0	9.930,0	9.105,0	7.850,0
Peso do Cilindro(g)	4.035	5.125	5.850	5.085	4.050
Peso do Solo Úmido(g)	3.545	3.895	4.080	4.020	3.800
Volume do Cilindro(cm³)	2.068	2.100	2.073	2.060	2.073
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,714	1,855	1,968	1,952	1,833

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
84	118,29	100,93	18,30	21,00
7	117,12	99,71	15,85	20,80

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	23,90	25,90	27,90	29,90	31,90
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,384	1,473	1,539	1,503	1,390

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
27/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
28/04/22											
29/04/22											
30/04/22											
01/05/22				1,70	0,61	1,20	0,17	1,12	0,10		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			45	3,8	29	2,5	10	0,9		
1	1,27			62	5,2	55	4,6	17	1,5		
1,5	1,91			67	5,6	71	6,0	22	1,9		
2	2,54			71	6,0	95	8,0	27	2,3		
3	3,81			82	6,9	100	8,4	35	3,0		
4	5,08			90	7,6	110	9,2	40	3,4		
6	7,62			100	8,4	125	10,5	50	4,2		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				6,0	8,5	8,0	11,3	2,3	3,3		
I.S.C. 0,2"				7,6	7,2	9,2	8,7	3,4	3,2		

