

# **LAUDO TÉCNICO GEOLÓGICO**

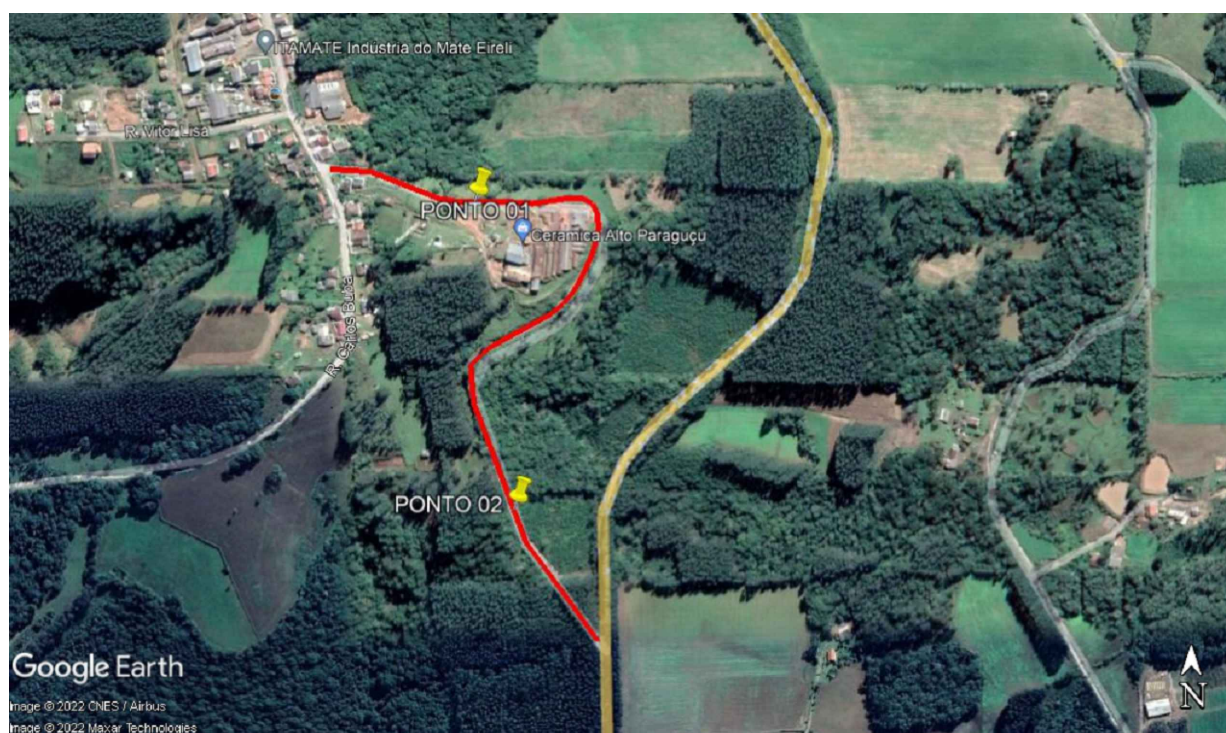
**ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) – NBR 9895:2016**

**CONTRATANTE: ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**  
**CNPJ: 37.890.553/0001-77**

**MAIO/2022**

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

**CLIENTE:** ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA  
**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO  
**LOCAL:** RUA FRANCISCO PASTERNAK  
**CIDADE:** ITAIÓPOLIS - SC



Locação esquemática - Locação dos Furos  
Sem Escala

LEGENDA

-  Ponto 1 LOCAL - CBR
-  Ponto 2 LOCAL - CBR

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

**CLIENTE:** ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA  
**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO  
**LOCAL:** RUA JOÃO SÊMER  
**CIDADE:** ITAIÓPOLIS - SC



Locação esquemática - Locação dos Furos  
Sem Escala

LEGENDA

 Ponto 1 LOCAL - CBR



CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

**CLIENTE:** ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA  
**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO  
**LOCAL:** RUA ODIR ZANELATTO  
**CIDADE:** ITAIÓPOLIS - SC



