



RELATÓRIO TÉCNICO

ENSAIOS GEOTÉCNICOS

CONTRATANTE: MUNICIPIO DE NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE
CNPJ: 95.589.289/0001-32

CONTRATADA: JULIO EDUARDO KELTE
CNPJ: 21.698.285/0001-56

Irati – PR
Novembro de 2020



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	PARTES ENVOLVIDAS	2
2.1	CONTRATANTE	2
2.2	CONTRATADA	2
3	LOCALIZAÇÃO	3
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	4
4.1	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO	5
4.2	SOFTWARES UTILIZADOS EM ESCRITÓRIO	5
4.3	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS AMOSTRAS	5
4.4	RESUMO DAS ATIVIDADES	9
5	LABORATÓRIO	10
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
7	ANEXOS	12
7.1	Laudos CBR	13
7.2	Croqui de Localização	25
7.3	ART	26



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização. Fonte: Google Earth, 2020. _____	3
Figura 2 - CBR 01: Rua Geni Fraga, ESTACA SP 01. FONTE: Do autor, 2020. _____	6
Figura 3 - CBR 02: Rua Geni Fraga, ESTACA SP 02. FONTE: Do autor, 2020. _____	7
Figura 4 - CBR 03: Rua Geni Fraga, ESTACA SP 03. FONTE: Do autor, 2020. _____	8



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Normas utilizadas _____	4
Tabela 2 – Quadro resumo dos resultados _____	9
Tabela 3 – Lista de materiais do laboratório _____	10



1 INTRODUÇÃO

O Ensaio de CBR é determinado pela relação entre a pressão necessária para penetrar um pistão cilíndrico padronizado em um corpo de prova de um determinado solo e a pressão necessária para penetrar o mesmo pistão em uma brita graduada padrão.

O ensaio de CBR permite ainda obter o índice de expansibilidade do solo, uma vez que, em uma etapa do ensaio, o solo é imerso em água por no mínimo 4 dias e isso possibilita uma análise da expansão da amostra ensaiada. Significa a obtenção de um parâmetro importante, relacionado à durabilidade. É esse o ensaio mais comumente adotado por projetistas de pavimentos em órgãos rodoviários. O ensaio de CBR em três fases:

Compactação do corpo de prova: É realizada a compactação com energia padrão (Proctor) obedecendo-se ao número correto de golpes e de camadas, correspondente à energia desejada, normal ou modificada.

Expansão: Depois da moldagem dos corpos de prova, é hora de obter os valores de expansão. Para isso, o conjunto já preparado para o ensaio, é imergido em água por no mínimo 4 dias, devendo ser realizadas leituras no extensômetro a cada 24 horas.

Resistência à penetração: É retirado o corpo de prova, depois do período de imersão, e deixado para ser drenado naturalmente por 15 minutos. Em seguida, leva-se o corpo de prova para a prensa, onde deverá ser rompido através da penetração de um pistão cilíndrico, a uma velocidade de 1,27 mm/min.. Utilizando um anel dinamômetro na prensa, registra-se os valores necessários para o cálculo das pressões de cada penetração.

mfidnes



2 PARTES ENVOLVIDAS

2.1 CONTRATANTE

Município de Nova Esperança do Sudoeste

CNPJ: 95.589.289/0001-32

Avenida Iguaçu - nº 750 - Centro - CEP: 85635-000

2.2 CONTRATADA

Julio Eduardo Kelte

CNPJ: 21.698.285/0001-56

Rua André Filipak, 43 – Irati/PR – CEP: 84.500-131

JULIO EDUARDO KELTE - ME
Irati-PR CEP: 84500-131

CNPJ: 21.698.285/0001-56
(42) 99927-1746



3 LOCALIZAÇÃO

O presente volume tem por objetivo apresentar os estudos geológicos – geotécnicos localizado na Rua Geni Fraga no Município de Nova Esperança do Sudoeste.



Figura 1 - Mapa de Localização. Fonte: Google Earth, 2020.

mofidness



4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Os serviços dessa investigação geotécnica consistiram na execução de sondagens com trado manual ao longo da área em questão, visando à caracterização do subleito existente, bem como identificar e caracterizar o solo.

Estas informações são de extrema importância para os estudos subsequentes e para o entendimento do arcabouço geológico/geotécnico ao longo da área em estudo.

As normas utilizadas para a realização dos ensaios são apresentadas no Tabela 1 – Normas utilizadas.

A partir das amostras coletadas foram realizados ensaios de laboratório para determinação dos índices CBR (ISC), compactação, expansão, densidade e umidade.

Execução e Métodos seguindo as seguintes normas vigentes
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
Métodos de Ensaio / DER-SP
Métodos de Ensaio / DNIT
Norma utilizada - DNIT 172/2016 -Índice Suporte Califórnia

Tabela 1 – Normas utilizadas

mfedres



4.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO

- Retroescavadeira;
- Trado manual;
- GPS;

4.2 SOFTWARES UTILIZADOS EM ESCRITÓRIO

- Auto-Cad Civil 3D 2019;
- Google Earth;
- Excel.

4.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS AMOSTRAS

A seguir são apresentas as figuras das amostras coletadas em campo.

mfedese



Figura 2 - CBR 01: Rua Geni Fraga, ESTACA SP 01. FONTE: Do autor, 2020.

mofudnes

JULIO EDUARDO KELTE - ME
Irati-PR CEP: 84500-131

CNPJ: 21.698.285/0001-56
(42) 99927-1746



Figura 3 - CBR 02: Rua Geni Fraga, ESTACA SP 02. FONTE: Do autor, 2020.

JULIO EDUARDO KELTE - ME
Irati-PR CEP: 84500-131

CNPJ: 21.698.285/0001-56
(42) 99927-1746

mofidres



Figura 4 - CBR 03: Rua Geni Fraga, ESTACA SP 03. FONTE: Do autor, 2020.

JULIO EDUARDO KELTE - ME
Irati-PR CEP: 84500-131

CNPJ: 21.698.285/0001-56
(42) 99927-1746

mofidness



4.4 RESUMO DAS ATIVIDADES

A seguir na Tabela 2, encontra-se o quadro resumo das atividades realizadas.


Contratante: Município de Nova Esperança do Sudoeste		Local: Rua Geni Fraga					
Contratada: Julio Eduardo Kette							
Total de furos: 3							
Responsável técnico: Eng ^o . Civil Mariane Gabrielle Pedroso		CREA/PR: 161.507/D					
QUADRO RESUMO							
Local	CBR	Furo	Densidade máxima (g/dm ³)	Umidade ótima (%)	Expansão (%)	CBR (%)	Material
Rua Geni Fraga	CBR-01	SP 01	1,407	31,6	1,30	10,2	Argila arenosa
	CBR-02	SP 02	1,471	30,4	1,42	11,5	Argila arenosa
	CBR-03	SP 03	1,450	32,6	0,97	13,0	Argila arenosa

Tabela 2 – Quadro resumo dos resultados

mfpedroso



5 LABORATÓRIO

Abaixo, segue a lista de materiais dos quais é composto o referido laboratório.

