



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM

RODOVIA : RODOVIA MUNICIPAL
TRECHO : ENTR. SC-114 (KM 291+070)
LOCAL : BENTINHO
EXTENSÃO : 0+000 A 14+640 (14,640 Km)

**PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA
PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA VIA
MUNICIPAL DE ACESSO A LOCALIDADE DE
BENTINHO**

IMPRESSÃO DEFINITIVA

VOLUME 1A – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Empresa: **ENGMETRIA PROJETOS E LICENCIAMENTOS**

SETEMBRO - 2021

SUMÁRIO

SUMÁRIO

CAPÍTULO A – APRESENTAÇÃO	4
A.1. Apresentação	5
A.2. Mapa de Situação	6
CAPÍTULO B – BOLETIM DE SONDAGEM	7
CAPÍTULO C – ENSAIOS GEOTÉCNICOS	9

APRESENTAÇÃO

A.1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, intitulado **VOLUME 1A – ESTUDOS GEOTÉCNICOS**, é parte integrante do Projeto de Engenharia Rodoviária para Implantação e Pavimentação da Rodovia municipal com extensão de 14,640km, trecho: Entr. SC-114 (km 291+070) – Bentinho, município de São Joaquim.

As soluções adotadas, resume-se em implantação e pavimentação no segmento Km 0+000 a 14+400 da rodovia com 6,00 metros de faixa de rolamento, com acréscimo de acostamento de 0,50 metros de largura do lado esquerdo e 1,50 metros de largura de ciclofaixa do lado direito, ambos com 1,00 metro de folga de terraplenagem. No segmento 14+400 a 14+640 considerado como travessia urbana com 6,50 metros de faixa de rolamento, com acréscimo de calçada de 1,50 metros de largura para ambos os lados.

O projeto foi elaborado pela empresa **ENGMETRIA PROJETOS E LICENCIAMENTOS**.

Integram o projeto os seguintes volumes:

Volume 1 – Relatório do Projeto, contém uma síntese dos estudos e projetos, informações gerais para os licitantes da obra e o plano de execução.

Volume 1A – Estudos Geotécnicos, contém os boletins de sondagem e os ensaios geotécnicos realizados.

Volume 1B – Notas de Serviço, Elementos de Locação e Cálculo de Volumes, contém as notas de serviço de terraplenagem, os elementos para a locação da obra e o cálculo de volumes de terraplenagem.

Volume 1C – Seções Transversais Gabaritadas, contém as seções transversais gabaritadas de terraplenagem.

Volume 2 – Projeto de Execução, contém os desenhos relativos aos projetos, com os detalhes e informações necessárias à execução.

Volume 3 – Orçamento, contém a metodologia do orçamento, custos e cronograma da obra.

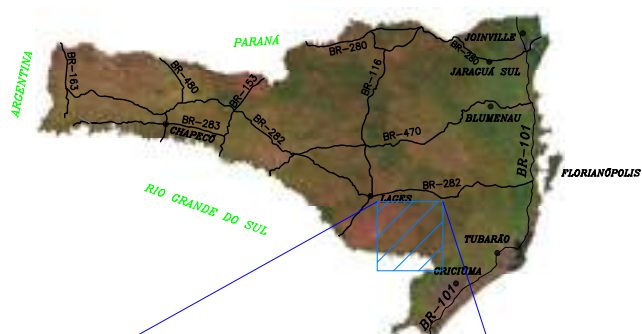
Florianópolis, setembro de 2021.



SERPRO
Assinado digitalmente por:
GABRIELA HANVES
Sua autenticidade pode ser confirmada no endereço :
<<http://www.serpro.gov.br/assinador-digital>>



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOAQUIM



TRECHO DO PROJETO

MAPA DE SITUAÇÃO

BOLETIM DE SONDAAGEM

FURO	KM	LADO	H (m)	OBS.
1	0,200	ESQUERDO	1,00	
2	0,680	DIREITO	2,00	
3	0,960	DIREITO	1,20	
5	1,820	DIREITO	1,00	LAJE DE ROCHA
7	2,820	DIREITO	2,00	
9	4,060	DIREITO	2,00	
11	4,720	ESQUERDO	1,40	LAJE DE ROCHA
12	5,280	DIREITO	2,00	
14	6,240	DIREITO	2,50	
16	7,580	DIREITO	1,50	
17	7,960	ESQUERDO	1,80	PEDRAS GRANDES E LAJE
18	8,540	DIREITO	2,70	PEDRAS GRANDES
20	9,600	ESQUERDO	1,00	PEDRAS GRANDES E LAJE
21	9,950	DIREITO	0,70	LAJE DE ROCHA
22	10,280	ESQUERDO	1,80	LAJE DE ROCHA
23	10,520	DIREITO	3,00	
24	10,860	DIREITO	2,00	PEDRAS GRANDES
25	11,200	DIREITO	2,30	PEDRAS GRANDES
27	12,240	DIREITO	1,20	LAJE DE ROCHA
28	12,860	ESQUERDO	1,20	
29	13,180	DIREITO	1,20	LAJE DE ROCHA
31	14,080	DIREITO	1,00	
32	14,460	ESQUERDO	1,00	

ENSAIOS GEOTÉCNICOS

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

CLIENTE: ENGMETRIA PROJETOS E LICENCIAMENTOS LTDA

Rua Campolino Alves, Capoeiras, Florianópolis - SC

PROCEDÊNCIA DO ENSAIO: Estrada Acesso Bentinho – São Joaquim/SC

O presente relatório apresenta os resultados dos ensaios de caracterização da amostra de solo. O relatório compreende os resultados dos ensaios de solos, de Compactação – Proctor Normal e Ensaios de ISC – Energia Normal, Determinação dos limites físicos (Liquidez e Plasticidade) e análise granulométrica do solo por peneiramento. Amostras coletadas 28/06/2021.

RESULTADOS

AMOSTRA 07- Furo 1 – Estaca 0+220 BE

- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86

-

Densidade Máxima Seca = 2066 Kg/m³

Umidade Ótima = 15,17%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 16,20%

EXPANSÃO = 0,25%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 100,0 %

- 9,5 mm = 98,9 %

- 4,8 mm = 83,6 %

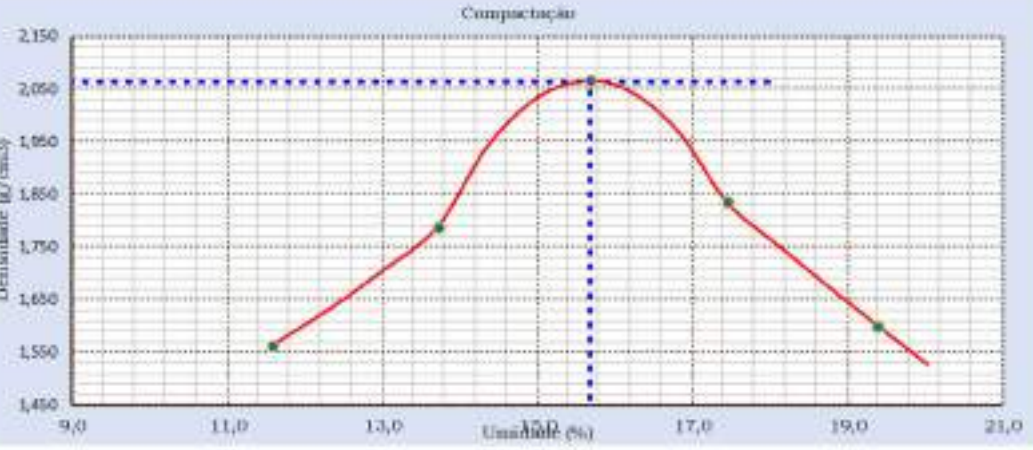
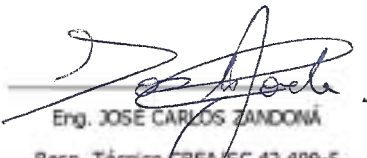
- 2,0 mm = 73,4 %

- 0,42 mm = 48,5 %


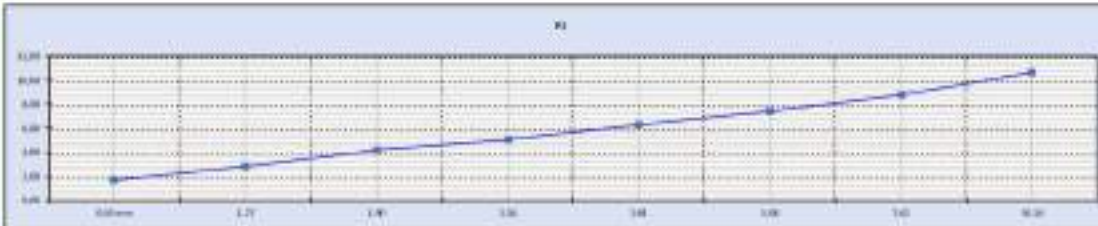
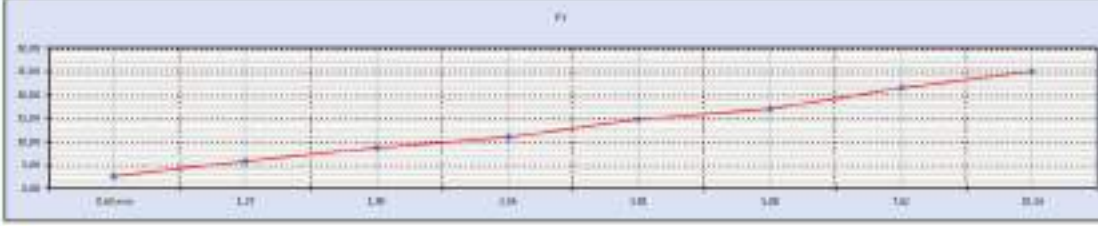
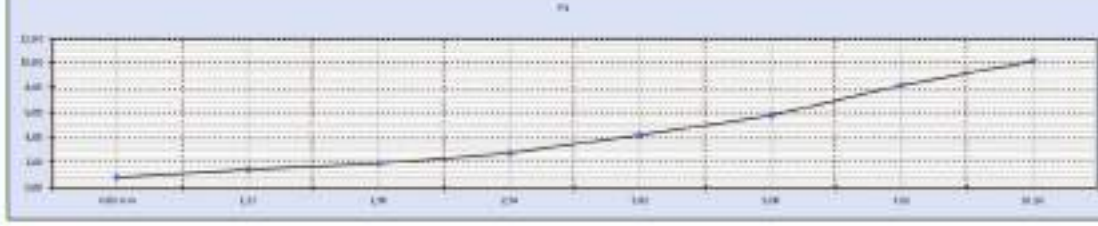
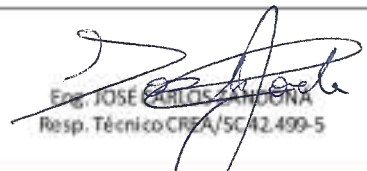
- 0,075 mm = 33,7 %


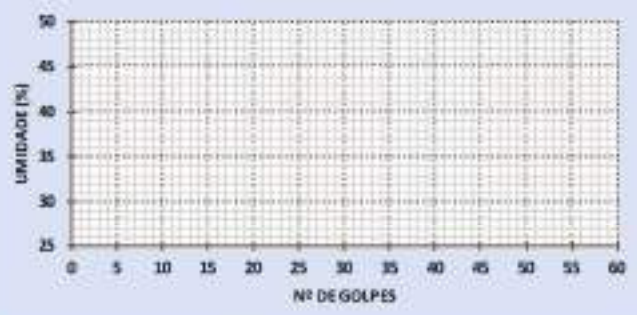
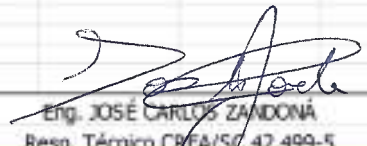
Composição granulométrica: 26,6% de pedregulho; 24,9% de areia grossa; 14,8% de areia fina e 33,7% de material fino passante na peneira nº 200.



 ENSAIO SOLOS																						
OBRA:			PROCEDÊNCIA:			MATERIAL:																
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 1 - KM 0+200 B.E			SILTE MARROM ESCURO																
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:			DATA:																
	CBR	X	EQUIPE			04/08/2021																
COMPACTAÇÃO																						
ÁGUA ACRESCENTADA	0	30,0	30,0	30,0	40,0	HIGROSCÓPICA		EXPOSTA: 5.000 RH														
CEMENTO %	25	23	27	23	29	CAP. M ²	22	CONDIÇÕES DO ENSAIO														
CEMENTO + SOLO ÚMIDO	9540	9145	9382	9409	9599	CAP + S. LÍM	10,51	ENERGIA	Normal													
PESO DO CIMENTO	4920	4920	4920	4909	4929	CAP + S. S	99,6	N. GOLFER	12,00													
SOLO ÚMIDO	3620	4225	4462	4491	3979	P. DA ÁGUA	11,0	N. CAMARÃO	5,00													
VOLUME DO CIMENTO	2076	2076	1976	1984	1979	T. DA CAP	8,7	H. INICIAL	11,40 mm													
DENSIDADE ÚMIDA	1,744	1,838	1,890	1,888	1,812	S. S.	75,5	SOQUETE	GRANDE													
CAPSULA No.	25	49	50	52	25	TEOR DE UM	15,78%	DISCO	6 POL.													
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	96,58	97,93	103,35	103,71	102,30	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182																
CAPSULA + SOLO SECO	88,69	88,74	103,73	97,40	98,00																	
PESO DA ÁGUA	7,98	10,27	11,63	11,62	14,20																	
TARA DA CAPSULA	20,4	11,5	29,6	29,5	24,5																	
PESO DO SOLO SECO	88,2	74,82	74,30	86,58	73,2																	
TEOR DE UMIDADE	11,5	12,7	25,7	27,5	19,4																	
DENSIDADE SECA	1,743	1,789	1,886	1,825	1,691																	
						Hot 15,7 % Dmax 2,066 g/cm ³																
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>  </div> <div>  </div> </div> <div style="text-align: center;">  </div>																						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">RESULTADOS</td> <td>Hot</td> <td>15,7</td> <td>%</td> <td>I.S.C.</td> <td>16,2</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Dmax</td> <td>2,066</td> <td>g/cm³</td> <td>Exp.</td> <td>0,25</td> <td>%</td> </tr> </table>										RESULTADOS	Hot	15,7	%	I.S.C.	16,2	%	Dmax	2,066	g/cm ³	Exp.	0,25	%
RESULTADOS	Hot	15,7	%	I.S.C.	16,2	%																
	Dmax	2,066	g/cm ³	Exp.	0,25	%																
LABORATORISTA				 Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																		



 ENSAIO SOLOS												
EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	NORMA					
04/08/2021	3 s						DNIT ME 172/16					
05/08/2021	24 s											
06/08/2021	48 s											
07/08/2021	72 s											
08/08/2021	96 s		0,98	0,29	0,22							
N. de Expansão			0,4	0,3	0,2							
ENSAIO DE PENETRAÇÃO												
		No. PRENSA				K				R.0925		
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEI.	PRESS.	LEI.	PRESS.	LEI.	PRESS.	LEI.	PRESS.	LEI.	PRESS.	
0,5 seg	0,63 mm			30,00	6,79	30,00	2,77	30,00	6,30			
1,0	1,27			50,00	2,77	50,00	5,86	50,00	5,98			
1,5	1,91			40,00	6,11	40,00	6,77	40,00	7,02			
2,0	2,54			50,00	8,88	50,00	10,97	50,00	11,70			
3,0	3,81			50,00	6,24	50,00	14,57	50,00	4,35			
4,0	5,08			50,00	7,33	50,00	17,07	50,00	8,73			
5,0	6,35			50,00	8,86	50,00	21,36	50,00	8,21			
6,0	7,62			50,00	10,61	50,00	24,91	50,00	10,36			
PRESSÃO P/ 1,58 mm				PC=	8,08	PC=	11,87	PC=	2,77			
CORRIG. P/ 5,08 mm				PC=	7,54	PC=	17,07	PC=	5,72			
PC/9,7051				BC=	7,11	BC=	15,79	BC=	5,94			
ISC=				ISC=	7,04	ISC=	16,20	ISC=	5,63			
ADOTADO				7,2		16,2		5,4				
												
												
												
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>LABORATORISTA</div> <div>  Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5 </div> </div>												

 ENSAIO SOLOS								
CARACTERIZAÇÃO								
OBRA ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC					MATERIAL ARGILA C/SILTE MARROM CLARO			
FURO 1	CAMADA SUB-LEITO	HORIZONTE 0,20 A 2,00 M		OPERADOR EQUIPE	REGISTRO			
PROCEDÊNCIA KM 0+200 BORDO ESQUERDO		APLICAÇÃO ESTUDO DE SUB-LEITO			DATA 11/08/21			
LIMITE DE LIQUIDEZ		DNER-ME 122/94		NBR 6459				
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes	
LIMITE DE PLASTICIDADE		DNER-ME 082-94		NBR 7180				
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade	
DNER 080-94								
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO				
UMIDADE				PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
					RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Capsula nº	10			1 1/2 1" 3/4" 3/8"				73,4 48,5 33,7 0 A2-4
Amostra + tara + água (g)	122,20				0,00	1371,4	100,0	
Amostra + tara (g)	114,30				0,00	1371,4	100,0	
Tara (g)	26,10				0,00	1371,4	100,0	
Umidade (%)	9,0				15,02	1356,3	98,9	
PENEIRAMENTO GROSSO				4	225,00	1146,4	83,6	73,4 48,5 33,7
Amostra total úmida (g)	1440,00			10	365,00	1006,4	73,4	
Solo seco ref # 10 (g)	605,02			40	84,04	163,76	66,1	
Solo úmido passado # 10 (g)	834,98			200	134,00	113,80	45,9	
Solo seco pass. # 10 (g)	766,34							
Amostra total Seca (g)	1371,36							
PENEIRAMENTO FINO								
Peso da amostra úmida (g)	270,00							
Peso da amostra seca (g)	247,80							
RESULTADOS				<div style="text-align: center;">  <p>LIMITE DE LIQUIDEZ</p> <p>Y-axis: UMIDADE (%) from 25 to 50 X-axis: Nº DE GOLPES from 0 to 60</p> </div>				
ÍNDICES FÍSICOS								
LL	F	NP						
LP	F	0,0						
IP	F							
GRANULOMETRIA								
# 10	F	73,4						
# 40	F	48,5						
# 200	F	33,7						
I G	F	0						
HRB	F	A2-4						
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:				<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>				
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5				



AMOSTRA 05- Furo 2 – Estaca 0+680 BE**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca= 1,722 Kg/m³

Umidade Ótima = 25,3%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 9,70%

EXPANSÃO = 0,17%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

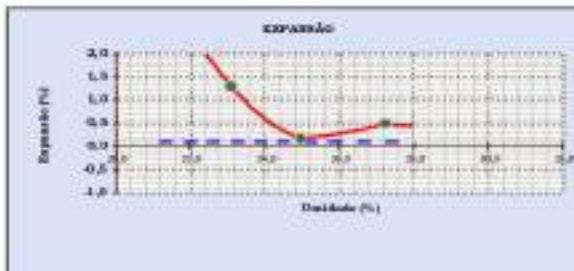
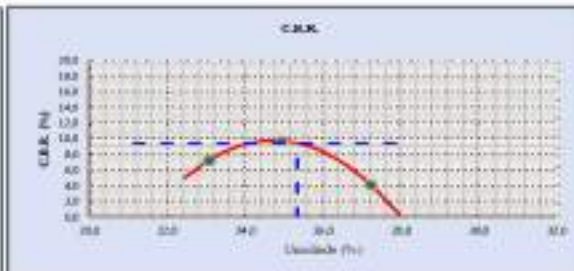
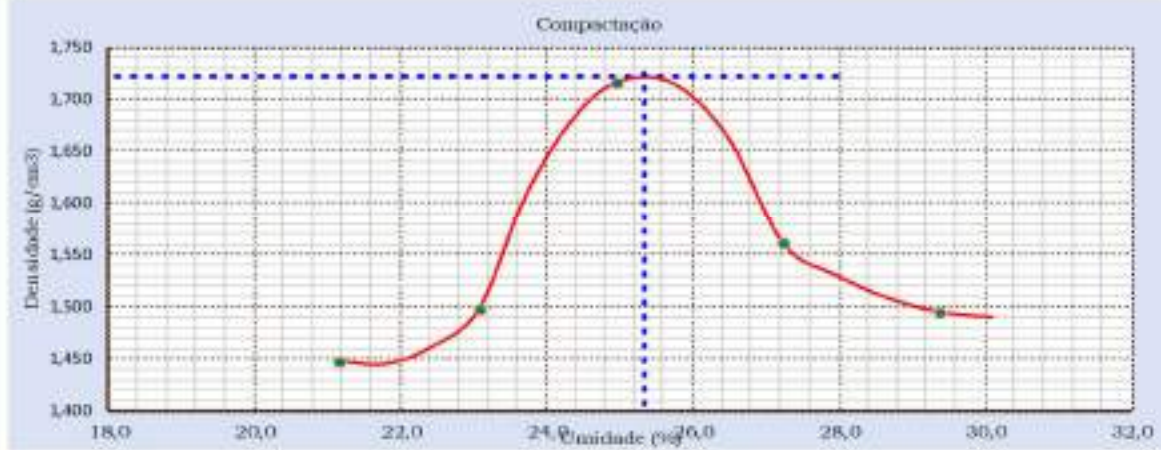
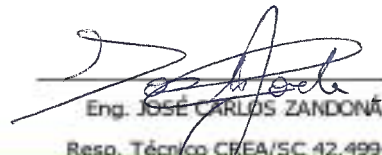
IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %
- 25,4 mm = 91,9 %
- 19,0 mm = 90,8 %
- 9,5 mm = 87,1 %
- 4,8 mm = 73,4 %
- 2,0 mm = 52,5 %
- 0,42 mm = 44,8 %
- 0,074 mm = 31,1 %

Composição granulométrica: 47,5% de pedregulho; 7,7% de areia grossa; 13,7% de areia fina e 31,1% de material fino passante na peneira nº 200.



ENSAIO SOLOS									
OBJETO:			PROCEDÊNCIA:			MATERIAL:			
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 2 - KM 0+680			SILTE MARROM ESCURO			
ESTUDO:		PROCTOR	X	OPERADORES:		DATA			
CBR		X	EQUIPE		04/08/2021				
COMPACTAÇÃO									
ÁGUA ACRESCENTADA	100	200	400	500	600	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA - 5.000 g	
CILINDRO Nº	10	00	02	10	00	CAP. Nº	35	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8740	8750	9250	9020	8820	CAP. VS. UM	10.34	ENERGIA	NOTADA
PESO DO CILINDRO	4910	4921	4980	4920	4820	CAP. + S. B	0.10	N. GOLPES	12,00
SOLO ÚMIDO	3630	3829	4450	4100	4000	P. DA ÁGUA	0,1	N. CAMADAS	5,00
VOLUME DO CILINDRO	2070	2070	2070	2072	2068	T. DA CAP.	19,00	B. ENCLAV.	11,40 cm
DENSIDADE ÚMIDA	1,754	1,844	2,144	1,986	1,934	S. B.	75,5	SOQUETE	GRANDE
CAPSULA Nº	10	42	48	01	12	TEOR DE UM.	14,03%	DISCO	6 POL.
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	80,20	81,86	95,22	82,99	800,20	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 25,3 % Dmax 1,722 g/cm³ </div>			
CAPSULA + SOLO SECO	79,00	68,70	79,89	67,60	82,30				
PESO DA ÁGUA	11,20	13,16	15,33	15,39	16,90				
TARA DA CAPSULA	26,1	12,7	10,5	11,1	25,8				
PESO DO SOLO SECO	52,9	57,01	64,43	56,48	57,5				
TEOR DE UMIDADE	21,2	23,1	28,0	27,3	26,4				
DENSIDADE SECA	1,448	1,498	1,716	1,561	1,495				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Expansão</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CBR</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Compactação</p> </div>									
RESULTADOS		Hot	25,3	%	I.S.C.	9,7	%		
		Dmax	1,722	g/cm³	Exp.	0,17	%		
LABORATORISTA		 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5							



 ENSAIO SOLOS											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA				
04/08/2021	0 h						DNIT ME 172/16				
05/08/2021	24 h										
06/08/2021	48 h										
07/08/2021	72 h										
08/08/2021	96 h		1,18	0,20	0,86						
% de Expansão			1,3	0,2	0,8						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO											
						No. PRENSA		K 0,9923			
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,63 mm			28,00	2,78	30,00	2,94	6,00	0,74		
1,0	1,27			40,00	3,99	42,00	3,88	8,00	1,59		
1,5	1,90			48,00	4,45	50,00	4,84	20,00	3,13		
2,0	2,54			56,00	5,58	74,00	6,88	28,00	2,88		
3,0	3,81			61,00	5,43	36,00	5,56	40,00	3,69		
4,0	5,08			67,00	6,38	50,00	10,84	48,00	4,38		
6,0	7,62			70,00	6,92	52,00	12,18	50,00	5,48		
8,0	10,16			81,00	7,48	58,00	15,38	58,00	6,28		
PRESSÃO	P/ 2,54 mm			PC=	8,98	PC=	6,83	PC=	2,68		
CORREL.	P/ 5,08 mm			PC'=	6,18	PC'=	10,66	PC'=	4,23		
	PC/0,7631			BC=	7,22	BC=	5,71	BC=	5,81		
ESC.	PC/1,0548			BC'=	5,86	BC'=	9,54	BC'=	4,03		
ADOTADO					7,2	9,7	4,0				



P1




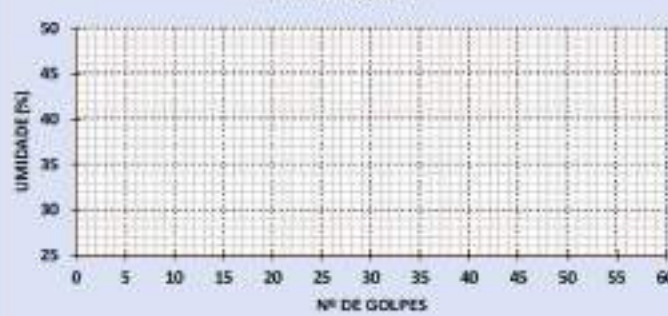
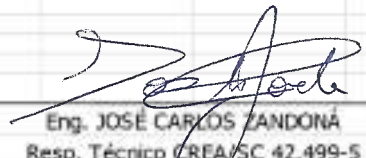
P2