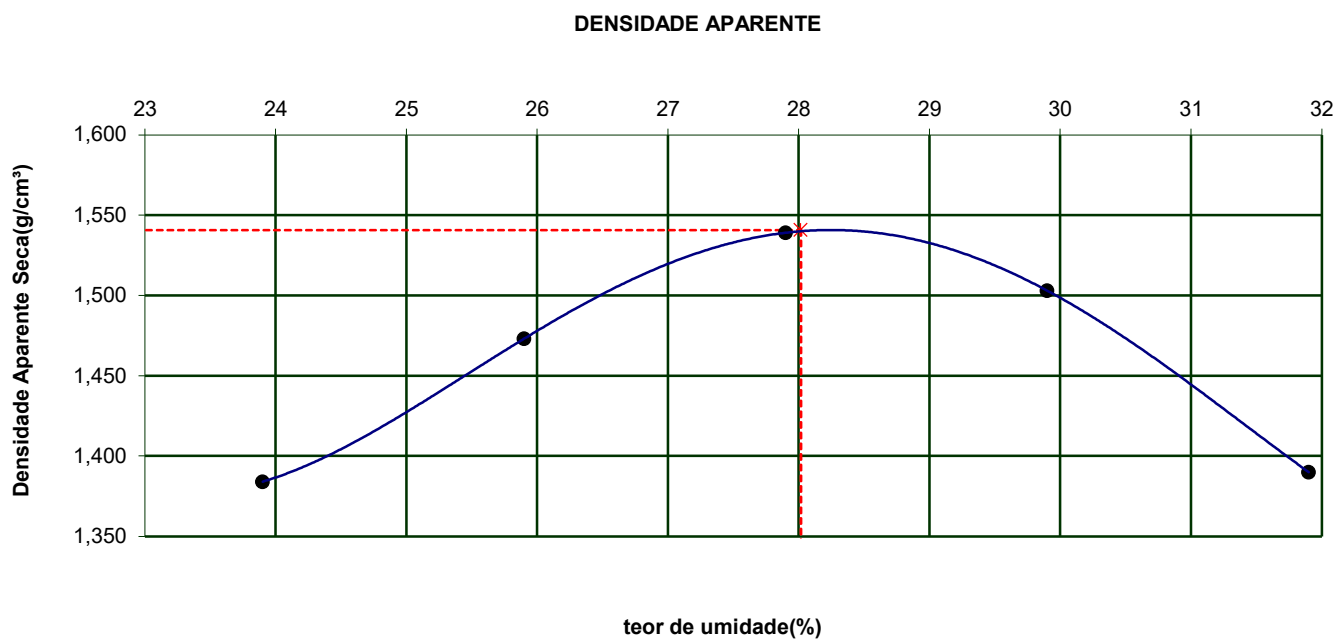
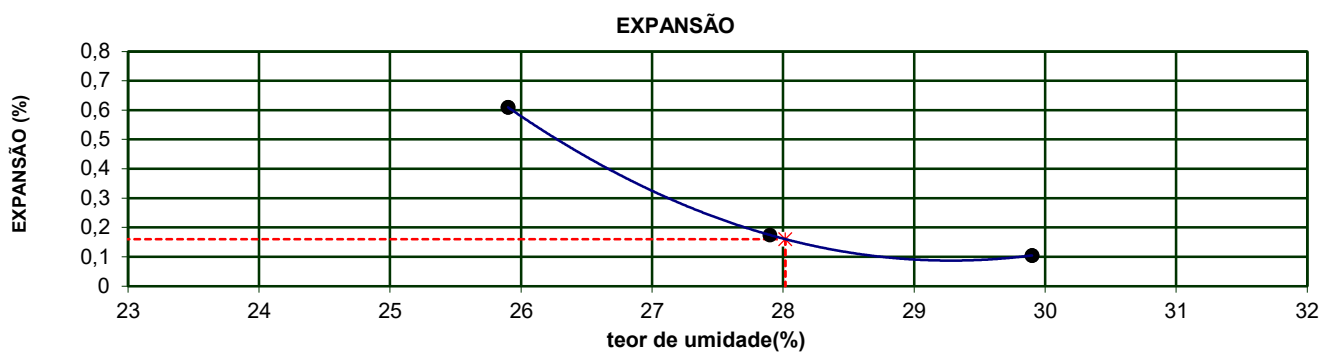
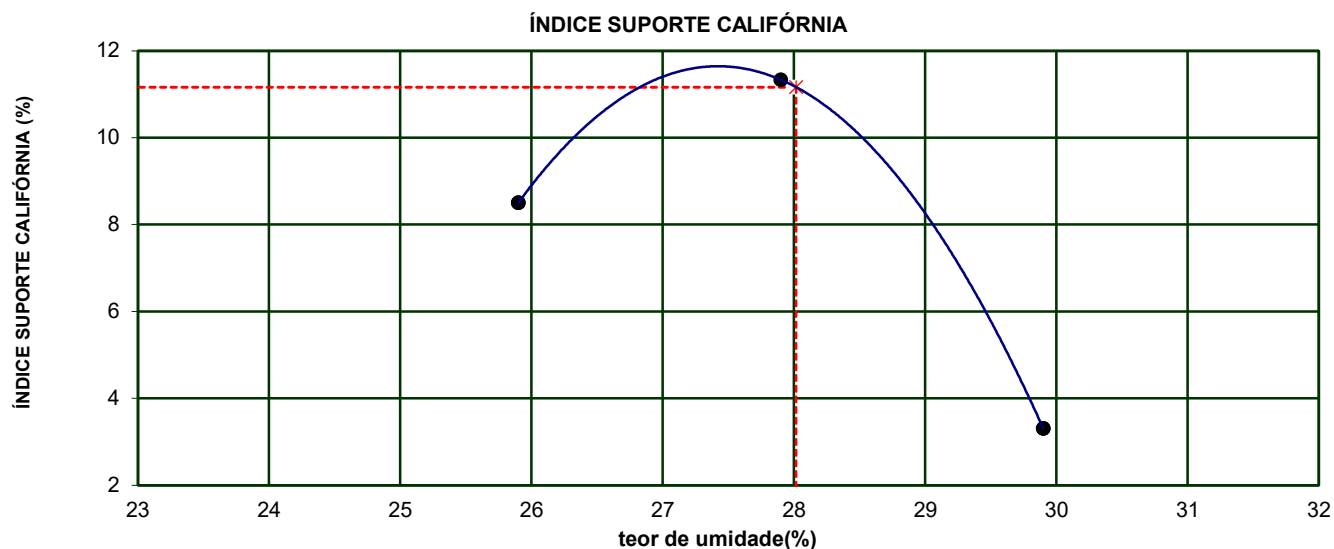
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,541** UMID. ÓTIMA(%)= **28,0** I.S.C.(%)= **11,2** EXPANSÃO(%)= **0,2**



