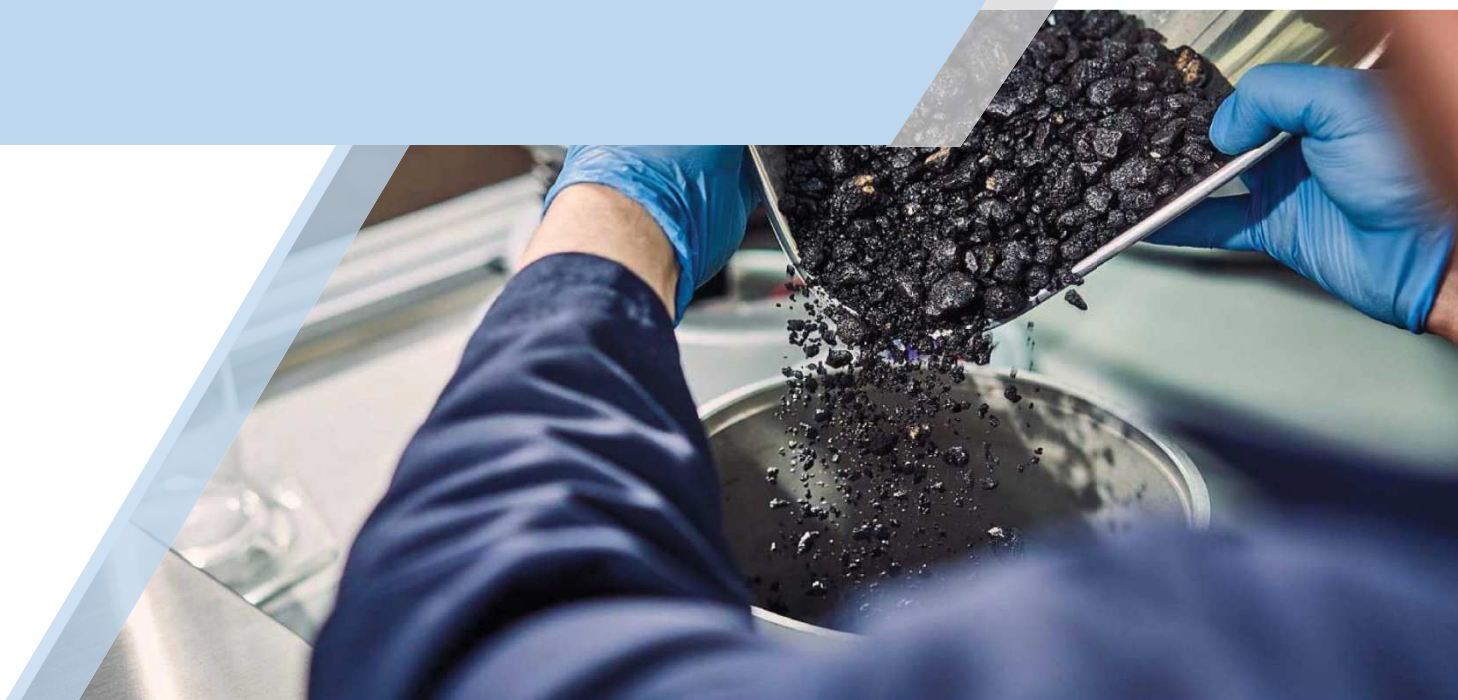


RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS



PREF. MUN. DE PATO BRANCO
SEC. MUN. ENG. OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
EMPENHO Nº 11994



Exame Tecnologia

☎ (41) 3322-3020 | ✉ exame.negocios@gmail.com | 📞 (41) 99994-0613

Há 43 anos prezando pela qualidade e durabilidade das estruturas!

CONSULTORIA TÉCNICA | LAUDOS E PARECERES TÉCNICOS
LABORATÓRIO DE MATERIAIS | RECUPERAÇÕES E REFORÇOS ESTRUTURAIIS



RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Este relatório é emitido em uma via original, respondendo à EXAME apenas pela veracidade desta.