P3

LABORATORISTA


 Eng. PAULO ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA					MATERIAL		
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC					ARGILA C/SILTE MARROM CLARO		
PURO	CAMADA	HORIZONTE	OPERADOR		EQUIPE		REGISTRO
2	SUB-LEITO	0,20 A 2,00 M					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA		
KM 0+680 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO			11/08/21		
LIMITE DE LIQUEDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
DNER 080-94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO			
UNIDADE			PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº				RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
51							
Amostra + tara + água (g)							
122,20							
Amostra + tara (g)			1 1/2	0,00	923,6	100,0	
100,39							
Tara (g)			1"	75,00	848,6	91,9	
11,13							
Umidade (%)			3/4"	85,00	838,6	90,8	
24,4							
PENEIRAMENTO GROSSO			3/8"	119,00	804,6	87,1	
Amostra total úmida (g)			4	245,50	678,1	73,4	
953,00							
Solo seco ret # 10 (g)			10	439,00	484,6	52,5	52,5
803,50							
Solo úmido passado # 10 (g)			40	45,00	261,99	85,3	44,8
149,50							
Solo seco pass. # 10 (g)			200	125,00	181,99	59,3	31,1
120,14							
Amostra total Seca (g)							
923,64							
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)							
382,00							
Peso da amostra seca (g)							
306,99							
RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS LL ✓ NP LP ✓ 0,0 IP ✓ GRANULOMETRIA # 10 62,6 # 40 44,8 # 200 31,1 I G 0 HRS A2-4							
							
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO							
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5			



AMOSTRA 04- Furo 3 – Estaca 0+960**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca= 1,638 Kg/m³

Umidade Ótima = 26,4%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 11,90%

EXPANSÃO = 0,17%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP


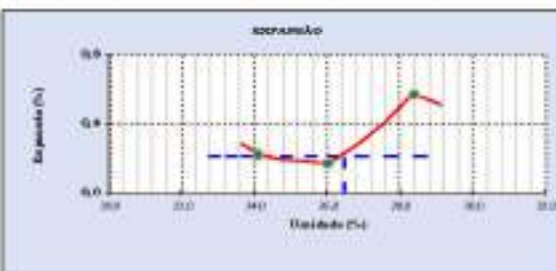
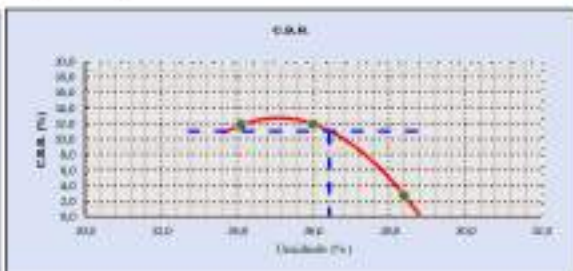
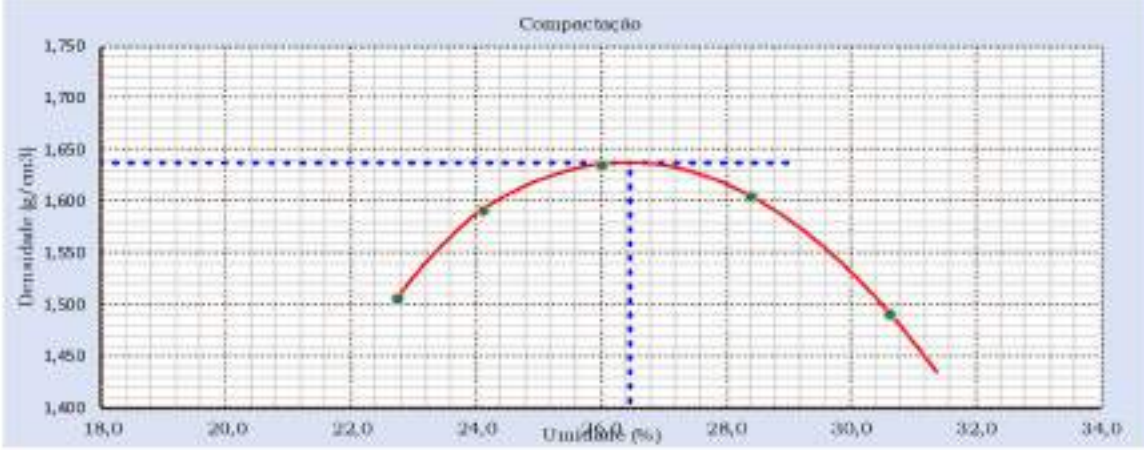
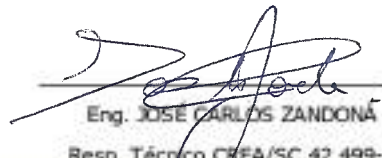
IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %
- 25,4 mm = 86,7 %
- 19,0 mm = 81,7 %
- 9,5 mm = 79,3 %
- 4,8 mm = 70,0 %
- 2,0 mm = 65,0 %
- 0,42 mm = 53,5 %
- 0,074 mm = 36,6 %

Composição granulométrica: 35,0% de pedregulho; 11,5% de areia grossa; 16,9% de areia fina e 36,6% de material fino passante na peneira nº 200.



 ENSAIO SOLOS																						
OBRA:			PROCEDÊNCIA:			MATERIAL:																
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 3 - KM 0+960			SILTE MARROM ESCURO																
ESTUDO:		PROCTOR	X	OPERADORES:		EQUIPE		DATA														
		CBR	X					05/08/2021														
COMPACTAÇÃO																						
ÁGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 3,000 kg														
CILINDRO N°	11	02	12	13	09	CAP. N°	58	CONDIÇÕES DO ENSAIO														
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8748	8294	8620	9781	8950	CAP. + S. UM	250,70	ENERGIA	Normal													
PESO DO CILINDRO	4810	5310	5370	5520	4928	CAP. + S. S	59,4	N. GOLPES	12,00													
SOLO ÚMIDO	3838	4074	4260	4261	4022	P. DA ADQA	19,4	N. CAMADAS	5,00													
VOLUME DO CILINDRO	2078	2062	2066	2057	2068	T. DA CAP.	22,7	R. INICIAL	11,40 cm													
DENSIDADE ÚMIDA	1,850	1,976	2,042	2,062	1,949	S. S	26,7	SOQUETE	GRANDE													
CAPSULA N°	45	68	52	53	35	TEOR DE UM	34,15%	DISCO	6 POL.													
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	125,30	156,90	163,80	171,54	157,20	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 26,4 % Dmax 1,638 g/cm³ </div>																
CAPSULA + SOLO SECO	114,18	124,00	129,08	128,48	125,00																	
PESO DA ÁGUA	22,20	35,94	34,72	38,14	32,20																	
PARA DA CAPSULA	15,5	23,6	24,0	24,3	19,9																	
PESO DO SOLO SECO	97,6	107,41	99,47	99,12	105,1																	
TEOR DE UMIDADE	22,7	24,1	26,0	28,4	20,6																	
DENSIDADE SECA	1,507	1,592	1,626	1,606	1,492																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																						
																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="2">RESULTADOS</td> <td>Hot</td> <td>26,4</td> <td>%</td> <td>I.S.C.</td> <td>11,9</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Dmax</td> <td>1,638</td> <td>g/cm³</td> <td>Exp.</td> <td>0,17</td> <td>%</td> </tr> </table>										RESULTADOS	Hot	26,4	%	I.S.C.	11,9	%	Dmax	1,638	g/cm ³	Exp.	0,17	%
RESULTADOS	Hot	26,4	%	I.S.C.	11,9	%																
	Dmax	1,638	g/cm ³	Exp.	0,17	%																
LABORATORISTA				 Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																		



 ENSAIO SOLOS												
EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA DNIT ME 172/16					
05/08/2021	0 h		-	-	-	-						
06/08/2021	24 h											
07/08/2021	48 h											
08/08/2021	72 h											
09/08/2021	96 h		0,25	0,20	0,45							
% de Expansão			0,2	0,2	0,6							
ENSAIO DE PENETRAÇÃO												
						No. PRENSA		K		0,8923		
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	
0,5 MIN	0,63 mm			23,00	7,13	3100	7,86	8,00	0,74			
1,0	1,17			82,00	4,88	88,00	6,06	0,85	1,31			
1,5	1,90			75,00	6,92	80,00	7,38	6,00	1,38			
2,0	2,54			90,00	8,31	91,00	8,48	10,00	1,88			
3,0	3,81			112,00	10,34	116,00	9,67	16,00	2,33			
4,0	5,08			127,00	11,72	128,00	11,63	32,00	2,95			
6,0	7,62			165,00	14,30	166,00	14,50	45,00	4,38			
8,0	10,16			175,00	16,20	180,00	17,87	60,00	5,28			
PRESSÃO	P/ 1,54 mm			PC=	8,31	PC=	8,48	PC=	1,55			
CORRIG.	F/ 8,08 mm			PC=	11,72	PC=	11,63	PC=	2,95			
	PC/0,7631			BC=	11,81	BC=	11,84	BC=	2,63			
IS.C.	PC/10546			BC=	11,31	BC=	11,03	BC=	2,80			
ADOTADO						11,8		11,9		2,8		






LABORATORISTA


 ENG. SÉRGIO ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE MARROM ESCURO			
FURO	CAMADA	HORIZONTE	OPERADOR	EQUIPE		REGISTRO	
3	SUB-LEITO	0,20 A 2,00 M					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO		DATA			
KM 5+280 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO		14/08/21			
LIMITE DE LIQUEDEZ			DNER-ME 122/84		NBR 6459		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE			DNER-ME 082-94		NBR 7180		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
DNER 080-94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO			
UNIDADE		PENEIRA		PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº				RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
12							
Amostra + tara + água (g)	122,20						
Amostra + tara (g)	109,80	1 1/2		0,00	1498,7	100,0	
Tara (g)	25,08	1"		200,00	1298,7	86,7	
Umidade (%)	14,6	3/4"		275,00	1223,7	81,7	
PENEIRAMENTO GROSSO		3/8"		310,00	1188,7	79,3	
Amostra total úmida (g)	1530,00	4		450,00	1048,7	70,0	
Solo seco ret # 10 (g)	1285,00	10		525,00	973,7	65,0	65,0
Solo úmido passado # 10 (g)	245,00	40		23,00	107,85	82,4	53,5
Solo seco pass. # 10 (g)	213,72	200		57,09	73,76	56,4	36,6
Amostra total Seca (g)	1498,72						
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	150,00						
Peso da amostra seca (g)	130,85						

RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL ✓ NP

LP ✓ 0,0

IP ✓

GRANULOMETRIA

10 65,0

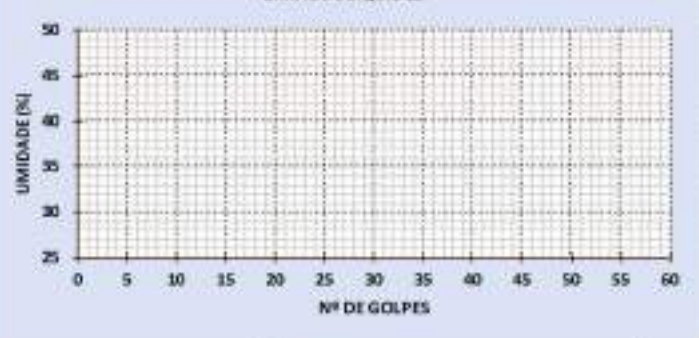
40 53,5

200 36,6

IG 1

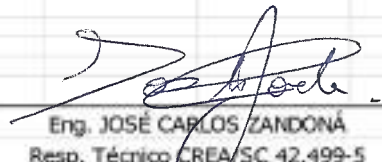
HRB A-4

LIMITE DE LIQUEDEZ



COMPORTAMENTO COMO SUBJEITO:

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

AMOSTRA 13- Furo 7 – Estaca 2+820 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca= 1,388 Kg/m³

Umidade Ótima = 33,4%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 10,8%

EXPANSÃO = 0,63%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = 47,9

LP = 11,4

IP = 36,5

- Analise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 90,8 %

- 19,0 mm = 88,2 %

- 9,5 mm = 86,0 %

- 4,8 mm = 85,2 %

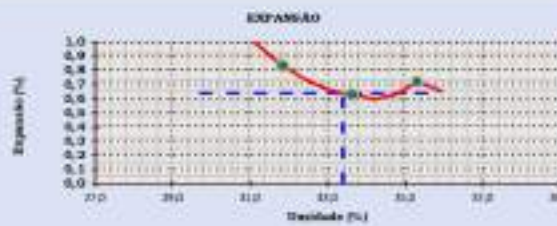
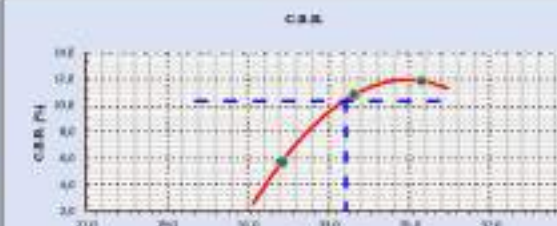
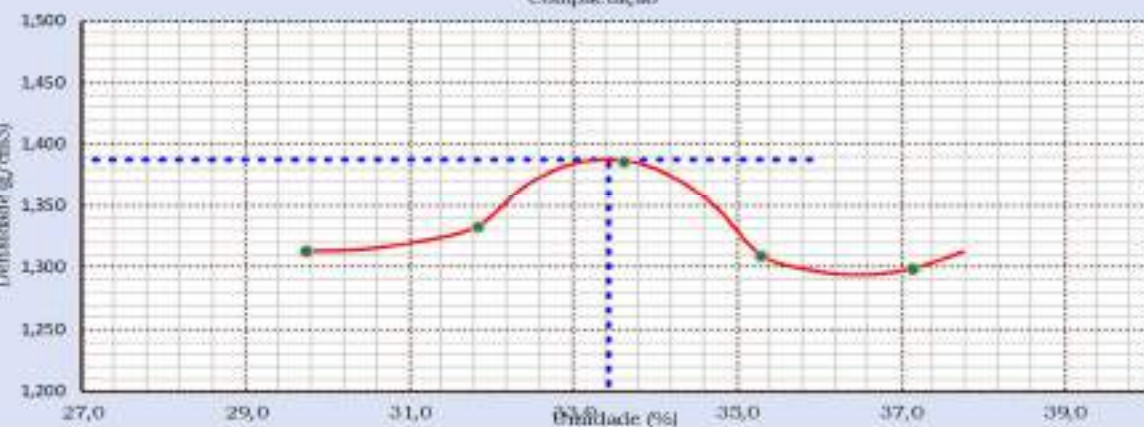
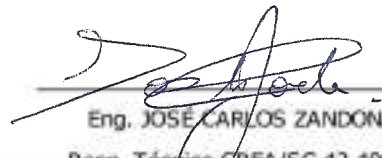
- 2,0 mm = 82,7 %

- 0,42 mm = 76,1 %

- 0,074 mm = 70,7 %

Composição granulométrica: 17,3% de pedregulho; 6,6% de areia grossa; 5,4% de areia fina e 70,7% de material fino passante na peneira nº 200.



ENSAIO SOLOS																							
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:																
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 7 KM 2+820 LADO DIREITO				SILTE MARROM ESCURO																
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADOR:				DATA:																
	CBR	X	EQUIPE				12/08/2021																
COMPACTAÇÃO																							
ÁGUA ACRESCENTADA	400	800	600	700	800	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 3.000 KG															
CILINDRO No.	05	12	04	11	05	CAP. M ³	03	CONDIÇÕES DO ENSAIO															
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8610	9000	8745	8580	9250	CAP. + S. UM	102,95	ENERGIA	Normal														
PESO DO CILINDRO	5453	5370	4999	4910	5431	CAP. + S. B	171,8	N. GOLFER	12,00														
SOLO ÚMIDO	3557	3630	3846	3670	3799	P. DA ÁGUA	28,3	N. CAMADAS	5,00														
VOLUME DO CILINDRO	2087	2066	2075	2070	2088	T. DA CAP.	24,30	H. INICIAL	11,40 cm														
DENSIDADE ÚMIDA	1,704	1,757	1,853	1,773	1,781	S. S.	10,4	SOQUETE	GRANDE														
CAPSULA No.	10	52	71	78	94	TORÇÃO UN	18,84%	DISCO	6 POL.														
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	102,30	153,70	180,68	155,83	141,10	NORMAS																	
CAPSULA + SOLO SECO	84,83	122,38	143,59	123,81	109,73	DNIT ME 164/13																	
PESO DA ÁGUA	17,47	31,32	39,08	34,02	31,37	DNIT ME 172/16																	
TARA DA CAPSULA	26,1	24,8	25,8	25,5	23,2	NBR 7182																	
PESO DO SOLO SECO	28,73	98,37	108,52	96,36	86,35	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Hot 33,4 % Dmax 1,388 g/cm³ </div>																	
TEOR DE UMIDADE	29,7	31,8	33,6	35,3	37,2																		
DENSIDADE SECA	1,313	1,333	1,387	1,310	1,199																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>EXPANSÃO</p>  </div> <div> <p>CBR</p>  </div> </div>																							
<p>Compactação</p> 																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESULTADOS</th> <th>Hot</th> <th>33,4</th> <th>%</th> <th>I.S.C.</th> <th>10,8</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dmax</td> <td>1,388</td> <td></td> <td>g/cm³</td> <td>Exp.</td> <td>0,63</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>										RESULTADOS	Hot	33,4	%	I.S.C.	10,8	%	Dmax	1,388		g/cm ³	Exp.	0,63	%
RESULTADOS	Hot	33,4	%	I.S.C.	10,8	%																	
Dmax	1,388		g/cm ³	Exp.	0,63	%																	
LABORATORISTA				 Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																			





ENSAIO SOLOS

EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.						
02/08/2021	0 h						NORMA DNIT ME 172/16					
03/08/2021	24 h											
04/08/2021	48 h											
05/08/2021	72 h											
06/08/2021	96 h		0,68	0,72	0,82							
% de Expansão			0,8	0,8	0,7							

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						No. PRENSA		K		0,6923	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	4,63 mm			6,00	3,38	07,00	3,57	26,00	2,40		
1,0	5,27			26,00	2,40	80,00	4,61	46,00	4,43		
1,5	5,90			36,00	3,33	88,00	6,37	70,00	6,85		
2,0	2,84			42,00	3,38	82,00	7,57	80,00	8,33		
3,0	3,81			68,00	5,99	90,00	8,88	100,00	9,69		
4,0	5,08			68,00	6,60	18,00	10,89	19,00	19,71		
6,0	7,02			78,00	8,92	97,00	13,37	97,00	11,73		
8,0	10,35			87,00	8,93	92,00	14,89	90,00	12,92		
PRESSÃO	P/ 1,54 mm			PC=	3,38	PC=	7,57	PC=	8,33		
CORREG.	P/ 5,08 mm			PC=	8,00	PC=	30,89	PC=	39,71		
	PC/0,7631			ISC=	8,33	ISC=	10,78	ISC=	11,91		
IS.C.	PC/0,0546			ISC=	5,69	ISC=	10,33	ISC=	10,15		
ADOTADO				5,7		10,8		11,8			

P1



P2



P3



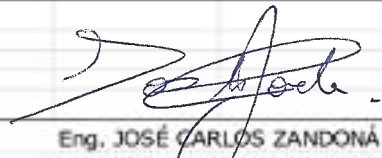


LABORATORISTA



Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



 ENSAIO SOLOS								
CARACTERIZAÇÃO								
OBRA ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC					MATERIAL SILTE MARROM			
FURO 7	CAMADA SUB-LEITO	HORIZONTE 0,20 A 2,00	OPERADOR EQUIPE		REGISTRO			
PROCEDÊNCIA KM 13+180 LADO DIREITO		APLICAÇÃO ESTUDO DE SUB-LEITO			DATA 13/08/21			
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes	
20	23,67	17,99	5,34	5,68	12,65	44,9	50	
2	18,78	14,65	5,66	4,13	8,99	45,9	40	
9	21,96	16,91	5,97	5,05	10,94	46,2	31	
13	19,76	15,14	5,37	4,62	9,77	47,3	20	
5	27,66	20,31	5,95	7,35	14,36	51,2	12	
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade	
25	9,47	8,60	0,00	0,87	8,60	10,1	0,00	
2	8,12	7,65	3,54	0,47	4,11	11,4	0,00	
18	8,95	8,38	3,57	0,57	4,81	11,9	11,35	
10	9,16	8,54	3,27	0,62	5,27	11,8	0,00	
6	8,79	8,26	3,38	0,53	4,88	10,9	0,00	
DNER 080-94								
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO				
UNIDADE				PENBRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
					RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Capsula nº	57			1 1/2"				
Amostra + tara + água (g)	170,31							
Amostra + tara (g)	146,66							
Tara (g)	24,09							
Umidade (%)	19,3							
PENBRAMENTO GROSSO				3/8"				
Amostra total úmida (g)	1311,08			4				
Solo seco ret # 10 (g)	547,49			10				
Solo úmido passado # 10 (g)	763,59			40				
Solo seco pass. # 10 (g)	640,08			200				
Amostra total Seca (g)	1187,67							
PENBRAMENTO FINO								
Peso da amostra úmida (g)	328,57							
Peso da amostra seca (g)	275,43							
RESULTADOS								
ÍNDICES FÍSICOS								
LL 47,9								
LP 11,4								
IP 36,6								
GRANULOMETRIA								
# 10 82,7								
# 40 76,1								
# 200 70,7								
I G 9								
HRB A7-6								
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO: DE REGULAR A FRACA								
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5				



AMOSTRA 15- Furo 9 – Estaca 4+060 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca= 1,329 Kg/m³

Umidade Ótima = 40,7%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 11,8%

EXPANSÃO = 0,59%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,3 %

- 9,5 mm = 97,3 %

- 4,8 mm = 96,6 %

- 2,0 mm = 94,2 %

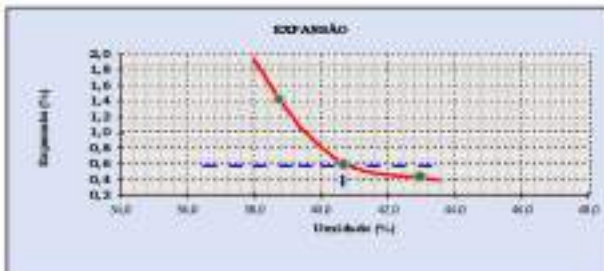
- 0,42 mm = 90,7 %

- 0,074 mm = 87,2 %

Composição granulométrica: 5,8% de pedregulho; 3,5% de areia grossa; 3,5% de areia fina e 87,2% de material fino passante na peneira nº 200.



