

**RELATÓRIO 20A-01**  
**MUNICÍPIO DE PALOTINA**  
**PARQUE INDUSTRIAL AURÉLIO BENJAMIN**  
**ROSSATTO**

Junho/2022



[consolotec.com.br](http://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 .....	26
7.	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	29

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente relatório foi elaborado com o intuito de apresentar os resultados dos ensaios de Compactação – CBR, realizados em 10 amostras coletadas no Parque Industrial Aurélio Benjamin Rossatto - Palotina - PR.

**CONTRATANTE:** Município de Palotina.

**LOCALIZAÇÃO DO ENSAIO:** Parque Industrial Aurélio Benjamin Rossatto - Palotina - PR.

## **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.





---

## **4. PROCEDIMENTO DOS ENSAIOS**


### **4.1 Determinação do Índice de suporte Califórnia**

No dia 28/05/2022 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.

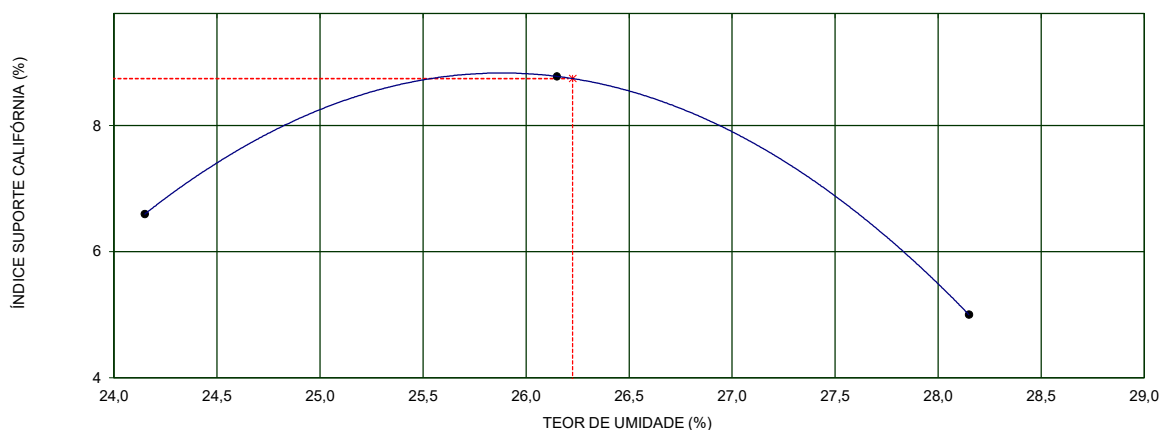
ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
Dados							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A001COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022	
COMPACTAÇÃO							
Cilindro nº	13		17		8		
Água Adicionada(ml)	700		800		900		
Cilindro+Solo Úmido(g)	9.320,0		8.230,0		8.920,0		
Peso do Cilindro(g)	5.600		4.225		5.095		
Peso do Solo Úmido(g)	3.612		4.005		3.825		
Volume do Cilindro(cm³)	2.070		2.081		2.100		
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,745		1,924		1,822		
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido		Cápsula +Solo Seco		Peso da cápsula		Hígro
45	113,72		105,03		18,70		10,10
5	105,54		97,52		18,73		10,20
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO							
Umidade Adotada(%)	24,15		26,15		28,15		
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,405		1,525		1,422		
EXPANSÃO							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
17/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
18/06/22	24h						
19/06/22	48h						
20/06/22	72h						
21/06/22	96h	2,19	1,05	1,85	0,74	1,15	0,13
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS							
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	16	1,3	39	3,2	21	1,7
1	1,27	26	2,2	60	5,0	32	2,7
1,5	1,91	40	3,3	69	5,7	41	3,4
2	2,54	56	4,7	78	6,5	46	3,8
3	3,81	70	5,8	82	6,8	55	4,6
4	5,08	80	6,6	89	7,4	60	5,0
6	7,62	90	7,5	100	8,3	65	5,4
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		4,9	7,0	6,5	9,2	3,8	5,4
I.S.C. 0,2"		6,8	6,4	7,4	7,0	5,0	4,7
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,525	UMID. ÓTIMA(%)=	26,2	I.S.C.(%)=	9,2	EXPANSÃO(%)=
							0,7
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022							
Observações:							
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456							
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021							
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979							
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023							
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.							
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.							
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>							

ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

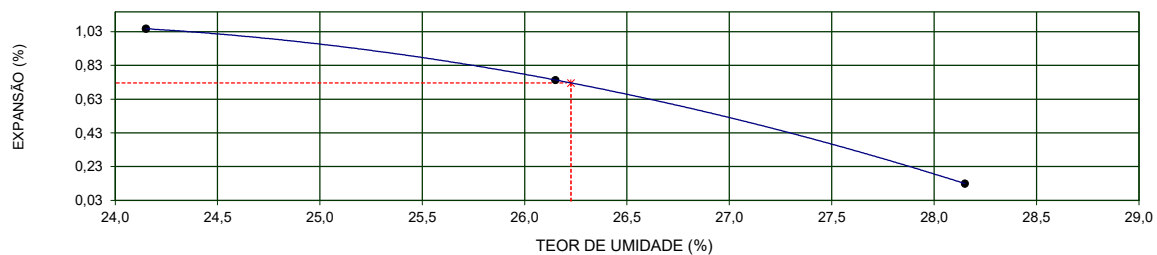
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24°16'04.9"S 53°51'40.8"W		08/06/2022
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:	Téc. Laboratório:	Data Ensaio:
20A001COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial	Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022

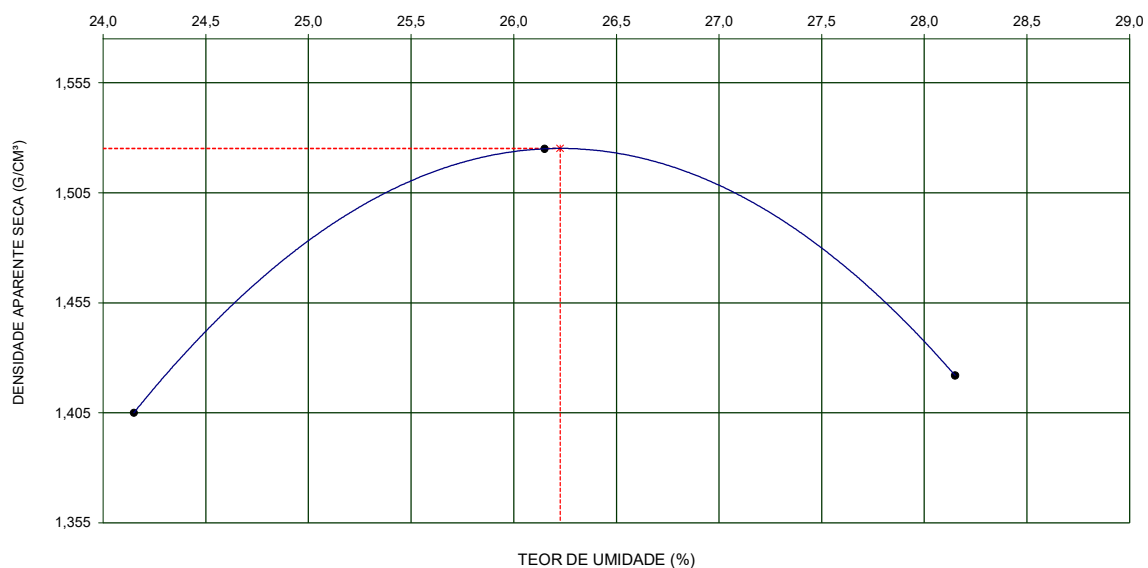
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