DESCRIPTIVO
Aparelho Speedy – Determinação de umidade em campo.
Balança de bancada capacidade 20 kg
Balança semi – analítica capacidade 5 kg
Balança de precisão capacidade 2 kg
Estufa para Esterilização e Secagem
Prensa Marshal
Casagrande manual
Casagrande elétrico
Almofariz
Mão de Grau
Bandeja grande redonda
Bandejas pequenas de plástico
Agitador de peneiras
Jogo de peneiras p/ solos
Capsulas de alumínio para determinação de umidade, tamanhos grande, médio e pequeno.
Placa de vidro esmerilhado
Provetas graduadas de 1000 ml, 500ml, 250ml, 100ml.
Cilindros para CBR completos com sobrecarga e discos espaçadores
Extensômetro
Porta extensômetro
Disco espaçador
Sacador de amostras
Discos perfurados
Quarteador de amostras
Peneiras nº 4

Tabela 3 – Lista de materiais do laboratório

mpadness



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As coletas foram realizadas conforme solicitação do contratante sendo feito levantamento fotográfico. Os resultados obtidos foram executados conforme as normas DER – PR seguindo rigorosamente as NBRs.

A handwritten signature in blue ink, reading 'mpedroso', is positioned above a horizontal line.

Mariane Gabrielle Pedroso
Engenheira Civil
CREA-PR 161.507/D

JULIO EDUARDO KELTE - ME
Irati-PR CEP: 84500-131

CNPJ: 21.698.285/0001-56
(42) 99927-1746



7 ANEXOS



FESQ DER 17A R01 - Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

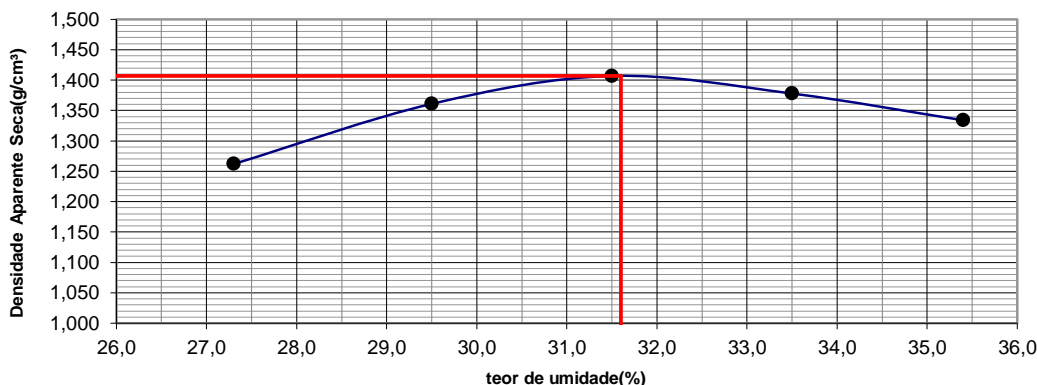
APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
SUB-TRECHO:	TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 01	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL: ARGILA ARENOSA

						UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	1	47	54	50	7	39	30
C+S+A	60,70	56,40	79,00	81,90	78,20	95,50	93,20
C+S	50,80	47,00	63,80	64,40	61,30	84,00	81,50
A= ÁGUA	9,90	9,40	15,20	17,50	16,90	11,50	11,70
C = CÁPSULA	14,52	15,1	15,59	12,10	13,53	17,00	15,30
S = SOLO	36,28	31,87	48,21	52,3	47,77	67,00	66,20
% UMIDADE	27,3	29,5	31,5	33,5	35,4	17,16	17,67
UMIDADE MÉDIA						17,4	

UMIDADE CALCULADA	27,3	29,5	31,5	33,5	35,4	PESO MATERIAL UMIDO g
ÁGUA ADICIONADA (g)	700	840	980	1120	1260	
% ÁGUA ADICIONADA	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	PESO MATERIAL SECO g
Nº DO CILINDRO	057	031	059	055	048	
MASSA DO CILINDRO	4.728	4.250	4.221	4.178	4.754	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4
MASSA + SOLO + ÁGUA	8.068	7.955	8.050	7.985	8.578	
SOLO + ÁGUA	3.340	3.705	3.829	3.807	3.824	ESPESSURA DO DISCO mm
VOLUME DO CILINDRO	2.080	2.102	2.069	2.070	2.117	
DENSIDADE ÚMIDA	1.606	1.763	1.851	1.839	1.806	CAMADAS
DENSIDADE CONVERTIDA	1.460	1.574	1.624	1.585	1.531	
DENSIDADE SECA	1.262	1.361	1.407	1.378	1.334	Nº DE GOLPES: 12

DENSIDADE APARENTE



RESUMO

DENS. MAX.	1.407	g/cm³
UMID. HOT.	31,6	%
I.S.C.	10,2	%
EXP.	1,30	%
I.G.	15	%
T.R.B.	A-7-5	

OBSERVAÇÃO:

1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica: <i>mqfudres</i>	DATA:
--------------	---	-------



FESQ DER 17B R01 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas

APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
TRECHO:	SUB-TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 01	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL: ARGILA ARENOSA

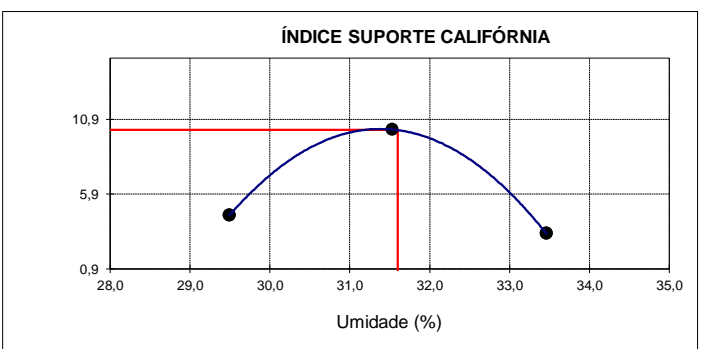
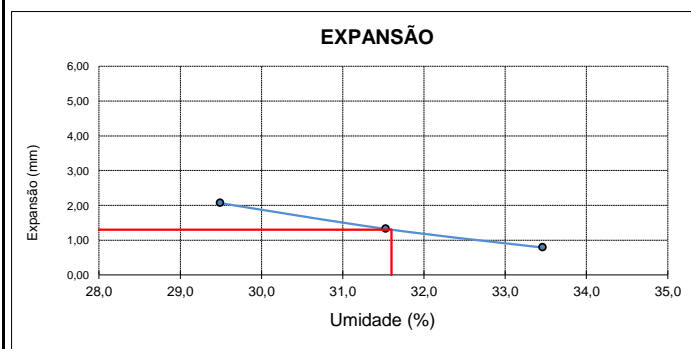
ENSAIO DE EXPANSÃO