Locação esquemática - Locação dos Furos  
Sem Escala

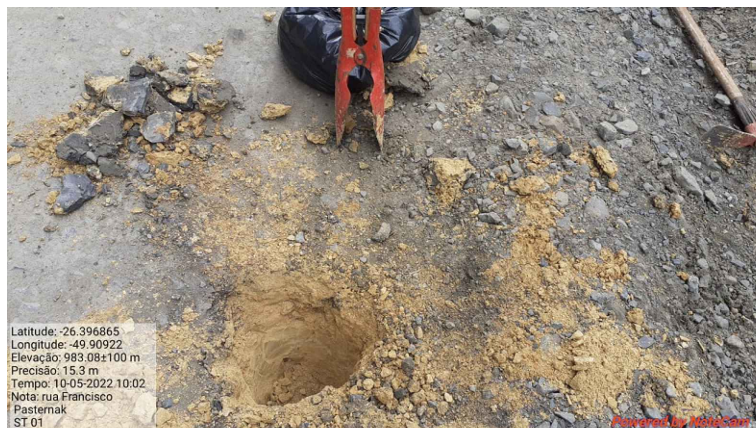
LEGENDA

-  Ponto 1 LOCAL - CBR
-  Ponto 2 LOCAL - CBR

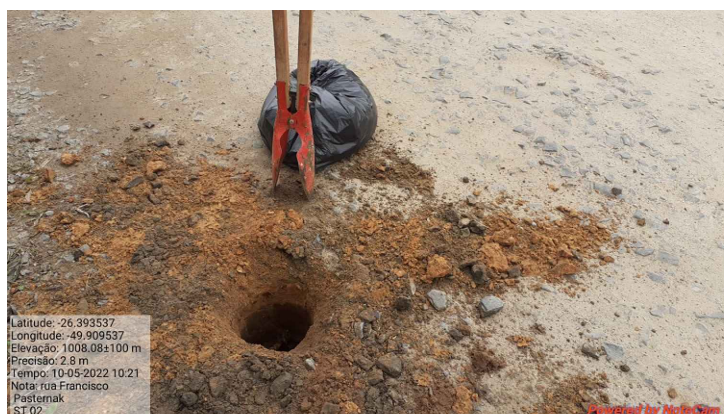
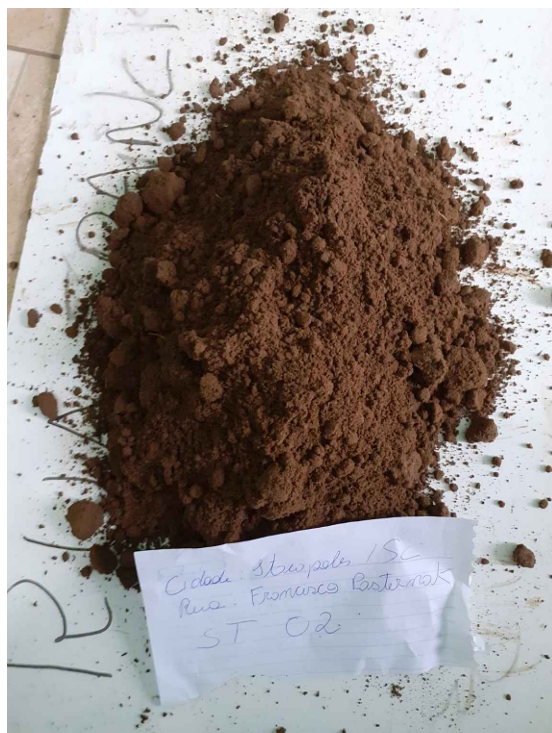
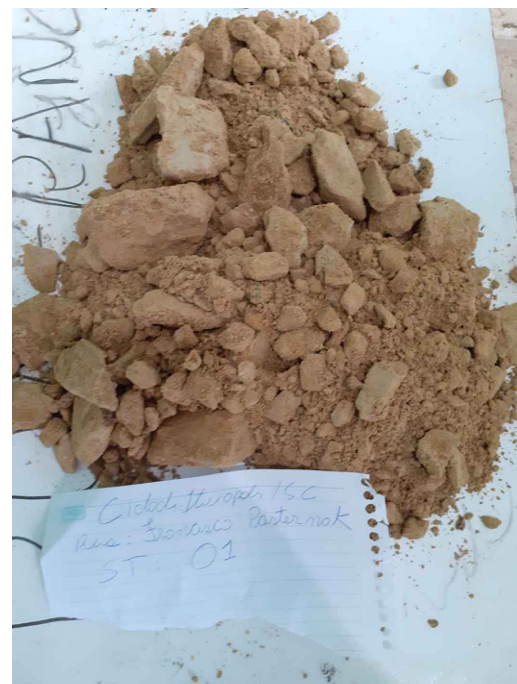


CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

**CLIENTE:** ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA  
**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO  
**LOCAL:** RUA FRANCISCO PASTERNAK  
**CIDADE:** ITAIÓPOLIS - SC



PONTO 1



PONTO 2

CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

**CLIENTE:** ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA  
**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO  
**LOCAL:** RUA JOÃO SÊMER  
**CIDADE:** ITAIÓPOLIS - SC

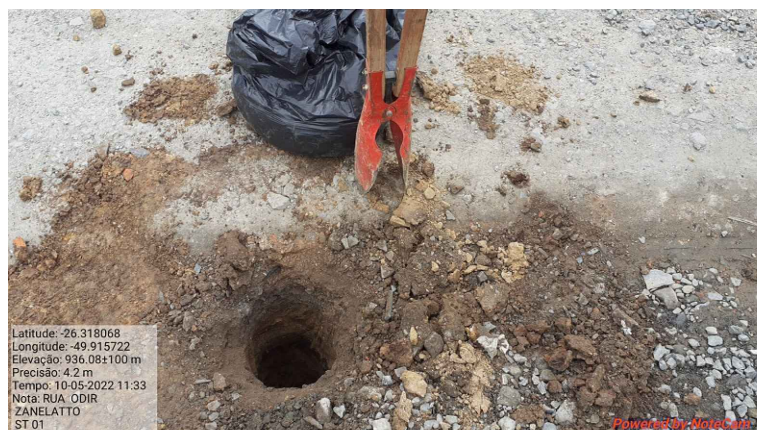


PONTO 1

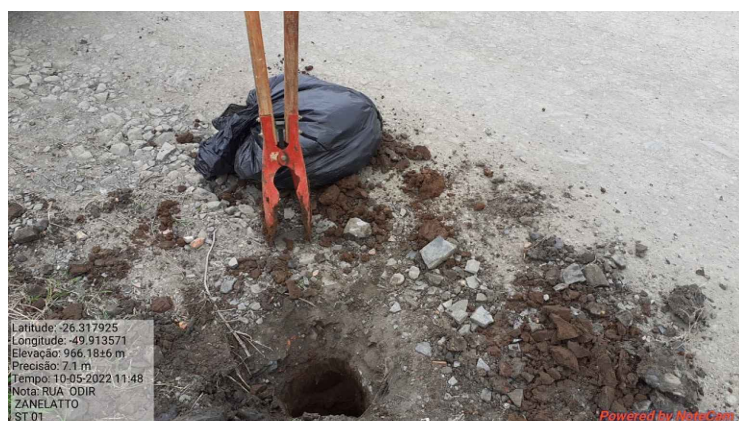


CROQUI DE SONDAGEM DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

**CLIENTE:** ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA  
**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO  
**LOCAL:** RUA ODIR ZANELATTO  
**CIDADE:** ITAIÓPOLIS - SC



PONTO 1



PONTO 2



DATA: 17/05/2022

FOTOS DO ENSAIO REALIZADOS NO LABORATÓRIO

**CLIENTE:** ENGENHART PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA  
**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO  
**CIDADE:** ORTIGUEIRA - PR



# Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

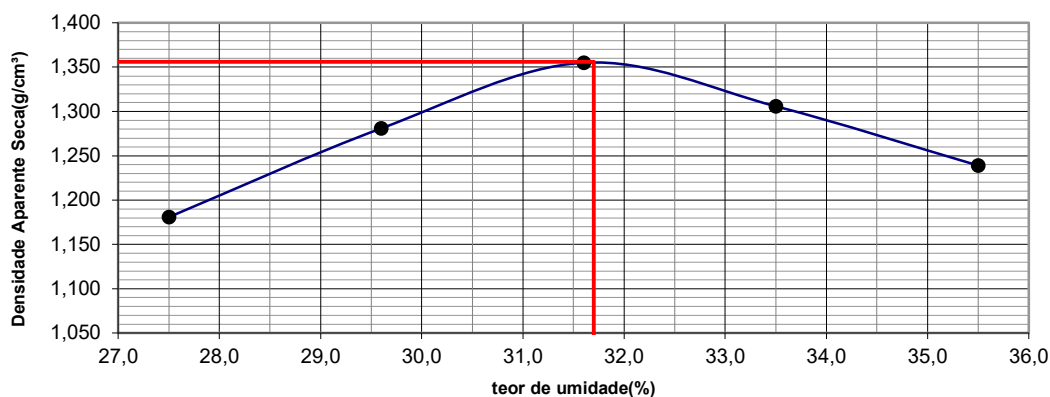
## APROVAÇÃO:

OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C	RODOVIA:	DATA: 11/05/2022
SUB-TRECHO:	TRECHO: RUA FRANCISCO PASTERNAK	
ESTUDO: CBR - 01	ESTACA:	POSIÇÃO:
		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50
		MATERIAL: SILTE AMARELO ARGILOSO

						UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	10	11	12	13	14	15	16
C+S+A	66,40	72,10	63,70	71,40	65,70	78,30	76,60
C+S	55,45	59,00	52,10	57,20	52,35	70,70	69,20
A= ÁGUA	10,95	13,10	11,60	14,20	13,35	7,60	7,40
C = CÁPSULA	15,6	14,78	15,36	14,87	14,76	14,75	14,75
S = SOLO	39,85	44,22	36,74	42,33	37,59	55,95	54,45
% UMIDADE	27,5	29,6	31,6	33,5	35,5	13,58	13,59
UMIDADE MÉDIA						13,6	

UMIDADE CALCULADA	27,5	29,6	31,6	33,5	35,5	PESO MATERIAL UMIDO g
ÁGUA ADICIONADA (g)	700	800	900	1000	1100	5.000
% ÁGUA ADICIONADA	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	PESO MATERIAL SECO g
Nº DO CILINDRO	031	032	033	034	035	4.401
MASSA DO CILINDRO	4.250	4.148	4.229	4.296	4.272	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.415	7.612	7.930	7.912	7.730	-
SOLO + ÁGUA	3.165	3.464	3.701	3.616	3.458	ESPESSURA DO DISCO mm
VOLUME DO CILINDRO	2.102	2.085	2.076	2.073	2.060	6,35
DENSIDADE ÚMIDA	1.506	1.661	1.783	1.744	1.679	CAMADAS
DENSIDADE CONVERTIDA	1.321	1.432	1.511	1.453	1.376	5
DENSIDADE SECA	1.181	1.281	1.355	1.306	1.239	Nº DE GOLPES: 12

DENSIDADE APARENTE



## RESUMO

DENS. MÁX.	1.356	g/cm³
UMID. HÓT.	31,7	%
I.S.C.	9,5	%
EXP.	2,61	%
I.G.	18	%
T.R.B.	A-7-5	

## OBSERVAÇÃO:

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

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------





Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento										
APROVAÇÃO:										
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C			RODOVIA: 0					DATA: 11/05/2022		
TRECHO: 0			SUB-TRECHO: RUA FRANCISCO PASTERNAK					REGISTRO Nº: 0		
ESTUDO: CBR - 01			ESTACA: 0		POSIÇÃO: 0		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50		MATERIAL: 0 SILTE AMARELO ARGILOSO	
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	15	16			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	78,30	76,60	Nº	mm	Peso (g)	% Amost.	% Total Acumulado			
C+S	70,70	69,20								
A = ÁGUA	7,60	7,40	4"	101,8						
C = CÁPSULA	15,10	14,75	31/2 "	88,9						
S = SOLO	55,60	54,45	3"	76,2						
% UMIDADE	13,7	13,6	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	13,63		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	2,10		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,9		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	86,2		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	88,3		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	132,0		10	2	2,1	2,4	2,4	97,6		
			20	0,85	-					
CLASSIFICAÇÃO "IG"= 18			30	0,6	-					
CLASSIFICAÇÃO "TRB"= A-7-5			40	0,42	3,7	2,7	5,1	94,9		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"= MH			50	0,3	-					
			60	0,25	-					
			100	0,15	-					
			200	0,075	1,5	1,1	6,2	93,8		
			FUNDO	-	-					
<div>ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)</div> <div>ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)</div>										
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento										
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:		

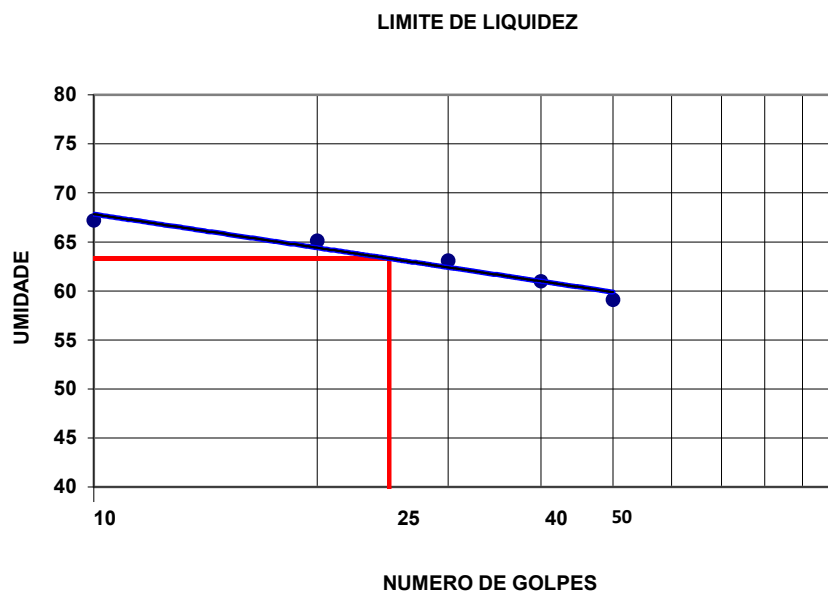
	<b>Solos - Ensaios Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente</b>	
--	---	--

**APROVAÇÃO:**

OBRA: ITAÍÓPOLIS -S.C	RODOVIA:			DATA: 11/05/2022
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA FRANCISCO PASTERNAK			REGISTRO Nº:
ESTUDO: CBR - 01	ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL SILTE AMARELO ARGILOSO

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº		08	13	25	18	29
C + S + A	g	14,58	15,31	15,69	14,84	15,11
C + S	g	10,69	11,34	11,62	11,22	11,37
A = Água	g	3,89	3,97	4,07	3,62	3,74
C = Cápsula	g	4,90	5,24	5,17	5,29	5,04
S = Solo	g	5,79	6,10	6,45	5,93	6,33
Umidade	%	67,2	65,1	63,1	61,0	59,1
Nº DE GOLPES		10	20	30	40	50

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº		47	15	33	36	39
C + S + A	g	06,34	06,82	06,56	06,96	06,04
C + S	g	06,11	06,41	06,19	06,65	05,73
A = Água	g	0,23	0,41	0,37	0,31	0,31
C = Cápsula	37	5,51	5,34	5,24	5,85	4,92
S = Solo	g	0,60	1,07	0,95	0,80	0,81
Umidade	%	38,3	38,3	38,9	38,7	38,3



ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	<b>63,3</b>
Limite de Plasticidade LP	<b>38,5</b>
Índice de Plasticidade IP	<b>24,8</b>

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

*Adrielly Santos*

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

## Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

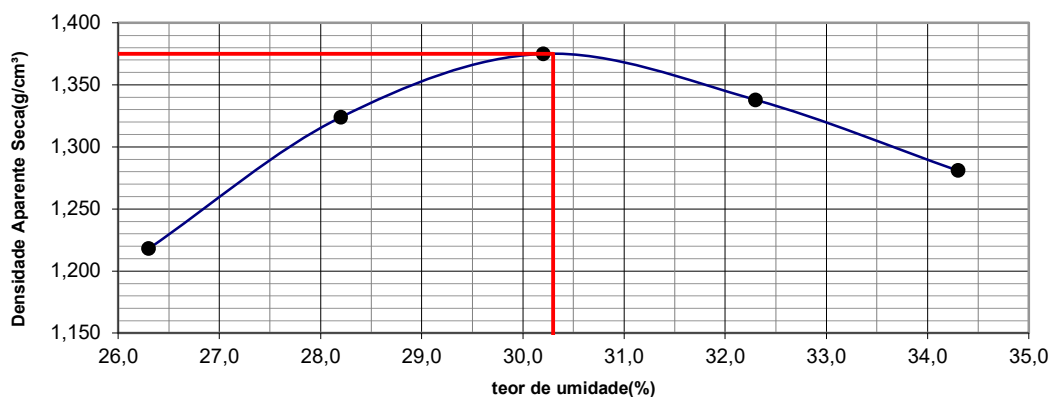
### APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:				DATA:
ITAIÓPOLIS -S.C					11/05/2022
SUB-TRECHO:	TRECHO:				
	RUA FRANCISCO PASTERNAK				
ESTUDO:	ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE:	MATERIAL:	
CBR - 02			0,00 a 1,50	ARGILA MARROM	

						UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	37	9	50	71	17	8	65
C+S+A	54,80	70,70	60,00	68,90	80,50	76,10	55,20
C+S	46,80	58,40	49,65	55,70	63,70	70,30	51,60
A= ÁGUA	8,00	12,30	10,35	13,20	16,80	5,80	3,60
C = CÁPSULA	16,4	14,78	15,36	14,87	14,76	14,75	16,13
S = SOLO	30,4	43,62	34,29	40,83	48,94	55,55	35,47
% UMIDADE	26,3	28,2	30,2	32,3	34,3	10,44	10,15
UMIDADE MÉDIA						10,3	

UMIDADE CALCULADA	26,3	28,2	30,2	32,3	34,3	PESO MATERIAL UMIDO g
ÁGUA ADICIONADA (g)	800	900	1000	1100	1200	5.000
% ÁGUA ADICIONADA	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	PESO MATERIAL SECO g
Nº DO CILINDRO	057	030	044	059	036	4.533
MASSA DO CILINDRO	4.728	4.815	4.853	4.221	4.788	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.927	8.350	8.556	7.886	8.364	-
SOLO + ÁGUA	3.199	3.535	3.703	3.665	3.576	ESPESSURA DO DISCO mm
VOLUME DO CILINDRO	2.080	2.083	2.069	2.069	2.077	6,35
DENSIDADE ÚMIDA	1.538	1.697	1.790	1.771	1.721	CAMADAS
DENSIDADE CONVERTIDA	1.326	1.438	1.492	1.452	1.388	5
DENSIDADE SECA	1.218	1.324	1.375	1.338	1.281	Nº DE GOLPES: 12

**DENSIDADE APARENTE**



### RESUMO

DENS. MAX.	1.375	g/cm³
UMID. HÓT.	30,3	%
I.S.C.	10,3	%
EXP.	1,69	%
I.G.	15	%
T.R.B.	A-7-5	

### OBSERVAÇÃO:

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

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:



	<p><b>Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas</b></p>	
--	--	--

**APROVAÇÃO:**

OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C	RODOVIA:			DATA: 15/05/2022
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA FRANCISCO PASTERNAK			REGISTRO Nº:
ESTUDO: CBR - 02	ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 a 1,50	MATERIAL: ARGILA MARROM

## ENSAIO DE EXPANSÃO

CILINDRO			CILINDRO 030			CILINDRO 044			CILINDRO 059			CILINDRO		
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA
			11/05/22		1,00	11/05/22		1,00	11/05/22		1,00			
					3,93	15/05/22		2,97	15/05/22		2,72			
DIFERENÇA			DIFERENÇA		2,93	DIFERENÇA		1,97	DIFERENÇA		1,72	DIFERENÇA		
EXPANSÃO		%	EXPANSÃO		2,55 %	EXPANSÃO		1,72 %	EXPANSÃO		1,51 %	EXPANSÃO		

Const. Anel:	0,079	PENETRAÇÃO
--------------	-------	------------

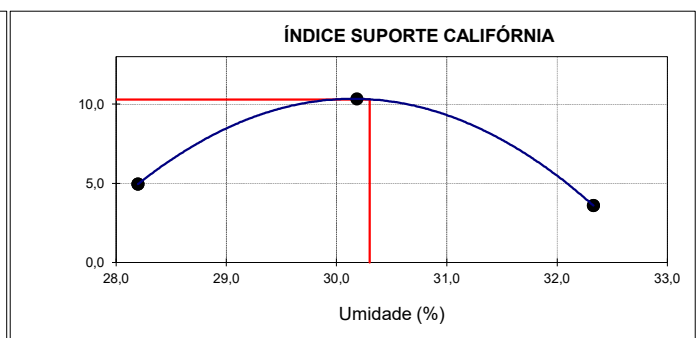
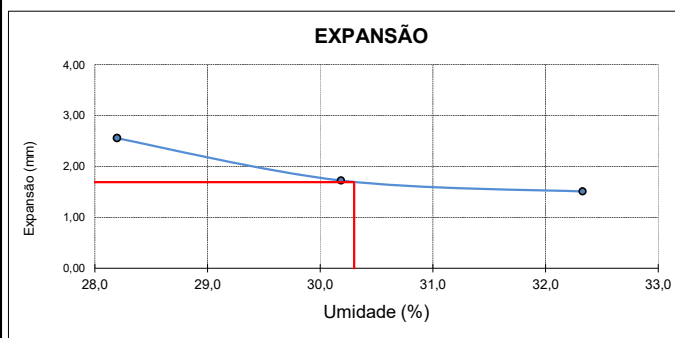
Const. Anel:	0,079	PENETRAÇÃO
--------------	-------	------------