Solicitante:	PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO SEC. MUN. ENG. OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS
Estudo:	ENSAIOS LABORATORIAIS - SOLOS Diversos locais.
Elaborado por:	EXAME TECNOLOGIA SS LTDA - EPP Rua Fabrício Campos França, 222 – Quatro Barras/PR CNPJ: 77.826.642/0001-79
Contrato:	ATA RP 94/2022 Empenho 11994
Responsável Técnico:	Renato Claudio Keinert Junior Eng. Civil – CREA-PR 11400/D
Data do relatório:	29 de setembro de 2022

HISTÓRICO DO DOCUMENTO		
Data	Revisão	Descrição
14/09/2022	00	Emissão inicial



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. REFERÊNCIAS	4
3. AMOSTRAGEM.....	5
4. DATAS	6
5. ENSAIOS TECNOLÓGICOS	6
5.1 ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (I.S.C)	6
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	9



1. INTRODUÇÃO

O presente documento trata do resultado do trabalho de ensaios laboratoriais, sendo este serviço oriundo da licitação na modalidade Pregão Eletrônico, n.º 06/2022 e da ata de registro de preços n.º 94/2022, firmado entre Prefeitura Municipal de Pato Branco e a empresa Exame Tecnologia S/S Ltda – EPP, com vigência de 12 (doze) meses.

Este contrato tem como objetivo a execução de ensaios de laboratório e controle tecnológico de solos, agregados e misturas betuminosas, atendendo as necessidades da Secretaria Municipal de Engenharia e Obras. O trabalho engloba as atividades de mobilização, coleta e preparo de amostras, execução e ensaios laboratoriais e emissão de relatórios de apresentação e análise de resultados.

O presente relatório apresenta os resultados dos ensaios previstos no terceiro empenho, n.º 11994, que prevê a realização de 17 (dezesete) ensaios de Índice de Suporte Califórnia (ISC) em amostras não trabalhadas, com energia normal, em amostras de solo. O empenho em questão é apresentado no Anexo I do presente relatório.

2. REFERÊNCIAS

Os procedimentos de coleta, armazenamento e preparo de amostras, métodos de ensaio, bem como o embasamento na definição de conclusões seguem sempre os cadernos normativos nacionais vigentes e a literatura técnica consagrada. Dentre eles, pode-se citar:

- DNIT 172/2016 – ME: Solos – Determinação do índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio;



3. AMOSTRAGEM

Foram coletadas 17 (dezesete) amostras de solos para a execução de ensaios de Índice de Suporte Califórnia. A determinação da quantidade de ensaios e os pontos de coleta das amostras foram determinadas pela contratante.

No Anexo II é apresentado um croqui indicando a posição das amostras coletadas, sendo definidas conforme apresentado na Tabela 1. Após a coleta, as amostras foram transportadas e devidamente armazenadas no laboratório central da Exame Tecnologia.

Tabela 1 - Definição das amostras ensaiadas.

N.º Amostra	Data da coleta	Responsável pela coleta	Local
107.2022	02/09/2022	Contratada	Rua do Príncipe – em frente à casa 335
108.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Dom Pedro I – em frente à casa 370
109.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Castelo Branco – em frente à casa 55
110.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Fagundes Varela – entre Av. Tupi e Rua Dom João VI
111.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Dom João VI – em frente à casa 260
112.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Paulo Rotilli – em frente à casa 89
113.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Itá – em frente à casa 240
114.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Jacinto Zanardi – em frente à casa 255
115.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Eugênio Pezarico – em frente à casa 198
116.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Aníbal Cardoso – em frente à casa 314
117.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Antônio Marini – em frente à casa 355
118.2022	02/09/2022	Contratada	Rua José Oldoni – em frente à casa 153
119.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Sadi Bertol – em frente à casa 374
120.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Manoel Branco – em frente à casa 70
121.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Helena Pozato – em frente à casa 26
122.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Amadeu Pereira – em frente à casa 55
123.2022	02/09/2022	Contratada	Rua Afonso Pena – entre a Rua Itacolomi e Rua Timbiras



4. DATAS

A partir do recebimento das amostras no laboratório central da Exame Tecnologia, deu-se início o preparo das mesmas e a realização dos ensaios laboratoriais. A Tabela 2 apresenta em detalhe o controle das datas de cada amostra ensaiada.

Tabela 2 - Controle de datas dos ensaios.

N.º Amostra	Controle de Datas			
	Coleta em campo	Recebimento no laboratório	Início dos ensaios	Conclusão dos ensaios
107.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
108.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
109.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
110.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
111.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
112.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
113.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
114.2022	02/09/2022	05/09/2022	14/09/2022	18/09/2022
115.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
116.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
117.2022	02/09/2022	05/09/2022	13/09/2022	17/09/2022
118.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
119.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
120.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
121.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
122.2022	02/09/2022	05/09/2022	20/09/2022	24/09/2022
123.2022	02/09/2022	05/09/2022	13/09/2022	17/09/2022

5. ENSAIOS TECNOLÓGICOS

5.1 ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (I.S.C)



O ensaio de ISC (ou CBR, do inglês *California Bearing Ratio*) tem por objetivo avaliar a resistência do solo a penetração de um cilindro padronizado em comparação a penetração do mesmo cilindro em uma brita padrão. Os resultados são apresentados em percentual, indicando a comparação do solo ensaiado com a brita padrão. O ISC é um parâmetro de projeto fundamental para o dimensionamento de pavimentações, principalmente em estradas e rodovias.