Eng. Civil - Fernando Guth

CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa	AM 11	Allan	





consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:	Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes	Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa	AM 12	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	5	1	3	4	6
Água Adicionada(ml)	150	250	350	450	550
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.635,0	7.880,0	8.065,0	8.135,0	9.070,0
Peso do Cilindro(g)	4.045	4.160	4.035	4.050	5.175
Peso do Solo Úmido(g)	3.590	3.720	4.030	4.085	3.895
Volume do Cilindro(cm³)	2.073	2.035	2.068	2.073	2.100
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,732	1,828	1,949	1,970	1,855

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
84	118,29	100,93	18,30	21,00
7	117,12	99,71	15,85	20,80

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	23,90	25,90	27,90	29,90	31,90
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,398	1,452	1,524	1,517	1,406

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
27/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
28/04/22											
29/04/22											
30/04/22											
01/05/22				2,27	1,11	1,45	0,39	1,39	0,34		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083						b: 0,083			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			13	1,2	55	4,6	10	0,9		
1	1,27			24	2,1	74	6,2	20	1,7		
1,5	1,91			31	2,7	80	6,7	30	2,6		
2	2,54			36	3,1	83	7,0	39	3,3		
3	3,81			45	3,8	91	7,6	48	4,1		
4	5,08			52	4,4	97	8,1	55	4,6		
6	7,62			56	4,7	112	9,4	65	5,5		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				3,1	4,4	7,0	9,9	3,3	4,7		
I.S.C. 0,2"				4,4	4,2	8,1	7,7	4,6	4,4		

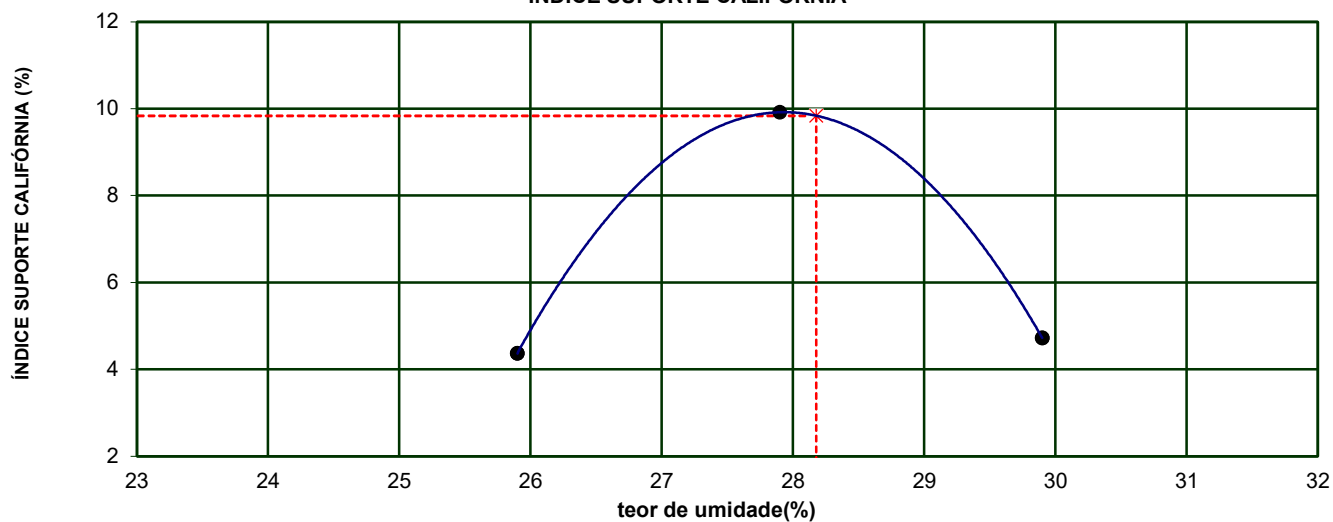
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,534** UMID. ÓTIMA(%)= **28,2** I.S.C.(%)= **9,8** EXPANSÃO(%)= **0,3**