[illegible]

030	LEITURA	16	24	33	44	58	65		72			
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,3	1,9	2,6	3,5	4,6	5,1		5,7			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				4,9		4,9					

044	LEITURA	35	53	74	92	111	127		141			
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,8	4,2	5,8	7,3	8,8	10,0		11,1			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				10,3		9,5					

059	LEITURA	11	16	25	32	38	44		50			
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,9	1,3	2,0	2,5	3,0	3,5		4,0			
	CORREÇÃO											
	I.S.C.				3,6		3,3					

[illegible]

DENS. MÁX.:	1,375	UMID. HÓT.:	30,3	ISC :	10,3	EXPANSÃO :	1,69
-------------	-------	-------------	------	-------	------	------------	------

OBSERVAÇÃO:

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

LABORATÓRIO:			FISCALIZAÇÃO:			DATA:		
--------------	--	--	---------------	--	--	-------	--	--

Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento										
APROVAÇÃO:										
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C			RODOVIA: 0					DATA: 11/05/2022		
TRECHO: 0			SUB-TRECHO: RUA FRANCISCO PASTERNAK					REGISTRO Nº: 0		
ESTUDO: CBR - 02			ESTACA: 0		POSIÇÃO: 0		PROFUNDIDADE: 0,00 a 1,50		MATERIAL: 0 ARGILA MARROM	
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	8	65			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	76,10	55,20	Peso (g)	% Amost.	Total	% Acumulado				
C+S	70,30	51,60					Nº	mm		
A = ÁGUA	5,80	3,60	4"	101,8						
C = CÁPSULA	14,96	16,13	31/2 "	88,9						
S = SOLO	55,34	35,47	3"	76,2						
% UMIDADE	10,5	10,2	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	10,32		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	2,70		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,3		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	88,2		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	90,9		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	136,0		10	2	2,7	3,0	3,0	97,0		
			20	0,85	-					
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	15		30	0,6	-					
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		40	0,42	1,9	1,4	4,3	95,7		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		50	0,3	-					
			60	0,25	-					
			100	0,15	-					
			200	0,075	1,3	0,9	5,3	94,7		
			FUNDO	-	-					
<div>ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)</div> <div>ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)</div>										
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento										
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:		

	<b>Solos - Ensaios Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente</b>	
--	---	--

**APROVAÇÃO:**

OBRA: ITAÍÓPOLIS -S.C	RODOVIA:			DATA: 11/05/2022
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA FRANCISCO PASTERNAK			REGISTRO Nº:
ESTUDO: CBR - 02	ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 a 1,50	MATERIAL ARGILA MARROM

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94					
Cápsula nº	01	02	03	04	05
C + S + A g	16,23	16,35	16,12	16,81	15,91
C + S g	12,41	12,26	12,14	12,47	11,74
A = Água g	3,82	4,09	3,98	4,34	4,17
C = Cápsula g	5,03	4,80	5,12	5,08	4,87
S = Solo g	7,38	7,46	7,02	7,39	6,87
Umidade %	51,8	54,8	56,7	58,7	60,7
Nº DE GOLPES	50	40	30	20	10

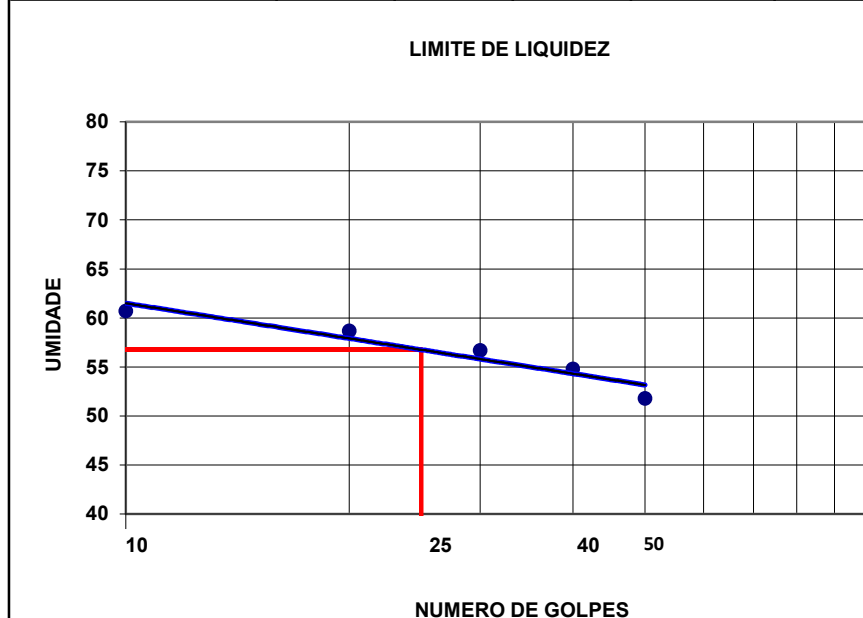
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94					
Cápsula nº	06	07	08	09	10
C + S + A g	06,45	06,29	06,10	06,80	06,57
C + S g	06,14	06,06	05,78	06,35	06,17
A = Água g	0,31	0,23	0,32	0,45	0,40
C = Cápsula 37	5,30	5,43	4,90	5,12	5,08
S = Solo g	0,84	0,63	0,88	1,23	1,09
Umidade %	36,9	36,5	36,4	36,6	36,7

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	<b>56,8</b>
Limite de Plasticidade LP	<b>36,6</b>
Índice de Plasticidade IP	<b>20,2</b>

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

*Adrielly Santos*

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------



# Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

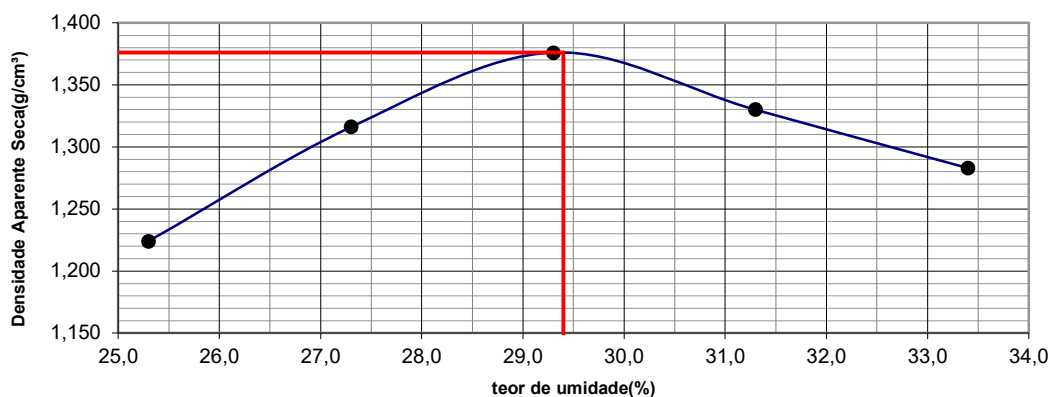
## APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:				DATA:
ITAIÓPOLIS -S.C					11/05/2022
SUB-TRECHO:	TRECHO:				REGISTRO Nº:
	RUA JOÃO SEMER				
ESTUDO:	ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE:	MATERIAL:	
CBR - 01			0,00 A 1,50	ARGILA COLORAÇÃO ESCURA "PRETA"	

						UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	40	46	42	22	29	23	51
C+S+A	72,00	65,50	72,00	72,50	81,30	78,00	71,20
C+S	60,20	54,30	59,20	59,00	64,80	73,60	67,20
A= ÁGUA	11,80	11,20	12,80	13,50	16,50	4,40	4,00
C = CÁPSULA	13,5	13,3	15,5	15,90	15,4	15,00	12,40
S = SOLO	46,7	41	43,7	43,1	49,4	58,60	54,80
% UMIDADE	25,3	27,3	29,3	31,3	33,4	7,51	7,30
UMIDADE MÉDIA						7,4	

UMIDADE CALCULADA	25,3	27,3	29,3	31,3	33,4	PESO MATERIAL UMIDO g
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g
Nº DO CILINDRO	055	039	048	043	047	4.655
MASSA DO CILINDRO	4.178	4.263	4.754	4.821	4.729	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.351	7.743	8.520	8.435	8.287	-
SOLO + ÁGUA	3.173	3.480	3.766	3.614	3.558	ESPESSURA DO DISCO mm
VOLUME DO CILINDRO	2.070	2.078	2.117	2.070	2.078	6,35
DENSIDADE ÚMIDA	1.533	1.675	1.779	1.746	1.712	CAMADAS
DENSIDADE CONVERTIDA	1.299	1.396	1.458	1.408	1.359	5
DENSIDADE SECA	1.224	1.316	1.376	1.330	1.283	Nº DE GOLPES: 12

## DENSIDADE APARENTE



## RESUMO

DENS. MAX.	1.376	g/cm³
UMID. HÓT.	29,4	%
I.S.C.	8,4	%
EXP.	1,11	%
I.G.	12	%
T.R.B.	A-7-5	

## OBSERVAÇÃO:

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

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

		<b>Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas</b>												
<b>APROVAÇÃO:</b>														
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C				RODOVIA:								DATA: 15/05/2022		
TRECHO:				SUB-TRECHO: RUA JOÃO SEMER								REGISTRO Nº:		
ESTUDO: CBR - 01				ESTACA:			POSIÇÃO:		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50		MATERIAL: ARGILA COLORAÇÃO ESCURA "PRETA"			
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>														
CILINDRO			CILINDRO 039			CILINDRO 048			CILINDRO 043			CILINDRO		
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA
			11/05/22		1,00	11/05/22		1,00	11/05/22		1,00			
					3,34	15/05/22		2,31	15/05/22		1,97			
DIFERENÇA			DIFERENÇA 2,34			DIFERENÇA 1,31			DIFERENÇA 0,97			DIFERENÇA		
EXPANSÃO %			EXPANSÃO 2,04 %			EXPANSÃO 1,15 %			EXPANSÃO 0,85 %			EXPANSÃO %		
Const. Anel:		0,079												
		<b>PENETRAÇÃO</b>												
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.													
039	LEITURA	12	17	25	33	45	53		60					
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,9	1,3	2,0	2,6	3,6	4,2		4,7					
	CORREÇÃO													
	I.S.C.				3,7		4,0							
048	LEITURA	30	55	64	75	87	100		111					
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,4	4,3	5,1	5,9	6,9	7,9		8,8					
	CORREÇÃO													
	I.S.C.				8,4		7,5							
043	LEITURA	7	13	17	22	28	36		44					
	PRESSÃO (kg/cm²)	0,6	1,0	1,3	1,7	2,2	2,8		3,5					
	CORREÇÃO													
	I.S.C.				2,5		2,7							
	LEITURA													
	PRESSÃO (kg/cm²)													
	CORREÇÃO													
	I.S.C.													

**EXPANSÃO**

**ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA**

DENS. MÁX.:	1.376	UMID. HÓT.:	29,4	ISC :	8,4	EXPANSÃO :	1,11
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas							
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:		DATA:	

Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento										
APROVAÇÃO:										
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C			RODOVIA: 0					DATA: 11/05/2022		
TRECHO: 0			SUB-TRECHO: RUA JOÃO SEMER					REGISTRO Nº: 0		
ESTUDO: CBR - 01			ESTACA: 0		POSIÇÃO: 0		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50		MATERIAL: 0 ARGILA COLORAÇÃO ESCURA "PRETA"	
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	23	51			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	78,00	71,20	Nº	mm	Peso (g)	% Amost.	% Total Acumulado			
C+S	73,60	67,20								
A = ÁGUA	4,40	4,00	4"	101,8						
C = CÁPSULA	15,00	12,40	3 1/2 "	88,9						
S = SOLO	58,60	54,80	3"	76,2						
% UMIDADE	7,5	7,3	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	7,41		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	2,20		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,8		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	91,1		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	93,3		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	139,7		10	2	2,2	2,4	2,4	97,6		
			20	0,85	-					
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	12		30	0,6	-					
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		40	0,42	3,5	2,4	4,8	95,2		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		50	0,3	-					
			60	0,25	-					
			100	0,15	-					
			200	0,075	1,4	1,0	5,8	94,2		
			FUNDO	-	-					
<div>ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)</div> <div>ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)</div>										
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento										
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:		

	<b>Solos - Ensaios Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente</b>				
<b>APROVAÇÃO:</b>					
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C		RODOVIA:			DATA: 11/05/2022
TRECHO:		SUB-TRECHO: RUA JOÃO SEMER			REGISTRO Nº:
ESTUDO: CBR - 01		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL ARGILA COLORAÇÃO ESCURA "PRETA"

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	11	13	15	17	19	
C + S + A	g	13,33	13,71	13,47	12,96	12,75
C + S	g	10,67	10,91	10,71	10,15	10,03
A = Água	g	2,66	2,80	2,76	2,81	2,72
C = Cápsula	g	5,08	5,24	5,34	4,87	5,12
S = Solo	g	5,59	5,67	5,37	5,28	4,91
Umidade	%	47,6	49,4	51,4	53,2	55,4
Nº DE GOLPES		50	40	30	20	10