A metodologia de ensaios seguiu as recomendações da norma DNIT 172/2016 – ME. O ensaio é dividido em três etapas: Primeiramente, na etapa de “compactação” (Ensaio de Proctor Normal), permitindo obter o gráfico Densidade x Umidade. Na segunda etapa, “expansão”, é monitorada a expansão das amostras ao longo de 4 (quatro) dias de imersão em água, permitindo obter um gráfico Expansão x Umidade. Por fim, na etapa de “penetração”, mede-se a resistência à penetração de um cilindro no solo saturado, obtendo um gráfico de Resistência (ISC) x Umidade.

Os procedimentos descrito, em todos os detalhes e parâmetros definidos na norma regulamentadora, foram executados sobre as amostras coletadas. No Anexo III do presente relatório são apresentados os relatórios de ensaio completos. A Tabela 3 apresenta um resumo dos resultados obtidos em laboratório.

Tabela 3 - Tabela resumo dos resultados obtidos.

N.º da amostra	M.E. (g/cm ³)	Umidade ótima (%)	I.S.C (%)	Expansão (%)
107.2022	1,418	31,7	9,7	0,09
108.2022	1,404	31,1	10,7	0,28
109.2022	1,350	34,9	12,0	0,06
110.2022	1,393	32,5	8,0	0,78
111.2022	1,360	34,9	11,1	0,16
112.2022	1,388	32,0	9,9	0,30
113.2022	1,415	33,0	10,8	0,20
114.2022	1,421	32,9	11,0	0,11
115.2022	1,390	31,8	9,9	0,26



116.2022	1,418	31,7	9,7	0,03
117.2022	1,436	32,5	12,1	0,11
118.2022	1,344	34,6	11,0	0,13
119.2022	1,418	32,8	19,8	0,22
120.2022	1,416	31,4	8,7	0,67
121.2022	1,417	31,5	9,0	0,66
122.2022	1,430	32,9	11,7	0,23
123.2022	1,416	33,5	14,1	0,12



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

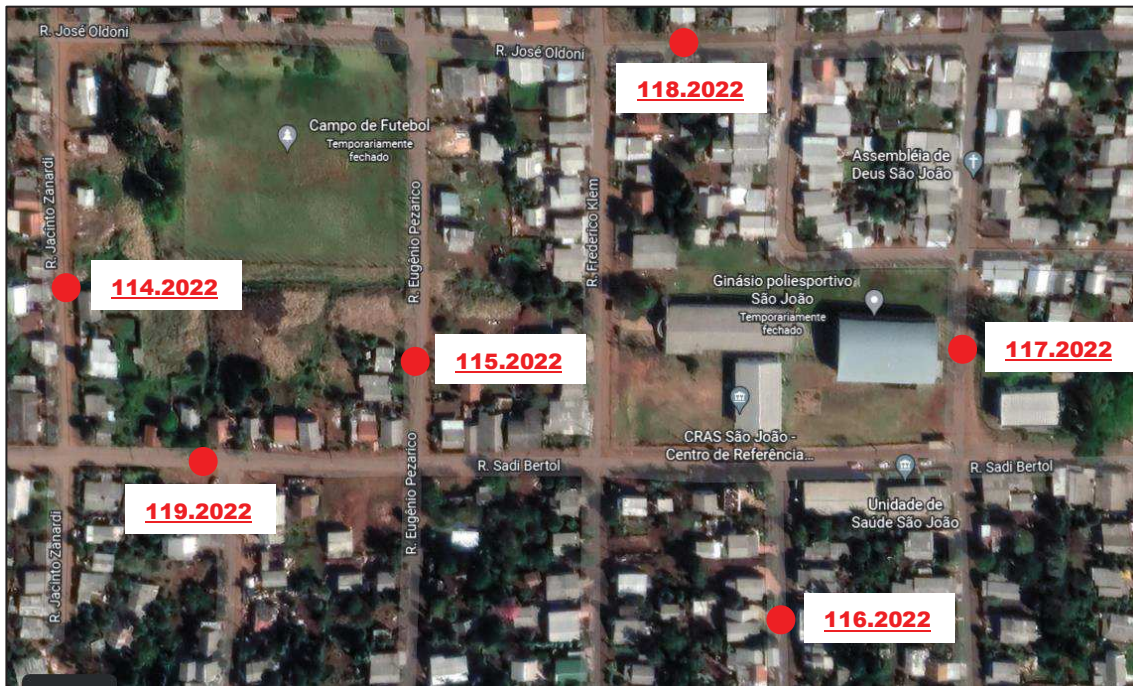
O presente relatório teve por objetivo apresentar os resultados dos ensaios laboratoriais solicitados no Empenho n.º 11994, em referência a ata de registro de preços n.º 94/2022. O relatório apresenta e analisa os resultados dos ensaios realizados, apresentando as datas, amostragem e procedimentos seguidos. A ART de execução dos ensaios é apresentada no Anexo IV do presente relatório.