Eng. Civil - Fernando Guth

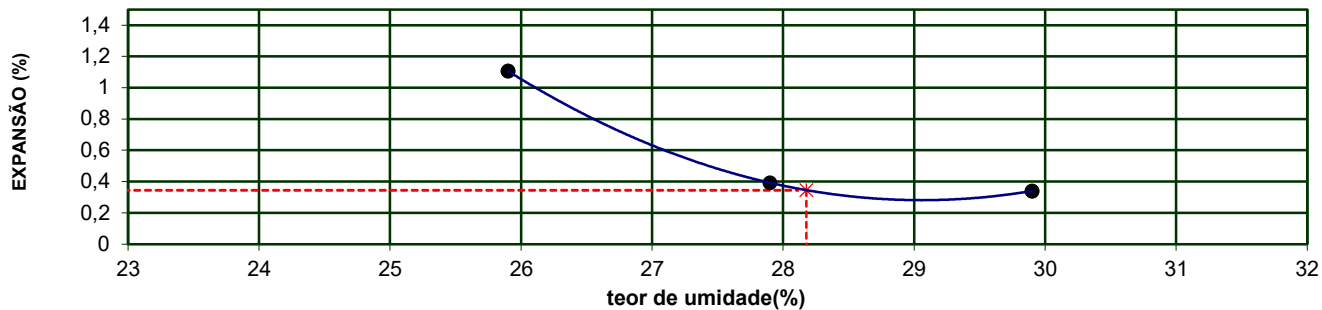
CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa	AM 12	Allan	

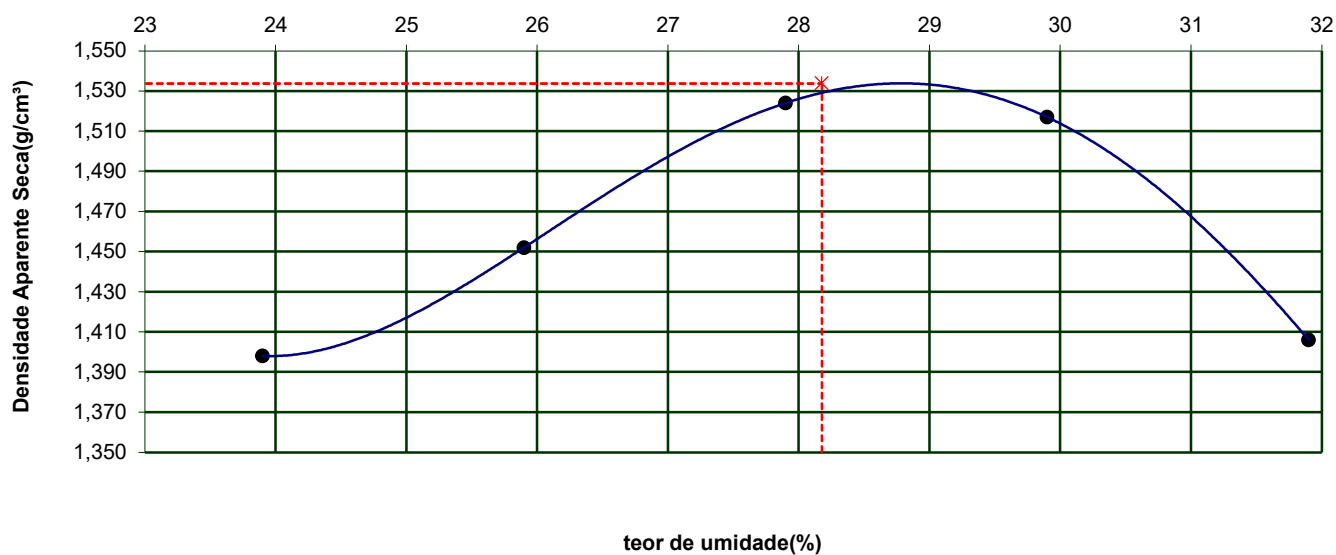
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE