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº	12	14	16	18	20	
C + S + A	g	06,84	06,72	07,26	06,90	07,48
C + S	g	06,28	06,16	06,79	06,47	06,87
A = Água	g	0,56	0,56	0,47	0,43	0,61
C = Cápsula	37	4,76	4,63	5,51	5,29	5,22
S = Solo	g	1,52	1,53	1,28	1,18	1,65
Umidade	%	36,8	36,6	36,7	36,4	37,0

**LIMITE DE LIQUIDEZ**

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	<b>51,6</b>
Limite de Plasticidade LP	<b>36,7</b>
Índice de Plasticidade IP	<b>14,9</b>

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

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	-	-
<b>Média</b>	g/m³	-

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

**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:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:



# Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

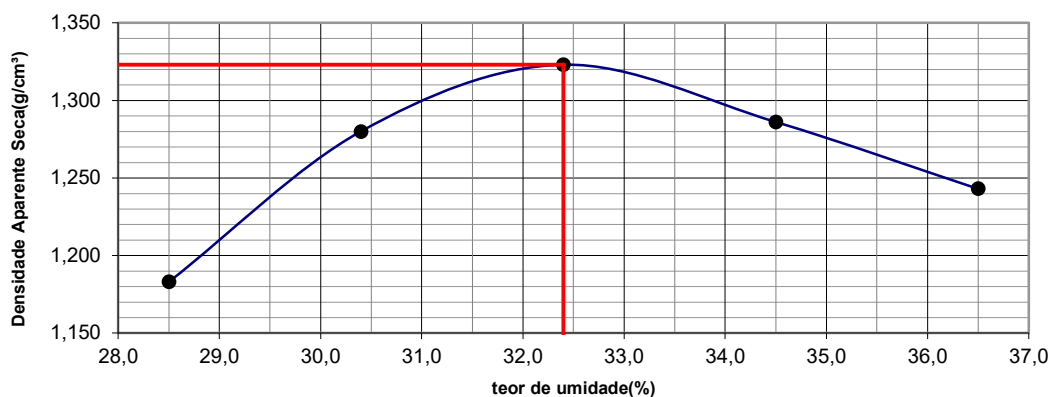
## APROVAÇÃO:

OBRA:	RODOVIA:				DATA:
ITAIÓPOLIS -S.C					11/05/2022
SUB-TRECHO:	TRECHO:				
	RUA ODIR ZANELATTO				
ESTUDO:	ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE:	MATERIAL:	
CBR - 01			0,00 A 1,50	ARGILA SILTOSA MARROM	

						UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	1	2	3	4	5	6	7
C+S+A	71,40	63,70	75,20	79,30	68,70	81,20	79,50
C+S	58,80	52,30	60,40	62,75	54,40	75,00	73,20
A= ÁGUA	12,60	11,40	14,80	16,55	14,30	6,20	6,30
C = CÁPSULA	14,52	14,85	14,73	14,80	15,25	15,95	13,53
S = SOLO	44,28	37,45	45,67	47,95	39,15	59,05	59,67
% UMIDADE	28,5	30,4	32,4	34,5	36,5	10,50	10,56
UMIDADE MÉDIA						10,5	

UMIDADE CALCULADA	28,5	30,4	32,4	34,5	36,5	PESO MATERIAL UMIDO g	
ÁGUA ADICIONADA (g)	900	1000	1100	1200	1300	5.000	
% ÁGUA ADICIONADA	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	PESO MATERIAL SECO g	
Nº DO CILINDRO	004	005	006	007	008	4.525	
MASSA DO CILINDRO	4.517	4.128	4.487	4.264	4.953	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4	
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.610	7.585	8.127	7.881	8.510	-	
SOLO + ÁGUA	3.093	3.457	3.640	3.617	3.557	ESPESSURA DO DISCO mm	
VOLUME DO CILINDRO	2.036	2.070	2.078	2.091	2.096	6,35	
DENSIDADE ÚMIDA	1.519	1.670	1.752	1.730	1.697	CAMADAS	
DENSIDADE CONVERTIDA	1.287	1.392	1.436	1.395	1.347	5	
DENSIDADE SECA	1.183	1.280	1.323	1.286	1.243	Nº DE GOLPES: 12	