O relatório é composto por 52 páginas. A **Exame Tecnologia** permanece à disposição para quaisquer dúvidas que possam surgir.

Quatro Barras, 29 de Setembro de 2022.

RENATO CLAUDIO KEINERT JUNIOR:47875704987 Assinado de forma digital por RENATO CLAUDIO KEINERT JUNIOR:47875704987
Dados: 2022.09.30 11:23:25 -03'00'

Eng. Civil Renato Claudio Keinert Junior
CREA-PR 11400/D





DNIT 172:2016 - ME: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

OBRA:	Sec. Mun. Eng. O bras e Serviços Públicos - Pref. Mun Pato Branco	Amostra:	Data da coleta:	
Procedência:	Rua Manoel Branco - Em frente a casa 70 - Bairro Alto da Glória	ART	Contrato	Empenho
Classificação:	Argila Vermelha	1720223041614	94/2022	11994/2022

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO SOLO SECO COMPACTADO						
DESCRIÇÃO	UNID.	AMOSTRA				
		01	02	03	04	05
Altura inicial do cilindro	m.m	115,5	116,3	116,5	112,6	114,2
Número do cilindro	-	56	57	58	59	60
Peso do cilindro + solo úmido	g	8290	8056	8505	7800	9304
Peso do cilindro	g	4602	4185	4503	3935	5485
Peso de solo úmido	g	3688	3871	4002	3865	3819
Volume do cilindro	cm ³	2085	2097	2127	2095	2082
Massa específica aparente do solo úmido	g/cm ³	1,769	1,846	1,882	1,845	1,834
Número da cápsula	-	66	70	98	69	67
Peso da cápsula + solo úmido	g	131,4	127,8	121,5	89,9	109,5
Peso da cápsula + solo seco	g	106,1	102,5	97,5	70,2	85,3
Peso da água	g	25,3	25,3	24,0	19,7	24,2
Peso da cápsula	g	16,5	18,2	24,3	13,0	19,4
Peso do solo seco	g	89,6	84,3	73,2	57,2	65,9
Teor de umidade	%	28,2	30,0	32,8	34,4	36,7
Massa específica aparente do solo seco	g/cm ³	1,379	1,420	1,417	1,372	1,341

CÁLCULO DA EXPANSÃO			
AMOSTRA		20/09/2022	24/09/2022
		15h00	15h00
01	Leitura	0,00 mm	2,45 mm
	Diferença	-	2,45 mm
	Expansão	-	2,13%
02	Leitura	0,00 mm	1,20 mm
	Diferença	-	1,20 mm
	Expansão	-	1,04%
03	Leitura	0,00 mm	0,42 mm
	Diferença	-	0,42 mm
	Expansão	-	0,37%
04	Leitura	0,00 mm	0,23 mm
	Diferença	-	0,23 mm
	Expansão	-	0,20%
05	Leitura	0,00 mm	0,15 mm
	Diferença	-	0,15 mm
	Expansão	-	0,13%

CÁLCULO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC)												CONSTANTE DO ANEL 0,1090
Tempo (min)	Penetração (mm)	AMOSTRA 01		AMOSTRA 02		AMOSTRA 03		AMOSTRA 04		AMOSTRA 05		
		Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada	
0,5	0,63	12	1,31	28	3,05	25	2,73	10	1,09	5	0,55	-
1,0	1,27	22	2,40	35	3,82	35	3,82	18	1,96	12	1,31	-
1,5	1,90	25	2,73	42	4,58	50	5,45	28	3,05	14	1,53	-
2,0	2,54	29	3,16	50	5,45	62	6,76	32	3,49	17	1,85	0,7031
3,0	3,81	38	4,14	65	7,09	82	8,94	44	4,80	24	2,62	-
4,0	5,08	42	4,58	70	7,63	95	10,36	52	5,67	25	2,73	1,0546
6,0	7,62	50	5,45	85	9,27	115	12,54	65	7,09	35	3,82	1,3158
8,0	10,16											1,6171
10,0	12,70											1,828
Pressão Corrigida	p/ 2.54 mm	PC	3,16	PC	5,45	PC	6,76	PC	3,49	PC	1,85	
	p/ 5.08 mm	PC'	4,58	PC'	7,63	PC'	10,36	PC'	5,67	PC'	2,73	
I.S.C	PC/0.7031	ISC	4,50	ISC	7,75	ISC	9,61	ISC	4,96	ISC	2,64	
	PC/1.0546	ISC'	4,34	ISC'	7,23	ISC'	9,82	ISC'	5,37	ISC'	2,58	
I.S.C ADOTADO			4,50		7,75		9,82		5,37		2,64	