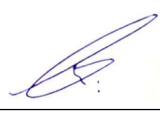


EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



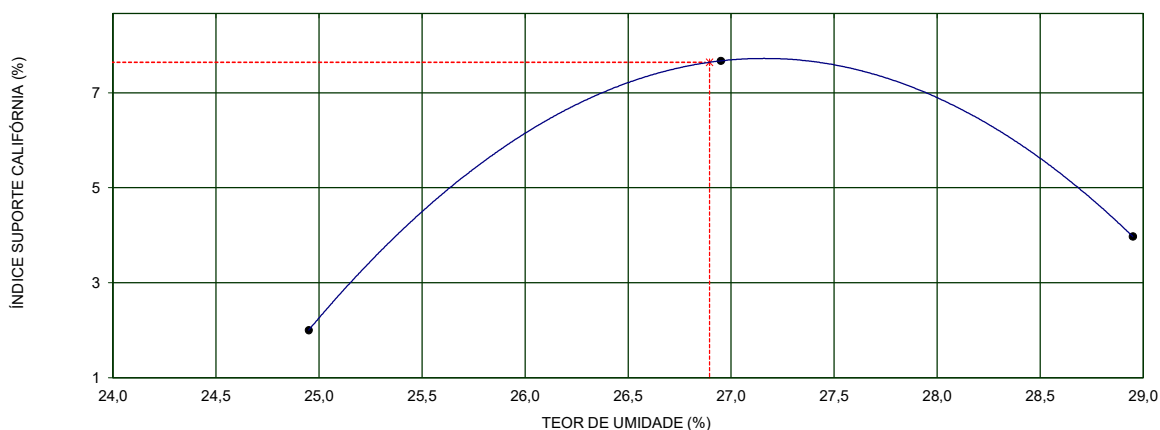
ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS								
Dados								
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:		
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal		
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:		
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022		
Nº da Amostra:	Materia:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:		
20A002COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022		
COMPACTAÇÃO								
Cilindro nº	18	5	14					
Água Adicionada(ml)	0	100	200					
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.795,0	8.240,0	9.045,0					
Peso do Cilindro(g)	5.085	4.045	5.355					
Peso do Solo Úmido(g)	3.612	4.195	3.690					
Volume do Cilindro(cm³)	2.060	2.073	2.070					
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,754	2,024	1,782					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA								
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro				
56	109,50	91,19	17,03	24,70				
93	109,91	91,64	19,26	25,20				
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO								
Umidade Adotada(%)	24,95	26,95	28,95					
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,404	1,594	1,382					
EXPANSÃO								
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	
17/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	
18/06/22	24h							
19/06/22	48h							
20/06/22	72h							
21/06/22	96h	1,89	0,78	1,30	0,26	1,01	0,01	
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS								
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831						
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	
0,5	0,64	10	0,8	43	3,6	9	0,7	
1	1,27	12	1,0	55	4,6	18	1,5	
1,5	1,91	14	1,2	61	5,1	25	2,1	
2	2,54	16	1,3	64	5,3	32	2,7	
3	3,81	19	1,6	72	6,0	41	3,4	
4	5,08	20	1,7	80	6,6	49	4,1	
6	7,62	25	2,1	92	7,6	60	5,0	
8	10,16							
10	12,70							
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	
I.S.C. 0,1"		1,3	1,9	5,3	7,6	2,7	3,8	
I.S.C. 0,2"		1,7	1,6	6,6	6,3	4,1	3,9	
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,594	UMID. ÓTIMA(%)=	26,9	I.S.C.(%)=	7,5	EXPANSÃO(%)=	0,3
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022								
Observações:								
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456								
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021								
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979								
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023								
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.								
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.								
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.								
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>								

**ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS**

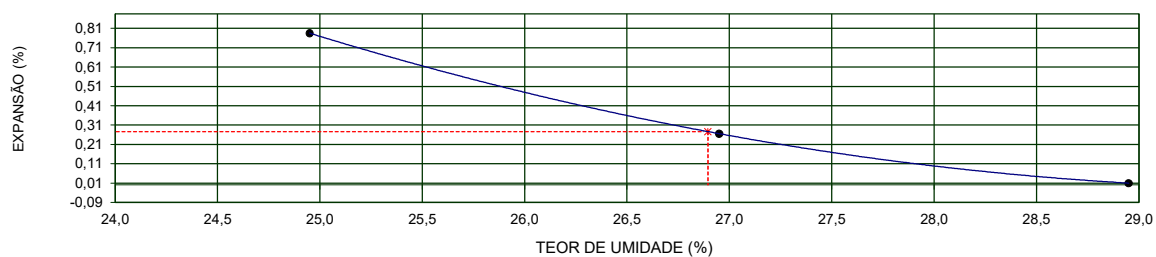
**Dados**

Cliente:			Endereço do Cliente:		Energia:
Município de Palotina			R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal
Identificação da Obra:			Localização da Obra:		Data Coleta:
Ensaio de CBR			Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24°16'04.9"S 53°51'40.8"W		08/06/2022
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:		Téc. Laboratório:	Data Ensaio:
20A002COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial		Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022

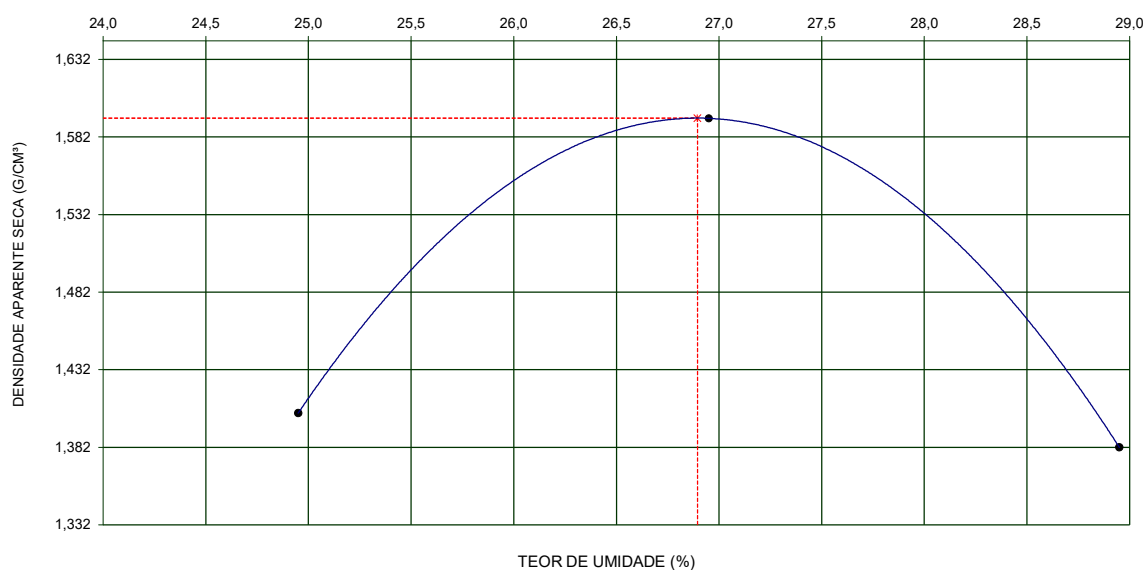
**ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA**




**EXPANSÃO**



**DENSIDADE APARENTE**





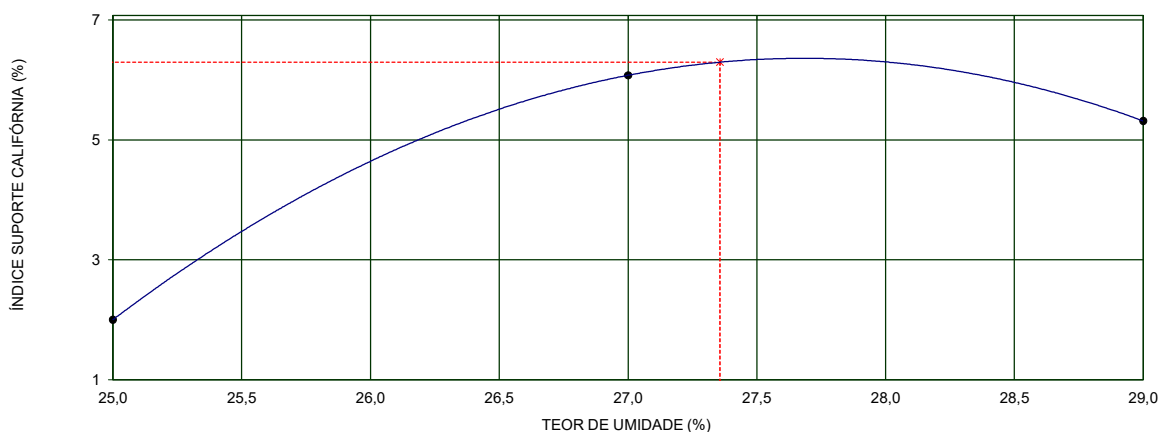
ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
<b>Dados</b>							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Materia:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A003COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022	
<b>COMPACTAÇÃO</b>							
Cilindro nº	25	1	16				
Água Adicionada(ml)	400	500	600				
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.795,0	8.240,0	9.045,0				
Peso do Cilindro(g)	5.015	4.160	5.060				
Peso do Solo Úmido(g)	3.612	4.080	3.985				
Volume do Cilindro(cm³)	2.060	2.035	2.067				
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,754	2,005	1,928				
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro			
10	126,45	110,48	16,92	17,10			
31	121,67	106,61	17,45	16,90			
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO</b>							
Umidade Adotada(%)	25,00	27,00	29,00				
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,403	1,578	1,495				
<b>EXPANSÃO</b>							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
17/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
18/06/22	24h						
19/06/22	48h						
20/06/22	72h						
21/06/22	96h	1,90	0,79	1,56	0,49	1,05	0,04
<b>PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS</b>							
Prensa CBR:	Constante do Anel 0,0831						
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	5	0,4	31	2,6	11	0,9
1	1,27	10	0,8	45	3,7	29	2,4
1,5	1,91	12	1,0	50	4,2	38	3,2
2	2,54	17	1,4	53	4,4	45	3,7
3	3,81	22	1,8	59	4,9	53	4,4
4	5,08	25	2,1	61	5,1	62	5,2
6	7,62	30	2,5	69	5,7	72	6,0
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		1,5	2,2	4,4	6,3	3,9	5,5
I.S.C. 0,2"		2,1	2,0	5,1	4,8	5,2	5,0
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,582	UMID. ÓTIMA(%)=	27,4	I.S.C.(%)=	6,5	EXPANSÃO(%)=
							0,4
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022							
Observações:							
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456							
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021							
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979							
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023							
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.							
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.							
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>							

ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

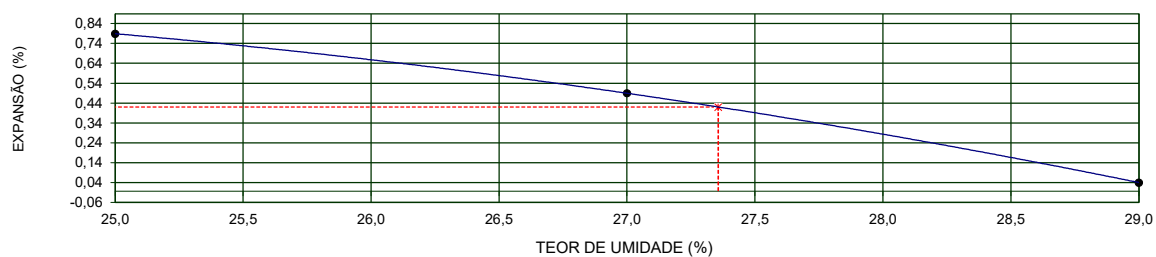
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24°16'04.9"S 53°51'40.8"W		08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:		Téc. Laboratório:	Data Ensaio:
20A003COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial		Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022

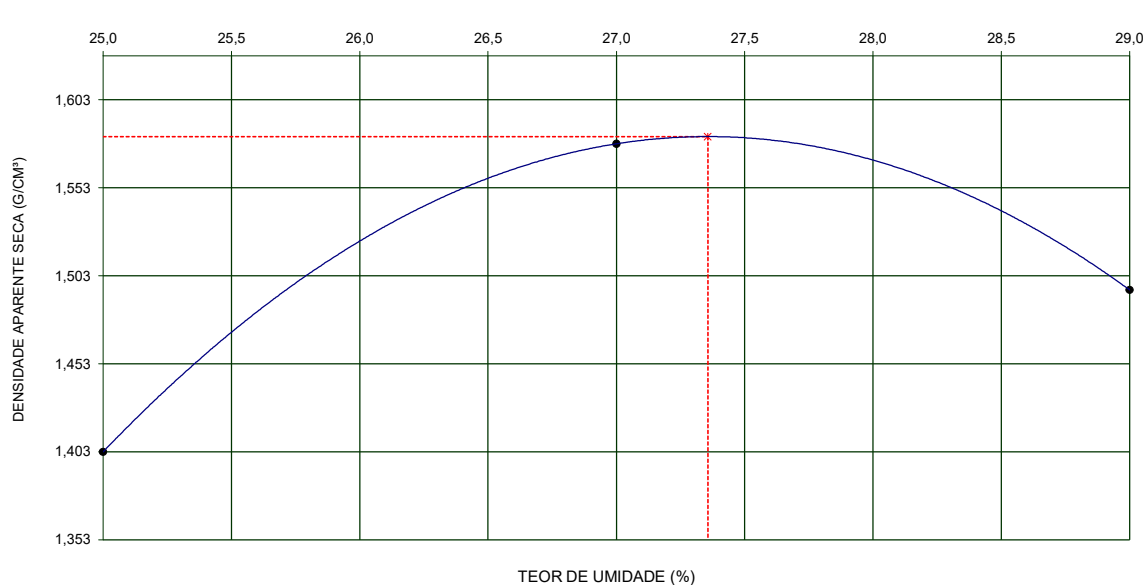
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

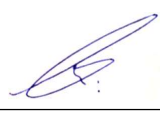


EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



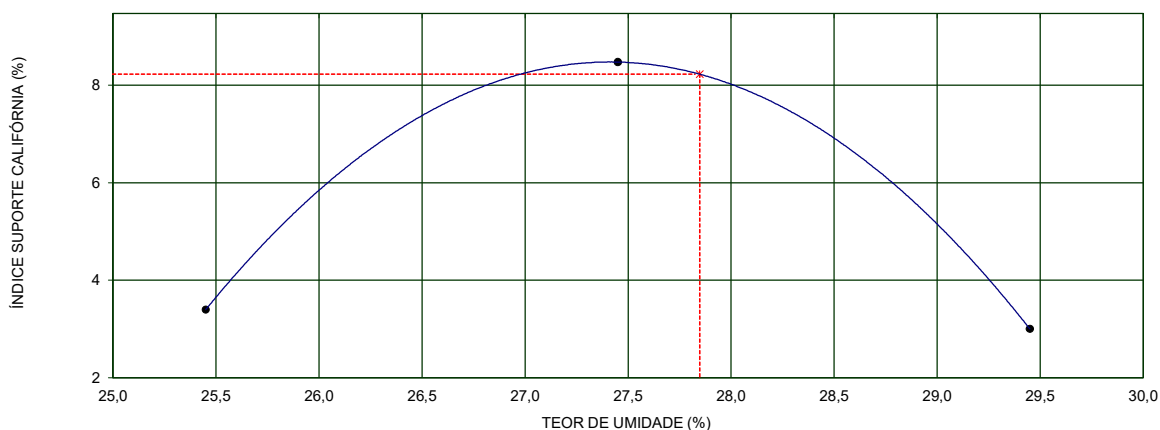
ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
<b>Dados</b>							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A004COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	10/06/2022	
<b>COMPACTAÇÃO</b>							
Cilindro nº	20	22	9				
Água Adicionada(ml)	100	200	300				
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.655,0	9.020,0	9.125,0				
Peso do Cilindro(g)	5.053	5.010	5.125				
Peso do Solo Úmido(g)	3.612	4.010	4.000				
Volume do Cilindro(cm³)	2.060	2.060	2.100				
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,754	1,947	1,905				
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula		Higro		
32	128,51	107,76	19,02		23,40		
19	118,49	99,53	18,73		23,50		
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO</b>							
Umidade Adotada(%)	25,45	27,45	29,45				
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,398	1,528	1,472				
<b>EXPANSÃO</b>							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
10/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
11/06/22	24h						
12/06/22	48h						
13/06/22	72h						
14/06/22	96h	1,70	0,62	1,06	0,05	1,01	0,01
<b>PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS</b>							
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	15	1,2	30	2,5	8	0,7
1	1,27	22	1,8	50	4,2	13	1,1
1,5	1,91	27	2,2	65	5,4	22	1,8
2	2,54	32	2,7	75	6,2	27	2,2
3	3,81	40	3,3	85	7,1	33	2,7
4	5,08	43	3,6	90	7,5	40	3,3
6	7,62	50	4,2	105	8,7	49	4,1
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		2,7	3,8	6,2	8,9	2,4	3,4
I.S.C. 0,2"		3,6	3,4	7,5	7,1	3,4	3,3
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,532	UMID. ÓTIMA(%)=	27,8	I.S.C.(%)=	8,6	EXPANSÃO(%)=
							0,0
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022							
Observações:							
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456							
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021							
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979							
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023							
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.							
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.							
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>							

ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

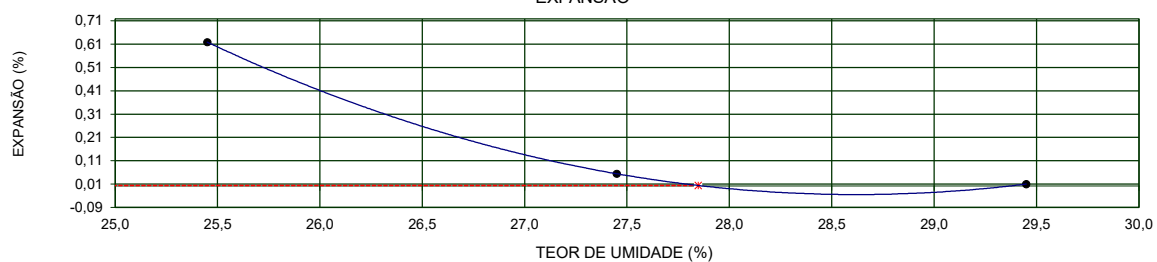
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W		08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:	Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A004COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial	Pablo Henrique Damaceno	10/06/2022	