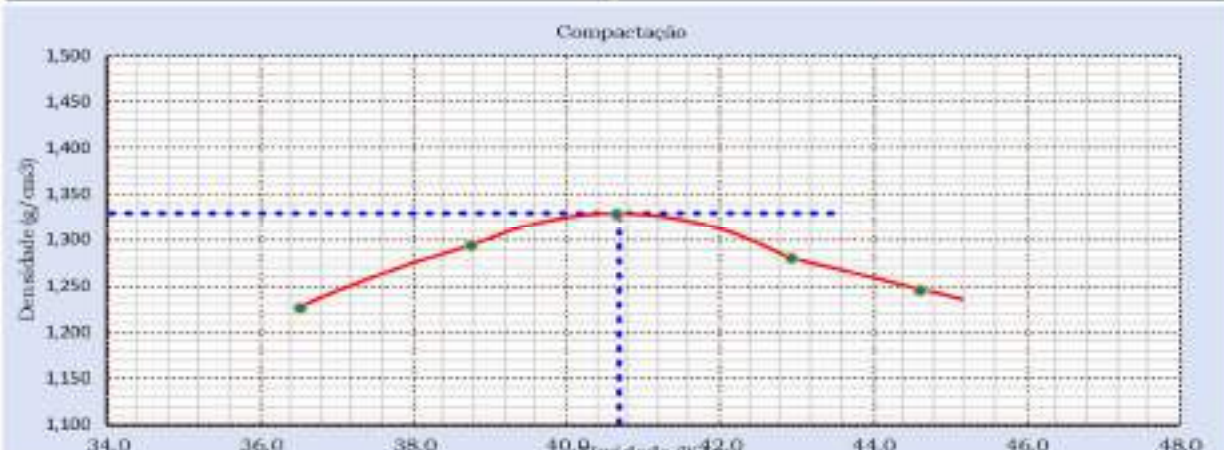
OBRA:		PROCEDÊNCIA:		MATERIAL:	
ESTRADA ACESSO A BENTINHO		FURO 9 KM 4+060 LADO DIREITO		SILTE AVERMELHADO	
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:	EQUIPE	
	CBR	X		DATA	
				12/08/2021	
COM PACTAÇÃO					
ÁGUA ACRESCENTADA	200	300	400	500	600
CILINDRO No.	01	06	02	08	03
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8400	9200	8780	9020	9840
PESO DO CILINDRO	4920	5480	4800	5220	5320
SOLO ÚMIDO	3480	3720	3980	3800	3720
VOLUME DO CILINDRO	2076	2087	2076	2075	2061
DENSIDADE ÚMIDA	1,676	1,790	1,889	1,831	1,804
CAPSULA No.	05	08	06	09	06
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	145,60	156,51	164,88	162,21	161,20
CAPSULA + SOLO SECO	100,89	109,60	124,22	126,56	102,28
PESO DA ÁGUA	34,80	36,91	40,66	41,65	39,00
TARA DA CAPSULA	15,5	24,3	24,2	23,6	14,8
PESO DO SOLO SECO	95,30	95,26	100	96,99	87,4
TEOR DE UMIDADE	34,8	38,7	40,7	42,8	44,6
DENSIDADE SECA	1,238	1,294	1,329	1,281	1,247
				HIGROSCÓPICA AMOSTRA: 5,000 KG CONDIÇÕES DO ENSAIO CAP. M ³ 84 CAP. + S. UM 109,77 CAP. + S. S. 112 P. DA ÁGUA 13,6 T. DA CAP. 24,03 S. S. 112 TEOR DE UM 28,68% ENERGIA Normal N. GOLPES 12,00 N. CAMADAS 5,00 RE INICIAL 11,40 cm SOQUETE GRANDE DISCO 6 POL.	
				NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182	
				Hot 40,7 % Dmax 1,329 g/cm ³	



EXPANSÃO



CBR




Compactação

RESULTADOS	Hot	40,7	%	I.S.C.	11,8	%
	Dmax	1,329	g/cm ³	Exp.	0,59	%

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



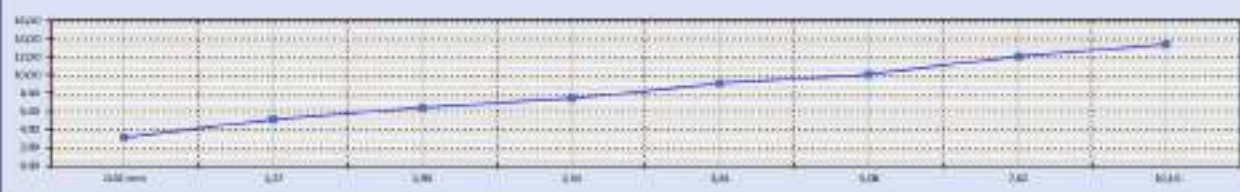


ENSAIO SOLOS

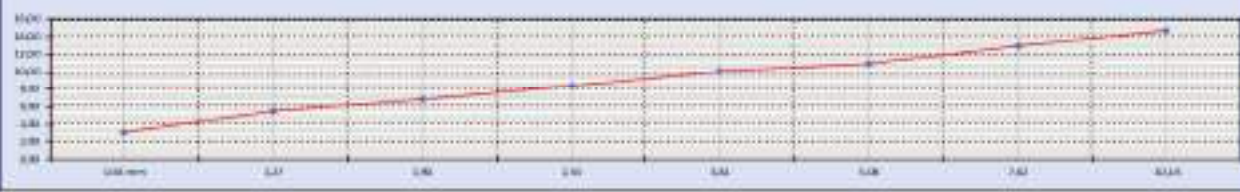
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT					
12/08/2021	0 h		-	-	-	-	NORMA DNIT ME 172/16				
13/08/2021	24 h										
14/08/2021	48 h										
18/08/2021	72 h										
16/08/2021	96 h		1,43	0,68	0,58						
% de Expansão			1,4	0,6	0,4						

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						No. PRENSA		K		0,0123	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,43 mm			33,00	3,48	33,00	3,48	33,00	3,48		
1,0	1,27			55,00	5,08	55,00	5,45	55,00	5,45		
1,5	1,90			80,00	6,97	75,00	4,92	75,00	4,92		
2,0	2,54			80,00	7,38	88,00	8,31	88,00	8,31		
3,0	3,81			80,00	8,14	108,00	10,48	108,00	9,97		
4,0	5,08			10,00	10,38	18,00	10,48	20,00	11,87		
6,0	7,62			10,00	11,88	105,00	11,42	105,00	12,92		
8,0	10,16			10,00	13,38	108,00	14,97	103,00	14,12		
PRESSÃO	P = 2,54 mm			PC =	7,38	PC =	8,31	PC =	8,31		
CORRIG.	P = 5,08 mm			PC =	10,38	PC =	10,48	PC =	11,87		
	PC/0,7031			BC =	10,50	BC =	11,81	BC =	11,68		
LS.C.	PC/1,0540			BC =	9,63	BC =	10,33	BC =	10,50		
ADOTADO				10,5		11,8		11,7			

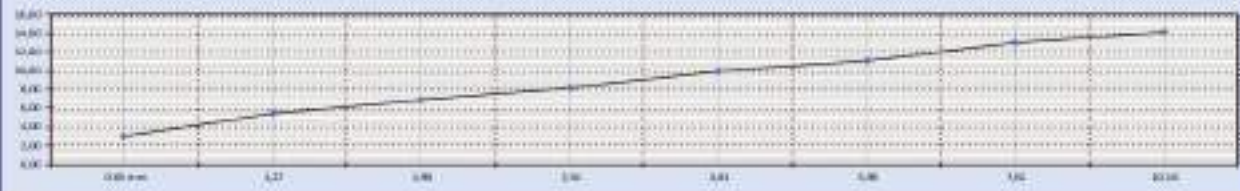
#2



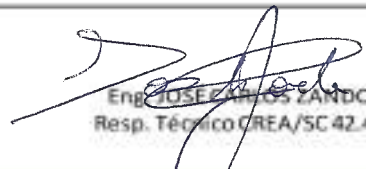
#4



#6


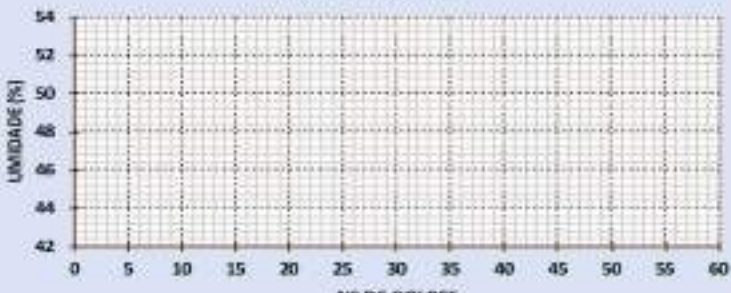



LABORATORISTA



Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC					MATERIAL SILTE MARROM		
PURO 9	CAMADA SUB-LEITO	HORIZONTE 0,20 A 2,20		OPERADOR EQUIPE	REGISTRO		
PROCEDÊNCIA KM 13+180 LADO DIREITO		APLICAÇÃO ESTUDO DE SUB-LEITO			DATA 13/08/21		
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				DNER 080-94			
UMIDADE			PENEIRAMENTO				
Capsula nº	69		PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Amostra + tara + água	(g)	172,09		RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Amostra + tara	(g)	144,37	1 1/2"	0,00	1058,4	100,0	
Tara	(g)	25,16	1"	0,00	1058,4	100,0	
Umidade	(%)	23,3	3/4"	18,50	1039,9	98,3	
PENEIRAMENTO GROSSO			3/8"	28,08	1030,3	97,3	
Amostra total úmida	(g)	1275,26	4"	36,39	1022,0	96,6	
Solo seco ref # 10	(g)	125,84	10"	61,37	997,0	94,2	94,2
Solo úmido passado # 10	(g)	1149,42	40"	10,32	270,26	96,3	90,7
Solo seco pass. # 10	(g)	932,57	200"	20,90	259,68	92,6	87,2
Amostra total Seca	(g)	1058,41					
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida	(g)	345,82					
Peso da amostra seca	(g)	280,58					
RESULTADOS			<div style="text-align: center;"> LIMITE DE LIQUIDEZ </div> 				
ÍNDICES FÍSICOS							
LL	NP						
LP	NP						
IP	NP						
GRANULOMETRIA							
# 10	94,2						
# 40	90,7						
# 200	87,2						
I G	20						
HRB	A-4						
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:							
LABORATORISTA			 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5				



AMOSTRA 2- Euro 12 – Estaca 5+280 LADO DIREITO

- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86

-

Densidade Máxima Seca= 1,466 Kg/m³

Umidade Ótima = 35,5%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 6,6%

EXPANSÃO = 0,24%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 89,0 %

- 19,0 mm = 88,4%

- 9,5 mm = 77,7 %

- 4,8 mm = 66,7 %

- 2,0 mm = 57,3 %

- 0,42 mm = 44,8 %

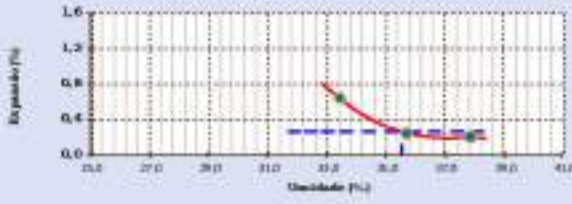
- 0,074 mm = 34,6 %

Composição granulométrica: 42,7% de pedregulho; 12,5% de areia grossa; 10,2% de areia fina e 34,6% de material fino passante na peneira nº 200.




Zandoná									
ENSAIO SOLOS									
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:		
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 12 - KM 5+280						
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA		
	CBR	X	EQUIPE				05/08/2021		
COM PACTAÇÃO									
ÁGUA ACRESCENTADA	988	600	700	800	900	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 8,100 KG	
CILINDRO Nº.	03	06	01	04	02	CAP. H ²	56	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9185	9145	9050	8980	8880	CAP. + S. UM	10,79	ENERGIA	Normal
PESO DO CILINDRO	5320	5455	4920	4900	4900	CAP. + S. S.	00,0	N. GOLPES	12,00
SOLO ÚMIDO	3828	3592	4130	4080	3980	P. DA ÁGUA	0,0	N. CAMADAS	5,00
VOLUME DO CILINDRO	2062	2087	2076	2075	2076	L. DA CAP.	23,7	H. ENCIPEL	11,40 cm
DENSIDADE ÚMIDA	1,855	1,743	1,989	1,966	1,917	S. S.	0,7	SOQUETE	GRANDE
CAPSULA Nº.	10	64	03	58	8	TEOR DE UM.	14,15%	DISCO	6 POL.
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	84,20	129,95	128,71	161,72	158,75	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182			
CAPSULA + SOLO SECO	77,89	110,91	108,59	124,40	129,20				
PESO DA ÁGUA	16,41	19,04	20,12	37,32	29,55				
ÁREA DA CAPSULA	26,1	24,8	24,2	24,3	19,8				
PESO DO SOLO SECO	51,79	86,88	84,41	99,08	109,2				
TEOR DE UMIDADE	23,7	23,4	25,7	37,8	29,5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Hot 35,5 % Dmax 1,466 g/cm³ </div>			
DENSIDADE SECA	1,409	1,424	1,466	1,428	1,374				

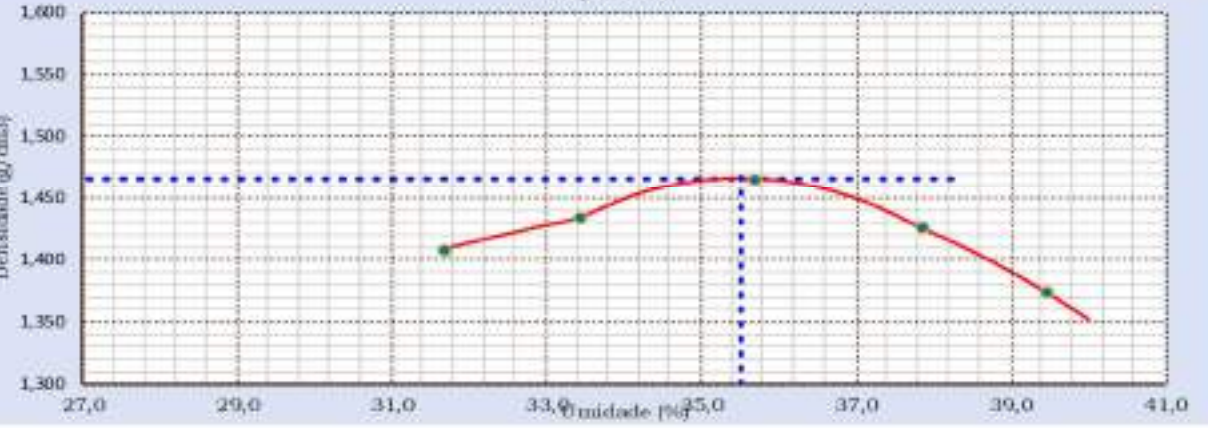
EXPANSÃO



CBR



Compactação




RESULTADOS	Hot	35,5	%	I.S.C.	6,6	%
	Dmax	1,466	g/cm ³	Exp.	0,24	%

LABORATORISTA

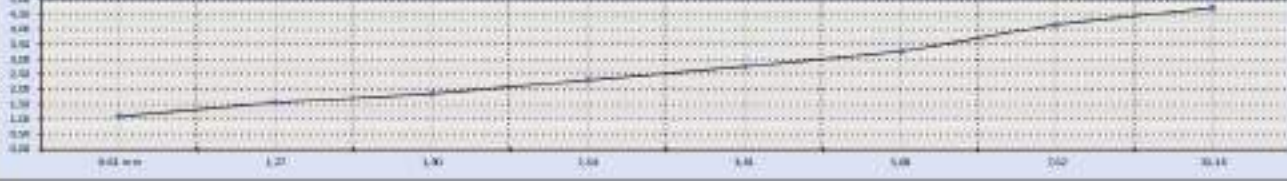

 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



Zandoná											
ENSAIO SOLOS											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA				
05/08/2021	0 h		-	-	-	-	DNIT ME 172/16				
06/08/2021	14 h										
07/08/2021	08 h										
08/08/2021	72 h										
09/08/2021	96 h		0,73	0,27	0,23						
% de Expansão			0,6	0,2	0,2						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO											
						No. PRENSA		K		0,0925	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,43 mm			26,20	1,39	2100	1,94	0,00	1,11		
1,0	1,27			60,20	3,34	12,00	2,95	17,00	1,57		
1,5	1,99			84,20	7,78	4100	3,78	29,00	1,88		
2,0	2,84			104,20	9,49	60,00	4,61	39,00	2,31		
3,0	3,81			125,20	11,34	80,00	5,84	50,00	2,71		
4,0	5,08			134,50	12,17	7100	6,55	55,00	3,23		
6,0	7,93			157,20	14,44	89,00	8,21	48,00	3,18		
8,0	10,16			178,20	16,19	90,00	8,23	6100	4,71		
PRESSÃO	P/ 2,54 mm			PC=	9,89	PC=	4,61	PC=	2,31		
CORRIG.	P/ 5,08 mm			PC'=	12,17	PC'=	6,55	PC'=	3,23		
	PC=0,7031			BC=	15,68	BC=	6,56	BC=	3,18		
IS.C.	PCV18548			BC'=	11,75	BC'=	6,21	BC'=	3,06		
ADOTADO						13,7		6,6		3,3	







LABORATORISTA


Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

ENSAIO SOLOS

CARACTERIZAÇÃO

OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE CINZA CASCALHADO CLARO			
FURO	CAMADA	HORIZONTE		OPERADOR	EQUIPE		REGISTRO
12	SUB-LEITO	0,20 A 2,00 M					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA		
KM 5+280 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO			14/08/21		

LIMITE DE LIQUIDEZ

DNER-ME 122/94

NBR 6459

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes

LIMITE DE PLASTICIDADE

DNER-ME 082-94

NBR 7180

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade

DNER 080-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

PENEIRAMENTO

UMIDADE		PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Capsula nº	51					
Amostra + tara + água	(g)					
Amostra + tara	(g)					
Tara	(g)					
Umidade	(%)					
PENEIRAMENTO GROSSO						
Amostra total úmida	(g)					
Solo seco ref. # 10	(g)					
Solo úmido passado # 10	(g)					
Solo seco pass. # 10	(g)					
Amostra total Seca	(g)					

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra úmida	(g)	160,00
Peso da amostra seca	(g)	128,58

LIMITE DE LIQUIDEZ

Nº DE GOLPES	Umidade (%)
25	66,7
30	77,2
35	88,4
40	100,0

RESULTADOS INDICES FISICOS

LL	NP
LP	0,0
IP	

GRANULOMETRIA

# 10	57,3
# 40	44,8
# 200	34,6
IG	0
HRS	A2-4

COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:

LABORATORISTA

Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

AMOSTRA 3- Furo 14 – Estaca 6+240 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca= 1,403 Kg/m³

Umidade Ótima = 33,6%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 13,4%

EXPANSÃO = 0,31%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Analise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 89,7 %

- 19,0 mm = 89,1%

- 9,5 mm = 79,1 %

- 4,8 mm = 68,8 %


- 2,0 mm = 60,0 %

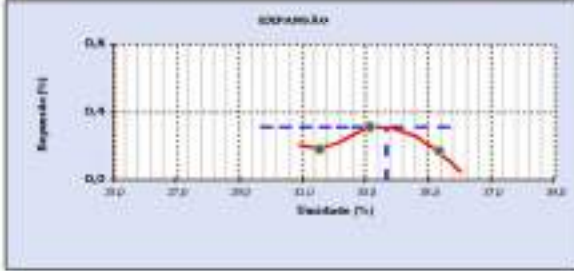
- 0,42 mm = 48,4 %

- 0,074 mm = 38,8 %

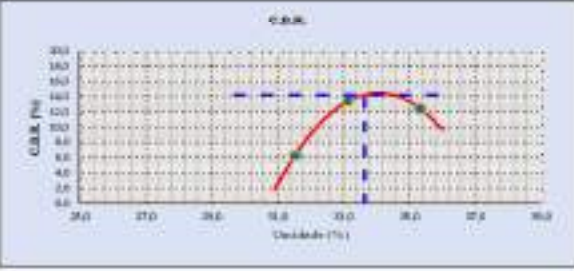
Composição granulométrica: 40,0% de pedregulho; 11,6% de areia grossa; 9,6% de areia fina e 38,8% de material fino passante na peneira nº 200.



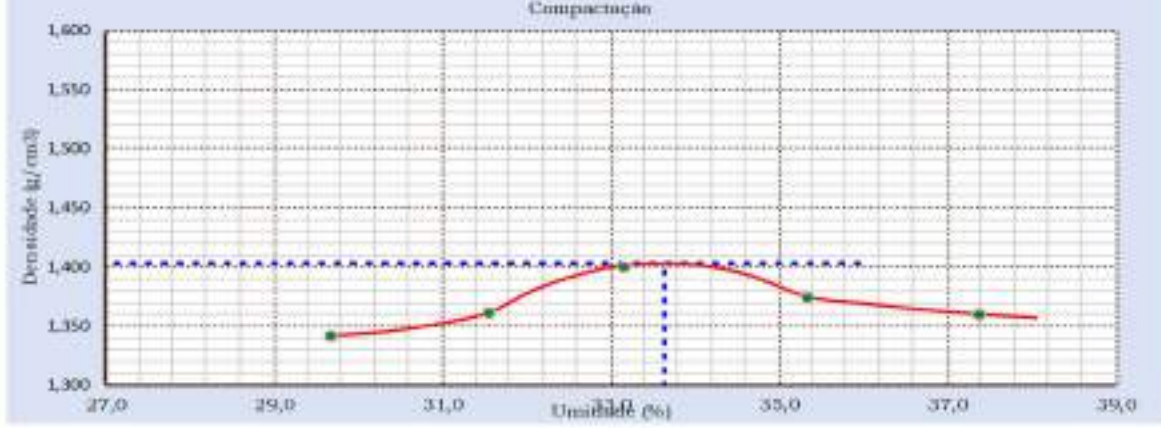
 ENSAIO SOLOS										
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:			
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 14 - KM 6+240				SILTE MARROM CLARO			
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA			
	CBR	X	EQUIPE				05/08/2021			
COMPACTAÇÃO										
ÁGUA ACRESCENTADA	400	500	600	700	800	HIGROSCÓPICA		ADOTADA: 1.000 KG		
CILINDRO N°	31	31	31	31	31	CAP. N°	35	CONDIÇÕES DO ENSAIO		
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8800	8644	8786	7869	8789	CAP. + S. UM	115,10	ENERGIA Normal		
PESO DO CILINDRO	4890	4900	4920	4920	4900	CAP. + S. 0	100,4	N. GOLPES 12,00		
SOLO ÚMIDO	3618	3744	3866	3849	3889	P. DA ÁGUA	11,6	N. CAMADAS 5,00		
VOLUME DO CILINDRO	2075	2090	2073	2068	2076	T. DA CAP.	22,7	H. INICIAL 11,40 cm		
DENSIDADE ÚMIDA	1,740	1,791	1,865	1,861	1,869	S. S.	136,7	SOQUETE GRANDE		
CAPSULA N°	4	65	71	61	14	TEOR DE S.	14,15%	DISCO 6 POL.		
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	118,38	145,07	144,71	132,25	117,20	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 33,6 % Dmax 1,403 g/cm3 </div>				
CAPSULA + SOLO SECO	110,11	114,40	114,90	104,24	111,90					
PESO DA ÁGUA	15,28	28,62	29,81	28,01	35,78					
TARA DA CAPSULA	18,2	23,7	18,8	28,0	18,8					
PESO DO SOLO SECO	84,9	90,72	89,92	79,26	95,9					
TEOR DE UMIDADE	28,7	31,5	32,2	35,3	37,4					
DENSIDADE SECA	1,341	1,381	1,401	1,379	1,360					



EXPANSÃO




CBR



Compaction

RESULTADOS	Hot	33,6	%	I.S.C.	13,4	%
	Dmax	1,403	g/cm3	Exp.	0,31	%

LABORATORISTA



Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



REGISTRO SOLOS 020/2021

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div> ENSAIO SOLOS EXPANSÃO </div> </div>											
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA				
05/08/2021	0 h		-	-	-	-	DNI		ME 172/16		
06/08/2021	14 h										
07/08/2021	48 h										
08/08/2021	72 h										
09/08/2021	96 h		0,21	0,35	0,20						
% de Expansão			0,2	0,3	0,2						

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						No. PRENSA		K		0,0013	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MPa	0,63 mm			30,00	1,28	48,00	0,82	52,00	1,88		
1,0	1,27			25,00	1,40	83,00	0,83	63,00	5,81		
1,5	1,90			27,00	0,43	89,00	0,21	85,00	1,48		
2,0	2,54			46,00	1,45	62,00	0,41	86,00	8,77		
3,0	3,81			60,00	0,84	100,00	10,00	100,00	16,71		
4,0	5,08			70,00	0,48	115,00	12,00	127,00	11,71		
0,0	7,62			88,00	0,12	168,00	10,16	168,00	13,18		
0,0	10,16			100,00	0,15	169,00	16,77	160,00	14,77		
PRESSÃO	P/ 1,54 mm			PC=	4,43	PC=	9,41	PC=	8,77		
CORRIG.	P/ 5,08 mm			PC=	6,45	PC=	12,00	PC=	11,71		
	PC/0,7051			BC=	6,39	BC=	13,39	BC=	12,47		
USC.	FCV16548			BC=	8,13	BC=	11,38	BC=	11,11		
ADOTADO				6,3		13,4		12,8			





LABORATORISTA

Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resposta técnica nº 02.499-5





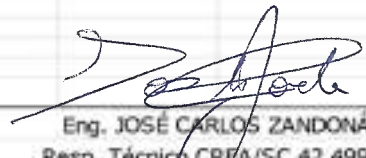
Rua 1.101, nº 60, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonaaassessoria.com.br

 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC					MATERIAL SILTE MARROM CLARO		
FURO 14	CAMADA SUB-LEITO		HORIZONTE 0,20 A 2,00 M		OPERADOR EQUIPE	REGISTRO	
PROCEDÊNCIA KM 5+280 LADO DIREITO			APLICAÇÃO ESTUDO DE SUB-LEITO			DATA 14/08/21	
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				DNER 080-94			
UMIDADE			PENBRA	PENBRAMENTO			
Capsula nº	25		1 1/2"	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Amostra + tara + água (g)	122,20			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Amostra + tara (g)	100,39			0,00	1701,3	100,0	
Tara (g)	12,26			175,00	1526,3	89,7	
Umidade (%)	24,7			185,00	1516,3	89,1	
PENEIRAMENTO GROSSO			3/8"	355,00	1346,3	79,1	
Amostra total úmida (g)	1735,00		4	530,00	1171,3	68,8	
Solo seco ret # 10 (g)	1565,00		10	680,00	1021,3	60,0	
Solo úmido passado # 10 (g)	170,00		40	28,06	116,23	80,6	
Solo seco pass. # 10 (g)	136,28		200	51,02	93,27	64,6	
Amostra total Seca (g)	1701,28						
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	180,00						
Peso da amostra seca (g)	144,29						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS LL ✓ NP LP ✓ 0,0 IP ✓ GRANULOMETRIA # 10 60,0 # 40 48,4 # 200 38,8 I G 2 HRB A-4 </div> <div style="width: 50%;">  <p style="text-align: center;">LIMITE DE LIQUIDEZ</p> <p style="text-align: center;">COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:</p> </div> </div>							
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5			



AMOSTRA 16 - Furo 16 – Estaca 7+580 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,419 Kg/m³

Umidade Ótima = 32,8%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 11,8%

EXPANSÃO = 0,87%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

- 2,0 mm = 92,5 %

- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



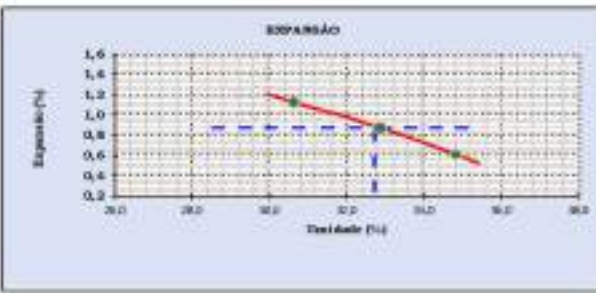
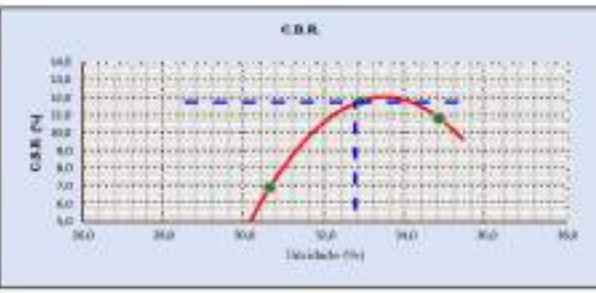
OBRA:		PROCEDÊNCIA:		MATERIAL:	
ESTRADA ACESSO A BENTINHO		FURO 16 KM 7+580 LADO DIREITO		SILTE MARROM	
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:	EQUIPE	DATA
	CBR	X			12/08/2021

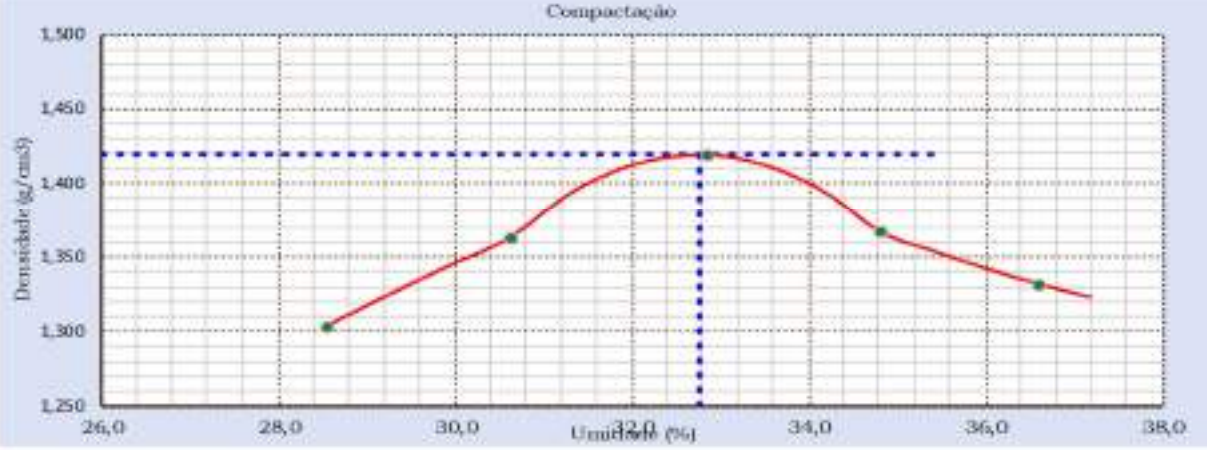
COMPACTAÇÃO					
ÁGUA ACRESCENTADA	260	300	480	560	600
CILINDRO Nº	01	07	10	03	03
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8400	9120	8835	8750	8700
PESO DO CILINDRO	4520	5410	4921	4909	4909
SOLO ÚMIDO	3480	3710	3914	3841	3791
VOLUME DO CILINDRO	2076	2084	2076	2084	2084
DENSIDADE ÚMIDA	1,676	1,788	1,885	1,843	1,819
CAPSULA Nº	45	43	33	40	50
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	145,50	89,41	108,76	97,00	141,20
CAPSULA + SOLO SECO	116,70	75,18	86,53	74,90	107,33
PESO DA ÁGUA	28,80	14,23	22,23	22,10	33,87
TARA DA CAPSULA	19,5	11,7	18,3	11,4	14,8
PESO DO SOLO SECO	101,20	59,53	67,67	63,47	92,53
TEOR DE UMIDADE	29,6	20,6	32,9	34,8	36,6
DENSIDADE SECA	1,304	1,362	1,419	1,367	1,332

HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 8,808 KG	
CAP. M ²	43	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CAP. + S. U _m	107,23	ENERGIA	Normal
CAP. + S. S.	102,4	N. GOLPES	12,00
P. DA ÁGUA	26,9	N. CAMADAS	5,00
T. DA CAP.	24,03	BL. INICIAL	11,40 cm
S. S.	78,3	SOQUETE	GRANDE
TEOR DE U _m	26,85%	DISCO	6 POL.