CILINDRO			CILINDRO 031			CILINDRO 059			CILINDRO 055			CILINDRO		
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA
			29/10/20		1,00	29/10/20		1,00	29/10/20		1,00			
					3,36	02/11/20		2,51	02/11/20		1,90			
DIFERENÇA			DIFERENÇA		2,36	DIFERENÇA		1,51	DIFERENÇA		0,90	DIFERENÇA		
EXPANSÃO		%	EXPANSÃO		2,06 %	EXPANSÃO		1,32 %	EXPANSÃO		0,79 %	EXPANSÃO		

Const. Anel: 0,079

PENETRAÇÃO

CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
031	LEITURA	18	24	32	40	50	58		66			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,4	1,9	2,5	3,2	4,0	4,6		5,2			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				4,5		4,3					
059	LEITURA	35	72	81	91	102	114		124			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,8	5,7	6,4	7,2	8,1	9,0		9,8			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				10,2		8,5					
055	LEITURA	13	18	23	29	35	40		47			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,0	1,4	1,8	2,3	2,8	3,2		3,7			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				3,3		3,0					



DENS. MÁX.:	1.407	UMID. HÓT.:	31,6	ISC :	10,2	EXPANSÃO :	1,30
-------------	-------	-------------	------	-------	------	------------	------

OBSERVAÇÃO:
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica:	DATA:
	<i>mgadriese</i>	

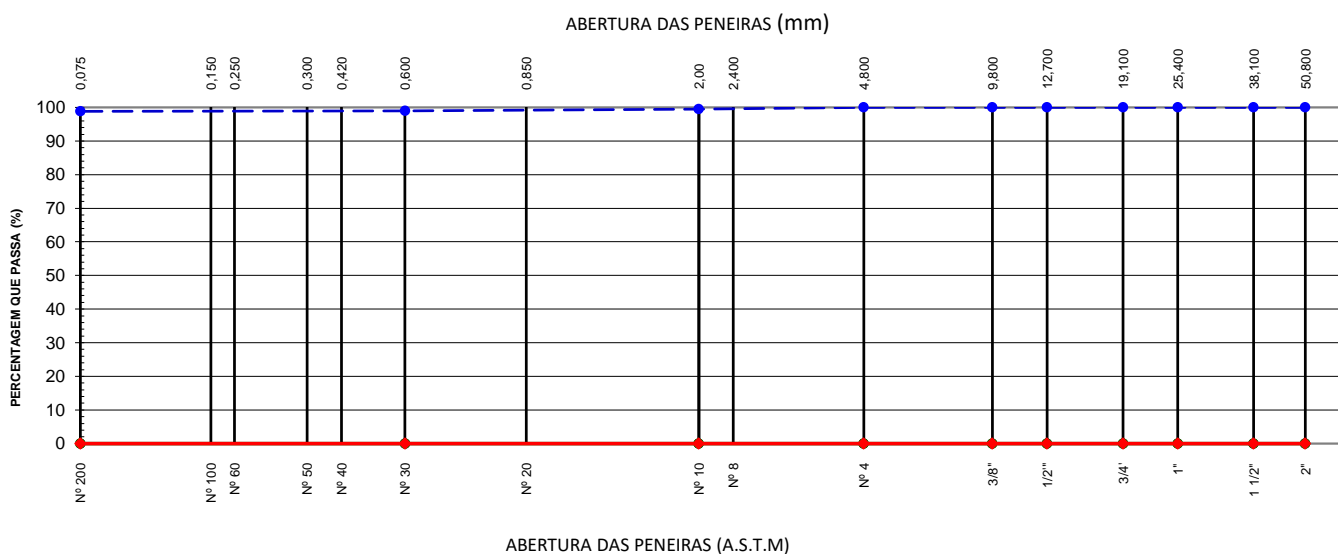


FESQ DER 17C R01 - Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento

APROVAÇÃO:

OBRA:	0	RODOVIA:	0	DATA:	29/10/2020
TRECHO:	0	SUB-TRECHO:	0	REGISTRO Nº:	0
ESTUDO:	SP - 01	ESTACA:	0	POSICÃO:	0
		PROFUNDIDADE:	0	MATERIAL:	0 ARGILA ARENOSA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	39	30			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	95,50	93,20	Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado					
C+S	84,00	81,50						Nº	mm	
A = ÁGUA	11,50	11,70	4"	101,8						
C = CÁPSULA	17,00	15,30	31/2"	88,9						
S = SOLO	67,00	66,20	3"	76,2						
% UMIDADE	17,2	17,7	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	17,42		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1 0	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Sêco retido pen. Nº 10	0,40		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	99,6		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	84,8		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	85,2		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-					
Amostra menor nº 10 Sêca	127,8		10	2	0,4	0,5	0,5	99,5		
			20	0,85	-					
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	15		30	0,6	-					
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		40	0,42	0,7	0,5	1,0	99,0		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		50	0,3	-					
			60	0,25	-					
			100	0,15	-					
			200	0,075	0,2	0,2	1,2	98,8		
			FUNDO	-	-					



OBSERVAÇÃO:

1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica:	DATA:
	<i>mpedress</i>	



FESQ DER 17D R01 - Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente

APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA: 29/10/2020
TRECHO:	SUB-TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 01	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL ARGILA ARENOSA

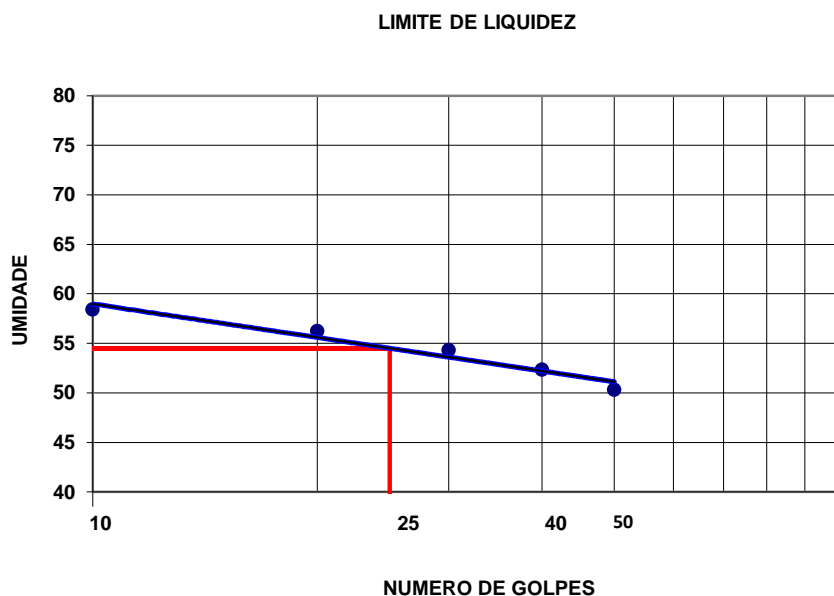
LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº		01	03	05	07	09
C + S + A	g	13,52	12,81	13,74	12,91	12,77
C + S	g	10,68	10,17	10,62	10,22	09,95
A = Água	g	2,84	2,64	3,12	2,69	2,82
C = Cápsula	g	5,03	5,12	4,87	5,43	5,12
S = Solo	g	5,65	5,05	5,75	4,79	4,83
Umidade	%	50,3	52,3	54,3	56,2	58,4
Nº DE GOLPES		50	40	30	20	10