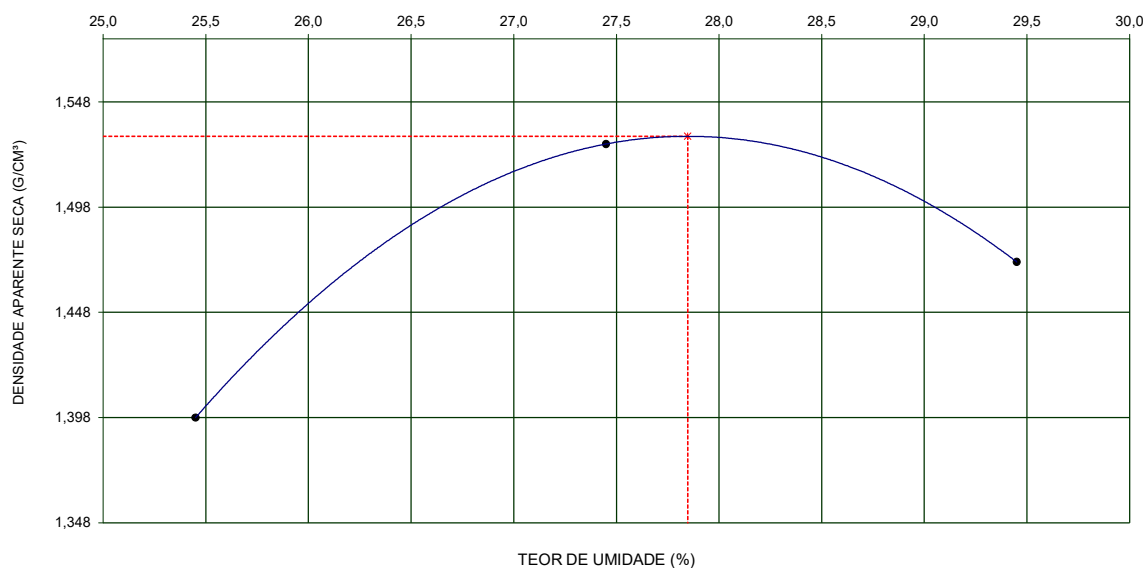
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

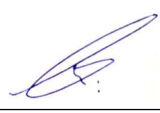


EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
<b>Dados</b>							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A005COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	20/06/2022	
<b>COMPACTAÇÃO</b>							
Cilindro nº	24	23	9				
Água Adicionada(ml)	0	100	200				
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.915,0	9.155,0	9.120,0				
Peso do Cilindro(g)	5.035	5.070	5.125				
Peso do Solo Úmido(g)	3.612	4.085	3.995				
Volume do Cilindro(cm³)	2.060	2.060	2.100				
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,754	1,983	1,903				
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula		Higro		
33	102,26	84,69	17,22		26,00		
65	104,91	86,84	17,35		26,00		
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO</b>							
Umidade Adotada(%)	26,00	28,00	30,00				
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,392	1,550	1,464				
<b>EXPANSÃO</b>							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
20/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
21/06/22	24h						
22/06/22	48h						
23/06/22	72h						
24/06/22	96h	1,40	0,35	1,10	0,09	1,01	0,01
<b>PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS</b>							
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	15	1,2	20	1,7	10	0,8
1	1,27	25	2,1	40	3,3	12	1,0
1,5	1,91	30	2,5	50	4,2	15	1,2
2	2,54	40	3,3	60	5,0	20	1,7
3	3,81	55	4,6	65	5,4	22	1,8
4	5,08	65	5,4	70	5,8	25	2,1
6	7,62	75	6,2	72	6,0	35	2,9
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		3,3	4,7	5,0	7,1	1,7	2,4
I.S.C. 0,2"		5,4	5,1	5,8	5,5	2,1	2,0
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,553	UMID. ÓTIMA(%)=	28,3	I.S.C.(%)=	6,8	EXPANSÃO(%)=
							0,1
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022							
Observações:							
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456							
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021							
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979							
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023							
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.							
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.							
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>							

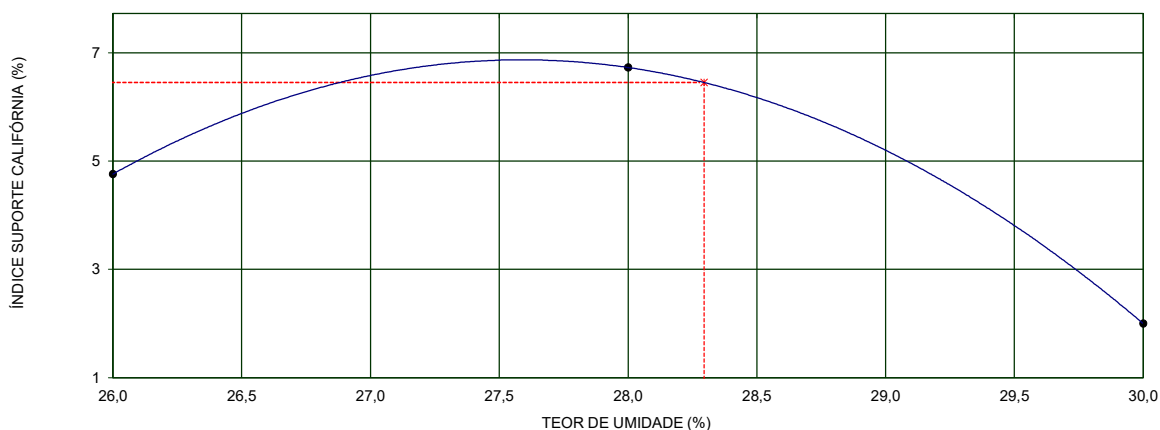


ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

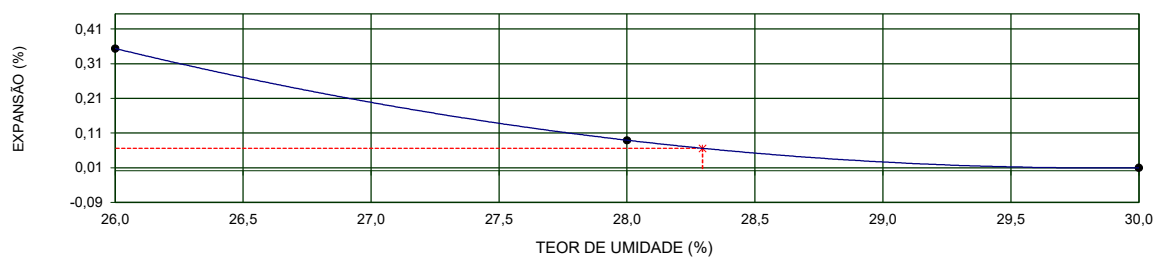
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24°16'04.9"S 53°51'40.8"W		08/06/2022
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:	Téc. Laboratório:	Data Ensaio:
20A005COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial	Pablo Henrique Damaceno	20/06/2022

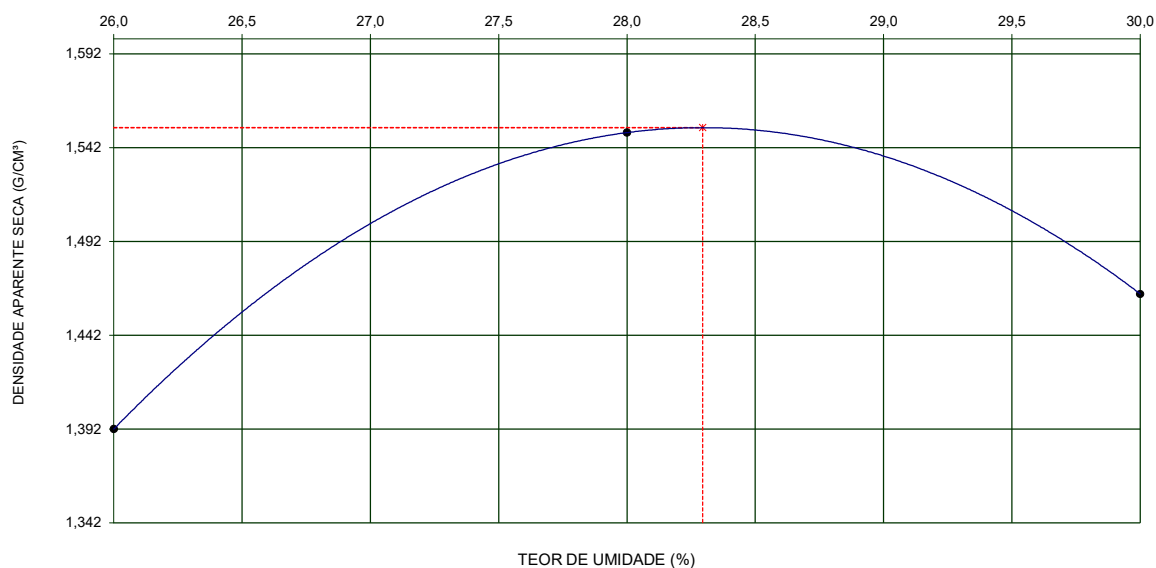
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
Dados							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A006COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	20/06/2022	
COMPACTAÇÃO							
Cilindro nº	26		27		12		
Água Adicionada(ml)	0		100		200		
Cilindro+Solo Úmido(g)	9.070,0		9.310,0		9.855,0		
Peso do Cilindro(g)	5.130		5.200		5.850		
Peso do Solo Úmido(g)	3.612		4.110		4.005		
Volume do Cilindro(cm³)	2.060		2.060		2.073		
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,754		1,996		1,932		
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido		Cápsula +Solo Seco		Peso da cápsula		Hígro
85	98,22		81,53		16,28		25,60
44	101,81		84,59		17,56		25,70
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO							
Umidade Adotada(%)	25,65		27,65		29,65		
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,396		1,563		1,490		
EXPANSÃO							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
20/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
21/06/22	24h						
22/06/22	48h						
23/06/22	72h						
24/06/22	96h	1,49	0,43	1,01	0,01	1,01	0,01
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS							
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	11	0,9	5	0,4	5	0,4
1	1,27	22	1,8	35	2,9	10	0,8
1,5	1,91	31	2,6	52	4,3	12	1,0
2	2,54	39	3,2	60	5,0	18	1,5
3	3,81	49	4,1	71	5,9	21	1,7
4	5,08	55	4,6	80	6,6	24	2,0
6	7,62	70	5,8	95	7,9	34	2,8
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		3,2	4,6	5,4	7,6	1,6	2,3
I.S.C. 0,2"		4,6	4,3	6,9	6,6	2,2	2,1
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,568		UMID. ÓTIMA(%)=		28,0	
				I.S.C.(%)=		7,2	
				EXPANSÃO(%)=		0,0	
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022 Observações: Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456 Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021 Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979 Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023 Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia. Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada. Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							