RESUMO DO ENSAIO

Massa esp. ap. seca máxima:	1,416 g/cm ³
Umidade ótima:	31,4%
Índice de Suporte Califórnia (ISC):	8,7%
Expansão:	0,67%

Local	Quatro Barras/PR
Data	28/09/2022
<p>RENATO CLAUDIO KEINERT JUNIOR Engenheiro Civil CREA-PR 11.400/D</p>	

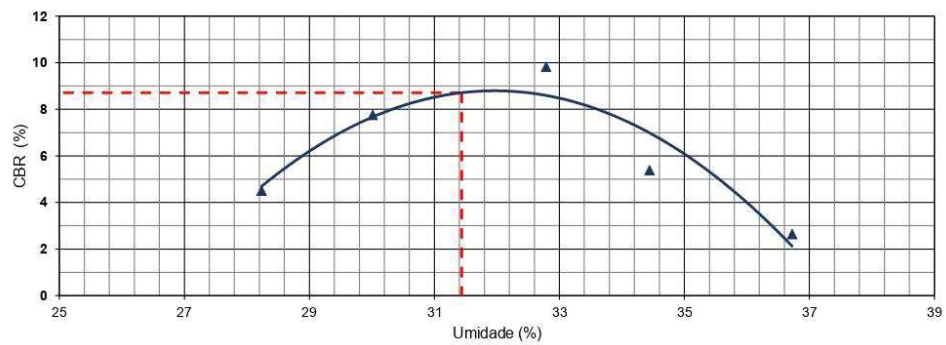
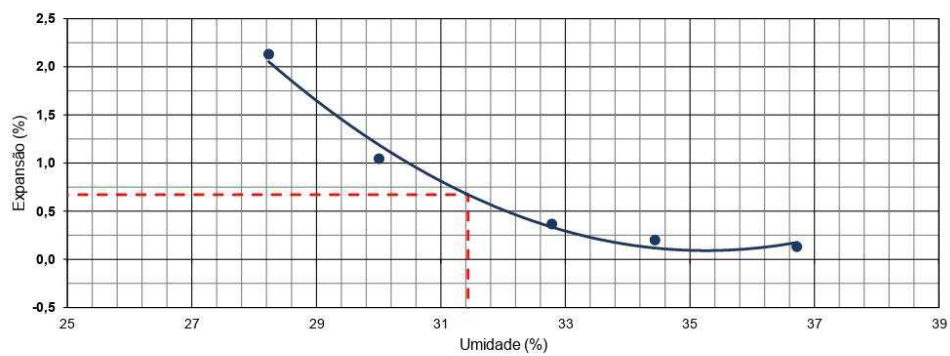
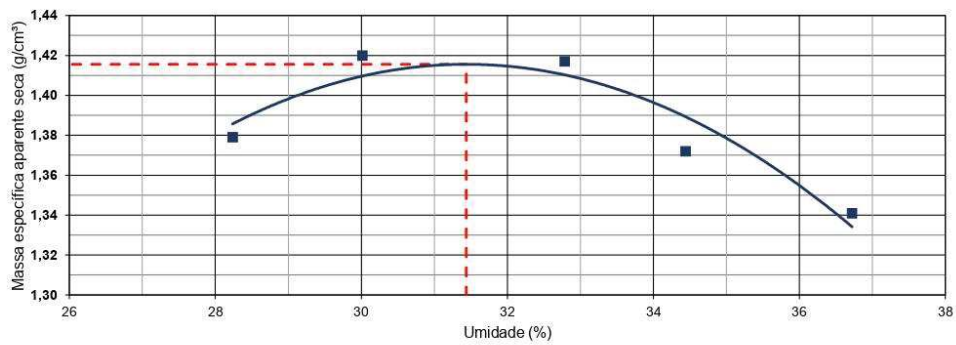
Condições do ensaio	
Procedimento:	DNIT 172/2016
Energia:	Normal
Nº de golpes:	12
Nº de camadas	5
Altura média inicial	115,02 mm
Soquete	Grande
Disco	2 1/5"