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	54,5
Limite de Plasticidade LP	36,4
Índice de Plasticidade IP	18,1

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº		02	04	06	08	10
C + S + A	g	06,89	07,13	06,77	07,54	07,26
C + S	g	06,33	06,58	06,38	06,84	06,68
A = Água	g	0,56	0,55	0,39	0,70	0,58
C = Cápsula	37	4,80	5,08	5,30	4,90	5,08
S = Solo	g	1,53	1,50	1,08	1,94	1,60
Umidade	%	36,6	36,7	36,1	36,1	36,3

EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97			
Topo da Areia			
Topo da Argila			
E.A.			
Média			

MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94		
Temperatura	-	-
Picnômetro	Nº	
	g	
Pic+solo	g	
Pic+solo+água (A)	g	
Pic+água	g	
Água deslocada	g	
Massa Esp. Real	-	-
Média	g/m³	-



MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95			
Tara do recipiente			
Vol. do recipiente			
Solo + recipiente			
Solo			
Densidade Solta			
Média			
Empolamento			

OBSERVAÇÃO:

DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito
DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia
DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real
DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica: <i>mpedros</i>	DATA:
--------------	--	-------



FESQ DER 17A R01 - Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

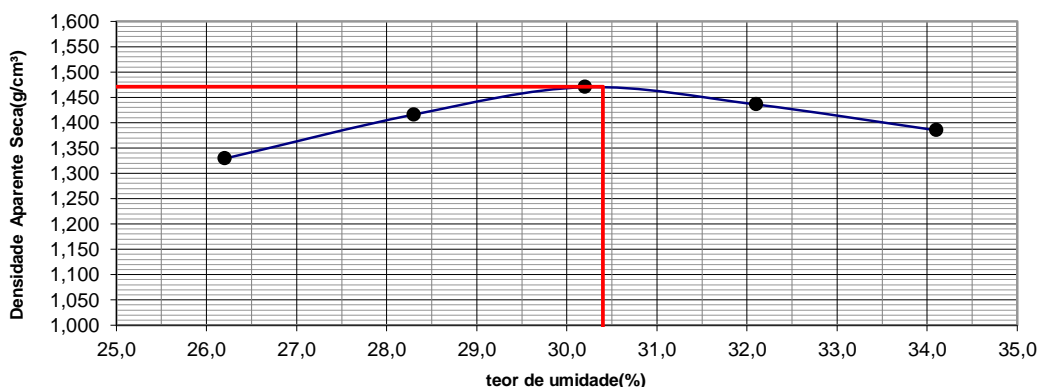
APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
SUB-TRECHO:	TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 02	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL: ARGILA ARENOSA

							UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	25	92	15	73	18	71	86	
C+S+A	65,20	78,90	76,80	72,90	83,80	77,70	59,00	
C+S	54,80	65,10	62,50	59,40	66,30	70,00	53,40	
A= ÁGUA	10,40	13,80	14,30	13,50	17,50	7,70	5,60	
C = CÁPSULA	15,1	16,3	15,1	17,38	15	17,00	15,89	
S = SOLO	39,7	48,8	47,4	42,02	51,3	53,00	37,51	
% UMIDADE	26,2	28,3	30,2	32,1	34,1	14,53	14,93	
UMIDADE MÉDIA							14,7	

UMIDADE CALCULADA	26,2	28,3	30,2	32,1	34,1	PESO MATERIAL UMIDO g	7.000
ÁGUA ADICIONADA (g)	800	940	1080	1220	1360		PESO MATERIAL SECO g
% ÁGUA ADICIONADA	11,4	13,4	15,4	17,4	19,4	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4	-
Nº DO CILINDRO	043	036	060	056	038		ESPESSURA DO DISCO mm
MASSA DO CILINDRO	4.821	4.788	4.292	4.735	4.283	CAMADAS	5
MASSA + SOLO + ÁGUA	8.292	8.562	8.278	8.678	8.136		Nº DE GOLPES:
SOLO + ÁGUA	3.471	3.774	3.986	3.943	3.853		
VOLUME DO CILINDRO	2.070	2.077	2.084	2.077	2.075		
DENSIDADE ÚMIDA	1.677	1.817	1.913	1.898	1.857		
DENSIDADE CONVERTIDA	1.505	1.602	1.658	1.617	1.555		
DENSIDADE SECA	1.329	1.416	1.470	1.436	1.385		

DENSIDADE APARENTE



RESUMO

DENS. MAX.	1.471	g/cm³
UMID. HOT.	30,4	%
I.S.C.	11,5	%
EXP.	1,42	%
I.G.	14	%
T.R.B.	A-7-5	

OBSERVAÇÃO:

1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica: <i>mqpedrosa</i>	DATA:
--------------	--	-------



FESQ DER 17B R01 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas

APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
TRECHO:	SUB-TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 02	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL: ARGILA ARENOSA

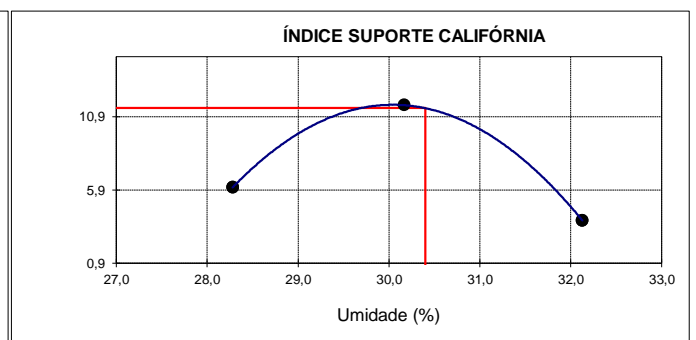
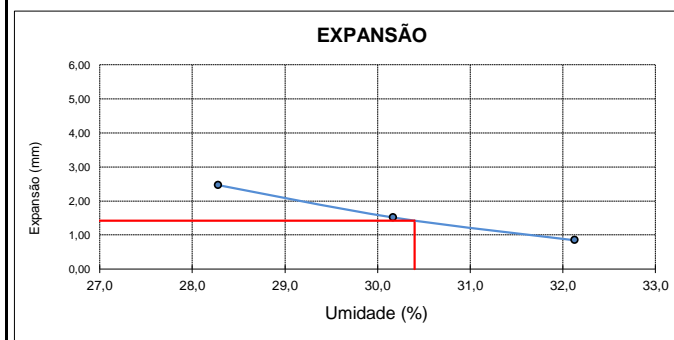
ENSAIO DE EXPANSÃO