Eng. Civil - Fernando Guth  
CREA - PR - 151025/D

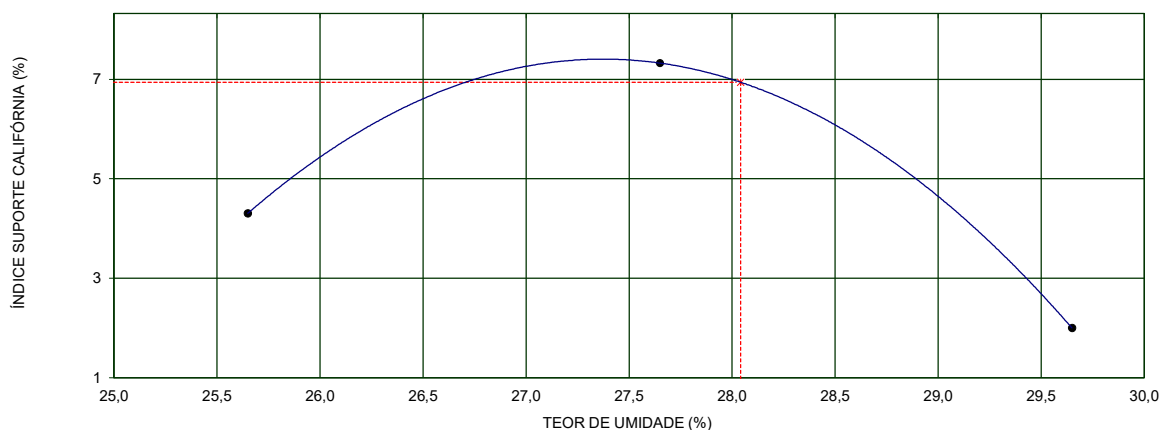
Data de emissão: 24-06-2022

ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

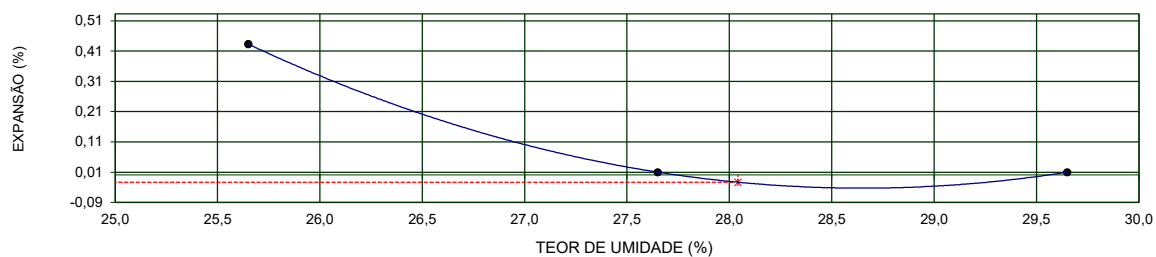
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W		08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:	Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A006COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial	Pablo Henrique Damaceno	20/06/2022	

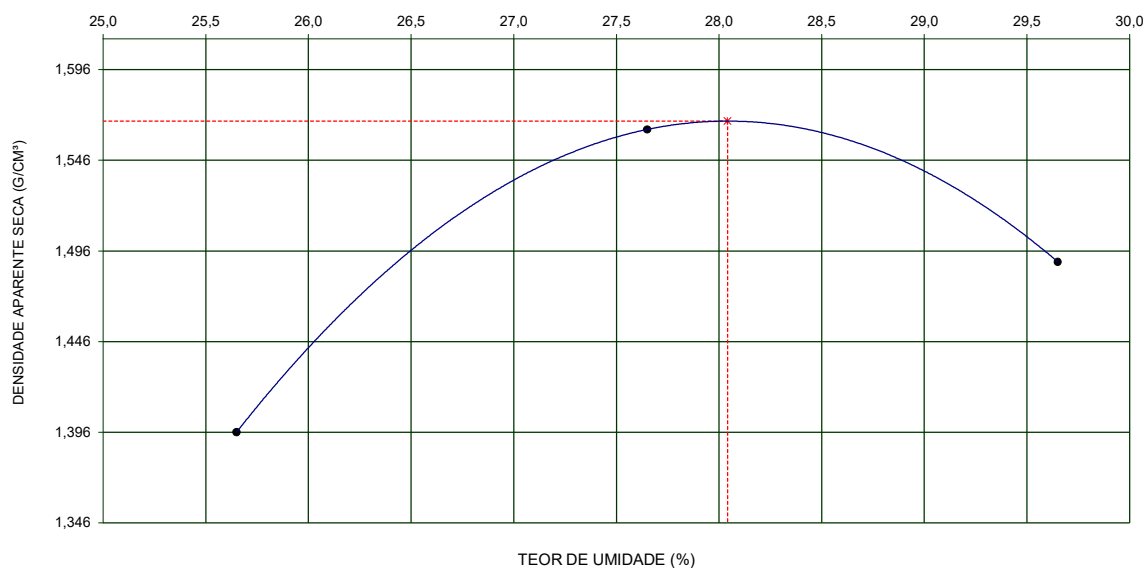
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA




EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
<b>Dados</b>							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A007COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022	
<b>COMPACTAÇÃO</b>							
Cilindro nº	3		2		6		
Água Adicionada(ml)	100		200		300		
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.945,0		8.155,0		9.235,0		
Peso do Cilindro(g)	4.035		4.060		5.175		
Peso do Solo Úmido(g)	3.612		4.095		4.060		
Volume do Cilindro(cm³)	2.068		2.068		2.100		
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,747		1,980		1,934		
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido		Cápsula +Solo Seco		Peso da cápsula		Hígro
79	98,87		82,90		19,05		25,00
29	108,86		90,50		16,47		24,80
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO</b>							
Umidade Adotada(%)	26,90		28,90		30,90		
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,377		1,536		1,477		
<b>EXPANSÃO</b>							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
17/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
18/06/22	24h						
19/06/22	48h						
20/06/22	72h						
21/06/22	96h	1,70	0,62	1,15	0,13	1,01	0,01
<b>PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS</b>							
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	19	1,6	22	1,8	11	0,9
1	1,27	22	1,8	39	3,2	18	1,5
1,5	1,91	29	2,4	48	4,0	20	1,7
2	2,54	32	2,7	54	4,5	22	1,8
3	3,81	41	3,4	63	5,2	25	2,1
4	5,08	49	4,1	70	5,8	29	2,4
6	7,62	58	4,8	84	7,0	52	4,3
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		2,7	3,8	4,5	6,4	1,8	2,6
I.S.C. 0,2"		4,1	3,9	5,8	5,5	2,4	2,3
<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=</b>		<b>1,542</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%)=</b>	<b>29,4</b>	<b>I.S.C.(%)=</b>	<b>6,1</b>	<b>EXPANSÃO(%)=</b>
							<b>0,1</b>
Revisão: <b>PLAN.13 - 00 - 11/06/2022</b> Observações:  Aparelhagem: <b>Estufa modelo 310B22, número de série 001456</b> <b>Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021</b> <b>Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979</b> <b>Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023</b>  Procedimento: <b>Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.</b>  Contratação: <b>Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.</b>  Declaração: <b>Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.</b>							