DNIT 172:2016 - ME: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

GRÁFICOS

AMOSTRA 120.2022





DNIT 172:2016 - ME: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

OBRA:	Sec. Mun. Eng. O bras e Serviços Públicos - Pref. Mun Pato Branco	Amostra	Data da coleta:	
Procedência:	Rua Helena Pozza - Em frente a casa 26 - Bairro Alto da Glória	121.2022	05/09/2022	
Classificação:	Argila Vermelha	ART	Contrato	Empenho
		1720223041614	94/2022	11994/2022

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO SOLO SECO COMPACTADO						CÁLCULO DA EXPANSÃO					
DESCRIÇÃO	UNID.	AMOSTRA					AMOSTRA	20/09/2022		24/09/2022	
		01	02	03	04	05		15h00	15h00		
Altura inicial do cilindro	mm	115,3	116,2	116,3	112,7	114,1	Leitura	0,00 mm	2,48 mm		
Número do cilindro	-	61	62	63	64	65	Diferença	-	2,48 mm		
Peso do cilindro + solo úmido	g	8288	8055	8502	7798	9300	Expansão	-	2,16%		
Peso do cilindro	g	4601	4183	4502	3932	5482	Leitura	0,00 mm	1,22 mm		
Peso de solo úmido	g	3687	3872	4000	3866	3818	Diferença	-	1,22 mm		
Volume do cilindro	cm ³	2082	2097	2125	2093	2081	Expansão	-	1,06%		
Massa específica aparente do solo úmido	g/cm ³	1,771	1,846	1,882	1,847	1,835	Leitura	0,00 mm	0,44 mm		
Número da cápsula	-	94	72	75	71	73	Diferença	-	0,44 mm		
Peso da cápsula + solo úmido	g	131,3	127,7	121,4	90,1	109,4	Expansão	-	0,38%		
Peso da cápsula + solo seco	g	106,0	102,3	97,6	70,3	85,2	Leitura	0,00 mm	0,25 mm		
Peso da água	g	25,3	25,4	23,8	19,8	24,2	Diferença	-	0,25 mm		
Peso da cápsula	g	16,6	18,1	24,3	13,1	19,3	Expansão	-	0,22%		
Peso do solo seco	g	89,4	84,2	73,3	57,2	65,9	Leitura	0,00 mm	0,15 mm		
Teor de umidade	%	28,3	30,2	32,5	34,6	36,7	Diferença	-	0,15 mm		
Massa específica aparente do solo seco	g/cm ³	1,380	1,418	1,421	1,372	1,342	Expansão	-	0,13%		

Tempo (min)	Penetração (mm)	CÁLCULO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC)										CONSTANTE DO ANEL 0,1090	
		AMOSTRA 01		AMOSTRA 02		AMOSTRA 03		AMOSTRA 04		AMOSTRA 05			Pres. Padrão
		Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada		
0,5	0,63	2	0,22	12	1,31	22	2,40	42	4,58	18	1,96	-	
1,0	1,27	3	0,33	15	1,64	38	4,14	68	7,41	34	3,71	-	
1,5	1,90	4	0,44	18	1,96	49	5,34	79	8,61	45	4,91	-	
2,0	2,54	5	0,55	23	2,51	60	6,54	98	10,68	51	5,56	0,7031	
3,0	3,81	7	0,76	28	3,05	68	7,41	99	10,79	62	6,76	-	
4,0	5,08	10	1,09	35	3,82	75	8,18	105	11,45	75	8,18	1,0546	
6,0	7,62	12	1,31	44	4,80	88	9,59	110	11,99	80	8,72	1,3158	
8,0	10,16											1,6171	
10,0	12,70											1,828	
Pressão Corrigida	p/ 2.54 mm	PC	0,55	PC	2,51	PC	6,54	PC	10,68	PC	5,56		
	p/ 5.08 mm	PC'	1,09	PC'	3,82	PC'	8,18	PC'	11,45	PC'	8,18		
I.S.C	PC/0.7031	ISC	0,78	ISC	3,57	ISC	9,30	ISC	15,19	ISC	7,91		
	PC/1.0546	ISC'	1,03	ISC'	3,62	ISC'	7,75	ISC'	10,85	ISC'	7,75		
I.S.C ADOTADO			1,03		3,62		9,30		15,19		7,91		