consolotec
CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

Ensaio Índice de Suporte Califórnia - NORMA DNIT 172/2016 - ME

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:		Registro:	Laboratorista:
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa		AM 13	Allan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	7	13	25	27	8
Água Adicionada(ml)	200	300	400	500	600
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.880,0	9.500,0	9.070,0	9.200,0	9.120,0
Peso do Cilindro(g)	5.075	5.600	5.015	5.200	5.095
Peso do Solo Úmido(g)	3.805	3.900	4.055	4.000	4.025
Volume do Cilindro(cm³)	2.100	2.070	2.060	2.060	2.100
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,812	1,884	1,969	1,942	1,917

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro
95	108,97	92,55	16,92	21,70
26	97,28	82,80	16,73	21,90

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

Umidade Adotada(%)	25,80	27,80	29,80	31,80	33,80
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,441	1,474	1,517	1,474	1,433

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114,8	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
27/04/22				1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00		
28/04/22											
29/04/22											
30/04/22											
01/05/22				1,55	0,48	1,38	0,33	1,25	0,22		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

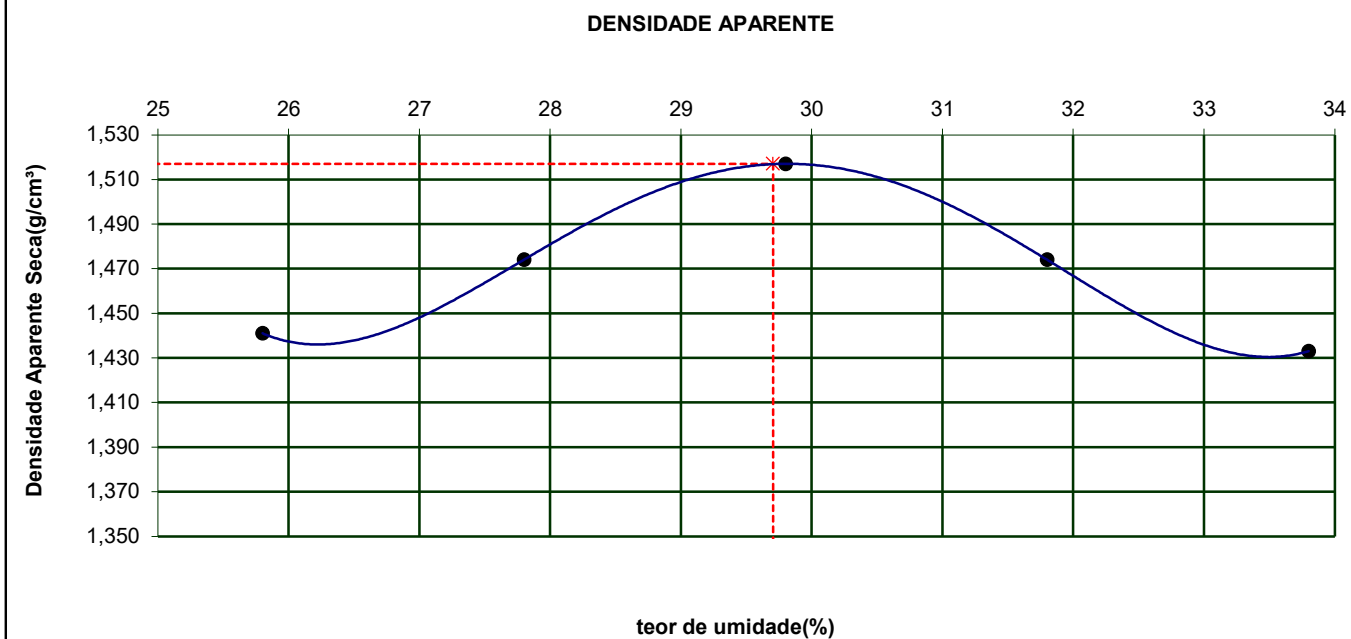
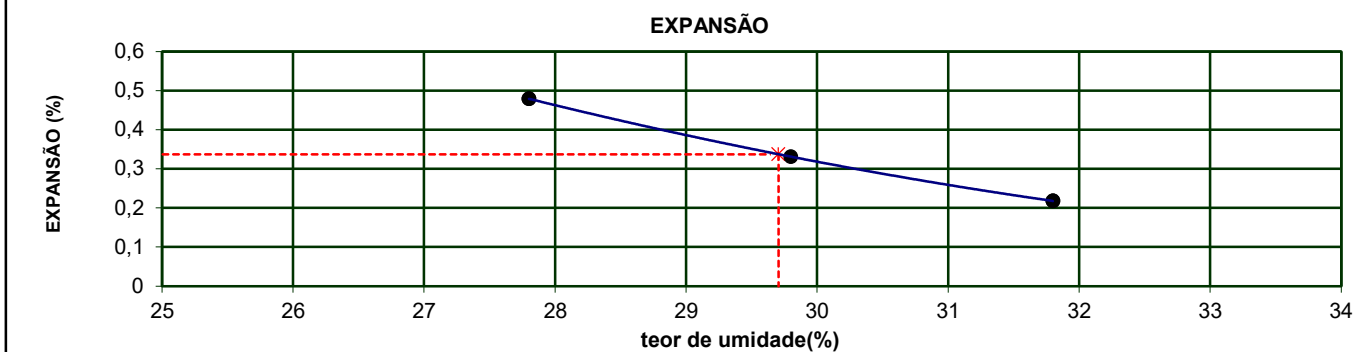
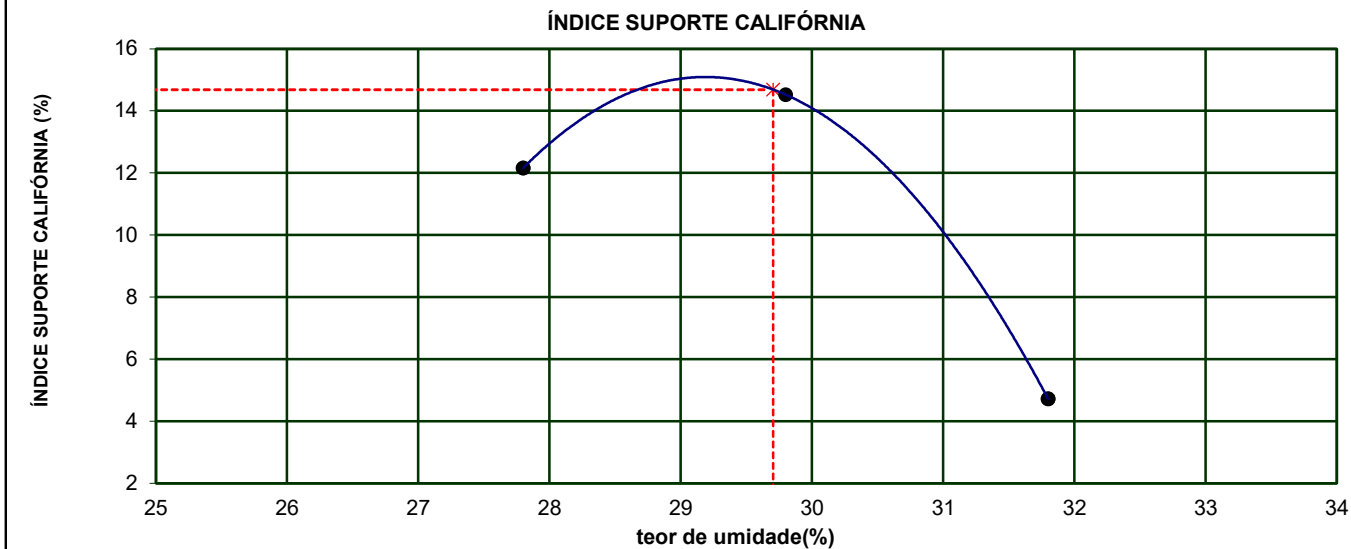
Anel dinamométrico nº: 657		Constantes do Anel a: 0,083				b: 0,083					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			37	3,2	52	4,4	9	0,8		
1	1,27			70	5,9	93	7,8	17	1,5		
1,5	1,91			88	7,4	112	9,4	28	2,4		
2	2,54			102	8,5	122	10,2	35	3,0		
3	3,81			115	9,6	140	11,7	48	4,1		
4	5,08			130	10,9	155	12,9	57	4,8		
6	7,62			145	12,1	175	14,6	78	6,6		
8	10,16										
10	12,70										
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				8,5	12,2	10,2	14,5	3,2	4,5		
I.S.C. 0,2"				10,9	10,3	12,9	12,3	5,0	4,7		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,517** UMID. ÓTIMA(%)= **29,7** I.S.C.(%)= **14,7** EXPANSÃO(%)= **0,3**