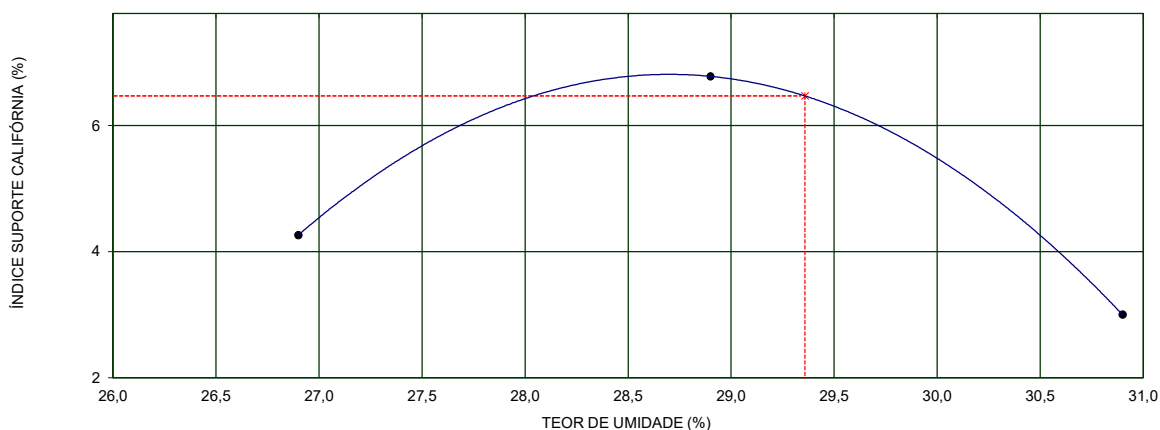
  
Eng. Civil - Fernando Guth  
CREA - PR - 151025/D  
Data de emissão: 24-06-2022

ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

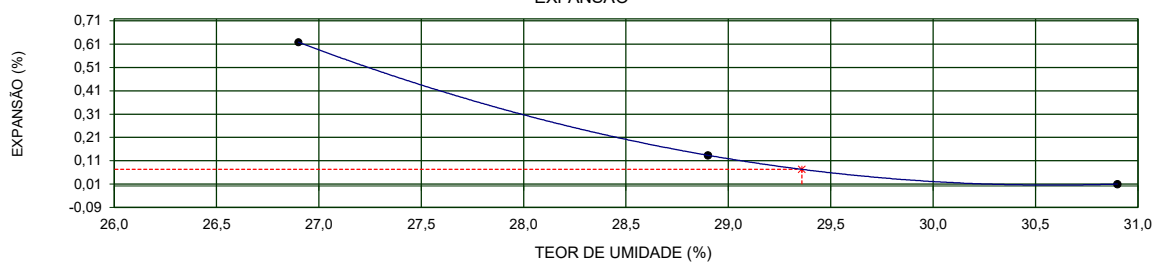
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24°16'04.9"S 53°51'40.8"W		08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:	Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A007COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial	Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022	

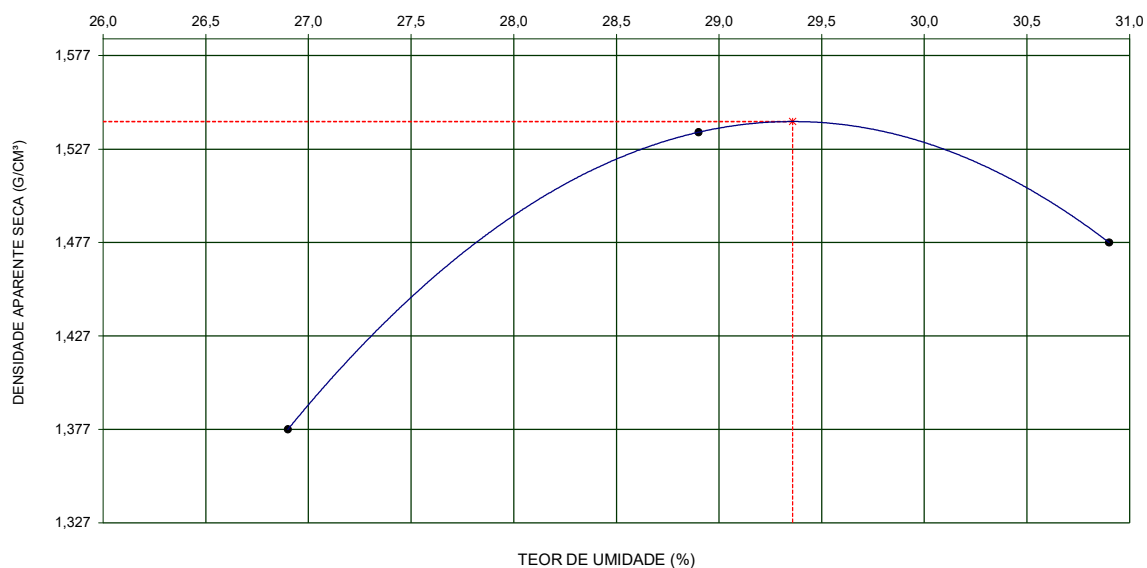
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



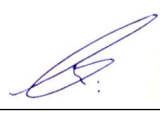
EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE





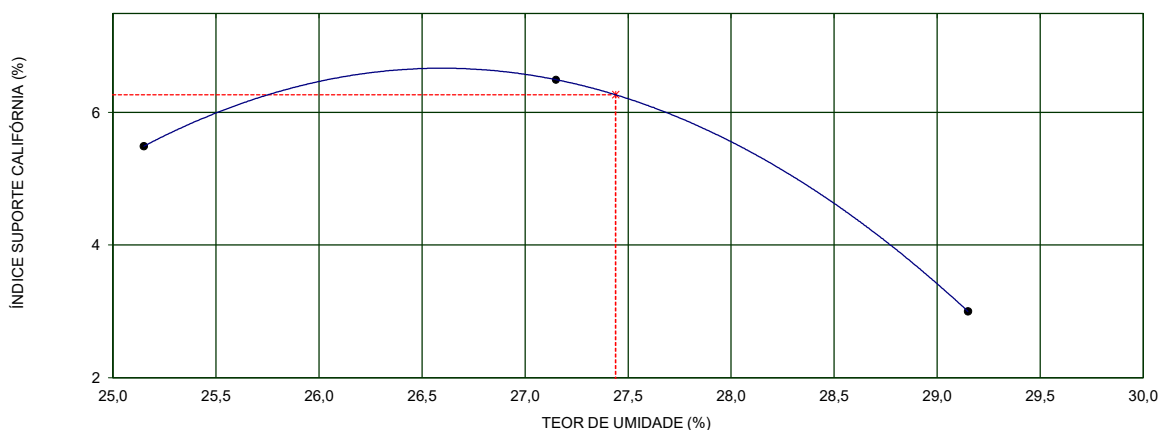
ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
<b>Dados</b>							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A008COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	20/06/2022	
<b>COMPACTAÇÃO</b>							
Cilindro nº	22	20	21				
Água Adicionada(ml)	150	250	350				
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.875,0	9.135,0	9.000,0				
Peso do Cilindro(g)	5.010	5.053	5.085				
Peso do Solo Úmido(g)	3.612	4.082	3.915				
Volume do Cilindro(cm³)	2.060	2.060	2.060				
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,754	1,982	1,901				
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido	Cápsula +Solo Seco	Peso da cápsula	Higro			
99	106,53	90,45	17,13	21,90			
81	105,37	89,37	18,00	22,40			
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO</b>							
Umidade Adotada(%)	25,15	27,15	29,15				
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,401	1,559	1,472				
<b>EXPANSÃO</b>							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
20/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
21/06/22	24h						
22/06/22	48h						
23/06/22	72h						
24/06/22	96h	1,65	0,57	1,10	0,09	1,01	0,01
<b>PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS</b>							
Prensa CBR:	Constante do Anel 0,0831						
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	10	0,8	20	1,7	5	0,4
1	1,27	21	1,7	35	2,9	10	0,8
1,5	1,91	30	2,5	45	3,7	15	1,2
2	2,54	40	3,3	52	4,3	22	1,8
3	3,81	49	4,1	60	5,0	23	1,9
4	5,08	65	5,4	70	5,8	32	2,7
6	7,62	75	6,2	83	6,9	35	2,9
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		3,4	4,8	4,3	6,1	1,9	2,7
I.S.C. 0,2"		5,4	5,1	5,8	5,5	2,7	2,6
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,562	UMID. ÓTIMA(%)=	27,4	I.S.C.(%)=	5,9	EXPANSÃO(%)=
							0,1
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022							
Observações:							
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456							
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021							
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979							
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023							
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.							
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.							
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>							

ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

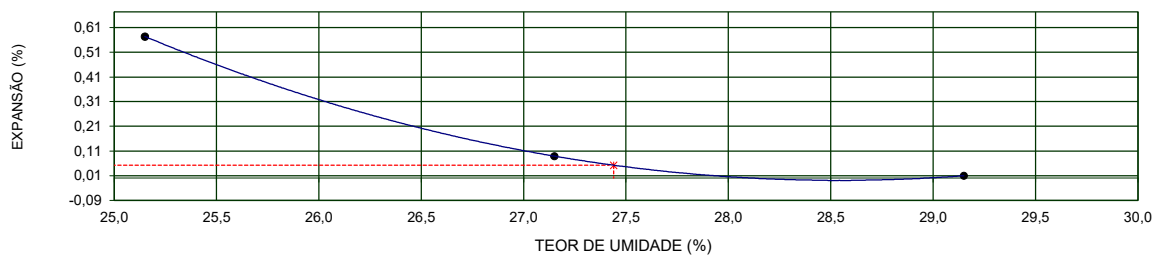
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24°16'04.9"S 53°51'40.8"W		08/06/2022
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:	Téc. Laboratório:	Data Ensaio:
20A008COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial	Pablo Henrique Damaceno	20/06/2022