RESUMO DO ENSAIO

Massa esp. ap. seca máxima:	1,417 g/cm ³
Umidade ótima:	31,5%
Índice de Suporte Califórnia (ISC):	9,0%
Expansão:	0,66%

Condições do ensaio	
Procedimento:	DNIT 172/2016
Energia:	Normal
Nº de golpes:	12
Nº de camadas:	5
Altura média inicial:	114,92 mm
Soquete:	Grande
Disco:	2 1/5"

Local:	Quatro Barras/PR
Data:	28/09/2022

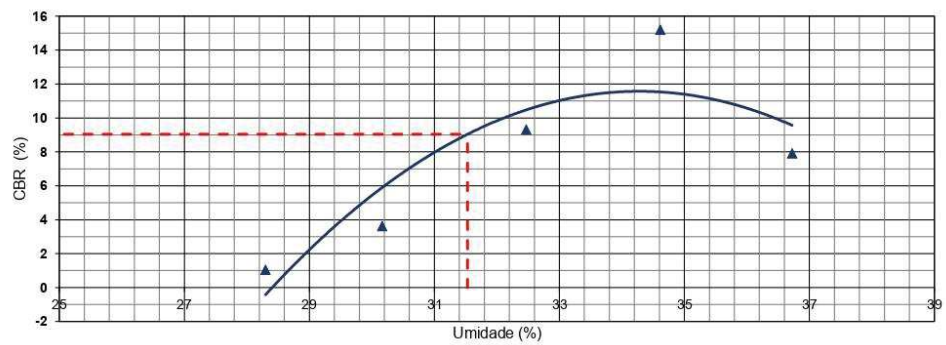
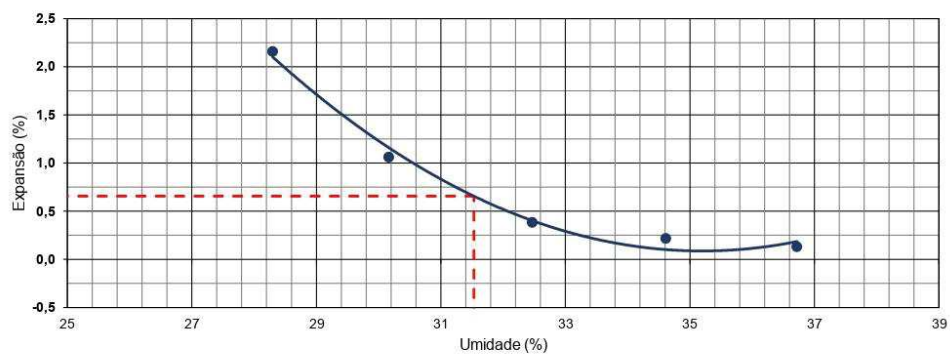
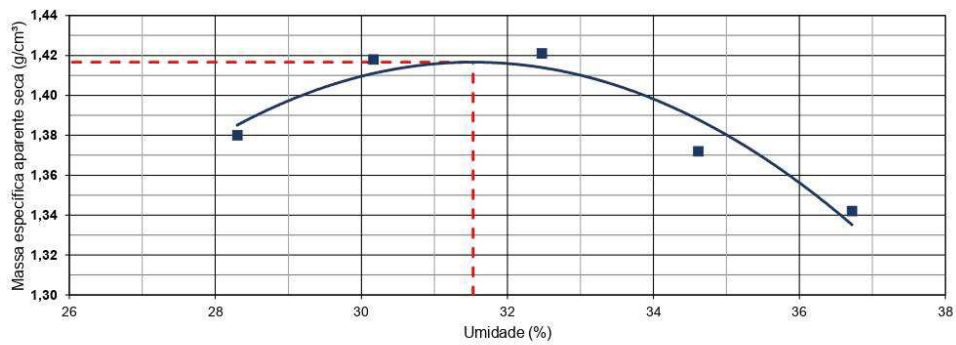
RENATO CLAUDIO KEINERT JUNIOR
Engenheiro Civil
CREA-PR 11.400/D



DNIT 172:2016 - ME: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

GRÁFICOS

AMOSTRA 121.2022





DNIT 172:2016 - ME: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

OBRA:	Sec. Mun. Eng. O bras e Serviços Públicos - Pref. Mun Pato Branco	Amostra	Data da coleta:	
Procedência:	Rua Amadeu Pereira - Em frente a casa 55 - Bairro Alto da Glória	122.2022	05/09/2022	
Classificação:	Argila Vermelha	ART	Contrato	Empenho
		1720223041614	94/2022	11994/2022