NORMAS		DNIT		ME 164/13	
		DNIT		ME 172/16	
		NBR		7182	

Hot	32,8	%
Dmax	1,419	g/cm ³



RESULTADOS		Hot		32,8		%		I.S.C.		11,8		%	
		Dmax		1,419		g/cm ³		Exp.		0,87		%	

LABORATORISTA

Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div> ENSAIO SOLOS </div> </div>											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEI1	LEI2	LEI3	LEI4	LEI5	NORMA				
12/06/2021	0 h		-	-	-	-	NORMA		DNIT ME 172/16		
13/06/2021	14 h										
14/06/2021	48 h										
15/06/2021	72 h										
16/06/2021	96 h		1,34	1,68	6,78						
% de Expansão			1,1	0,9	0,4						
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ENSAIO DE PENETRAÇÃO <div> No. PRENSA </div> <div> K </div> <div> 0,0913 </div> </div>											
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEI1	PRESS.	LEI2	PRESS.	LEI3	PRESS.	LEI4	PRESS.	LEI5	PRESS.
0,5 MIN	0,03 mm			20,00	5,93	30,00	1,48	3100	1,89		
1,0	1,27			35,00	1,15	50,00	5,09	50,00	5,17		
1,5	1,90			40,00	1,49	75,00	4,93	7100	4,88		
2,0	2,54			55,00	1,89	80,00	8,31	83,00	7,68		
3,0	3,81			63,00	3,41	96,00	8,78	96,00	8,89		
4,0	5,08			75,00	6,45	100,00	11,07	120,00	11,07		
6,0	7,62			97,00	9,99	112,00	13,11	143,00	13,24		
8,0	10,16			10,00	18,13	160,00	14,77	168,00	14,87		
PRESSÃO	P/ 2,54 mm			PC=	4,69	PC=	8,31	PC=	7,68		
CORREG.	P/ 5,08 mm			PC'=	6,43	PC'=	11,07	PC'=	11,07		
	PC/0,7081			BC=	6,98	BC=	11,81	BC=	10,89		
15.C.	PC/1,6848			BC'=	6,18	BC'=	16,50	BC'=	10,58		
ADOTADO				7,0		11,8		10,9			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>02</p>  </div> </div>											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>03</p>  </div> </div>											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>04</p>  </div> </div>											
LABORATORISTA						 Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5					



www.zandonassessoria.com.br

AMOSTRA 9 - Furo 18 – Estaca 8+540 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,167 Kg/m³

Umidade Ótima = 43,3%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 14,4%

EXPANSÃO = 0,33%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

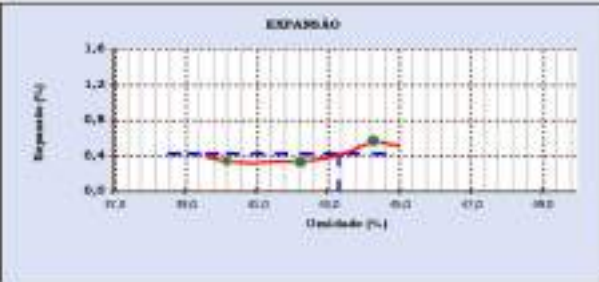
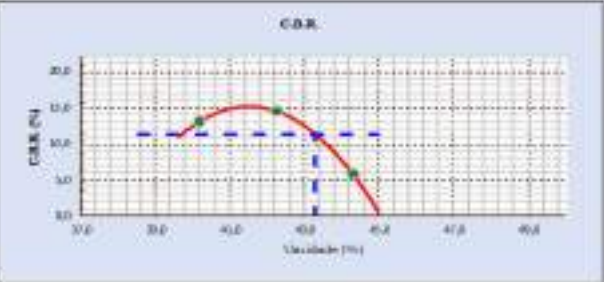
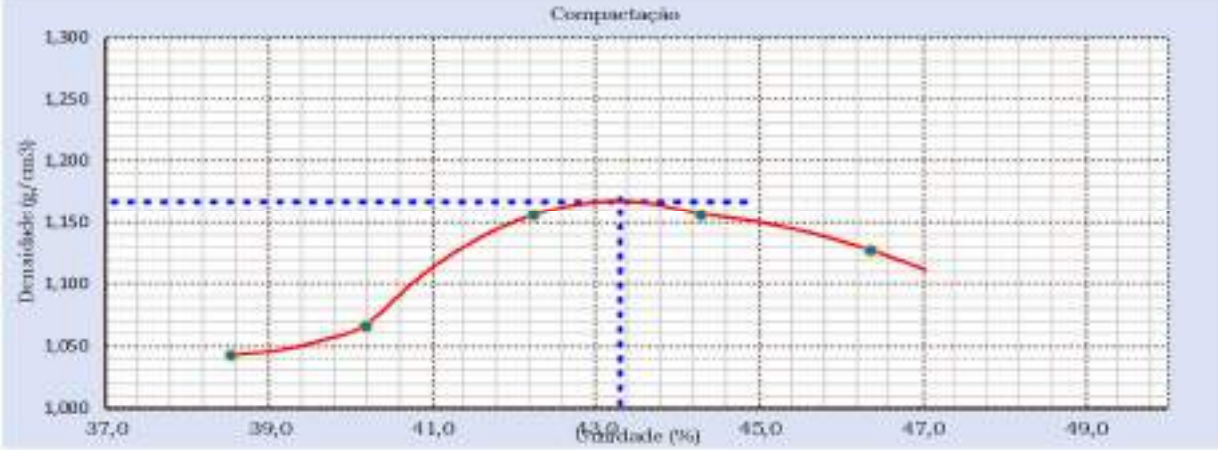
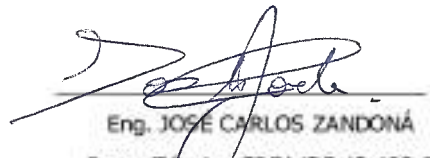
- 2,0 mm = 92,5 %

- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



Zandoná																							
ENSAIO SOLOS																							
OBRA:			PROCEDÊNCIA:			MATERIAL:																	
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 18 KM - 8+540			SILTE ARGILOSO AM ARELO																	
ESTADO:	PROCTOR	X	OPERADORES:			DATA																	
	CBR	X	EQUIPE			12/08/2021																	
COMPACTAÇÃO																							
ÁGUA ACRESCENTADA	100	300	400	500	600	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 5,000 KG															
CILINDRO N°	03	16	07	04	07	CAP. N°	58	CONDIÇÕES DO ENSAIO															
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8300	8020	8333	8363	7787	CAP. + S. UM	122,2	ENERGIA	Normal														
PESO DO CILINDRO	5310	4920	4920	4900	4300	CAP. + S. 3	107,3	N. GOLPES	12,00														
SOLO ÚMIDO	2990	3100	3410	3463	3487	P. DA ÁGUA	24,9	N. CAMADAS	5,00														
VOLUME DO CILINDRO	2062	2072	2076	2075	2063	T. DA CAP.	23,26	IL. INICIAL	11,40 cm														
DENSIDADE ÚMIDA	1,445	1,496	1,644	1,669	1,651	S. S.	87,8	SOQUETE	GRANDE														
CAPSULA N°	48	07	54	05	05	TEOR DE UM.	29,75%	DISCO	6 POL.														
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	94,30	89,30	103,36	109,13	95,39	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 43,3 % Dmax 1,167 g/cm³ </div>																	
CAPSULA + SOLO SECO	77,63	80,85	121,73	118,00	113,00																		
PESO DA ÁGUA	16,67	18,45	11,63	11,12	11,39																		
TARA DA CAPSULA	54,4	14,7	23,2	25,2	23,7																		
PESO DO SOLO SECO	63,253	95,39	88,55	92,88	89,28																		
TEOR DE UMIDADE	38,5	40,2	43,2	44,3	46,4																		
DENSIDADE SECA	1,043	1,067	1,056	1,157	1,128																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>EXPANSÃO</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CBR</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Compactação</p> </div>																							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>RESULTADOS</td> <td>Hot</td> <td>43,3</td> <td>%</td> <td>I.S.C.</td> <td>14,4</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dmax</td> <td>1,167</td> <td>g/cm³</td> <td>Exp.</td> <td>0,33</td> <td>%</td> </tr> </table>										RESULTADOS	Hot	43,3	%	I.S.C.	14,4	%		Dmax	1,167	g/cm ³	Exp.	0,33	%
RESULTADOS	Hot	43,3	%	I.S.C.	14,4	%																	
	Dmax	1,167	g/cm ³	Exp.	0,33	%																	
LABORATORISTA			 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																				

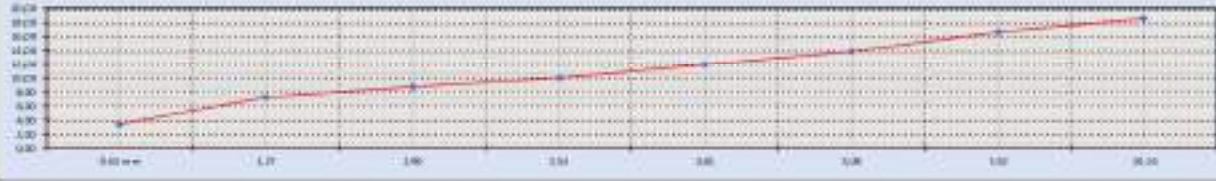


<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div> ENSAIO SOLOS </div> </div>											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	NORMA				
12/05/2021	0 h		-	-	-		DNIT		ME 172/16		
13/05/2021	24 h										
14/05/2021	48 h										
15/05/2021	72 h										
16/05/2021	96 h		0,38	0,38	0,45						
% de Expansão			0,3	0,3	0,4						
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ENSAIO DE PENETRAÇÃO <div> No. PRENSA </div> <div> K </div> <div> 0,0923 </div> </div>											
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,03 mm			38,00	3,40	38,00	3,41	3100	6,94		
1,0	0,17			30,00	6,46	60,00	7,88	30,00	2,77		
1,5	0,58			88,00	8,12	95,00	8,77	30,00	3,31		
2,0	2,02			88,00	9,34	110,00	10,15	44,00	4,94		
3,0	3,84			116,00	10,19	110,00	12,00	50,00	5,17		
4,0	5,08			82,00	10,76	81,00	13,94	60,00	6,89		
6,0	7,83			80,00	15,84	80,00	16,61	83,00	7,69		
9,0	10,16			95,00	16,19	110,00	18,36	92,00	8,49		
PRESSÃO	P/ 1,54 mm			PC=	9,34	PC=	10,15	PC=	4,94		
CORRIG.	P/ 8,68 mm			PC=	13,16	PC=	13,94	PC=	6,89		
	P/ 10,70 mm			BC=	12,89	BC=	14,44	BC=	8,78		
IS.C.	PC/1,6540			BC=	10,68	BC=	13,21	BC=	5,78		
ADOTADO				13,0		14,4		5,8			


02



03





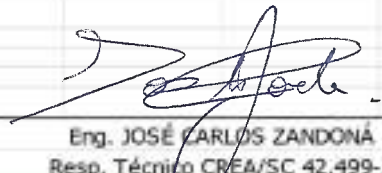
04



LABORATORISTA

Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC							
FURO	CAMADA	HORIZONTE	OPERADOR	EQUIPE		REGISTRO	
18	SUB-LEITO	0,20 A 1,2M					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO		DATA			
KM 13+180 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO		16/08/21			
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
				DNER 080-94			
PREPARAÇÃO DO MATERIAL			PENEIRAMENTO				
UMIDADE			PENBRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº		45		RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Amostra + tara + água (g)	72,82		1 1/2	0,00	1093,0	100,0	
Amostra + tara (g)	62,57		1"	0,00	1093,0	100,0	
Tara (g)	15,50		3/4"	32,62	1060,3	97,0	
Umidade (%)	21,8		3/8"	88,07	1004,9	91,9	
PENEIRAMENTO GROSSO							
Amostra total úmida (g)	1235,24		4	138,80	954,2	87,3	
Solo seco ref # 10 (g)	439,63		10	212,76	880,2	80,5	80,5
Solo úmido passado # 10 (g)	795,61		40	39,23	98,47	71,5	57,6
Solo seco pass. # 10 (g)	653,34		200	65,81	71,89	52,2	42,0
Amostra total Seca (g)	1092,97						
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	167,69						
Peso da amostra seca (g)	137,70						
RESULTADOS			 <p>LIMITE DE LIQUIDEZ</p> <p>UMIDADE (%)</p> <p>Nº DE GOLPES</p>				
ÍNDICES FÍSICOS							
LL	NP						
LP	0,0						
IP							
GRANULOMETRIA							
# 10	80,5						
# 40	67,6						
# 200	42,0						
1 G	4						
HRB	A-4						
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:							
LABORATORISTA			 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5				



AMOSTRA 06 - Furo 21 – Estaca 9+950 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,532 Kg/m³

Umidade Ótima = 26,1%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 14,5%

EXPANSÃO = 0,14%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

- 2,0 mm = 92,5 %

- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



REGISTRO SOLOS 020/2021

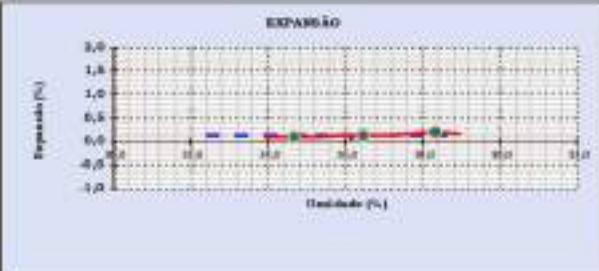

OBRA:		PROCEDÊNCIA:		MATERIAL:	
ESTRADA ACESSO A BENTINHO		FURO 21 - KM 9+950 LD		SILTE MARROM ESCURO	
ESTADO:	PROCTOR	X	OPERADORES:	DATA	
	CBR	X	EQUIPE	04/08/2021	

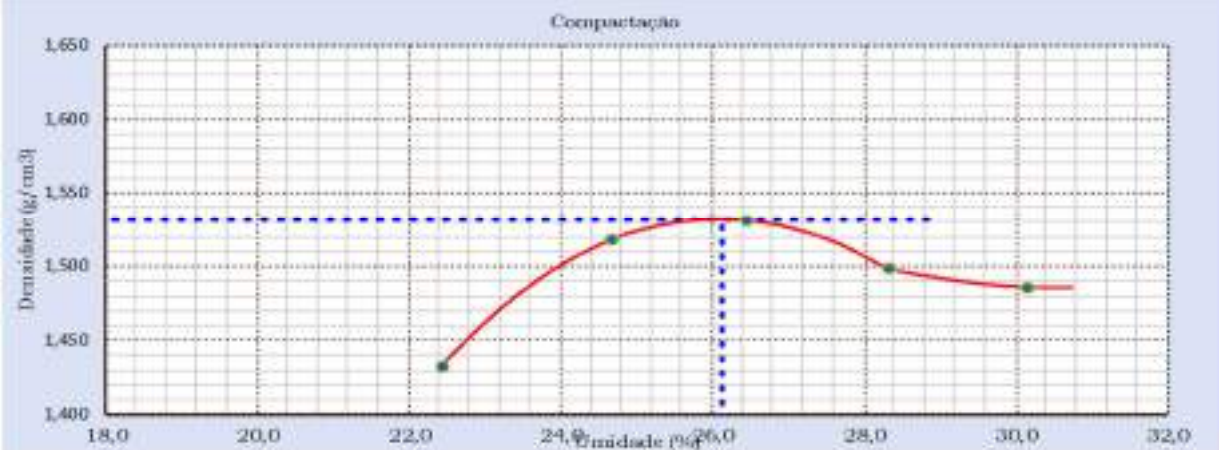
COMPACTAÇÃO					
ÁGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500
CILINDRO Nº	11	05	04	06	09
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8540	9381	8917	8899	8920
PESO DO CILINDRO	4900	5431	4896	4900	4920
SOLO ÚMIDO	3640	3950	4021	3999	4000
VOLUME DO CILINDRO	2070	2088	2077	2073	2088
DENSIDADE ÚMIDA	1,754	1,892	1,936	1,924	1,924
CAPSULA Nº	12	42	47	48	35
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	90,20	103,61	106,52	98,13	101,20
CAPSULA + SOLO SECO	78,40	85,85	88,60	79,00	84,50
PESO DA ÁGUA	11,80	17,76	17,92	19,13	16,70
TARA DA CAPSULA	25,8	25,5	30,9	11,5	25,1
PESO DO SOLO SECO	52,6	65,89	67,75	67,54	55,8
TEOR DE UMIDADE	22,4	26,7	26,5	28,3	30,1
DENSIDADE SECA	1,433	1,518	1,521	1,499	1,486

HIGROSCÓPICA		AMOSTRA:	
CAP. Nº	22	CONDICÕES DO ENSAIO	
CAP. + S. UM	11,11	ENERGIA	Normal
CAP. + S. S.	98,7	N. GOLPES	12,00
P. DA ÁGUA	0,4	N. CAMADAS	5,00
T. DA CAP.	30,1	IL. INICIAL	11,40 mm
S. S.	77,6	SOQUETE	GRANDE
TEOR DE UM.	28,50%	DISCO	6 POL.

NORMAS		DNIT		ME 164/13	
		DNIT		ME 172/16	
		NBR		7182	

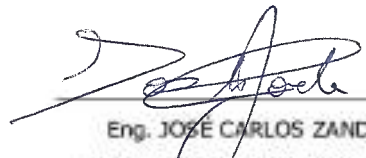
Hot	26,1	%
Dmax	1,532	g/cm3



RESULTADOS		Hot		I.S.C.	
	Dmax	26,1	%	14,5	%
		1,532	g/cm3	Exp.	0,14

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5




Rua 1.101, nº 50, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



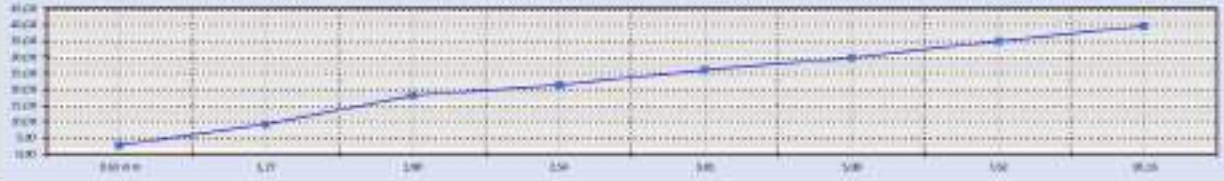
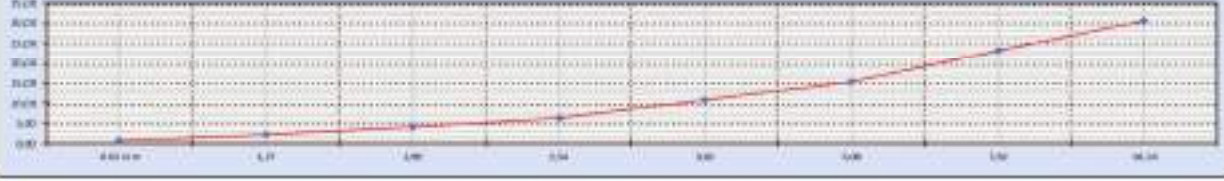
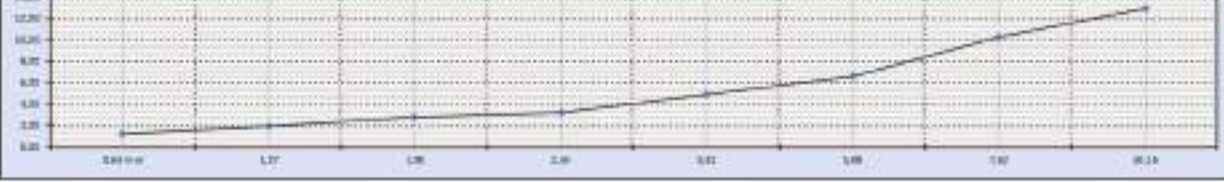
w.zandonassessoria.com.br



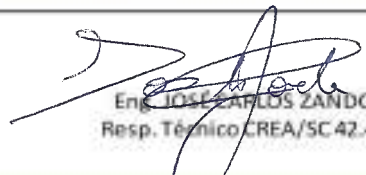
ENSAIO SOLOS

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA				
04/08/2021	6 h						DNIT ME 172/16				
05/08/2021	14 h										
06/08/2021	48 h										
07/08/2021	72 h										
08/08/2021	96 h		0,32	0,38	0,25						
% de Expansão			0,1	0,1	0,2						


ENSAIO DE PENETRAÇÃO						No. PRENSA		K		0,013	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,63 mm			3100	3,80	8,00	8,76	13,00	3,16		
1,0	1,27			100,00	6,25	25,00	1,31	2,100	1,94		
1,5	1,90			95,00	19,89	48,00	4,39	30,00	2,77		
2,0	2,54			232,00	21,41	68,00	4,38	35,00	3,23		
3,0	3,81			200,00	23,84	19,00	18,08	52,00	4,89		
4,0	5,08			320,00	19,53	46,00	15,31	7,000	4,55		
6,0	7,62			360,00	16,97	292,00	23,14	70,00	10,14		
8,0	10,16			420,00	19,48	220,00	10,49	102,00	12,82		
PRESSÃO	P/ 1,54 mm			PC=	21,41	PC=	8,28	PC=	3,23		
CORREG.	P/ 5,08 mm			PC'=	19,53	PC'=	15,31	PC'=	6,55		
	PC/0,7051			DC=	36,48	DC=	8,93	DC=	4,89		
15.C.	PC=10000			DC'=	28,80	DC'=	11,83	DC'=	8,23		
ADOTADO				30,5		14,5		6,2			

LABORATORISTA


Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE MARROM ESCURO			
FURO	CAMADA	HORIZONTE	OPERADOR	EQUIPE		REGISTRO	
21	SUB-LEITO	0,20 A 0,70					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO		DATA			
KM 9+950 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO		11/08/21			
LIMITE DE LIQUIDEZ			DNER-ME 122/94		NBR 6459		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE			DNER-ME 082-94		NBR 7180		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
PREPARAÇÃO DO MATERIAL			DNER 080-94				
UMIDADE		PENEIRAMENTO					
Capsula nº		PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO		
	34		RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL	
Amostra + tara + água (g)	122,20	1 1/2"	0,00	1308,0	100,0		
Amostra + tara (g)	105,30	1"	150,00	1158,0	88,5		
Tara (g)	23,40	3/4"	200,00	1108,0	84,7		
Umidade (%)	20,6	3/8"	310,00	998,0	76,3		
PENEIRAMENTO GROSSO		4"	440,00	868,0	66,4		
Amostra total úmida (g)	1320,00	10"	500,00	808,0	61,8	61,8	
Solo seco ret # 10 (g)	1250,00	40"	53,00	104,50	66,3	41,0	
Solo úmido passado # 10 (g)	70,00	200"	50,80	106,60	67,7	41,8	
Solo seco pass. # 10 (g)	58,03						
Amostra total Seca (g)	1308,03						
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	190,00						
Peso da amostra seca (g)	157,50						

RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL ✓ NP

LP ✓ 0,0

IP ✓

GRANULOMETRIA

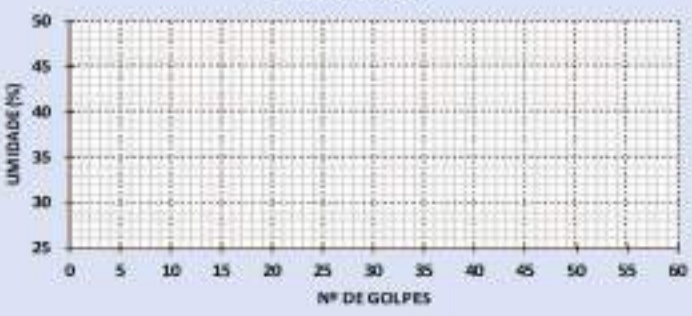
10 61,8

40 41,0

200 41,8

IG 3

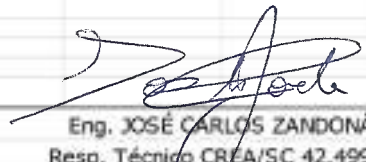
HMB A-4



LIMITE DE LIQUIDEZ

COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:

LABORATORISTA



Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



AMOSTRA 10 - Furo 23 – Estaca 10+520 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,287 Kg/m³

Umidade Ótima = 35,4%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 6,8%

EXPANSÃO = 1,48%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Analise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

- 2,0 mm = 92,5 %

- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



REGISTRO SOLOS 020/2021

OBRA:		PROCEDÊNCIA:		MATERIAL:	
ESTRADA ACESSO A BENTINHO		FURO 23 KM - 10+520		SILTE ARGILOSO MARROM	
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:	EQUIPE	DATA
	CBR	X			12/08/2021

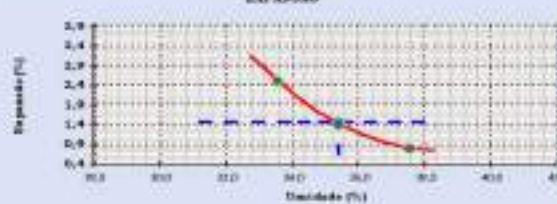
COMPACTAÇÃO					
ÁGUA ACRESCENTADA	300	400	500	600	700
CILINDRO N°	12	11	05	00	10
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8850	9003	9070	8205	9000
PESO DO CILINDRO	4648	5469	5431	4583	5390
SOLO ÚMIDO	3402	3534	3639	3622	3600
VOLUME DO CILINDRO	2084	2085	2088	2087	2065
DENSIDADE ÚMIDA	1,632	1,696	1,743	1,736	1,739
CAPSULA N°	40	02	35	41	05
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	96,30	148,50	82,30	96,98	106,33
CAPSULA + SOLO SECO	80,05	117,46	75,80	75,79	81,85
PESO DA ÁGUA	14,25	31,04	10,50	21,16	22,48
TARA DA CAPSULA	34,4	25,0	29,0	39,5	23,7
PESO DO SOLO SECO	45,672	92,46	46,77	50,33	59,13
TEOR DE UMIDADE	31,2	33,6	35,4	37,6	39,7
DENSIDADE SECA	1,244	1,279	1,287	1,262	1,253

HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 5,000 KG	
CAP. N°	55	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CAP. + S. UM	87,23	ENERGIA	Normal
CAP. + S. S	107,3	N. GOLPES	12,00
P. DA ÁGUA	24,9	N. CAMADAS	5,00
T. DA CAP.	14,30	BL. INICIAL	11,40 mm
S. S	33,5	SOQUETE	GRANDE
TEOR DE UM.	35,73%	DISCO	6 POL.


NORMAS		DNIT		ME 164/13	
		DNIT		ME 172/16	
		NBR		7182	

Hot	35,4	%
Dmax	1,287	g/cm3

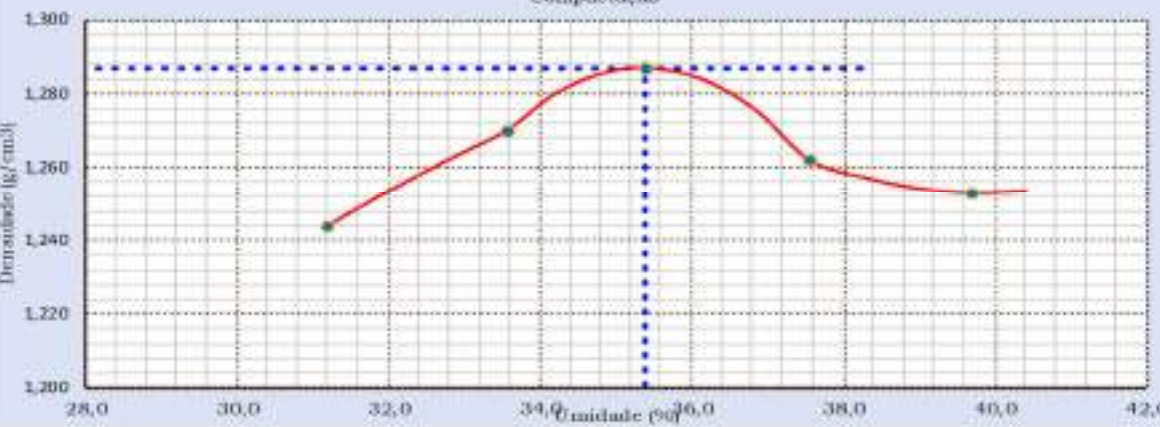
EXPANSÃO



CBR

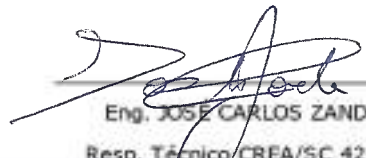


Compactação



RESULTADOS	Hot	35,4	%	I.S.C.	6,8	%
	Dmax	1,287	g/cm3	Exp.	1,42	%

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico/CREA/SC 42.499-5



Rua 1.101, nº 60, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br

ENSAIO SOLOS											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	NORMA				
12/08/2021	0 s						DNIT		ME 172/16		
13/08/2021	24 s										
14/08/2021	48 s										
15/08/2021	72 s										
16/08/2021	96 s		2,89	1,63	0,91						
% de Expansão			7,5	1,4	0,8						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO											
						No. PRENSA		K		9/0213	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,63 mm			22,00	1,43	2,00	1,31	30,00	2,77		
1,0	1,27			32,00	1,45	27,00	2,45	49,00	4,50		
1,5	1,88			41,00	2,78	38,00	3,68	60,00	6,88		
2,0	2,54			48,00	4,43	50,00	4,61	66,00	6,89		
3,0	3,81			62,00	6,72	67,00	6,66	80,00	7,84		
4,0	5,08			76,00	8,92	78,00	9,10	86,00	7,84		
6,0	7,62			87,00	8,95	95,00	8,77	98,00	8,86		
8,0	10,16			98,00	10,10	98,00	9,81	98,00	10,10		
PRESSÃO	P/ 1,54 mm			PC=	4,43	PC=	4,61	PC=	6,89		
CORREG.	P/ 5,08 mm			PC=	6,92	PC=	7,16	PC=	7,84		
	PC/6,7031			BC=	6,30	BC=	6,56	BC=	8,66		
ISC.	PC/10546			BC=	6,30	BC=	6,56	BC=	7,44		
ADOTADO				6,6		6,8		8,7			





LABORATORISTA

Jose Carlos Zandoná
Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5




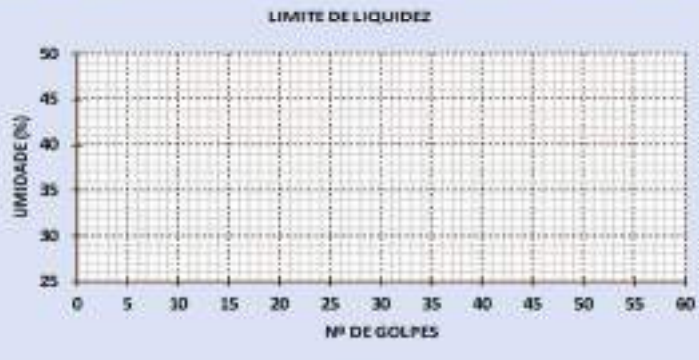
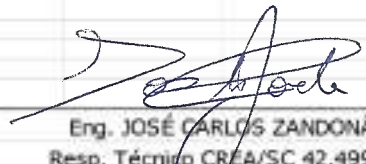
Rua 1.101, nº 50, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br

 ENSAIO SOLOS											
CARACTERIZAÇÃO											
OBRA				MATERIAL							
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE ARGILOSO MARROM							
FURO	CAMADA	HORIZONTE	OPERADOR		REGISTRO						
23	SUB-LEITO	0,20 A 3,00	EQUIPE								
PROVENIÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA						
KM 13+180 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO			16/08/21						
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459					
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes				
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180					
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade				
DNER 080-94											
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO							
UNIDADE		PENEIRA		PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO					
Capsula nº		66		RETIDO		PARCIAL					
Amostra + tara + água (g)		195,53		PASSADO		TOTAL					
Amostra + tara (g)		177,13		1 1/2		100,0					
Tara (g)		24,22		1"		100,0					
Umidade (%)		12,0		3/4"		100,0					
PENEIRAMENTO GROSSO		3/8"		0,00		1202,4					
Amostra total úmida (g)		1346,57		4		100,0					
Solo seco ref # 10 (g)		4,50		10		1197,9					
Solo úmido passado # 10 (g)		1342,07		40		260,50					
Solo seco pass. # 10 (g)		1197,92		200		13,88					
Amostra total Seca (g)		1202,42				251,70					
PENEIRAMENTO FINO						94,8					
Peso da amostra úmida (g)		297,54				99,6					
Peso da amostra seca (g)		265,58				97,7					
						94,4					
RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS LL ✓ NP LP ✓ 0,0 IP ✓ GRANULOMETRIA # 10 99,6 # 40 97,7 # 200 94,4 I G 20 HFB A-4				 <p style="text-align: center;">LIMITE DE LIQUIDEZ</p> <p style="text-align: center;">COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:</p>							
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5							



AMOSTRA 01 - Furo 24 – Estaca 10+860 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,379 Kg/m³

Umidade Ótima = 31,7%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 9,3%

EXPANSÃO = 0,94%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

- 2,0 mm = 92,5 %

- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

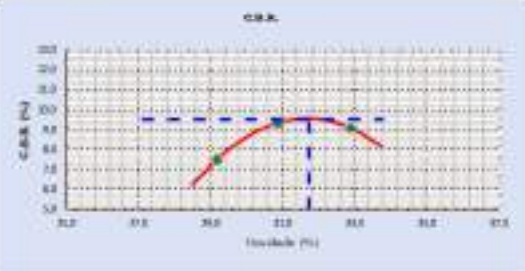
Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



 ENSAIO SOLOS									
OBRA: ESTRADA ACESSO A BENTINHO			PROFUNDIDADE: FURO 24 - KM 10+860 LD			MATERIAL: ARG. CASCALHO MARROM			
TÍTULO: PROCTOR		OPERADORES: EQUIPE		DATA: 06/08/2021					
CBR		X							
COMPACTAÇÃO									
ÁGUA ACRESCENTADA	400	500	600	700	800	HIGROS CÓPIA		AMIDUAL: 5,000 KG	
CLINDRO Nº.	08	17	31	38	37	CAP. Nº	58	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CLINDRO + SOLO ÚMIDO	8630	7811	8630	9168	8950	CAP. + S. UM	79,7%	ENERGIA	Normal
PESO DO CLINDRO	5120	4300	4930	5290	4300	CAP. + S. S.	109,4	N. GOLPES	12,00
SOLO ÚMIDO	5410	3511	3720	3750	3750	P. DA ÁGUA	30,4	N. CAMADAS	5,00
VOLUME DO CLINDRO	2075	2063	2076	2063	2063	F. DA CAP.	22,7	H. INICIAL	11,40 cm
DENSIDADE ÚMIDA	1,642	1,706	1,797	1,818	1,818	S. S.	106,7	SOQUETE	GRANDE
CAPSULA Nº.	30	59	68	45	71	TEOR DE UM.	14,10%	BISCO	6 POL.
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	84,46	188,63	179,97	168,62	188,76	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182			
CAPSULA + SOLO SECO	79,79	128,10	136,17	132,18	125,67				
PESO DA ÁGUA	14,75	30,42	34,80	35,74	35,08				
TARA DA CAPSULA	26,1	24,9	23,5	23,7	24,9				
PESO DO SOLO SECO	53,65	104,23	112,64	108,6	95,8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Hot 31,7 % Dmax 1,379 g/cm³ </div>			
TEOR DE UMIDADE	27,1	29,2	30,9	31,9	35,9				
DENSIDADE SECA	1,292	1,318	1,373	1,348	1,342				



EXPANSÃO



CBR



Compaction

RESULTADOS	Hot	31,7	%	I.S.C.	9,3	%
	Dmax	1,379	g/cm³	Exp.	0,94	%

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

 ENSAIO SOLOS														
EXPANSÃO														
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	NORMA DNIT ME 172/16							
06/08/2021	0 h													
07/08/2021	24 h													
08/08/2021	48 h													
09/08/2021	72 h													
10/08/2021	96 h		1,45	1,68	0,80									
% de Expansão			1,3	0,9	0,7									
ENSAIO DE PENETRAÇÃO														
No. PRENSA R 0,0923														
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.			
0,5 MIN	0,63 mm			29,00	1,43	30,00	2,86	31,00	1,96					
1,0	1,17			35,00	1,73	36,00	4,41	39,00	4,82					
1,5	1,98			42,00	4,18	43,00	6,89	46,00	6,94					
2,0	2,54			52,00	6,18	71,00	6,39	68,00	6,37					
3,0	3,81			70,00	6,46	88,00	8,31	82,00	7,39					
4,0	5,08			80,00	7,78	80,00	8,33	82,00	8,49					
6,0	7,62			94,00	8,48	76,00	30,61	56,00	8,48					
9,0	10,16			95,00	8,49	96,00	31,83	76,00	10,31					
PRESSÃO	P/ 1,54 mm			PC=	5,26	PC=	8,55	PC=	6,37					
CORREG.	P/ 5,08 mm			PC'=	7,38	PC'=	8,23	PC'=	8,49					
	PC/6,7051			BC=	7,48	BC=	8,51	BC=	9,44					
INCL.	PC/1,0348			BC'=	7,80	BC'=	8,78	BC'=	8,88					
ADOTADO						7,5			9,3			9,1		







LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5





Rua 1.101, nº 60, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117


www.zandonassessoria.com.br

 ENSAIO SOLOS							
ANÁLISE GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICOS							
OBRA ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				MATERIAL: ARG. CASCALHADA MARROM			
FURO 24	CAMADA SUB-LEITO		HORIZONTE 0,00 A 2,00		OPERADOR EQUIPE		REGISTRO 1
ESTACA/LOCAL SÃO JOAQUIM - SC	KM 10 + 860 LADO DIREITO		serviço			DATA 18/03/2021	
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122 / 94			
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
	1,000	1,000					
	1,000	1,000					
	1,000	1,000					
	1,000	1,000					
	1,000	1,000					
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082/94			
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
				DNER ME 051/94			
PREPARAÇÃO DO MATERIAL			PENEIRAMENTO				
UMIDADE			PENERA		PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO
Capsula nº	13				RETIDO	PASSADO	PARCIAL
Amostra + tara + água (g)	107,20		2"		0,00	1363,6	100,0
Amostra + tara (g)	87,90		11/2"		0,00	1363,6	100,0
Tara (g)	11,70		1"		62,02	1301,6	95,5
Umidade (%)	25,3		3/4"		92,03	1209,6	88,7
PENEIRAMENTO GROSSO			3/8"		143,07	1066,5	78,2
Amostra total úmida (g)	1555,00		4		200,00	866,5	63,5
Solo seco ret # 10 (g)	808,07		10		265,00	601,5	44,1
Solo úmido passado # 10 (g)	946,93		40		17,00	104,28	86,0
Solo seco pass. # 10 (g)	755,56		200		46,00	58,28	48,1
Amostra total Seca (g)	1363,63						
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	152,00						
Peso da amostra seca (g)	121,28						
RESULTADOS INDICES FISICOS							
LL	NP						
LP	NP						
IP	NP						
GRANULOMETRIA							
# 10 %	44,1						
# 40 %	37,9						
#200 %	21,2						
IG	0						
HRB	A2-4						
GRANULOMETRIA DNER ME 051 / 94	RESUMO DOS ENSAIOS		EQUIVALENTE DE AREIA DNER ME 054 / 97	PROVETA		PROVETA	
	PEDREGULHO %	55,9					
	AREIA GROSSA %	6,2					
	AREIA FINA %	16,7					
	PASSADA NA PENERA # 200 %	21,2					
	TOTAL =	100,0					
			TOPO ARGILA				
			TOPO AREIA				
			E A				
			MÉDIA				



AMOSTRA 14 - Furo 25– Estaca 11+200 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,363 Kg/m³

Umidade Ótima = 39,2%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 6,0%

EXPANSÃO = 0,29%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

- 2,0 mm = 92,5 %

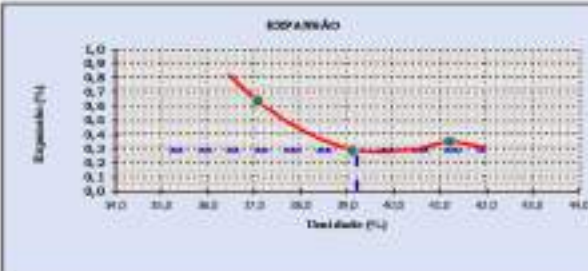
- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

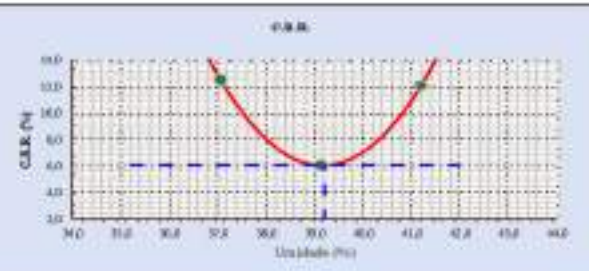
Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



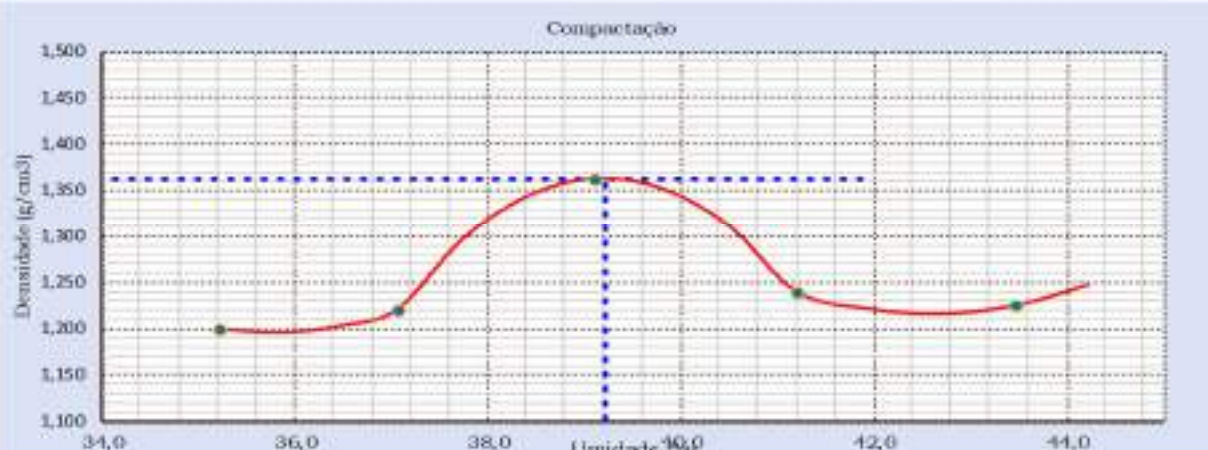
Zandoná									
ENSAIO SOLOS									
ORRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:		
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 25 KM 11+200 LADO DIREITO				SILTE LARANJA		
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA		
	CBR	X	EQUIPE				12/08/2021		
COMPACTAÇÃO									
ÁGUA ACRESCENTADA	200	300	400	500	600	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 5,000 KG	
CILINDRO Nº.	06	30	44	53	05	CAP. M ³	94	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8840	8842	8850	9141	9109	CAP. + S. UM	10,2	ENERGIA	NOTEM
PESO DO CILINDRO	5453	5390	4920	5540	5431	CAP. + S. S	11,3	N. GOLPES	12,00
SOLO ÚMIDO	3387	3452	3930	3601	3669	P. DA ÁGUA	20,3	N. CAMADAS	5,00
VOLUME DO CILINDRO	1087	2063	2073	2057	2088	T. DA CAP.	21,51	R. INICIAL	11,40 mm
DENSIDADE ÚMIDA	1,623	1,673	1,896	1,751	1,757	S. S.	69,4	SOQUETE	GRANDE
CAPSULA Nº.	40	45	61	60	56	TEOR DE UM	29,23%	DISCO	6 POL.
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	322,30	375,89	360,29	369,93	341,20	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182			
CAPSULA + SOLO SECO	84,61	93,74	92,24	97,36	89,59				
PESO DA ÁGUA	17,69	41,15	38,05	41,61	38,34				
TARA DA CAPSULA	34,4	23,7	25,0	23,9	14,8				
PESO DO SOLO SECO	59,232	116,02	97,27	103,4	88,1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Hot 39,2 % Dmax 1,363 g/cm³ </div>			
TEOR DE UMIDADE	28,2	37,1	39,1	41,2	43,5				
DENSIDADE SECA	1,200	1,221	1,363	1,249	1,225				



Liquid Limit Chart showing Liquid Limit (%) vs Plasticity Index (%) with a red curve and data points.



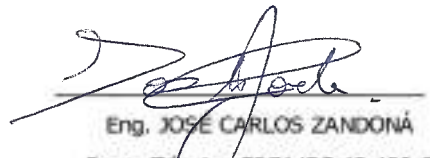
Shrinkage Chart showing Shrinkage (%) vs Shrinkage Ratio with a red curve and data points.



Compaction Chart showing Density (g/cm³) vs Moisture (%) with a red curve and data points. The peak density is marked at approximately 1,363 g/cm³ and 39,2% moisture.

RESULTADOS	Hot	39,2	%	I.S.C.	6,0	%
	Dmax	1,363	g/cm³	Exp.	0,29	%

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div> ENSAIO SOLOS </div> </div>											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA				
12/08/2021	0 h						DNIT ME 172/16				
13/08/2021	24 h										
14/08/2021	48 h										
15/08/2021	72 h										
16/08/2021	96 h		8,73	8,53	8,40						
% de Expansão			8,6	8,3	8,4						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO											
						No. PRENSA		K		6,0022	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,3 MIN	0,43 mm			12,00	1,89	8,00	1,38	22,00	2,88		
1,0	1,17			8,00	2,63	24,00	3,31	87,00	6,18		
1,5	1,90			76,00	3,81	31,00	3,84	80,00	7,38		
2,0	2,64			82,00	4,77	40,00	3,88	82,00	8,49		
3,0	3,81			94,00	5,60	90,00	5,17	98,00	9,87		
4,0	5,88			98,00	6,78	89,00	6,37	102,00	12,38		
6,0	7,62			115,00	10,24	89,00	8,21	110,00	14,36		
8,0	10,86			130,00	12,00	95,00	9,59	100,00	18,81		
PRESSÃO	P/ 2,54 mm			PC=	8,77	PC=	3,69	PC=	8,49		
CORRIG.	P/ 5,08 mm			PC'=	9,38	PC'=	6,37	PC'=	12,38		
	PC/0,7031			ISC=	12,47	ISC=	5,25	ISC=	12,08		
ES.C.	PC'/1,0546			ISC'=	9,28	ISC'=	6,44	ISC'=	11,55		
ADOTADO				12,8		6,0		12,1			

01



04




06




LABORATORISTA

[Signature]
ENG. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE MARROM			
FURO	CAMADA	HORIZONTE	OPERADOR		REGISTRO		
25	SUB-LEITO	0,20 A 2,00	EQUIPE				
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO		DATA			
KM 13+180 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO		13/08/21			
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/84		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-84		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
DNER 080-84							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO			
UMIDADE				PENBRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO
					RETIDO	PASSADO	PARCIAL
							TOTAL
Capsula nº	49						
Amostra + tara + água (g)	71,35						
Amostra + tara (g)	59,20			1 1/2	0,00	1032,0	100,0
Tara (g)	18,70			1"	0,00	1032,0	100,0
Umidade (%)	30,0			3/4"	0,00	1032,0	100,0
PENEIRAMENTO GROSSO				3/8"	56,50	975,5	94,5
Amostra total úmida (g)	1250,00			4	106,53	925,4	89,7
Solo seco ref # 10 (g)	305,22			10	142,19	889,8	86,2
Solo úmido passado # 10 (g)	944,78			40	31,23	62,52	66,7
Solo seco pass. # 10 (g)	726,76			200	59,25	34,50	36,8
Amostra total Seca (g)	1031,97						31,7
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	121,87						
Peso da amostra seca (g)	93,75						

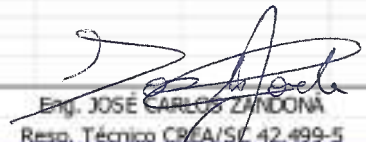
RESULTADOS	
ÍNDICES FÍSICOS	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
GRANULOMETRIA	
# 10	86,2
# 40	57,5
# 200	31,7
I G	0
HRB	A2-4



LIMITE DE LIQUIDEZ

COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO:

LABORATORISTA



Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

AMOSTRA 11 - Furo 27– Estaca 12+240 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,460 Kg/m³

Umidade Ótima = 28,4%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 7,5%

EXPANSÃO = 1,70%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

- 2,0 mm = 92,5 %

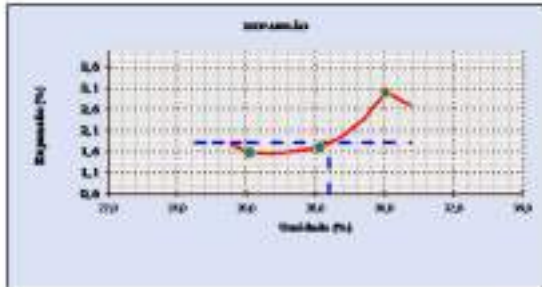
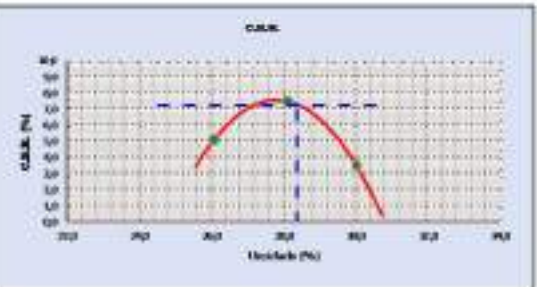
- 0,42 mm = 85,0 %

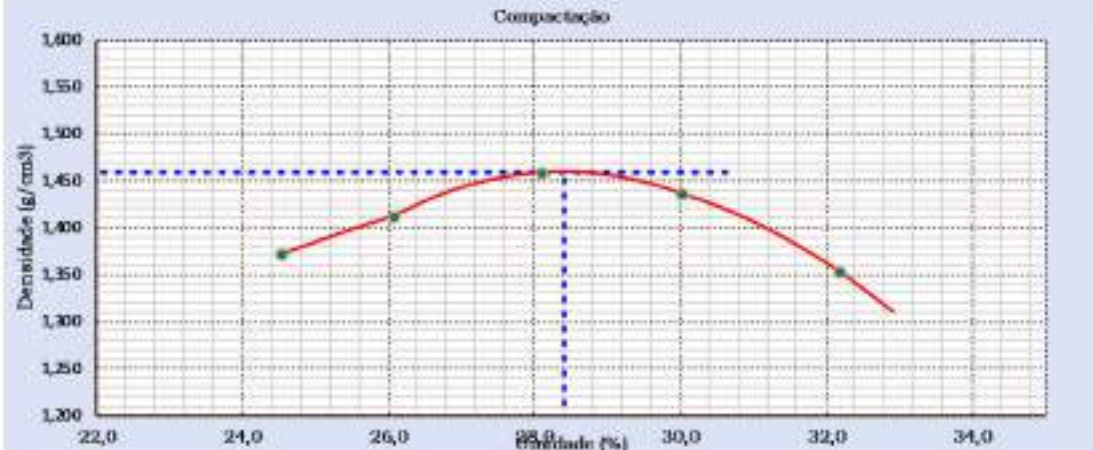
- 0,074 mm = 74,5 %

Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.