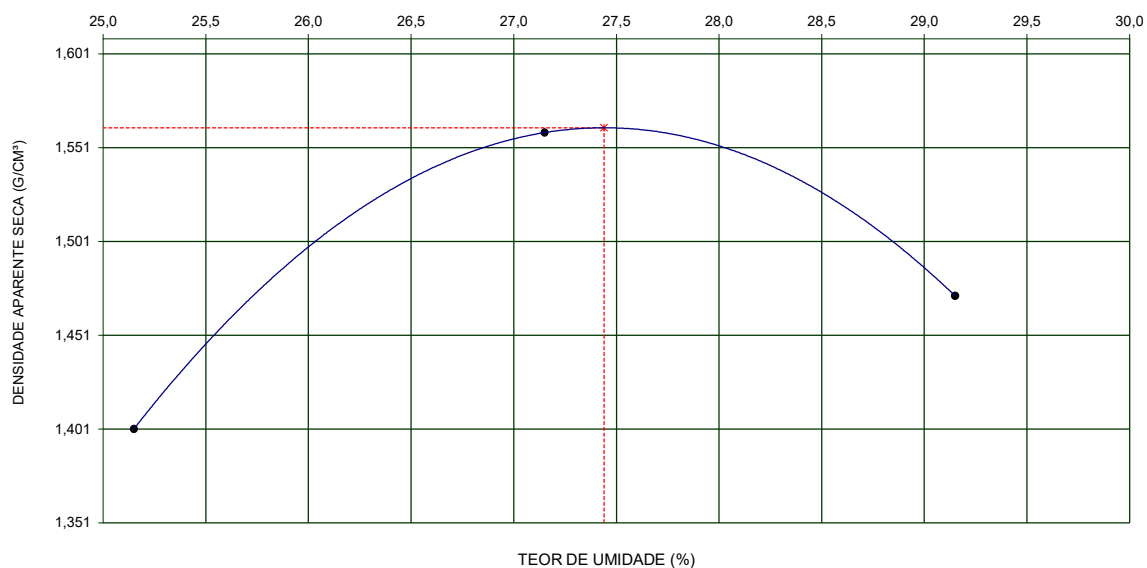
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA




EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



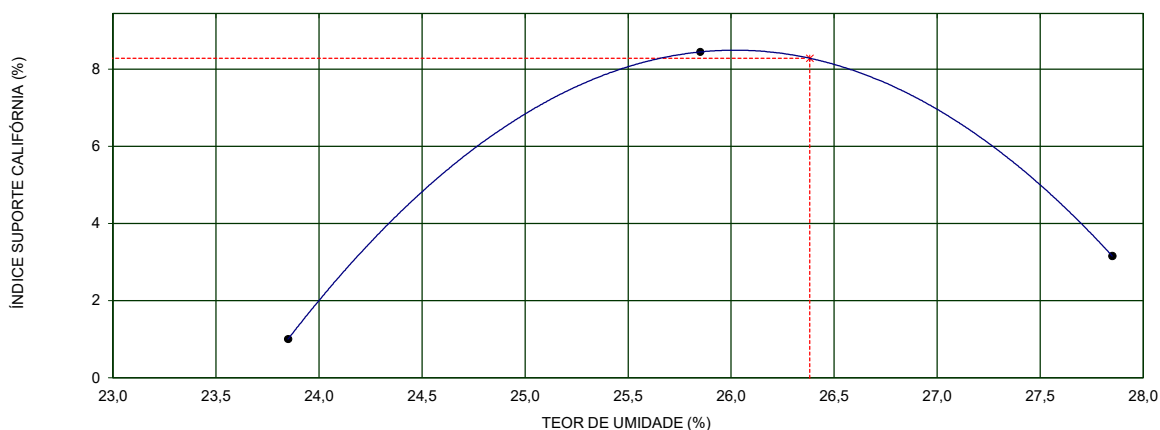
ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
<b>Dados</b>							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Materia:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A009COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022	
<b>COMPACTAÇÃO</b>							
Cilindro nº	7		15		11		
Água Adicionada(ml)	100		200		300		
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.480,0		9.380,0		9.500,0		
Peso do Cilindro(g)	5.075		5.330		5.525		
Peso do Solo Úmido(g)	3.612		4.050		3.975		
Volume do Cilindro(cm³)	2.100		2.081		2.076		
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,720		1,946		1,915		
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido		Cápsula +Solo Seco		Peso da cápsula		Higro
35	125,08		105,70		17,13		21,90
62	115,75		98,04		16,81		21,80
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO</b>							
Umidade Adotada(%)	23,85		25,85		27,85		
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,389		1,546		1,498		
<b>EXPANSÃO</b>							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
17/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
18/06/22	24h						
19/06/22	48h						
20/06/22	72h						
21/06/22	96h	1,58	0,51	1,39	0,34	1,11	0,10
<b>PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS</b>							
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	9	0,7	41	3,4	6	0,5
1	1,27	10	0,8	61	5,1	12	1,0
1,5	1,91	11	0,9	71	5,9	21	1,7
2	2,54	12	1,0	75	6,2	28	2,3
3	3,81	15	1,2	89	7,4	33	2,7
4	5,08	18	1,5	95	7,9	43	3,6
6	7,62	20	1,7	105	8,7	57	4,7
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		1,0	1,4	6,2	8,9	2,5	3,5
I.S.C. 0,2"		1,5	1,4	7,9	7,5	3,8	3,6
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,553	UMID. ÓTIMA(%)=	26,4	I.S.C.(%)=	8,7	EXPANSÃO(%)=
							0,3
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022							
Observações:							
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456							
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021							
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979							
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023							
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.							
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.							
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>							

ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS

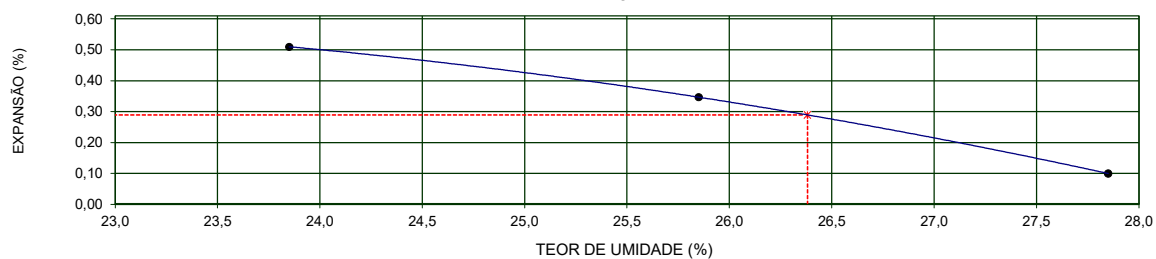
Dados

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W		08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:		Téc. Laboratório:	Data Ensaio:
20A009COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial		Pablo Henrique Damaceno	17/06/2022

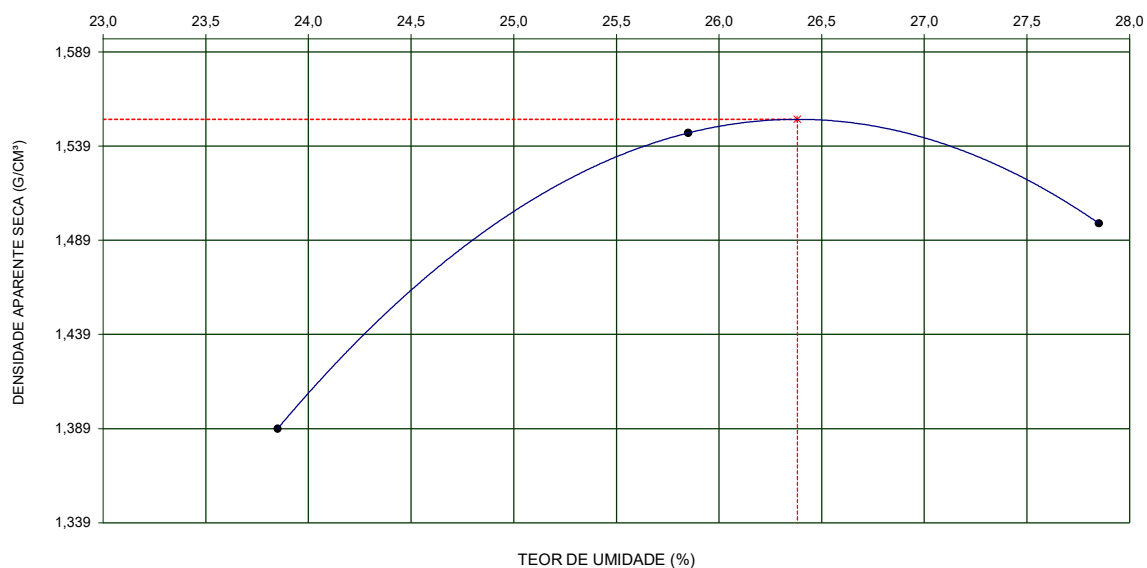
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