Eng. Civil - Fernando Guth

CREA-PR - 151025/D

Cliente:		Serviço:	Energia:	Data:
Prefeitura de Mercedes		Compactação	Normal	27/04/22
Localização:	Material:	Registro:	Laboratorista:	
Loteamento Renascer	Argilosa Arenosa	AM 13	Allan	



6. REGISTRO FOTOGRÁFICO









7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados dos ensaios servem de parâmetro para a execução de projeto de pavimentação e ensaios de grau de compactação insitu e umidade de compactação, e são apresentados em resumo abaixo.

Amostra	Densidade Aparente Seca Máxima (g/cm³)	Umidade Ótima (%)	I.S.C. (%)	Expansão (%)
AM 01	1,504	29,2	9,7	0,1
AM 02	1,586	25,0	10,8	0,1
AM 03	1,524	29,4	8,8	0,0
AM 04	1,475	31,0	12,6	0,1


AM 05	1,554	29,1	8,0	0,5
AM 06	1,528	28,7	9,7	0,1
AM 07	1,516	30,5	7,9	0,1
AM 08	1,518	29,5	8,5	0,0
AM 09	1,523	29,9	8,1	0,0
AM 10	1,526	28,9	10,1	0,2
AM 11	1,541	28,0	11,2	0,2
AM 12	1,534	28,2	9,8	0,3
AM 13	1,517	29,7	14,7	0,3
Médias	1,527	29,02	9,98	0,15

A análise estatística do CBR foi feita através do estabelecido pela norma IPR – 719, a fim de obter o valor mínimo provável, estatisticamente (Xmin), para realização do dimensionamento do pavimento.

Os resultados obtidos estão demonstrados abaixo:

- CBRmédio = 9,98%
- Desvio Padrão = 1,98%
- Xmin = 7,93% (Valor mínimo provável, estatisticamente)
- Xmax = 12,04% (Valor máximo provável, estatisticamente)

Toledo, 03 de maio de 2022.



Eng. Civil Felipe Luiz Gradin
CREA PR-180.133/D



Eng. Civil Fernando Guth
CREA PR 151.025/D