ENSAIO SOLOS									
ÁREA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:		
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 27 KM 12+240 LADO DIREITO				SILTE MARROM		
ESTADO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA		
	CBR	X	EQUIPE				13/08/2021		
COMPACTAÇÃO									
ÁGUA ACRESCENTADA	200	300	400	500	600	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA:	3,000 KG
CHINDRO N.º	12	12	62	61	10	CAP. N.º	41	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CHINDRO + SOLO ÚMIDO	8908	9850	8789	8309	9689	CAP. + S. UM	129,75	ENERGIA	Normal
PESO DO CHINDRO	5378	5370	4980	4928	5350	CAP. + S. 2	65,3	N. GOSPES	12,00
SOLO ÚMIDO	3530	3480	3800	3380	3630	P. DA ÁGUA	24,2	N. CANADAN	5,00
VOLUME DO CHINDRO	2064	2066	2076	2076	2063	T. DA CAP.	25	H. INICIAL	11,40 mm
DENSIDADE ÚMIDA	1,769	1,785	1,869	1,869	1,785	S. 5	20,2	SOQUETE	GRANDE
CAPSULA N.º	12	66	54	60	28	TEOR DE UM.	27,89%	DESCO	6 POL.
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	94,58	969,27	164,66	155,43	168,33	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 28,4 % Dmax 1,460 g/cm³ </div>			
CAPSULA + SOLO SECO	88,88	109,27	132,62	123,15	85,49				
PESO DA ÁGUA	15,70	20,00	31,04	31,28	20,93				
TARA DA CAPSULA	25,8	24,2	25,2	25,6	20,4				
PESO DO SOLO SECO	55	125,85	100,40	87,52	65				
TEOR DE UMIDADE	24,9	26,3	28,3	28,0	25,2				
DENSIDADE SECA	1,273	1,435	1,459	1,427	1,355				


Compaction


RESULTADOS	Hot	28,4	%	I.S.C.	7,5	%
Dmax	1,460		g/cm³	Exp.	1,70	%

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5





ENSAIO SOLOS

EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.						
19/08/2021	0 s						NORMA DNIT ME 172/16					
14/08/2021	24 s											
18/08/2021	48 s											
16/08/2021	72 s											
17/08/2021	96 s		1,81	1,95	3,44							
% de Expansão			1,6	1,7	3,9							

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						No. PRENSA		K		8,0923	
TEMPO	FUNDAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,63 mm			12,00	1,10	15,00	1,38	7,00	0,65		
1,0	1,27			22,00	2,07	31,00	2,86	15,00	1,18		
1,5	1,90			30,00	2,77	48,00	4,28	21,00	1,68		
2,0	2,54			38,00	3,51	57,00	5,29	28,00	2,40		
3,0	3,81			49,00	4,82	70,00	6,46	34,00	3,36		
4,0	5,08			58,00	5,58	83,00	7,57	40,00	3,69		
6,0	7,62			70,00	6,46	95,00	8,77	50,00	4,73		
8,0	10,16			82,00	7,87	107,00	9,88	60,00	5,69		
PRESSÃO	P: 1,34 mm			PC=	5,51	PC=	5,26	PC=	2,40		
CORRIG.	P: 5,08 mm			PC=	5,35	PC=	7,57	PC=	3,69		
	FC/8,7451			BC=	4,99	BC=	7,48	BC=	3,41		
IS.C.	FC/18,548			BC=	8,88	BC=	7,18	BC=	5,86		
ADOTADO				5,1		7,5		3,5			

90



91



92



LABORATORISTA



Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



Rua 1.101, nº 50, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br

ENSAIO SOLOS

CARACTERIZAÇÃO							
OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE MARROM			
FURO	CAMADA	HORIZONTE		OPERADOR	EQUIPE		REGISTRO
FURO 27	SUB-LEITO	0,20 A 1,50					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA		
		ESTUDO DE SUB-LEITO			16/08/21		
LIMITE DE LIQUEDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 062-94		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
DNER 080-94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENETRAMENTO			
UMIDADE		PENBRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO		
			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL	
Capsula nº	59						
Amostra + tara + água (g)	185,25						
Amostra + tara (g)	168,61	1 1/2	0,00	1305,2	100,0		
Tara (g)	24,00	1"	87,44	1217,8	93,3		
Umidade (%)	11,8	3/4"	139,62	1168,6	89,3		
PENETRAMENTO GROSSO		3/8"	153,09	1152,1	88,3		
Amostra total úmida (g)	1393,51	4	165,14	1140,1	87,3		
Solo seco ref # 10 (g)	537,96	10	219,73	1085,5	83,2	83,2	
Solo úmido passado # 10 (g)	855,55	40	27,59	256,94	90,3	75,1	
Solo seco pass. # 10 (g)	767,26	200	50,35	234,18	82,3	68,4	
Amostra total Seca (g)	1305,22						
PENETRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	317,27						
Peso da amostra seca (g)	284,53						
RESULTADOS							
ÍNDICES FÍSICOS							
LL	NP						
LP	0,0						
IP							
GRANULOMETRIA							
# 10	83,2						
# 40	75,1						
# 200	68,4						
IG	17						
HRB	A-4						
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO							

LIMITE DE LIQUEDEZ

LABORATORISTA

Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Reso. Técnico/CREA/SC 42.499-5

AMOSTRA 12 - Furo 28– Estaca 12+860 LADO ESQUERDO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,474 Kg/m³

Umidade Ótima = 24,5%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 2,0%

EXPANSÃO = 2,85%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = 46,3

LP = 37,9

IP = 8,4

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %


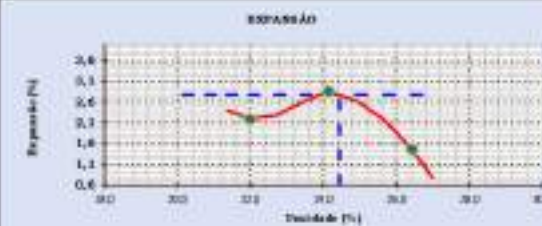
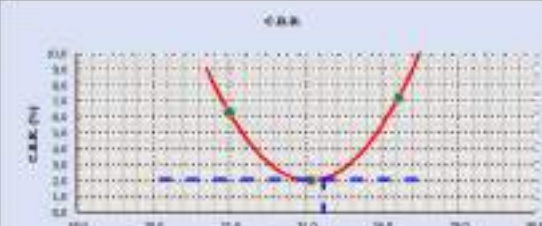
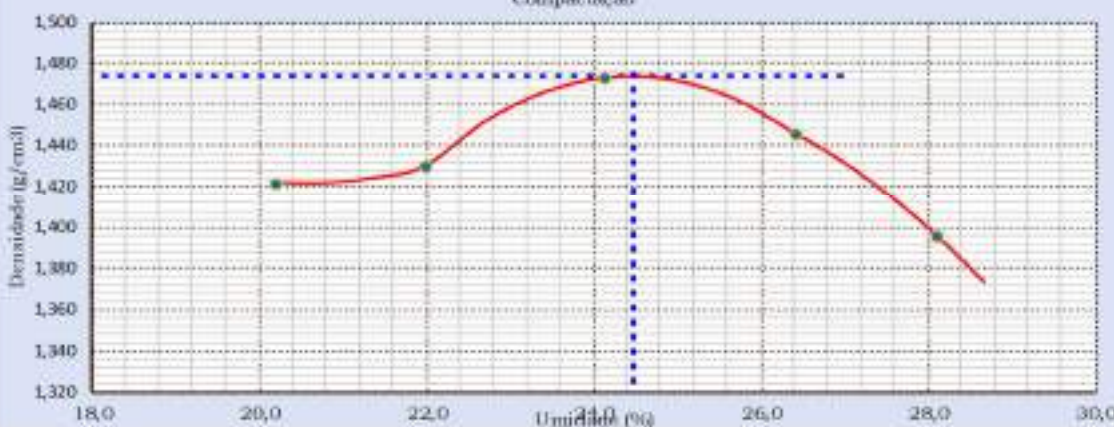

- 2,0 mm = 92,5 %

- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



 ENSAIO SOLOS																						
OBRA:			PROVENIÊNCIA:			MATERIAL:																
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 28 KM 12+860 LADO ESQUERDO			SILTE MARROM																
ENTE DO:	PROCTOR	X	OPERADORES:			DATA																
	CBR	X	EQUIPE			13/08/2021																
COMPACTAÇÃO																						
ÁGUA ACRESCENTADA	100	100	100	100	100	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA:	5,440 KG													
CLINDRO No.	12	12	18	09	20	CAP. H°	41	CONDIÇÕES DO ENSAIO														
CLINDRO + SOLO ÚMIDO	8900	8522	8728	7896	9080	CAP. + S. UM	105,77	ENERGIA	Normal													
PESO DO CLINDRO	5370	4910	4966	4016	5390	CAP. + S. S	107,2	N. GOLFES	12,00													
SOLO ÚMIDO	3530	3612	3818	3780	3690	M. DA ÁGUA	24,5	N. CAMADAS	5,00													
VOLUME DO CLINDRO	2066	2070	2098	2068	2063	T. DA CAP.	39	H. INICIAL	11,40 mm													
DENSIDADE ÚMIDA	1,709	1,745	1,828	1,829	1,789	S. S.	149,1	SOQUETE	GRANDE													
CAPSULA No.	18	58	57	68	54	TEOR DE UM.	27,89%	DISCO	6 POL.													
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	101,38	109,19	107,37	108,89	141,20	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 24,5 % Dmax 1,474 g/cm³ </div>																
CAPSULA + SOLO SECO	89,38	102,10	119,52	117,81	115,50																	
PESO DA ÁGUA	12,86	28,09	27,85	30,39	25,98																	
TARA DA CAPSULA	26,1	24,5	24,3	23,6	23,2																	
PESO DO SOLO SECO	62,4	127,75	105,43	116,24	92,12																	
TEOR DE UMIDADE	28,2	22,0	24,3	26,4	28,1																	
DENSIDADE SECA	1,422	1,439	1,473	1,446	1,396																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> EXPANSÃO  </div> <div style="text-align: center;"> CBR  </div> </div>																						
Compactação 																						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">RESULTADOS</td> <td style="text-align: center;">Hot</td> <td style="text-align: center; color: red;">24,5</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">I.S.C.</td> <td style="text-align: center; color: red;">2,0</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dmax</td> <td style="text-align: center; color: red;">1,474</td> <td style="text-align: center;">g/cm³</td> <td style="text-align: center;">Exp.</td> <td style="text-align: center; color: red;">2,85</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> </table>										RESULTADOS	Hot	24,5	%	I.S.C.	2,0	%	Dmax	1,474	g/cm³	Exp.	2,85	%
RESULTADOS	Hot	24,5	%	I.S.C.	2,0	%																
	Dmax	1,474	g/cm³	Exp.	2,85	%																
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> LABORATORISTA </div> <div style="text-align: center;">  Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5 </div> </div>																						



 ENSAIO SOLOS												
EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	1X10	1X10	1X10	1X10	1X10	NORMA					
15/08/2021	0 h						DNIT ME 172/16					
16/08/2021	24 h											
18/08/2021	48 h											
26/08/2021	120 h											
27/08/2021	86 h		2,50	3,27	3,66							
% de Expansão			1,0	1,0	1,5							
ENSAIO DE PENETRAÇÃO												
						No. PRENSA		K		8,8923		
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	
0,5 MIN	0,63 mm			10,00	5,20	5,90	0,44	19,90	1,94			
1,0	1,27			27,00	1,49	8,00	0,74	35,00	3,30			
1,5	1,90			38,00	3,30	10,90	1,01	47,00	4,34			
2,0	2,54			48,00	4,41	14,00	1,20	56,00	5,08			
3,0	3,81			62,00	5,71	16,00	1,66	68,00	6,69			
4,5	5,08			72,00	6,64	23,00	2,01	74,00	6,83			
6,0	7,62			84,00	7,79	35,00	2,77	84,00	7,79			
8,0	10,16			86,00	8,77	36,00	3,32	86,00	8,84			
PRENSÃO	P/ 2,54 mm			PC=	4,43	PC=	1,29	PC=	8,08			
CORRIG.	P/ 5,08 mm			PC=	6,64	PC=	1,81	PC=	6,83			
	FC=0,7031			BC=	6,58	BC=	1,84	BC=	7,12			
15.C.	PC=145,46			BC=	6,58	BC=	1,81	BC=	6,48			
ADOTADO				6,3		2,0		7,2				

PI



SI



UI



LABORATORISTA


 Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5





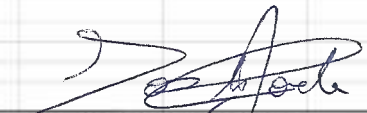
Rua 1.101, nº 60, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br

 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA					MATERIAL		
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC					SILTE MARROM		
FURO	CAMADA	HORIZONTE		OPERADOR	REGISTRO		
FURO 28	SUB-LEITO	0,20 A 1,50		EQUIPE			
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA		
KM 13+180 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO			13/08/21		
LIMITE DE LIQUEDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
8	21,65	16,90	5,19	4,75	11,71	40,6	50
12	21,39	16,60	5,55	4,89	10,94	44,7	40
16	25,59	19,20	5,49	8,39	13,71	46,6	30
24	19,22	13,00	0,00	6,22	13,00	47,8	18
7	21,84	16,43	5,60	5,21	10,83	48,1	9
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
16	13,45	10,80	3,67	2,65	7,13	37,2	0,00
4	8,54	7,20	3,71	1,34	3,49	38,4	0,00
3	8,68	7,31	3,71	1,37	3,60	38,1	37,87
17	14,30	11,27	3,64	3,03	7,63	39,7	0,00
16	10,95	9,01	3,52	1,94	6,49	35,3	0,00
DNER 080-94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENBRAMENTO			
UNIDADE		PENBRA		PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº	40			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Amostra + tara + água (g)	63,42	1 1/2		0,00	1338,9	100,0	
Amostra + tara (g)	58,20	1"		0,00	1338,9	100,0	
Tara (g)	34,38	3/4"		0,00	1338,9	100,0	
Umidade (%)	21,9	3/8"		78,15	1260,7	94,2	
PENBRAMENTO GROSSO							
Amostra total úmida (g)	1539,37	4		141,42	1197,5	89,4	
Solo seco ret. # 10 (g)	424,02	10		204,45	1134,4	84,7	84,7
Solo úmido passado # 10 (g)	1115,35	40		32,25	129,13	80,0	67,8
Solo seco pass. # 10 (g)	914,86	200		78,79	82,59	51,2	43,4
Amostra total Seca (g)	1338,88						
PENBRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	196,75						
Peso da amostra seca (g)	161,38						
RESULTADOS				 <p>LIMITE DE LIQUEDEZ</p> <p>UNIDADE (%)</p> <p>Nº DE GOLPES</p> <p>COMPORTAMENTO COMO SUB-LEITO: DE REGULAR A FRACA</p>			
ÍNDICES FÍSICOS							
LL	46,3						
LP	37,9						
IP	8,4						
GRANULOMETRIA							
# 10	84,7						
# 40	67,8						
# 200	43,4						
I G	2						
HRB	A-5						
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5			



AMOSTRA 08 - Furo 29– Estaca 13+180 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,590 Kg/m³

Umidade Ótima = 26,3%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 9,20%

EXPANSÃO = 0,5%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Analise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 98,7%

- 9,5 mm = 96,5 %

- 4,8 mm = 95,8 %

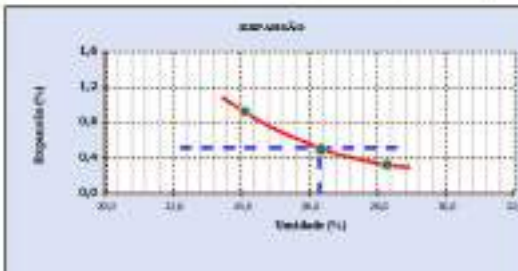
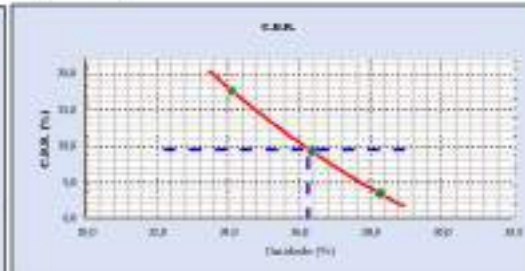
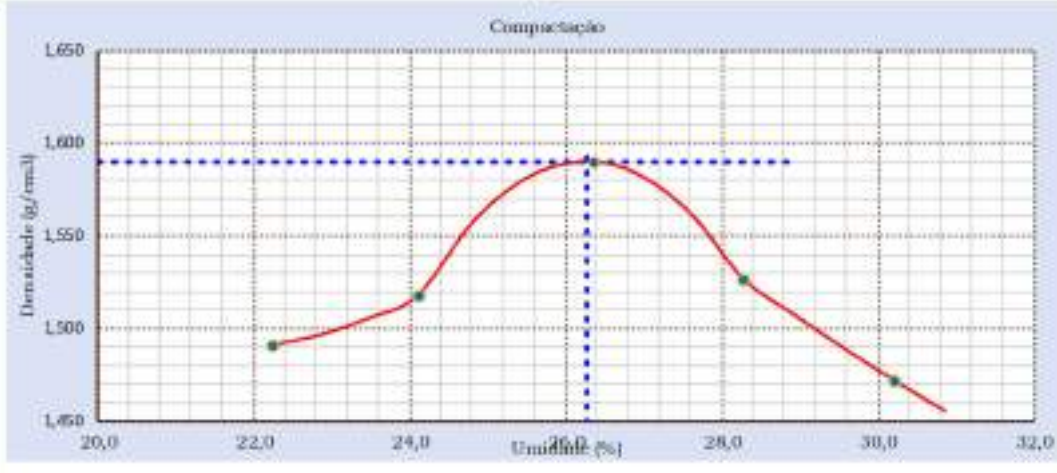
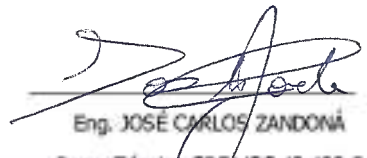
- 2,0 mm = 92,5 %

- 0,42 mm = 85,0 %

- 0,074 mm = 74,5 %

Composição granulométrica: 7,5% de pedregulho; 7,5% de areia grossa; 9,5% de areia fina e 74,5% de material fino passante na peneira nº 200.



Zandoná																						
ENSAIO SOLOS																						
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:															
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 29 - KM 13+180																			
ESTADO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA															
	CBR	X	EQUIPE				05/08/2021															
COMPACTAÇÃO																						
ÁGUA ACRESCENTADA	900	330	300	400	550	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 1.000 g														
CIEMBRO No.	63	11	29	12	82	OAP. N°	49	CONDIÇÕES DO ENSAIO														
CIEMBRO + SOLO ÚMIDO	9680	8238	8774	8731	8860	OAP. + S. UM	10,25	ENERGIA	Notest													
PESO DO CIEMBRO	5320	4410	4583	4648	4900	OAP. + S. S	30,0	N. GOLPES	12,00													
SOLO ÚMIDO	2740	2928	4193	4082	2980	P. DA ÁGUA	11,4	N. CAMADAS	5,00													
VOLUME DO CIEMBRO	2662	2683	2887	2884	2976	T. DA CAP.	0,71	R. INICIAL	11,40 mm													
DENSIDADE ÚMIDA	1,823	1,884	2,809	1,959	1,917	S. S.	62,2	SOQUELITE	GRANDE													
CAPSELA No.	40	31	30	34	51	TEOR DE UM.	17,47%	DISCO	6 POL.													
CAPSELA + SOLO ÚMIDO	94,30	80,57	894,91	97,80	106,18	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Hot 26,3 % Dmax 1,590 g/cm3 </div>																
CAPSELA + SOLO SECO	83,40	88,39	87,32	82,36	80,46																	
PESO DA ÁGUA	10,90	14,27	17,79	14,99	19,79																	
TARA DA CAPSELA	34,4	29,1	29,6	30,2	15,2																	
PESO DO SOLO SECO	49,025	59,29	67,51	52,69	65,19																	
TEOR DE UMIDADE	22,2	24,1	26,4	28,5	30,2																	
DENSIDADE SECA	1,491	1,538	1,598	1,517	1,472																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>  <p>Diagrama de Líquido Limit vs Plasticidade</p> </div> <div>  <p>Diagrama de Enxugamento vs Umidade</p> </div> </div>																						
 <p>Diagrama de Compactação (Densidade vs Umidade)</p>																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="2">RESULTADOS</td> <td>Hot</td> <td>26,3</td> <td>%</td> <td>I.S.C.</td> <td>9,2</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Dmax</td> <td>1,590</td> <td>g/cm3</td> <td>Exp.</td> <td>0,50</td> <td>%</td> </tr> </table>										RESULTADOS	Hot	26,3	%	I.S.C.	9,2	%	Dmax	1,590	g/cm3	Exp.	0,50	%
RESULTADOS	Hot	26,3	%	I.S.C.	9,2	%																
	Dmax	1,590	g/cm3	Exp.	0,50	%																
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																		



 ENSAIO SOLOS												
EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	NORMA					
01/08/2021	0 s						DNIT ME 172/16					
04/08/2021	24 s											
07/08/2021	48 s											
08/08/2021	72 s											
09/08/2021	96 s		1,08	0,37	0,37							
% de Expansão			0,3	0,5	0,3							
ENSAIO DE PENETRAÇÃO												
											No. PRENSA	K
											8,6923	
TEMPO	FENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	
0,5 MIN	0,63 mm			11,00	3,91	2,00	1,10	8,00	8,74			
1,0	1,17			60,00	5,54	30,00	3,31	2,00	1,10			
1,5	1,69			90,00	8,31	91,00	6,74	90,00	1,68			
2,0	2,94			30,00	10,07	90,00	8,09	22,00	2,03			
3,0	3,91			07,00	10,10	90,00	8,23	31,00	2,86			
4,0	5,59			20,00	10,29	05,00	9,69	30,00	3,31			
6,0	7,83			27,00	11,23	05,00	11,44	05,00	4,01			
8,0	10,10			30,00	12,67	05,00	14,38	05,00	5,56			
PRESSÃO	P: 1,54 mm			PC=	11,07	PC=	6,09	PC=	2,93			
CORRIG.	P: 3,08 mm			PC=	10,55	PC=	5,69	PC=	3,30			
	PC/0,7631			BC=	15,75	BC=	8,68	BC=	2,80			
35.C.	PC/10944			BC=	17,99	BC=	9,18	BC=	3,33			
ADOTADO				17,6		9,2		3,3				

P1



P2




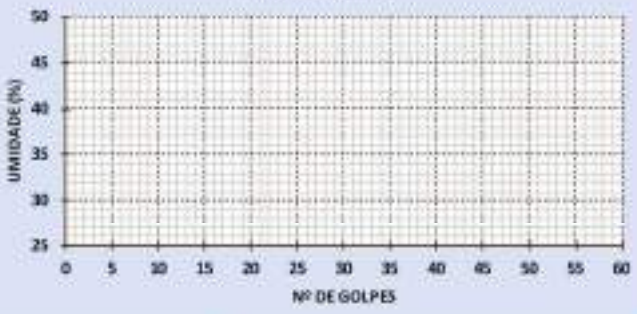
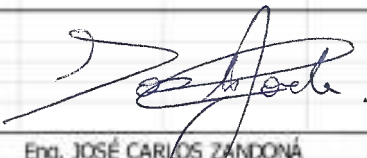
P3



LABORATORISTA


 Eng. JOSE CARLOS ZANDONA
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC							
FURO	CAMADA	HORIZONTE		OPERADOR		REGISTRO	
29	SUB-LEITO	0,20 A 1,2M		EQUIPE			
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO		DATA			
KM 13+180 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO		11/08/21			
LIMITE DE LIQUEDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
DNER 080-94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO			
UMIDADE				PENEIRA		PESO DA AMOSTRA	
						% PASSANDO	
						PARCIAL	
						TOTAL	
Capsula nº	18						
Amostra + tara + água (g)	122,20						
Amostra + tara (g)	108,20			1 1/2		0,00	
Tara (g)	20,50			1"		51,00	
Umidade (%)	16,0			3/4"		97,00	
PENEIRAMENTO GROSSO				3/8"		375,00	
Amostra total úmida (g)	1500,00			4		502,00	
Solo seco res # 10 (g)	1477,00			10		600,00	
Solo úmido passado # 10 (g)	23,00			40		60,06	
Solo seco pass. # 10 (g)	19,83			200		107,00	
Amostra total Seca (g)	1496,83					108,59	
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	250,00						
Peso da amostra seca (g)	216,59						
RESULTADOS							
ÍNDICES FÍSICOS							
LL				NP			
LP				0,0			
IP							
GRANULOMETRIA							
# 10				59,9			
# 40				43,2			
# 200				30,2			
IG				0			
HPS				A2-4			
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO							
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5			



AMOSTRA 17 – FURO 31– KM 14+080 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,381 Kg/m³

Umidade Ótima = 31,3%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 7,20%

EXPANSÃO = 2,07%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = 38,6

LP = 7,3

IP = 31,3

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0 %

- 19,0 mm = 100%

- 9,5 mm = 99,0 %

- 4,8 mm = 98,4 %

- 2,0 mm = 95,9%

- 0,42 mm = 86,7%

- 0,074 mm = 78,2%

Composição granulométrica: 4,1% de pedregulho; 9,2% de areia grossa; 8,5% de areia fina e 78,2% de material fino passante na peneira nº 200.