CILINDRO			CILINDRO 036			CILINDRO 060			CILINDRO 056			CILINDRO		
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA
			29/10/20		1,00	29/10/20		1,00	29/10/20		1,00			
					3,82	02/11/20		2,74	02/11/20		1,96			
DIFERENÇA			DIFERENÇA 2,82			DIFERENÇA 1,74			DIFERENÇA 0,96			DIFERENÇA		
EXPANSÃO %			EXPANSÃO 2,47 %			EXPANSÃO 1,51 %			EXPANSÃO 0,85 %			EXPANSÃO %		

Const. Anel: 0,079

PENETRAÇÃO

CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
036	LEITURA	21	34	43	54	65	70		82			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,7	2,7	3,4	4,3	5,1	5,5		6,5			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				6,1		5,2					
060	LEITURA	38	83	93	104	115	130		151			
	PRESSÃO (kg/cm²)	3,0	6,6	7,3	8,2	9,1	10,3		11,9			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				11,7		9,7					
056	LEITURA	16	23	28	34	40	46		54			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,8	2,2	2,7	3,2	3,6		4,3			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				3,8		3,4					
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											



DENS. MÁX.:	1.471	UMID. HÓT.:	30,4	ISC :	11,5	EXPANSÃO :	1,42
-------------	-------	-------------	------	-------	------	------------	------

OBSERVAÇÃO:

1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica:	DATA:
	<i>mpadnes</i>	

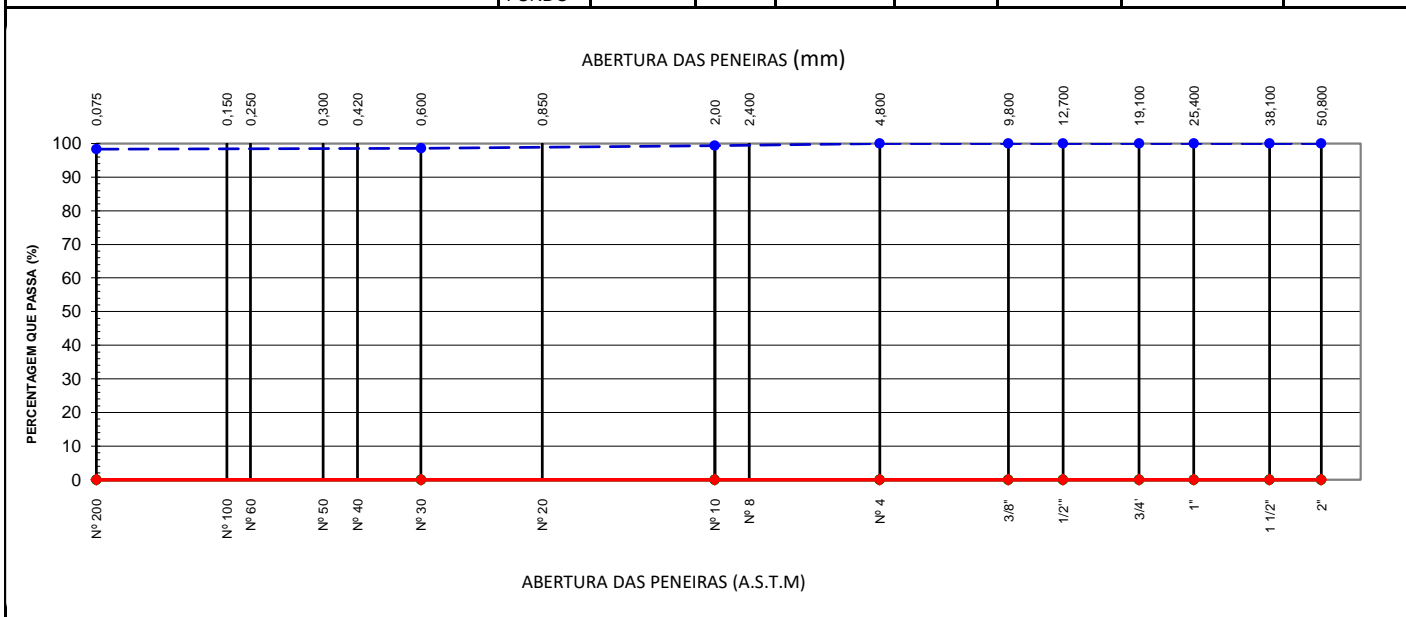


FESQ DER 17C R01 - Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento

APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
0	0	29/10/2020
TRECHO:	SUB-TRECHO:	REGISTRO Nº:
0	0	0
ESTUDO:	ESTACA:	POSIÇÃO:
SP - 02	0	0
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL:
	0	0
		ARGILA ARENOSA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	71	86			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
			Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado					
C+S+A	77,70	59,00	Nº	mm						
C+S	70,00	53,40								
A = ÁGUA	7,70	5,60	4"	101,8						
C = CÁPSULA	17,00	15,89	31/2"	88,9						
S = SOLO	53,00	37,51	3"	76,2						
% UMIDADE	14,5	14,9	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	14,73		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Sêco retido pen. Nº 10	0,60		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	99,4		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	86,6		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	87,2		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-		
Amostra menor nº 10 Sêca	130,7		10	2	0,6	0,7	0,7	99,3		
			20	0,85	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	14		30	0,6	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		40	0,42	0,9	0,7	1,4	98,6		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		50	0,3	-	-	-	-		
			60	0,25	-	-	-	-		
			100	0,15	-	-	-	-		
			200	0,075	0,4	0,3	1,7	98,3		
			FUNDO	-	-	-	-	-		



OBSERVAÇÃO:
1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica:	DATA:
	<i>mpidness</i>	



FESQ DER 17D R01 - Solos - Ensaios Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente

APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
TRECHO:	SUB-TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 02	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL: ARGILA ARENOSA