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO SOLO SECO COMPACTADO						
DESCRIÇÃO	UNID.	AMOSTRA				
		01	02	03	04	05
Altura inicial do cilindro	mm	115,5	116,5	116,5	112,7	114,3
Número do cilindro	-	66	67	68	69	70
Peso do cilindro + solo úmido	g	8395	8150	8602	7910	9415
Peso do cilindro	g	4745	4277	4584	3932	5510
Peso de solo úmido	g	3650	3873	4018	3978	3905
Volume do cilindro	cm ³	2125	2147	2134	2095	2087
Massa específica aparente do solo úmido	g/cm ³	1,718	1,804	1,883	1,899	1,871
Número da cápsula	-	97	76	80	79	78
Peso da cápsula + solo úmido	g	131,4	127,6	121,3	89,8	109,1
Peso da cápsula + solo seco	g	105,8	102,3	97,8	70,1	85,3
Peso da água	g	25,6	25,3	23,5	19,7	23,8
Peso da cápsula	g	16,3	18,1	24,2	13,5	19,5
Peso do solo seco	g	89,5	84,2	73,6	56,6	65,8
Teor de umidade	%	28,6	30,0	31,9	34,8	36,2
Massa específica aparente do solo seco	g/cm ³	1,336	1,387	1,427	1,409	1,374

CÁLCULO DA EXPANSÃO			
AMOSTRA		20/09/2022	24/09/2022
		15h00	15h00
01	Leitura	0,00 mm	2,55 mm
	Diferença	-	2,55 mm
	Expansão	-	2,22%
02	Leitura	0,00 mm	1,35 mm
	Diferença	-	1,35 mm
	Expansão	-	1,17%
03	Leitura	0,00 mm	0,50 mm
	Diferença	-	0,50 mm
	Expansão	-	0,43%
04	Leitura	0,00 mm	0,27 mm
	Diferença	-	0,27 mm
	Expansão	-	0,23%
05	Leitura	0,00 mm	0,21 mm
	Diferença	-	0,21 mm
	Expansão	-	0,18%

CÁLCULO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC)													CONSTANTE DO ANEL
Tempo (min)	Penetração (mm)	AMOSTRA 01		AMOSTRA 02		AMOSTRA 03		AMOSTRA 04		AMOSTRA 05		0,1090	
		Leitura		Leitura		Leitura		Leitura		Leitura			
		Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada	Anel	Calculada		Pres. Padrão
0,5	0,63	10	1,09	37	4,03	32	3,49	10	1,09	6	0,65	-	
1,0	1,27	22	2,40	60	6,54	48	5,23	17	1,85	12	1,31	-	
1,5	1,90	25	2,73	72	7,85	62	6,76	28	3,05	15	1,64	-	
2,0	2,54	28	3,05	85	9,27	75	8,18	32	3,49	18	1,96	0,7031	
3,0	3,81	38	4,14	92	10,03	88	9,59	45	4,91	25	2,73	-	
4,0	5,08	41	4,47	105	11,45	95	10,36	52	5,67	28	3,05	1,0546	
6,0	7,62	52	5,67	112	12,21	112	12,21	64	6,98	35	3,82	1,3158	
8,0	10,16											1,6171	
10,0	12,70											1,828	
Pressão Corrigida	p/ 2.54 mm	PC	3,05	PC	9,27	PC	8,18	PC	3,49	PC	1,96		
	p/ 5.08 mm	PC'	4,47	PC'	11,45	PC'	10,36	PC'	5,67	PC'	3,05		
I.S.C	PC/0.7031	ISC	4,34	ISC	13,18	ISC	11,63	ISC	4,96	ISC	2,79		
	PC/1.0546	ISC'	4,24	ISC'	10,85	ISC'	9,82	ISC'	5,37	ISC'	2,89		
I.S.C ADOTADO			4,34		13,18		11,63		5,37		2,89		

RESUMO DO ENSAIO

Massa esp. ap. seca máxima:	1,430 g/cm ³
Umidade ótima:	32,9%
Índice de Suporte Califórnia (ISC):	11,7%
Expansão:	0,23%

Condições do ensaio	
Procedimento:	DNIT 172/2016
Energia:	Normal
Nº de golpes:	12
Nº de camadas	5
Altura média inicial	115,10 mm
Soquete	Grande
Disco	2 1/5"

Local	Quatro Barras/PR
Data	28/09/2022
RENATO CLAUDIO KEINERT JUNIOR	
Engenheiro Civil	
CREA-PR 11.400/D	



DNIT 172:2016 - ME: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

GRÁFICOS

AMOSTRA 122.2022