Zandoná																						
ENSAIO SOLOS																						
OBRA:			PROCEDÊNCIA:			MATERIAL:																
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 31 KM 14+080 LADO DIREITO			ARGILA COM TURFA PRETA																
ENTRADA:	PROCTOR	X	OPERADORES:			DATA																
	CBR	X	EQUIPE			20/08/2021																
COMPACTAÇÃO																						
ÁGUA ACRESCENTADA	500	400	700	800	900	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 3.499 EG														
CILINDRO N.º	05	04	03	07	02	CAP. N.º	45	CONDIÇÕES DO ENSAIO														
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8400	8485	8651	8690	8708	CAP. + S. ÚM	102,3	ENERGIA	Normal													
PESO DO CILINDRO	4921	4900	4920	4920	4908	CAP. + S. S.	80,4	N. GOLPES	12,00													
SOLO ÚMIDO	3479	3585	3731	3770	3791	P. DA ÁGUA	19,3	N. CAMADAS	5,00													
VOLUME DO CILINDRO	2076	2075	2073	2076	2084	S. DA CAP.	21,0	H. INICIAL	11,40 mm													
DENSIDADE ÚMIDA	1,676	1,717	1,801	1,816	1,819	S. S.	79,5	SOQUETE	GRANDE													
CAPSULA N.º	51	02	87	54	55	TEOR DE UM.	36,85%	DISCO	6 POL.													
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	125,48	104,82	187,48	183,07	125,30	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 31,3 % Dmax 1,381 g/cm³ </div>																
CAPSULA + SOLO SECO	108,20	101,83	128,44	123,80	99,80																	
PESO DA ÁGUA	17,30	11,38	14,84	19,27	24,10																	
PARA DA CAPSULA	15,2	15,8	24,7	23,2	23,6																	
PESO DO SOLO SECO	102,89	107,85	109,98	129,82	75,54																	
TEOR DE UMIDADE	26,5	28,9	29,7	32,6	34,7																	
DENSIDADE SECA	1,315	1,340	1,378	1,370	1,351																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ESTABILIZAÇÃO</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CBR</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Compactação</p> </div>																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="2">RESULTADOS</td> <td>Hot</td> <td>31,3</td> <td>%</td> <td>I.S.C.</td> <td>7,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Dmax</td> <td>1,381</td> <td>g/cm³</td> <td>Exp.</td> <td>2,07</td> <td>%</td> </tr> </table>										RESULTADOS	Hot	31,3	%	I.S.C.	7,3	%	Dmax	1,381	g/cm³	Exp.	2,07	%
RESULTADOS	Hot	31,3	%	I.S.C.	7,3	%																
	Dmax	1,381	g/cm³	Exp.	2,07	%																
LABORATORISTA			 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																			



 ENSAIO SOLOS												
EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA					
20/08/2021	0 h		-	-	-		DNIT ME 172/16					
21/08/2021	14 h											
22/08/2021	48 h											
23/08/2021	72 h											
24/08/2021	96 h		2,79	2,37	0,18							
% de Expansão			3,4	3,3	0,3							
ENSAIO DE PENETRAÇÃO												
No. PRENSA												
K 0,8733												
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	
0,5 MIN	0,43 mm			9,00	1,43	9,00	1,38	3100	1,94			
1,0	1,17			3100	2,86	30,00	2,37	4130	3,38			
1,5	3,90			42,00	3,48	44,00	4,66	94,20	4,88			
2,0	7,84			80,00	4,89	80,00	5,99	9120	5,82			
3,0	3,81			80,00	6,28	80,00	6,37	70,20	7,81			
4,0	5,68			78,00	7,93	78,00	7,20	62,20	7,87			
6,0	7,82			80,00	8,32	8100	8,49	88,20	8,77			
8,0	10,80			80,00	9,23	8100	9,22	86,20	9,49			
PRESSÃO	P / 2,54 mm			PC=	4,49	PC=	5,08	PC=	5,83			
CORRIG.	P / 5,08 mm			PC=	3,01	PC=	3,28	PC=	3,85			
	PC/0,7831			BC=	6,36	BC=	7,21	BC=	8,01			
USC.	PC/10544			BC=	8,87	BC=	8,83	BC=	7,18			
ADOTADO			7,0			7,2			8,0			






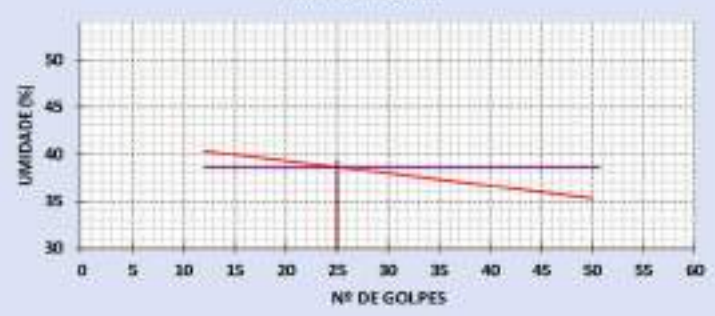
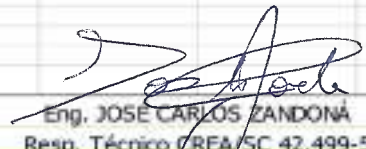


LABORATORISTA



Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



 ENSAIO SOLOS								
CARACTERIZAÇÃO								
OBRA				MATERIAL				
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				ARGILA COM TURFA PRETA				
FURO	CAMADA	HORIZONTE	OPERADOR		REGISTRO			
31	SUB-LEITO	0,00 A 1,00						
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA			
FURO 31 KM 14+080 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO			13/08/21			
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes	
2	23,61	18,32	5,66	5,29	12,66	41,8	50	
24	23,63	18,55	0,00	5,28	18,55	28,5	38	
18	20,91	16,52	5,57	4,39	10,95	40,1	30	
25	26,01	19,92	0,00	6,09	19,92	30,6	20	
7	23,85	17,88	5,60	5,97	12,28	48,6	12	
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade	
3	8,55	8,23	3,71	0,32	4,52	7,1	0,00	
16	11,05	10,53	3,52	0,52	7,01	7,4	0,00	
15	14,50	13,81	3,67	0,69	10,14	6,8	7,29	
4	8,86	8,49	3,71	0,37	4,78	7,7	0,00	
11	9,93	9,51	3,81	0,42	5,70	7,4	0,00	
				DNER 080-94				
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENETRAMENTO				
UMIDADE				PENETRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
					RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Capsula nº 62				1 1/2"				100
Amostra + tara + água (g) 139,43					0,00	1282,8	100,0	
Amostra + tara (g) 138,19					0,00	1282,8	100,0	
Tara (g) 24,98					0,00	1282,8	100,0	
Umidade (%) 1,1					0,00	1282,8	100,0	
PENETRAMENTO GROSSO				3/8"	13,36	1269,4	99,0	
Amostra total úmida (g) 1295,87				4	20,58	1262,2	98,4	
Solo seco ret # 10 (g) 86,60				10	52,66	1230,1	95,9	95,9
Solo úmido passado # 10 (g) 1209,27				40	28,86	272,68	90,4	86,7
Solo seco pass. # 10 (g) 1196,17				200	55,70	245,84	81,5	78,2
Amostra total Seca (g) 1262,77								
PENETRAMENTO FINO								
Peso da amostra úmida (g) 304,84								
Peso da amostra seca (g) 301,54								
RESULTADOS								
ÍNDICES FÍSICOS								
LL 38,6								
LP 7,3								
IP 31,3								
GRANULOMETRIA								
# 10 95,9								
# 40 86,7								
# 200 78,2								
I G 8								
HRB A-6								
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO: DE REGULAR A FRACA								
LABORATORISTA				 Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5				



AMOSTRA 18 – FURO 11– KM 4+720 LADO ESQUERDO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,521 Kg/m³

Umidade Ótima = 25,1%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 9,20%

EXPANSÃO = 0,59%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 97,9%

- 19,0 mm = 95,5%

- 9,5 mm = 90,7 %

- 4,8 mm = 86,8%


- 2,0 mm = 74,0%

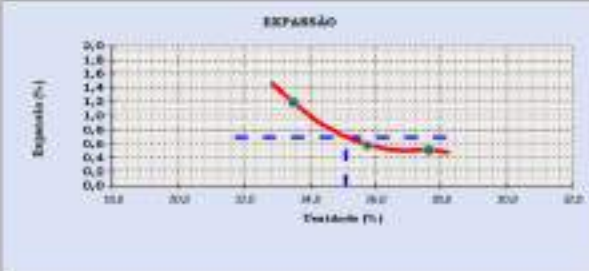
- 0,42 mm = 61,3%

- 0,074 mm = 48,7%

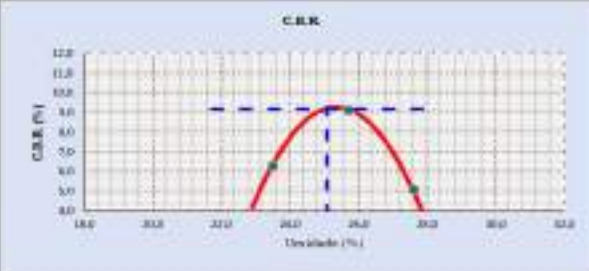
Composição granulométrica: 26% de pedregulho; 12,7% de areia grossa; 12,6% de areia fina e 48,7% de material fino passante na peneira n° 200.



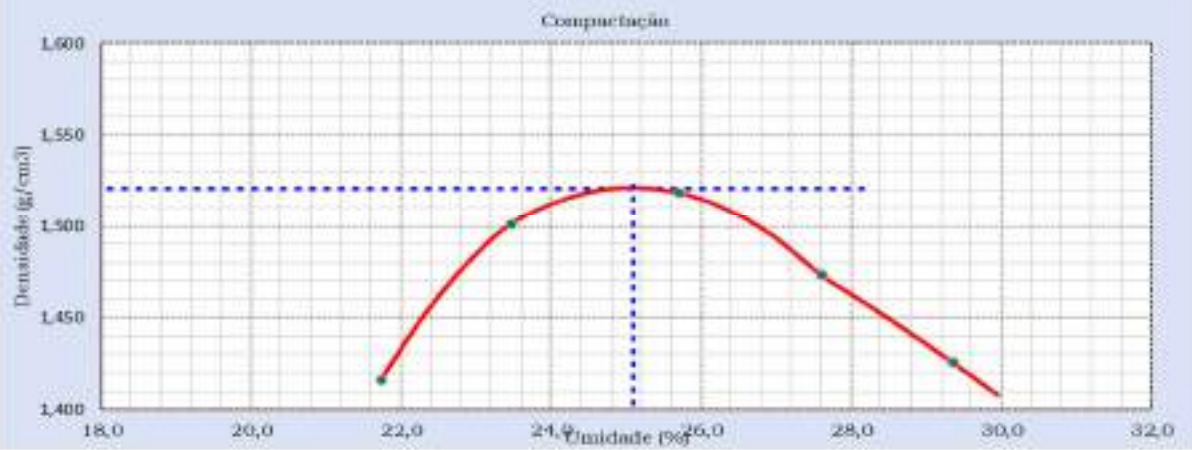
 ENSAIO SOLOS									
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:		
ESTRADA ACESSO A BENTENHO			FURO 11 KM 4+720 LADO ESQUERDO				SILTE ARENOSO MARROM		
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA		
	CBR	X	EQUIPE				18/08/2021		
COM PACTAÇÃO									
ÁGUA ACRESCENTADA	0	400	100	300	400	HIGROSCÓPICA		ANOTAÇÃO: 5.000 EG	
CLINDRO Nº	30	05	09	08	03	CAP. Nº	41	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CLINDRO + SOLO ÚMIDO	8500	9500	8566	8833	8750	CAP. + S. UM	07,22	ENERGIA	Normal
PESO DO CLINDRO	4921	5431	4583	4921	4989	CAP. + S. S	80,8	N. GOLPES	12,00
SOLO ÚMIDO	3579	3869	3983	3902	3841	P. DA ÁGUA	18,3	N. CAMADAS	5,00
VOLUME DO CLINDRO	1076	1088	1087	1076	1084	T. DA CAP.	24,03	R. INICIAL	11,40 mm
DENSIDADE ÚMIDA	1,724	1,853	1,908	1,880	1,843	S. S.	70,7	SOQUETE	GRANDE
CAPSULA Nº	45	55	62	52	46	TEOR DE S	54,85%	DISCO	6 POL.
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	125,18	165,44	123,52	158,13	127,39	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 25,1 % Dmax 1,521 g/cm3 </div>			
CAPSULA + SOLO SECO	105,48	138,47	101,18	129,18	101,89				
PESO DA ÁGUA	19,58	26,97	22,38	18,95	26,50				
TARA DA CAPSULA	15,5	23,6	24,2	24,3	11,4				
PESO DO SOLO SECO	90,10	118,91	86,98	104,9	89,57				
TEOR DE UMIDADE	21,7	22,5	25,7	27,6	29,4				
DENSIDADE SECA	1,416	1,501	1,518	1,473	1,425				



EXPANSÃO



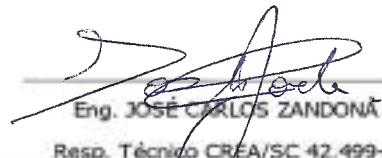
CBR



Compactação


RESULTADOS	Hot	25,1	%	I.S.C.	9,2	%
	Dmax	1,521	g/cm3	Exp.	0,59	%

LABORATORISTA



 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

 ENSAIO SOLOS												
EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA DNIT ME 172/16					
08/08/2021	0 h		-	-	-	-						
09/08/2021	24 h											
10/08/2021	48 h											
21/08/2021	72 h											
22/08/2021	96 h		1,37	0,68	0,61							
% de Expansão			1,3	0,6	0,6							
ENSAIO DE PENETRAÇÃO												
						No. PRENSA		K		0,0123		
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	
0,5 MIN	0,63 mm			8,00	1,66	8,00	1,38	7,00	1,37			
1,0	1,27			31,00	3,88	40,00	3,68	26,00	3,31			
1,5	1,90			38,00	3,68	60,00	3,68	32,00	2,98			
2,0	2,54			48,00	4,43	70,00	4,43	38,00	3,69			
3,0	3,81			60,00	6,88	80,00	7,38	46,00	6,83			
4,0	5,08			68,00	6,28	81,00	8,48	50,00	5,17			
6,0	7,62			81,00	7,48	100,00	16,88	67,00	6,38			
8,0	10,16			87,00	8,03	121,00	11,27	76,00	7,01			
PRESSÃO	P = 2,54 mm			PC =	4,43	PC =	6,48	PC =	3,69			
CORREG.	P = 5,08 mm			PC =	6,28	PC =	8,48	PC =	5,17			
	PC = 0,7031			BC =	6,38	BC =	9,18	BC =	6,12			
EX.C.	FCV = 1,8546			BC =	5,95	BC =	7,94	BC =	4,90			
ADOTADO				6,3		9,2		5,1				
												
												
												
LABORATORISTA						 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5						



 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA					MATERIAL		
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC					SILTE ARENOSO MARROM		
FURO	CAMADA	HORIZONTE		OPERADOR	REGISTRO		
11	SUB-LEITO	0,00 A 1,00					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA		
FURO 11 KM 4+720 LADO ESQUERDO		ESTUDO DE SUB-LEITO			13/08/21		
LIMITE DE LIQUIDEZ		DNER-ME 122/94			NBR 6459		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
LIMITE DE PLASTICIDADE		DNER-ME 082-94			NBR 7180		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				DNER 080-94			
UMIDADE		PENEIRA		PENEIRAMENTO		% PASSANDO	
Capsula nº	62			PESO DA AMOSTRA			
				RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Amostra + tara + água (g)	161,50	1 1/2"		0,00	1300,3	100,0	100
Amostra + tara (g)	150,28	1"		27,08	1273,2	97,9	
Tara (g)	24,98	3/4"		58,00	1242,3	95,5	
Umidade (%)	1,0	3/8"		120,86	1179,4	90,7	
PENEIRAMENTO GROSSO		4"		171,35	1128,9	86,8	
Amostra total Úmida (g)	1306,78	10"		337,43	962,8	74,0	74,0
Solo seco ret # 10 (g)	629,64	40"		47,51	228,96	82,8	61,3
Solo úmido passado # 10 (g)	677,14	200"		94,67	181,80	65,8	48,7
Solo seco pass. # 10 (g)	670,61						
Amostra total Seca (g)	1300,25						
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g)	279,16						
Peso da amostra seca (g)	276,47						

RESULTADOS	
ÍNDICES FÍSICOS	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
GRANULOMETRIA	
# 10	74,0
# 40	61,3
# 200	48,7
I G	7
HRB	A-4



COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO: DE REGULAR A FRACA

LABORATORISTA

 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5


Rua 1.101, nº 50, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br

AMOSTRA 19 – FURO 20 – KM 9+600 LADO ESQUERDO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,422 Kg/m³

Umidade Ótima = 29,3%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 11,20%

EXPANSÃO = 0,72%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = 52,3

LP = 9,7

IP = 42,6

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 92,2%

- 19,0 mm = 90,6%

- 9,5 mm = 88,5 %

- 4,8 mm = 86,9%


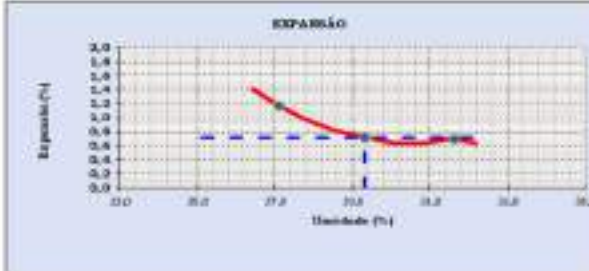
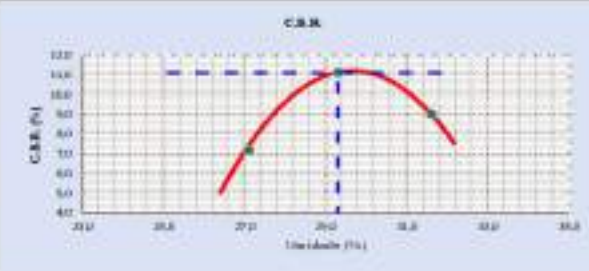

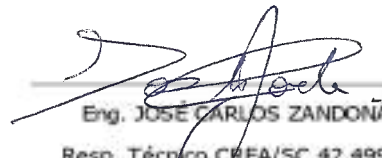
- 2,0 mm = 78,7%

- 0,42 mm = 72,3%

- 0,074 mm = 67,6%

Composição granulométrica: 21,3% de pedregulho; 6,5% de areia grossa; 4,4% de areia fina e 67,9% de material fino passante na peneira nº 200.



 ENSAIO SOLOS																							
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:																
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 20 KM 9+600 LADO ESQUERDO				SILTE ARGILOSO CASCALHADO VERMELHO																
ESTADO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA																
	CBR	X																					
			EQUIPE				18/08/2021																
COMPACTAÇÃO																							
ÁGUA ACRESCENTADA	208	200	208	200	200	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 5,000 KG															
CHILINDRO N°	98	81	82	84	85	CAP. N°	45	CONDIÇÕES DO ENSAIO															
CHILINDRO - SOLO ÚMIDO	8988	8509	8712	8680	8550	CAP. + S. UM	102,2	ENERGIA Normal															
PESO DO CHILINDRO	5453	4925	4898	4896	4909	CAP. + S. S	302,8	N. GOLPES 12,00															
SOLO ÚMIDO	5447	3575	3814	3784	3841	P. DA ÁGUA	25,9	N. CAMADAS 5,00															
VOLUME DO CHILINDRO	2987	2073	2075	2077	2088	T. DA CAP.	24,81	H. INICIAL 11,40 cm															
DENSIDADE ÚMIDA	1,652	1,725	1,838	1,783	1,747	S. S.	30,3	SOQUETE GRANDE															
CAPSULA N°	12	68	71	89	11	TEOR DE UM.	34,87%	DISCO 6 POL.															
CAPSULA - SOLO ÚMIDO	145,28	156,84	171,76	173,91	135,56	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 29,3 % Dmax 1,422 g/cm³ </div>																	
CAPSULA - SOLO SECO	121,38	159,78	128,50	138,29	106,95																		
PESO DA ÁGUA	24,80	36,86	33,26	35,73	28,55																		
TARA DA CAPSULA	25,8	23,6	25,8	25,2	21,3																		
PESO DO SOLO SECO	25,50	126,21	103,52	112,04	85,45																		
TEOR DE UMIDADE	25,1	27,1	29,3	31,6	33,3																		
DENSIDADE SECA	1,320	1,358	1,422	1,355	1,310																		
 																							
																							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;">RESULTADOS</td> <td style="text-align: left;">Hot</td> <td style="text-align: right;">29,3</td> <td style="text-align: right;">%</td> <td style="text-align: left;">I.S.C.</td> <td style="text-align: right;">11,2</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: left;">Dmax</td> <td style="text-align: right;">1,422</td> <td style="text-align: right;">g/cm³</td> <td style="text-align: left;">Exp.</td> <td style="text-align: right;">0,72</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> </table>										RESULTADOS	Hot	29,3	%	I.S.C.	11,2	%		Dmax	1,422	g/cm ³	Exp.	0,72	%
RESULTADOS	Hot	29,3	%	I.S.C.	11,2	%																	
	Dmax	1,422	g/cm ³	Exp.	0,72	%																	
LABORATORISTA						 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																	



 ENSAIO SOLOS											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA				
18/08/2021	0 h						DNIT ME 172/16				
19/08/2021	24 h										
19/08/2021	48 h										
21/08/2021	72 h										
21/08/2021	96 h		1,36	0,82	0,81						
% de Expansão			1,1	0,7	0,7						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO											
						No. PRENSA		K		0,0913	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,62 mm			26,00	2,40	27,00	2,41	28,00	2,40		
1,0	1,27			40,00	3,69	42,00	3,72	43,00	3,86		
1,5	1,98			60,00	4,81	60,00	4,92	60,00	5,54		
2,0	2,54			66,00	6,08	66,00	7,84	66,00	6,37		
2,5	2,81			67,00	6,26	66,00	8,88	67,00	7,48		
3,0	3,08			68,00	5,35	67,00	9,58	69,00	8,21		
4,0	3,61			61,00	6,88	61,00	11,17	60,00	8,28		
5,0	38,16			66,00	6,08	68,00	12,74	66,00	10,53		
PRESSÃO	P / 2,54 mm			PC =	5,08	PC =	7,84	PC =	6,37		
CORREL.	P / 5,08 mm			PC' =	5,35	PC' =	9,81	PC' =	8,21		
	PC (8,70/1)			BC =	7,23	BC =	11,18	BC =	9,90		
15, C.	PC (1,88/6)			BC' =	8,08	BC' =	9,38	BC' =	7,79		
ADOTADO				7,2		11,2		9,1			

F1



F2



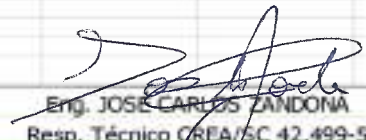


F3



LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5

 ENSAIO SOLOS							
CARACTERIZAÇÃO							
OBRA				MATERIAL			
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE ARGILOSO CASCALHADO VERMELHO			
FURO	CAMADA	HORIZONTAL	OPERADOR		REGISTRO		
20	SUB-LEITO	0,00 A 1,00					
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA		
FURO 20 KM 9+600 LADO ESQUERDO		ESTUDO DE SUB-LEITO			18/08/2021		
LIMITE DE LIQUIDEZ		DNER-ME 122/94			NBR 6459		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
14	22,70	17,83	5,18	4,87	12,65	38,5	51
11	22,45	16,79	5,45	5,66	11,34	49,9	41
1	24,66	18,05	6,15	6,61	11,90	55,5	31
20	22,07	16,42	5,34	5,65	11,08	51,0	20
6	25,40	18,13	5,33	7,27	12,80	56,8	9
LIMITE DE PLASTICIDADE		DNER-ME 082-94			NBR 7180		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
17	13,31	12,73	6,79	0,58	5,94	9,8	0,00
2	7,47	7,13	3,54	0,34	3,59	9,5	0,00
8	8,96	8,48	3,58	0,48	4,90	9,8	9,68
7	9,44	9,03	3,72	0,41	5,31	7,7	0,00
9	8,53	8,12	3,98	0,41	4,14	9,9	0,00
DNER 080-94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO			
UMIDADE				PENBRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO
Capsula nº 54					RETIDO	PASSADO	PARCIAL
Amostra + tara + água (g) 178,00				1 1/2	0,00	1296,4	100,0
Amostra + tara (g) 164,93				1"	101,46	1194,9	92,2
Tara (g) 23,18				3/4"	121,69	1174,7	90,6
Umidade (%) 9,2				3/8"	148,45	1147,9	88,5
PENEIRAMENTO GROSSO				4	170,46	1126,9	86,9
Amostra total úmida (g) 1361,06				10	275,75	1020,6	78,7
Solo seco ret # 10 (g) 594,66				40	20,00	223,62	91,8
Solo úmido passado # 10 (g) 766,40				200	33,63	209,99	86,2
Solo seco pass. # 10 (g) 701,70							
Amostra total Seca (g) 1296,36							
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida (g) 266,08							
Peso da amostra seca (g) 243,62							
RESULTADOS				LIMITE DE LIQUIDEZ			
ÍNDICES FÍSICOS							
LL 52,3							
LP 9,7							
IP 42,6							
GRANULOMETRIA							
# 10 78,7							
# 40 72,3							
# 200 67,9							
IG 9							
HRB A7-6							
				COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO: DE REGULAR A FRACA			
LABORATORISTA				 Eng. JOSE CARLOS ZANDONA Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5			



AMOSTRA 20 – FURO 17 – KM 7+580 LADO ESQUERDO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,300 Kg/m³

Umidade Ótima = 37,3%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 18,4%

EXPANSÃO = 0,31%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0%

- 19,0 mm = 97,9%

- 9,5 mm = 94,1 %

- 4,8 mm = 91,9%


- 2,0 mm = 88,3%

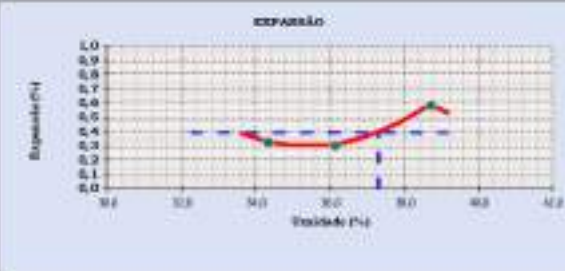
- 0,42 mm = 76,3%

- 0,075 mm = 70,1%

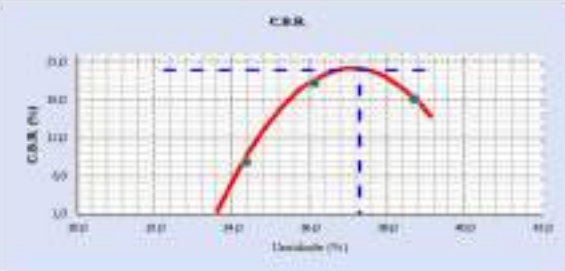
Composição granulométrica: 11,7% de pedregulho; 12,0% de areia grossa; 6,2% de areia fina e 70,1% de material fino passante na peneira nº 200.