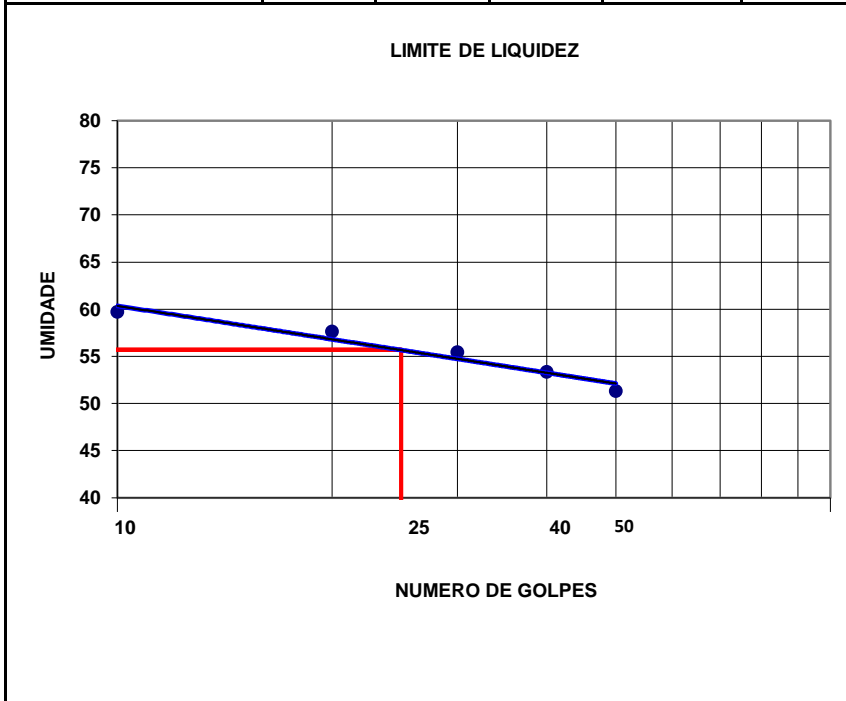
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº		01	02	03	04	05
C + S + A	g	13,38	12,85	13,11	13,89	12,55
C + S	g	10,55	10,05	10,26	10,67	09,68
A = Água	g	2,83	2,80	2,85	3,22	2,87
C = Cápsula	g	5,03	4,80	5,12	5,08	4,87
S = Solo	g	5,52	5,25	5,14	5,59	4,81
Umidade	%	51,3	53,3	55,4	57,6	59,7
Nº DE GOLPES		50	40	30	20	10

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº		39	40	41	42	43
C + S + A	g	06,76	06,48	07,08	06,86	06,98
C + S	g	06,26	06,05	06,53	06,25	06,55
A = Água	g	0,50	0,43	0,55	0,61	0,43
C = Cápsula	37	4,92	4,90	5,07	4,62	5,41
S = Solo	g	1,34	1,15	1,46	1,63	1,14
Umidade	%	37,3	37,4	37,7	37,4	37,7

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	55,7
Limite de Plasticidade LP	37,5
Índice de Plasticidade IP	18,2

EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97			
Topo da Areia			
Topo da Argila			
E.A.			
Média			

MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94		
Temperatura	-	-
Picnômetro	Nº	
	g	
Pic+solo	g	
Pic+solo+água (A)	g	
Pic+água	g	
Água deslocada	g	
Massa Esp. Real	-	-
Média	g/m³	-



MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95			
Tara do recipiente			
Vol. do recipiente			
Solo + recipiente			
Solo			
Densidade Solta			
Média			
Empolamento			

OBSERVAÇÃO:

DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito
 DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
 DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia
 DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real
 DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica: <i>mpadness</i>	DATA:
--------------	---	-------



FESQ DER 17A R01 - Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

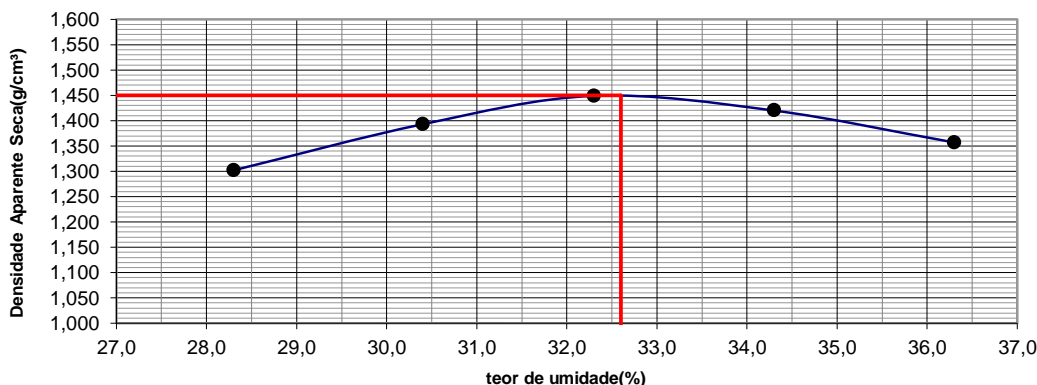
APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
SUB-TRECHO:	TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 03	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL: ARGILA ARENOSA

							UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	80	3	32	38	59	78	33	
C+S+A	88,40	105,50	70,40	83,60	83,70	88,20	75,60	
C+S	72,50	84,35	57,55	66,30	65,40	73,00	62,90	
A= ÁGUA	15,90	21,15	12,85	17,30	18,30	15,20	12,70	
C = CÁPSULA	16,3	14,7	17,8	15,80	14,92	17,25	17,10	
S = SOLO	56,2	69,62	39,75	50,5	50,48	55,75	45,80	
% UMIDADE	28,3	30,4	32,3	34,3	36,3	27,26	27,73	
UMIDADE MÉDIA							27,5	

UMIDADE CALCULADA	28,3	30,4	32,3	34,3	36,3	PESO MATERIAL UMIDO g
ÁGUA ADICIONADA (g)	053	193	333	473	613	7.000
% ÁGUA ADICIONADA	0,8	2,8	4,8	6,8	8,8	PESO MATERIAL SECO g
Nº DO CILINDRO	053	041	052	032	033	5.490
MASSA DO CILINDRO	4.273	4.333	4.802	4.148	4.223	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.747	8.102	8.619	8.122	8.094	-
SOLO + ÁGUA	3.474	3.769	3.817	3.974	3.871	ESPESSURA DO DISCO mm
VOLUME DO CILINDRO	2.080	2.075	1.990	2.085	2.093	6,35
DENSIDADE ÚMIDA	1.670	1.816	1.918	1.906	1.849	CAMADAS
DENSIDADE CONVERTIDA	1.657	1.767	1.830	1.785	1.699	5
DENSIDADE SECA	1.302	1.393	1.449	1.420	1.357	Nº DE GOLPES: 12