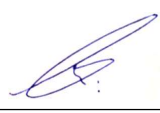


EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS							
<b>Dados</b>							
Cliente:		Endereço do Cliente:				Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000				Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:				Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24° 16' 04.9"S 53° 51' 40.8"W				08/06/2022	
Nº da Amostra:	Materia:	Localização da Coleta:			Téc. Laboratório:	Data Ensaio:	
20A010COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial			Pablo Henrique Damaceno	10/06/2022	
<b>COMPACTAÇÃO</b>							
Cilindro nº	4		23		24		
Água Adicionada(ml)	100		200		300		
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.630,0		9.060,0		8.950,0		
Peso do Cilindro(g)	4.050		5.070		5.035		
Peso do Solo Úmido(g)	3.580		3.990		3.915		
Volume do Cilindro(cm³)	2.073		2.060		2.060		
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,727		1,937		1,901		
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>							
Cápsula nº	Cápsula +Solo Úmido		Cápsula +Solo Seco		Peso da cápsula		Higro
47	125,17		104,85		17,79		23,30
57	116,68		97,93		17,56		23,30
<b>DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE CADA PONTO DE COMPACTAÇÃO</b>							
Umidade Adotada(%)	25,30		27,30		29,30		
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,378		1,522		1,470		
<b>EXPANSÃO</b>							
Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)	Leitura (mm)	Expansão (%)
10/06/22	0h	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
11/06/22	24h						
12/06/22	48h						
13/06/22	72h						
14/06/22	96h	1,85	0,75	1,04	0,04	1,01	0,01
<b>PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS</b>							
Prensa CBR:		Constante do Anel 0,0831					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	17	1,4	30	2,5	8	0,7
1	1,27	25	2,1	50	4,2	15	1,2
1,5	1,91	29	2,4	60	5,0	25	2,1
2	2,54	31	2,6	70	5,8	30	2,5
3	3,81	38	3,2	75	6,2	35	2,9
4	5,08	42	3,5	85	7,1	40	3,3
6	7,62	45	3,7	95	7,9	45	3,7
8	10,16						
10	12,70						
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"		2,6	3,7	5,8	8,3	2,6	3,7
I.S.C. 0,2"		3,5	3,3	7,1	6,7	3,4	3,2
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,527	UMID. ÓTIMA(%)=	27,8	I.S.C.(%)=	8,0	EXPANSÃO(%)=
0,0							
Revisão: PLAN.13 - 00 - 11/06/2022							
Observações:							
Aparelhagem: Estufa modelo 310B22, número de série 001456							
Balança modelo AD3300, número de série 382433, certificado de calibração 3720/2021							
Prensa CBR/Marshall - Analógica - PSM 5000 Nr. Série: 3001 - Indicador: Mitutoyo No. Série 2119S-10 Modelo LGW979							
Célula de Carga - CEL-04 - Certificado de Calibração 2104-128 - Validade 06/2023							
Procedimento: Norma DNIT 172/2016 ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia.							
Contratação: Resultado do ensaio é referente apenas a amostra ensaiada.							
Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.							
<div style="text-align: right;">   Eng. Civil - Fernando Guth  CREA - PR - 151025/D  Data de emissão: 24-06-2022 </div>							

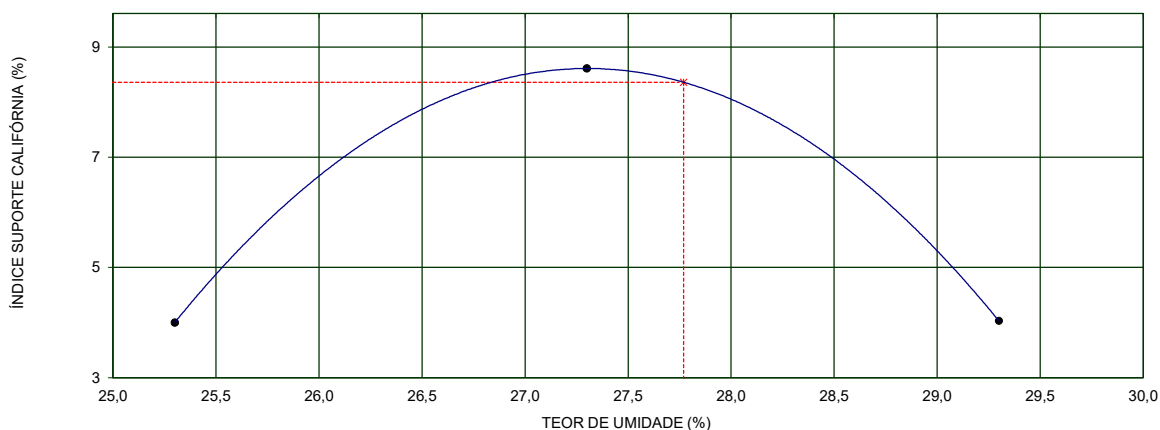


**ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS**

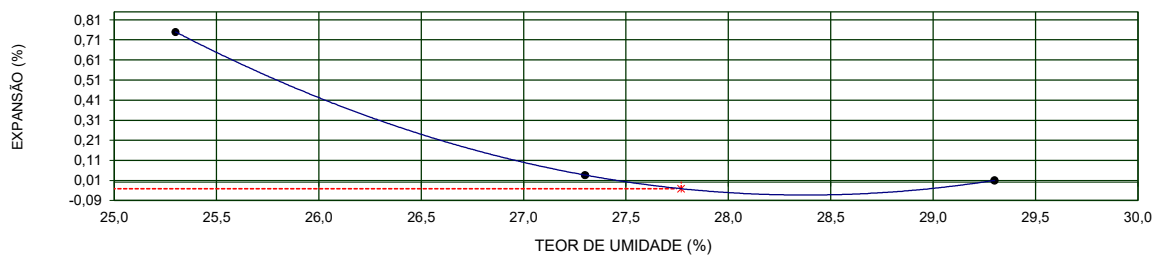
**Dados**

Cliente:		Endereço do Cliente:		Energia:	
Município de Palotina		R. Aldir Pedron, 898 - Centro, Palotina - PR, 85950-000		Normal	
Identificação da Obra:		Localização da Obra:		Data Coleta:	
Ensaio de CBR		Pq. Ind. Aurélio Benjamin Rossatto, Trevo de Acesso - 24°16'04.9"S 53°51'40.8"W		08/06/2022	
Nº da Amostra:	Material:	Localização da Coleta:		Téc. Laboratório:	Data Ensaio:
20A010COL	Argila Vermelha	Acesso Parque Industrial		Pablo Henrique Damaceno	10/06/2022

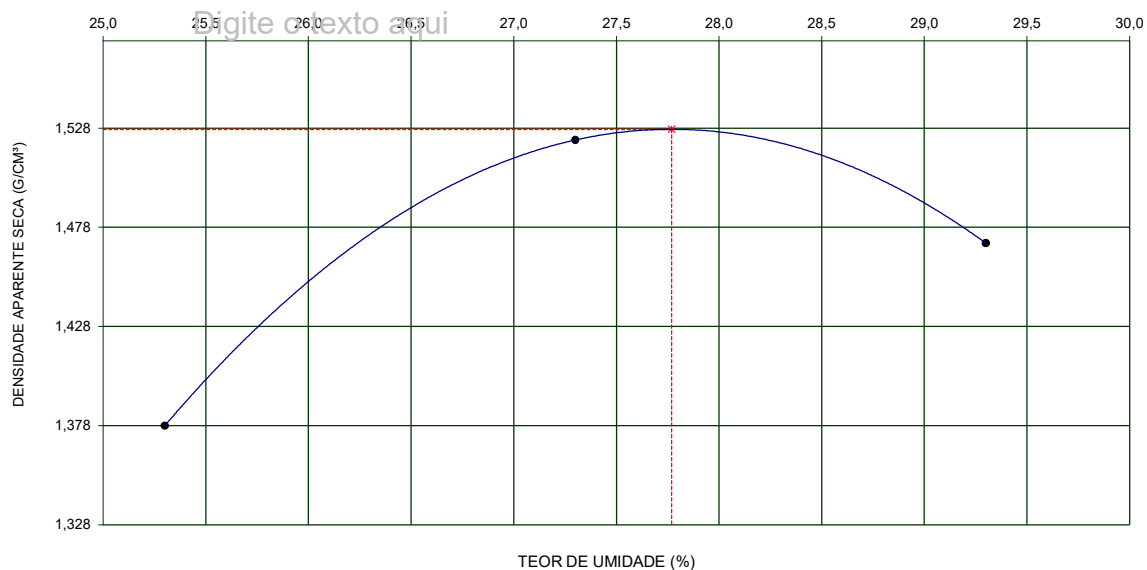
**ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA**



**EXPANSÃO**



**DENSIDADE APARENTE**



## 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO







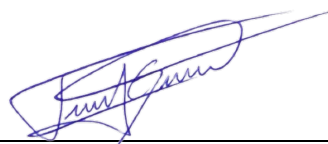


## 7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

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/cm <sup>3</sup> )	Umidade Ótima (%)	Índice de Suporte Califórnia (%)	Expansão (%)
20A001COL	1,525	26,2	9,2	0,7
20A002COL	1,594	26,9	7,5	0,3
20A003COL	1,582	27,4	6,5	0,4
20A004COL	1,532	27,8	8,6	0,0
20A005COL	1,553	28,3	6,8	0,0
20A006COL	1,568	28,0	7,2	0,0
20A007COL	1,542	29,4	6,1	0,1
20A008COL	1,562	27,4	5,9	0,1
20A009COL	1,553	26,4	8,7	0,3
20A010COL	1,527	27,8	8,0	0,0
Médias	1,554	27,6	7,5	0,2

Toledo, 24 de junho de 2022.



Eng. Civil Felipe Luiz Gradin

CREA PR-180.133/D