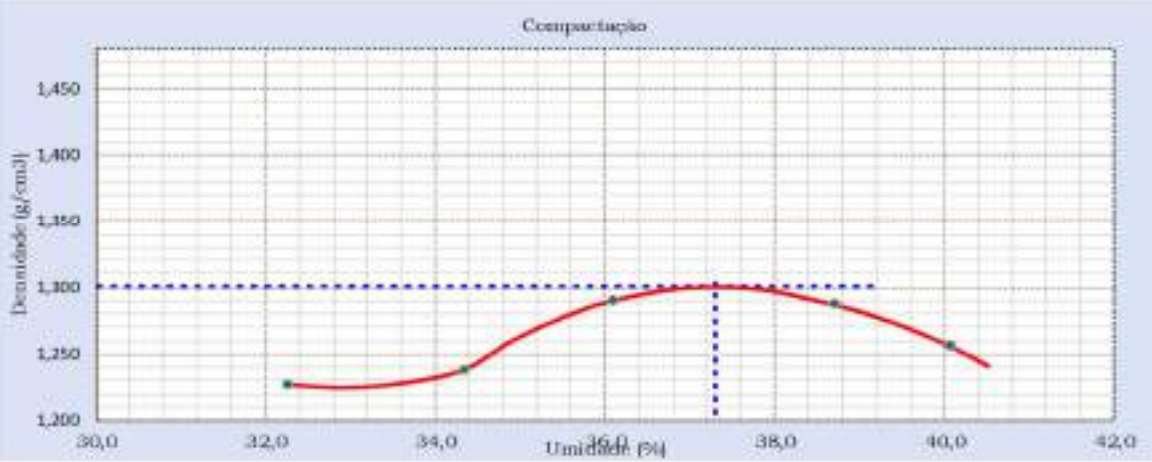
 ENSAIO SOLOS									
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:		
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 17 KM 7+960 LADO ESQUERDO				SILTE COM CASCALHO AMARELO		
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA		
	CBR	X	EQUIPE				20/08/2021		
COM PACTAÇÃO									
ÁGUA ACRESCENTADA	100	100	100	99	800	HIGROSCÓPICA		ANOTAÇÃO: 0,000 kg	
CILINDRO Nº:	06	09	01	18	04	CAP. Nº	41	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8840	7466	8544	8630	8550	CAP. + S. UM	107,27	ENERGIA	Normal
PESO DO CILINDRO	5455	4026	4526	4990	4890	CAP. + S. S	107,2	N. GOLPES	12,00
SOLO ÚMIDO	3387	3440	3618	3730	3654	P. DA ÁGUA	18,9	N. CAMADAS	5,00
VOLUME DO CILINDRO	1087	1068	1076	1090	1077	T. DA CAP.	14,3	H. INICIAL	11,40 cm
DENSIDADE ÚMIDA	1,612	1,663	1,756	1,785	1,759	S. S.	79,7	SOQUETE	GRANDE
CAPSULA Nº:	15	29	55	63	41	TEOR DE UN	34,52%	DESCO	6 POL.
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	108,23	104,11	115,53	121,53	128,32	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hot 37,3 % Dmax 1,300 g/cm³ </div>			
CAPSULA + SOLO SECO	110,89	118,38	129,23	144,37	159,85				
PESO DA ÁGUA	29,34	35,81	40,36	27,16	32,47				
TARA DA CAPSULA	19,9	14,0	15,6	24,2	14,8				
PESO DO SOLO SECO	99,99	104,52	118,67	78,19	81,05				
TEOR DE UMIDADE	32,2	34,3	34,1	38,7	40,1				
DENSIDADE SECA	1,227	1,238	1,290	1,287	1,258				



EXPANSÃO




CBR



Compactação

RESULTADOS	Hot	37,3	%	I.S.C.	18,4	%
	Dmax	1,300	g/cm ³	Exp.	0,31	%

LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



Rua 1.101, nº 50, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117


w.zandonaaassessoria.com.br

 ENSAIO SOLOS											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	NORMA				
18/08/2021	0.5		-	-	-		DNIT ME 172/16				
21/08/2021	14 h										
22/08/2021	48 h										
23/08/2021	72 h										
24/08/2021	96 h		8,38	8,36	8,68						
% de Expansão			9,3	9,3	9,6						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO											
						No. PRENSA		K		0,0525	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.03 mm			23.00	1.09	31.00	1.30	81.00	4.71		
1.0	1.27			42.00	1.89	79.00	1.29	88.00	7.84		
1.5	1.90			60.00	4.03	92.00	10.76	97.00	8.28		
2.0	2.54			81.00	6.61	98.00	17.83	114.00	11.44		
3.0	3.81			91.00	8.40	98.00	19.32	90.00	12.81		
4.0	5.08			78.00	7.19	90.00	16.81	60.00	15.50		
6.0	7.62			98.00	8.80	200.00	18.40	96.00	18.89		
8.0	10.16			10.00	10.38	216.00	20.11	120.00	20.38		
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	8.63	PC=	12.92	PC=	11.44		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC=	7.29	PC=	16.61	PC=	15.50		
	PC/0.7631			BC=	8.01	BC=	18.38	BC=	16.23		
18.C	PC/10548			BC=	6.91	BC=	25.78	BC=	14.79		
ADOTADO				8,0		18,4		16,3			
<p>Fig. 1</p> 											
<p>Fig. 2</p> 											
<p>Fig. 3</p> 											
<p>LABORATORISTA</p> <p style="text-align: right;">  Eng. JOSE CARLOS ZANDONÁ - Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5 </p>											



Rua 1.101, nº 60, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br



AMOSTRA 21 – FURO 32 – KM 14+460 LADO ESQUERDO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,262 Kg/m³

Umidade Ótima = 43,5%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 5,3%

EXPANSÃO = 0,46%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = NP

LP = NP

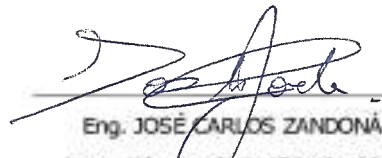
IP = NP

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %
- 25,4 mm = 90,4%
- 19,0 mm = 87,2%
- 9,5 mm = 76,6 %
- 4,8 mm = 71,2%
- 2,0 mm = 63,8%
- 0,42 mm = 58,6%
- 0,075 mm = 52,6%

Composição granulométrica: 36,2% de pedregulho; 5,2% de areia grossa; 6,0% de areia fina e 52,6% de material fino passante na peneira nº 200.



 ENSAIO SOLOS																							
OBRA:			PROCEDÊNCIA:				MATERIAL:																
ESTRADA ACESSO A BENTINHO			FURO 32 KM 14+460 LADO DIREITO				SILTE AMARELO																
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:				DATA																
	CBR	X	EQUIPE				18/08/2021																
COMPACTAÇÃO																							
ÁGUA ACRESCENTADA	300	300	400	500	600	HIGROSCÓPICA	AMOSTRA: 5,000 KG																
CILINDRO No.	06	07	03	13	04	CAP. N°	CONDIÇÕES DO ENSAIO																
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8840	9010	8890	9150	8550	CAP. + S. UM.	ENERGIA Notend																
PESO DO CILINDRO	5452	5410	4800	5469	4896	CAP. + S. S.	N. GOLPES 12,00																
SOLO ÚMIDO	3387	3600	3781	3667	3654	N. DE CAMADAS	5,00																
VOLUME DO CILINDRO	2087	2084	2084	2085	2077	T. DA CAP.	H. ENCH. 11,40 cm																
DENSIDADE ÚMIDA	1,623	1,727	1,814	1,759	1,759	N. S.	SOQUETE GRANDE																
CAPSULA No.	31	65	42	59	43	TEOS DE UN. # BW / BT	DISCO 6 POL.																
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	148,23	148,53	143,75	155,54	168,30	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182																	
CAPSULA + SOLO SECO	108,43	111,65	107,56	114,30	116,60																		
PESO DA ÁGUA	31,60	36,88	36,19	41,24	48,70																		
TARA DA CAPSULA	29,1	25,7	25,0	24,0	14,8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Hot 43,5 % Dmax 1,262 g/cm3 </div>																	
PESO DO SOLO SECO	79,52	88,43	82,56	90,32	88,80																		
TEOR DE UMIDADE	39,7	44,6	43,8	45,7	47,8																		
DENSIDADE SECA	1,161	1,219	1,261	1,207	1,190																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> EXPANSÃO  </div> <div style="text-align: center;"> CBR  </div> </div>																							
Compaction 																							
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>RESULTADOS</th> <th>Hot</th> <th>43,5</th> <th>%</th> <th>I.S.C.</th> <th>5,3</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dmax</td> <td></td> <td>1,262</td> <td>g/cm3</td> <td>Exp.</td> <td>0,46</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>										RESULTADOS	Hot	43,5	%	I.S.C.	5,3	%	Dmax		1,262	g/cm3	Exp.	0,46	%
RESULTADOS	Hot	43,5	%	I.S.C.	5,3	%																	
Dmax		1,262	g/cm3	Exp.	0,46	%																	
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																			



Rua 1.101, nº 60, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br



ENSAIO SOLOS

EXPANSÃO												
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT						
18/08/2021	0 h		-	-	-	-	NORMA DNIT ME 172/16					
18/08/2021	14 h											
18/08/2021	68 h											
18/08/2021	72 h											
21/08/2021	96 h		678	8,53	8,50							
% de Expansão			1,5	0,5	0,5							

ENSAIO DE PENETRAÇÃO												No. PRENSA	K	0,6923
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.			
0,5 MIN	0,45 mm			8,00	3,78	8,00	8,83	8,00	8,74					
1,0	1,17			39,00	3,68	6,00	1,45	6,00	3,02					
1,5	1,89			58,00	5,58	23,00	1,10	14,00	3,18					
2,0	1,84			70,00	8,92	21,00	2,88	27,00	4,91					
3,0	3,81			63,00	9,91	46,00	4,18	23,00	3,12					
4,0	5,88			57,00	15,71	51,00	6,63	30,00	3,77					
6,0	7,42			90,00	19,48	86,00	7,94	43,00	5,97					
8,0	10,06			200,00	18,92	10,00	10,05	55,00	5,08					
PRESSÃO	P / 2,54 mm			PC =	8,92	PC =	2,88	PC =	1,57					
CORREG.	P / 5,08 mm			PC =	15,72	PC =	6,63	PC =	3,77					
	PC (0,703)			BC =	9,84	BC =	4,07	BC =	2,23					
ES.C.	PCV10740			BC =	11,13	BC =	5,34	BC =	2,83					
ADOTADO				11,1		5,3		2,6						

P1



P2



P3



LABORATORISTA



Eng. ROSECARLOS ZANDONÁ
Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5



AMOSTRA 22 – FURO 5 – KM 1+820 LADO DIREITO**- Ensaio de Compactação, Proctor Normal. NBR 7182/86**

-

Densidade Máxima Seca = 1,366 Kg/m³

Umidade Ótima = 34,5%

- Determinação do Índice de Suporte California – NBR 9895/87

ISC = 7,4%

EXPANSÃO = 0,45%

- Limites de Atterberg (LL e LP) - NBR 6459/84 e NBR 7180/84

LL = 41,7

LP = 5,30

IP = 36,4

- Análise Granulométrica do Solo - NBR 7181/84

- 50,8 mm = 100,0 %

- 25,4 mm = 100,0%

- 19,0 mm = 98,8%

- 9,5 mm = 96,7 %

- 4,8 mm = 95,2%

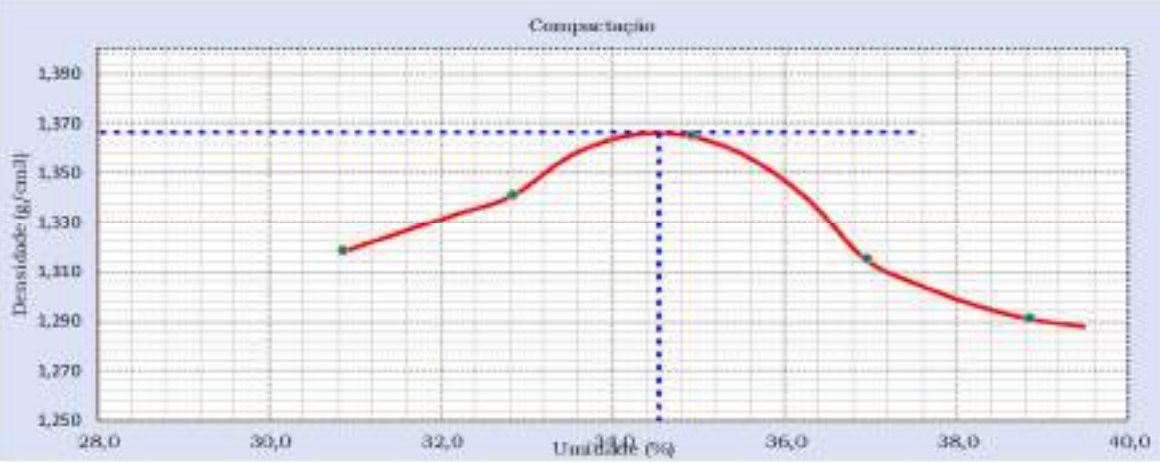
- 2,0 mm = 87,7%

- 0,42 mm = 83,0%

- 0,074 mm = 69,8%

Composição granulométrica: 12,3% de pedregulho; 4,7% de areia grossa; 13,2% de areia fina e 69,8% de material fino passante na peneira nº 200.



ENSAIO SOLOS																							
ORR: ESTRADA ACESSO A BENTINHO			PROCEDÊNCIA: FURO 5 KM 1+820 LADO DIREITO			MATERIAL: SILTE ARGILOSO MARROM																	
ESTUDO:	PROCTOR	X	OPERADORES:			DATA: 19/08/2021																	
	CBR	X	EQUIPE																				
COM PACTAÇÃO																							
ÁGUA ACRESCENTADA	100	200	300	400	500	HIGROSCÓPICA		AMOSTRA: 2,000 kg															
CILINDRO No.	01	02	03	04	05	CAP. Nº	CONDIÇÕES DO ENSAIO																
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8580	9050	8720	8636	8620	CAP. + S.UM.	ENERGIA Normal																
PESO DO CILINDRO	4920	5370	4930	4898	4836	CAP. + S. S.	N. GOLPES 12,00																
SOLO ÚMIDO	3580	3680	3800	3738	3784	N. CAMADAS	5,00																
VOLUME DO CILINDRO	2076	2066	2070	2075	2077	T. DA CAP.	H. INICIAL 11,40 cm																
DENSIDADE ÚMIDA	1,724	1,781	1,841	1,801	1,793	S. S.	SOQUETE GRANDE																
CAPSULA No.	10	51	58	64	22	TEOR DE UM. ± 0,5% (g)	DISCO 6 POL.																
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	100,22	107,63	107,63	108,47	105,30	NORMAS DNIT ME 164/13 DNIT ME 172/16 NBR 7182																	
CAPSULA + SOLO SECO	112,98	123,98	120,89	122,10	128,40																		
PESO DA ÁGUA	28,22	35,45	37,88	36,27	39,98																		
TARA DA CAPSULA	20,5	24,8	24,3	24,8	22,7																		
PESO DO SOLO SECO	91,50	107,97	106,21	98,17	102,7																		
TEOR DE UMIDADE	30,9	32,8	34,9	36,9	38,9																		
DENSIDADE SECA	1,288	1,241	1,285	1,28	1,291																		
						Hot 34,5 % Dmax 1,366 g/cm ³																	
																							
																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>RESULTADOS</th> <th>Hot</th> <th>34,5</th> <th>%</th> <th>I.S.C.</th> <th>7,4</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Dmax</td> <td>1,366</td> <td>g/cm³</td> <td>Exp.</td> <td>0,45</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>										RESULTADOS	Hot	34,5	%	I.S.C.	7,4	%		Dmax	1,366	g/cm ³	Exp.	0,45	%
RESULTADOS	Hot	34,5	%	I.S.C.	7,4	%																	
	Dmax	1,366	g/cm ³	Exp.	0,45	%																	
LABORATORISTA						 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5																	



Rua 1.101, nº 60, sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonaaassessoria.com.br

 ENSAIO SOLOS											
EXPANSÃO											
DATA	TEMPO	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	LEIT.	NORMA				
08/08/2021	0 h		-	-	-						
18/08/2021	14 h										
23/08/2021	48 h										
12/08/2021	72 h										
13/08/2021	96 h		0,81	0,81	0,81						
% de Expansão			0,8	0,8	0,8						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO											
						No. PRENSA		K		0,0525	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,53 mm			30,00	2,31	14,00	1,23	6,00	0,92		
1,0	0,27			71,00	4,88	24,00	1,69	10,00	1,58		
1,5	1,30			85,00	6,71	40,00	3,49	22,00	1,88		
2,0	1,84			88,00	10,46	61,00	4,88	38,00	2,31		
3,0	3,83			121,00	11,35	70,00	8,44	32,00	3,23		
4,0	5,98			104,00	11,37	85,00	7,84	41,00	3,78		
6,0	7,83			110,00	12,94	83,00	8,80	84,00	6,08		
9,0	18,16			86,00	15,59	82,00	11,87	61,00	6,08		
PRESSÃO	P / 2,54 mm			PC=	30,46	PC=	4,89	PC=			
CORRIG.	P / 5,08 mm			PC ^{1/2}	11,37	PC ^{1/2}	7,84	PC ^{1/2}			
	PC/0,7031			BC=	14,31	BC=	8,96	BC=			
18,4C	PC/10546			BC ^{1/2}	11,73	BC ^{1/2}	7,44	BC ^{1/2}			
ADOTADO				14,3		7,4		3,6			

P1



P2



P4



LABORATORISTA


 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ
 Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5




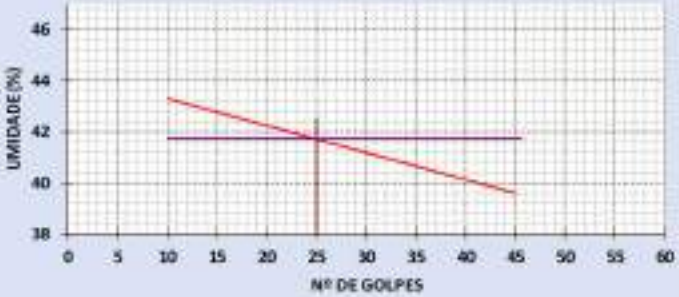
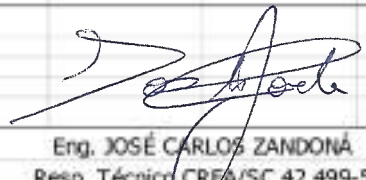
Rua 1.101, nº 60; sala 101 - Ed. Camboriú Business Center, Centro, Balneário Camboriú/SC



47. 3065-0117



w.zandonassessoria.com.br

 ENSAIO SOLOS								
CARACTERIZAÇÃO								
OBRA				MATERIAL				
ESTRADA DE ACESSO A BENTINHO - SÃO JOAQUIM - SC				SILTE ARGILOSO MARROM				
FURO	DAMADA	HORIZONTE		OPERADOR		REGISTRO		
5	SUB-LEITO	0,00 A 1,30						
PROCEDÊNCIA		APLICAÇÃO			DATA			
FURO 5 KM 1+820 LADO DIREITO		ESTUDO DE SUB-LEITO			19/08/2021			
LIMITE DE LIQUIDEZ				DNER-ME 122/94		NBR 6459		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes	
20	21,63	17,00	5,34	4,63	11,66	39,7	45	
16	26,15	20,20	5,48	5,95	14,71	40,4	35	
9	19,47	15,50	5,97	3,97	9,53	41,7	26	
15	25,33	19,34	5,26	5,99	14,08	42,5	18	
18	21,41	16,63	5,57	4,78	11,06	43,2	10	
LIMITE DE PLASTICIDADE				DNER-ME 082-94		NBR 7180		
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade	
18	13,44	12,95	3,57	0,49	9,38	5,2	0,00	
20	13,93	13,46	3,98	0,47	9,48	5,0	0,00	
12	14,26	13,73	3,70	0,53	10,03	5,3	5,30	
11	9,22	8,95	3,81	0,27	5,14	5,3	0,00	
12	13,77	13,25	3,70	0,52	9,55	5,4	0,00	
DNER 080-94								
PREPARAÇÃO DO MATERIAL				PENEIRAMENTO				
UMIDADE				PENBRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº			RETIDO		PASSADO	PARCIAL	TOTAL	
Amostra + tara + água (g)	57		1 1/2	0,00	1270,6	100,0	100	
Amostra + tara (g)	151,40		1"	0,00	1270,6	100,0		
Tara (g)	24,09		3/4"	15,19	1255,4	98,8		
Umidade (%)	2,0		3/8"	41,59	1229,0	96,7		
PENEIRAMENTO GROSSO				4	60,87	1209,8	95,2	
Amostra total úmida (g)	1290,57		10	156,86	1113,8	87,7	87,7	
Solo seco ret # 10 (g)	259,32		40	14,05	248,47	94,6	83,0	
Solo úmido passado # 10 (g)	1031,25		200	53,44	209,08	79,6	69,8	
Solo seco pass. # 10 (g)	1011,31							
Amostra total Seca (g)	1270,63							
PENEIRAMENTO FINO								
Peso da amostra úmida (g)	267,70							
Peso da amostra seca (g)	262,52							
RESULTADOS INDICES FISICOS								
LL	41,7							
LP	6,3							
IP	36,4							
GRANULOMETRIA								
# 10	87,7							
# 40	83,0							
# 200	69,8							
I G	7							
HRB	A7-6							
COMPORTAMENTO COMO SUBLEITO: DE REGULAR A FRACA								
LABORATORISTA				 Eng. JOSÉ CARLOS ZANDONÁ Resp. Técnico CREA/SC 42.499-5				



O resultado têm o seu valor restrito as amostras analisadas, e o conteúdo deste relatório só poderá ser reproduzido por inteiro, e a reprodução em partes requer a aprovação por escrito da ZANDONÁ ASSESSORIA E PROJETOS LTDA.

Balneário Camboriú, 30 de Agosto de 2021.



ZANDONÁ ASSESSORIA E PROJETOS LTDA. EPP

Eng. José Carlos Zandoná

Responsável técnico/ Sócio Gerente

CREA/SC - 42.499-5