DENSIDADE APARENTE



RESUMO

DENS. MAX.	1.450	g/cm³
UMID. HOT.	32,6	%
I.S.C.	13,0	%
EXP.	0,97	%
I.G.	9	%
T.R.B.	A-2-5	

OBSERVAÇÃO:

1- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica: <i>mpadrese</i>	DATA:
--------------	---	-------



FESQ DER 17B R01 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas

APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
TRECHO:	SUB-TRECHO:	REGISTRO Nº:
ESTUDO: SP - 03	ESTACA:	POSICÃO:
	PROFUNDIDADE:	MATERIAL: ARGILA ARENOSA

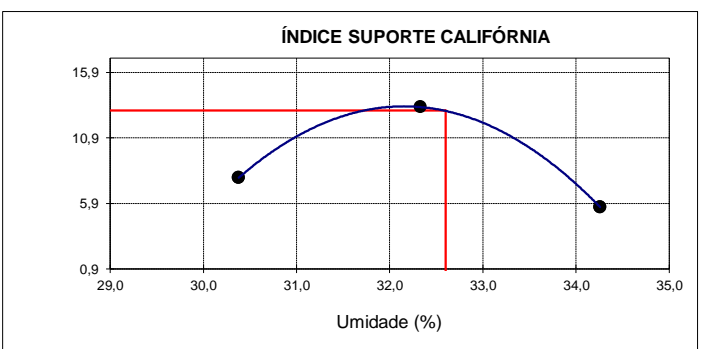
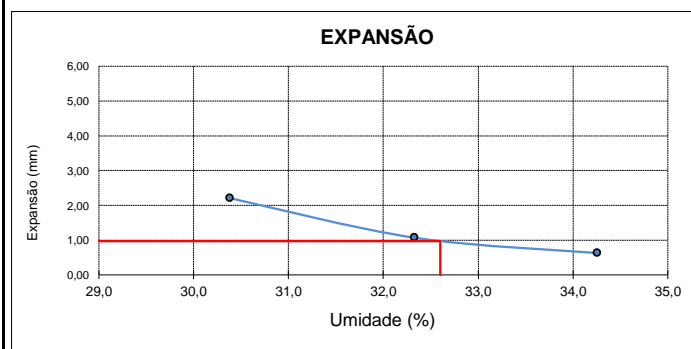
ENSAIO DE EXPANSÃO

CILINDRO			CILINDRO 041			CILINDRO 052			CILINDRO 032			CILINDRO		
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA
			29/10/20		1,00	29/10/20		1,00	29/10/20		1,00			
					3,52	02/11/20		2,22	02/11/20		1,72			
DIFERENÇA			DIFERENÇA 2,52			DIFERENÇA 1,22			DIFERENÇA 0,72			DIFERENÇA		
EXPANSÃO %			EXPANSÃO 2,21 %			EXPANSÃO 1,07 %			EXPANSÃO 0,63 %			EXPANSÃO %		

Const. Anel: 0,079

PENETRAÇÃO

CILINDRO Nº	PENETRAÇÃO (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	12,7
	TEMPO (min)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
	LEITURA											
	PRESSÃO (kg/cm²)											
	CORREÇÃO											
	I.S.C.											
041	LEITURA	29	47	58	70	83	95		104			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,3	3,7	4,6	5,5	6,6	7,5		8,2			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				7,9		7,1					
052	LEITURA	41	94	106	118	135	150		162			
	PRESSÃO (kg/cm²)	3,2	7,4	8,4	9,3	10,7	11,9		12,8			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				13,3		11,2					
032	LEITURA	20	33	39	47	60	75		83			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,6	2,6	3,1	3,7	4,7	5,9		6,6			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				5,3		5,6					



DENS. MÁX.:	1.450	UMID. HÓT.:	32,6	ISC :	13,0	EXPANSÃO :	0,97
-------------	-------	-------------	------	-------	------	------------	------

OBSERVAÇÃO:
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas

LABORATÓRIO:	Responsável Técnica:	DATA:
--------------	----------------------	-------

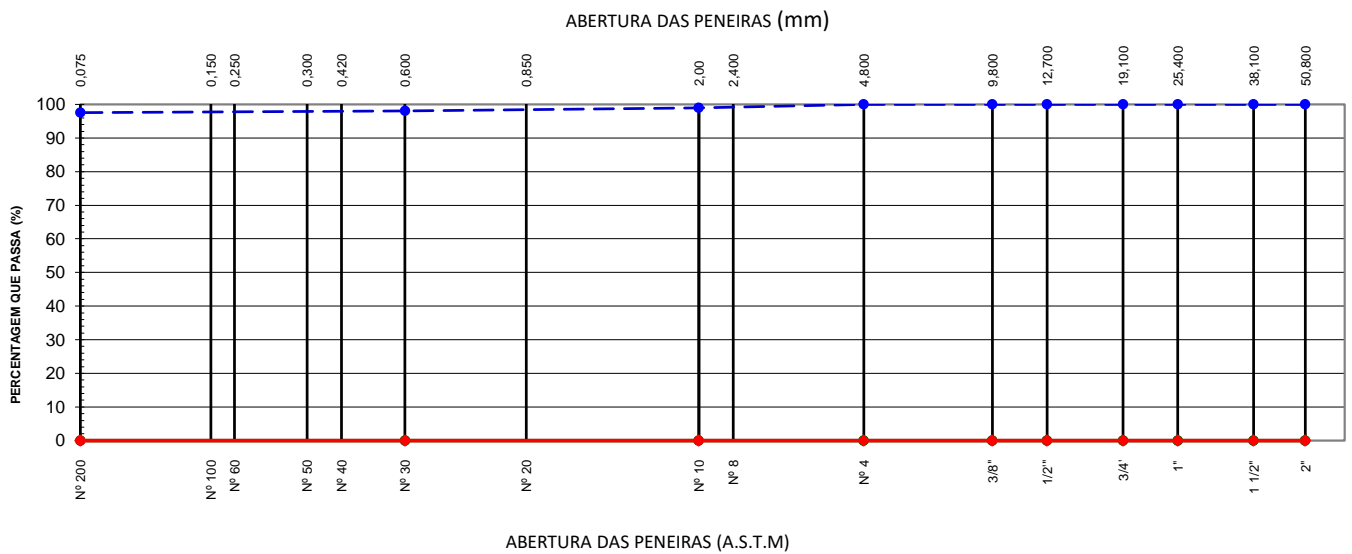


FESQ DER 17C R01 - Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento

APROVAÇÃO:

OBRA:	0	RODOVIA:	0	DATA:	29/10/2020
TRECHO:	0	SUB-TRECHO:	0	REGISTRO Nº:	0
ESTUDO:	SP - 03	ESTACA:	0	POSICÃO:	0
		PROFUNDIDADE:	0	MATERIAL:	0 ARGILA ARENOSA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	78	33			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	88,20	75,60	Nº	mm	Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado			
C+S	73,00	62,90								
A = ÁGUA	15,20	12,70	4"	101,8						
C = CÁPSULA	17,25	17,10	31/2"	88,9						
S = SOLO	55,75	45,80	3"	76,2						
% UMIDADE	27,3	27,7	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	27,50		2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
AMOSTRA TOTAL SÊCA			1 1/2"	38,1 0	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Úmida (g)	100,0		1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Sêco retido pen. Nº 10	0,80		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	99,2		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	77,8		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	78,6		4	4,8	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra menor nº 10 Úmida	150,0		8	2,4	-	-	-	-		
Amostra menor nº 10 Sêca	117,7		10	2	0,8	1,0	1,0	99,0		
			20	0,85	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	9		30	0,6	-	-	-	-		
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-2-5		40	0,42	1,1	0,9	1,9	98,1		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	ML		50	0,3	-	-	-	-		
			60	0,25	-	-	-	-		
			100	0,15	-	-	-	-		
			200	0,075	0,6	0,5	2,4	97,6		
			FUNDO	-	-	-	-	-		



OBSERVAÇÃO:

1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento

LABORATÓRIO:

Responsável Técnica:

mqfidnes

DATA:



FESQ DER 17D R01 - Solos - Ensaio Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente

APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:	DATA:
TRECHO:	SUB-TRECHO:	29/10/2020
ESTUDO:	ESTACA:	REGISTRO Nº:
SP - 03	POSIÇÃO:	MATERIAL
	PROFUNDIDADE:	ARGILA ARENOSA

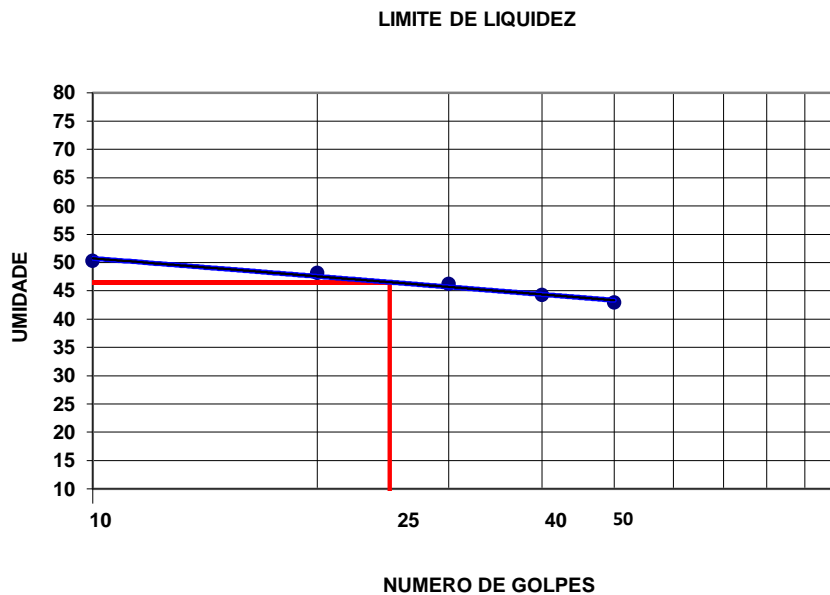
LIMITE DE LIQUEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº		38	20	48	54	49
C + S + A	g	18,67	17,23	16,26	15,77	14,46
C + S	g	14,04	13,33	12,75	12,41	11,50
A = Água	g	4,63	3,90	3,51	3,36	2,96
C = Cápsula	g	4,84	5,22	5,15	4,81	4,60
S = Solo	g	9,20	8,11	7,60	7,60	6,90
Umidade	%	50,3	48,1	46,2	44,2	42,9
Nº DE GOLPES		10	20	30	40	50

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	46,5
Limite de Plasticidade LP	37,4
Índice de Plasticidade IP	9,1

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº		43	39	43	66	26
C + S + A	g	08,73	08,35	07,41	09,50	07,79
C + S	g	07,82	07,41	06,87	08,50	07,00
A = Água	g	0,91	0,94	0,54	1,00	0,79
C = Cápsula	37	5,41	4,92	5,41	5,81	4,88
S = Solo	g	2,41	2,49	1,46	2,69	2,12
Umidade	%	37,8	37,8	37,0	37,2	37,3

EQUIVALENTE DE AREIA - ME 054/97			
Topo da Areia			
Topo da Argila			
E.A.			
Média			

MASSA ESPECÍFICA REAL - ME 093/94		
Temperatura	-	-
Picnômetro	Nº	
	g	
Pic+solo	g	
Pic+solo+água (A)	g	
Pic+água	g	
Água deslocada	g	
Massa Esp. Real	-	-
Média	g/m³	-



MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME 152/95			
Tara do recipiente			
Vol. do recipiente			
Solo + recipiente			
Solo			
Densidade Solta			
Média			
Empolamento			

OBSERVAÇÃO:

DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito
 DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
 DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia
 DNER-ME 093/94 - Solos - determinação da densidade real
 DNER-ME 152/95 - Agregado em estado solto - determinação da massa unitária



LABORATÓRIO:	Responsável Técnica: <i>mofadros</i>	DATA:
--------------	--------------------------------------	-------



Croqui de Locação - Nova Esperança do Sudoeste / PR

Sem Escala

LEGENDA

-  F01 - Furo de sondagem
-  Rua Geni Fraga

mpedroso

MARIANE GABRIELLE PEDROSO
ENG^ª. CIVIL - CREA-PR: 161.507/D

JK ENGENHARIAS E ARQUITETURA
Rua André Filipak, 43 - Irati - Paraná - CEP 84500-131
jk.florestas@gmail.com- tel: (42) 99927-1746





1. Responsável Técnico

MARIANE GABRIELLE PEDROSO

Título profissional:

ENGENHEIRA CIVIL

RNP: 1716413222

Carteira: PR-161507/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE**

CNPJ: 95.589.289/0001-32

AVENIDA IGUAÇU, 750

CENTRO - NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE/PR 85635-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 22/10/2020

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RUA GENI FRAGA, S/N

CENTRO - NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE/PR 85635-000

Data de Início: 23/10/2020

Previsão de término: 03/11/2020

Coordenadas Geográficas: -25,899153 x -53,261324

4. Atividade Técnica

[Laudo] de sondagem geotécnica a trado

Quantidade

Unidade

3,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

LAUDO CBR, REFERENTE A TRÊS FUIOS.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de

MARIANE GABRIELLE PEDROSO - CPF: 059.111.009-16

MUNICÍPIO DE NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE - CNPJ: 95.589.289/0001-32

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 03/11/2020

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720204931642