## DENSIDADE APARENTE



## RESUMO

DENS. MÁX.	1.323	g/cm³
UMID. HÓT.	32,4	%
I.S.C.	8,9	%
EXP.	2,67	%
I.G.	18	%
T.R.B.	A-7-5	

## OBSERVAÇÃO:

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

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

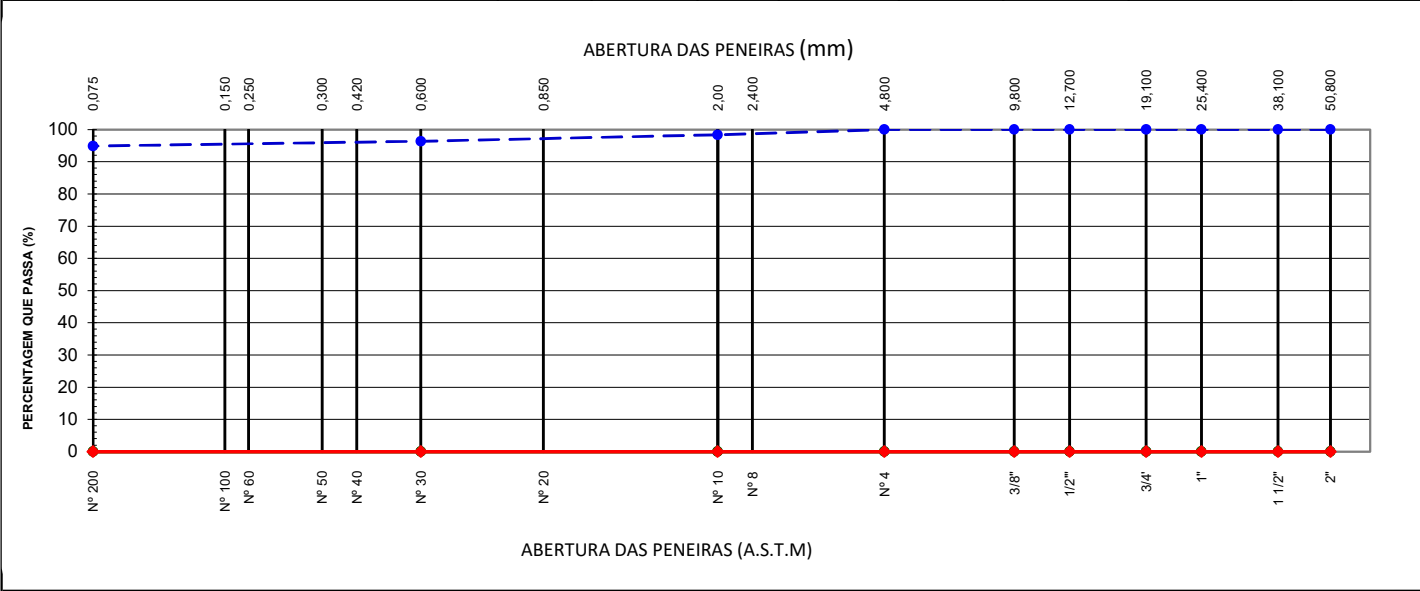
<b>Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia</b> <b>Utilizando Amostras não Trabalhadas</b>														
<b>APROVAÇÃO:</b>														
OBRA:	RODOVIA:	DATA:												
ITAIÓPOLIS -S.C		15/05/2022												
TRECHO:	SUB-TRECHO:	REGISTRO Nº:												
	RUA ODIR ZANELATTO													
ESTUDO:	ESTACA:	POSICÃO:												
CBR - 01		PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50												
		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM												
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>														
CILINDRO			CILINDRO 005			CILINDRO 006			CILINDRO 007			CILINDRO		
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA
			11/05/22		1,00	11/05/22		1,00	11/05/22		1,00			
					5,32	15/05/22		4,03	15/05/22		3,65			
DIFERENÇA			DIFERENÇA 4,32			DIFERENÇA 3,03			DIFERENÇA 2,65			DIFERENÇA		
EXPANSÃO %			EXPANSÃO 3,79 %			EXPANSÃO 2,67 %			EXPANSÃO 2,30 %			EXPANSÃO %		
Const. Anel: 0,079			<b>PENETRAÇÃO</b>											
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.													
	LEITURA		16	22	30	35	44	56		65				
	PRESSÃO (kg/cm²)		1,3	1,7	2,4	2,8	3,5	4,4		5,1				
	CORREÇÃO													
	I.S.C.					3,9		4,2						
	LEITURA		30	44	61	79	94	101		114				
	PRESSÃO (kg/cm²)		2,4	3,5	4,8	6,2	7,4	8,0		9,0				
	CORREÇÃO													
	I.S.C.					8,9		7,6						
	LEITURA		10	16	21	28	36	44		50				
	PRESSÃO (kg/cm²)		0,8	1,3	1,7	2,2	2,8	3,5		4,0				
	CORREÇÃO													
	I.S.C.					3,1		3,3						
	LEITURA													
	PRESSÃO (kg/cm²)													
	CORREÇÃO													
	I.S.C.													
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>EXPANSÃO</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA</b></p> </div> </div>														
DENS. MÁX.:		1.323	UMID. HÓT.:		32,4	ISC :		8,9	EXPANSÃO :		2,67			
OBSERVAÇÃO:														
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas														
LABORATÓRIO:						FISCALIZAÇÃO:				DATA:				

	<div>Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento</div>	
--	--	--

APROVAÇÃO:

OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C	RODOVIA: 0	DATA: 11/05/2022		
TRECHO: 0	SUB-TRECHO: RUA ODIR ZANELATTO	REGISTRO Nº: 0		
ESTUDO: CBR - 01	ESTACA: 0	POSICÃO: 0	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL: 0 ARGILA SILTOSA MARROM

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	6	7			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	81,20	79,50			Peso (g)	% Amost. Total	% Acumulado			
C+S	75,00	73,20	Nº	mm						
A = ÁGUA	6,20	6,30	4"	101,8						
C = CÁPSULA	15,95	13,53	31/2 "	88,9						
S = SOLO	59,05	59,67	3"	76,2						
% UMIDADE	10,5	10,6	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	10,53		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	1,50		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	98,5		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	89,1		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	90,6		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	135,7		10	2	1,5	1,7	1,7	98,3		
			20	0,85	-					
CLASSIFICAÇÃO "IG"= 18			30	0,6	-					
CLASSIFICAÇÃO "TRB"= A-7-5			40	0,42	2,7	2,0	3,6	96,4		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"= MH			50	0,3	-					
			60	0,25	-					
			100	0,15	-					
			200	0,075	2,1	1,5	5,1	94,9		
			FUNDO	-	-					



OBSERVAÇÃO:

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

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

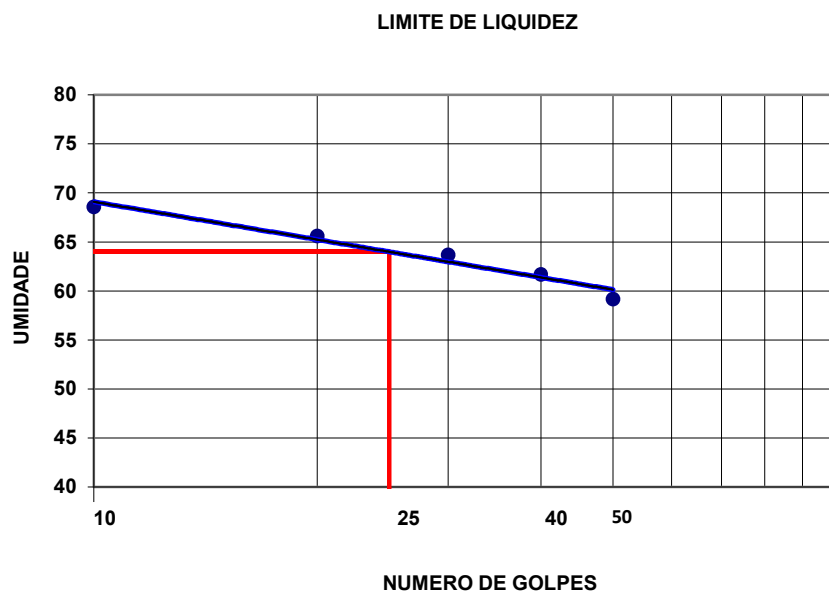
	<b>Solos - Ensaios Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente</b>	
--	---	--

**APROVAÇÃO:**

OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C	RODOVIA:			DATA: 11/05/2022
TRECHO:	SUB-TRECHO: RUA ODIR ZANELATTO			REGISTRO Nº:
ESTUDO: CBR - 01	ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,50	MATERIAL ARGILA SILTOSA MARROM

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº		18	43	03	51	11
C + S + A	g	14,58	15,03	14,86	15,33	15,08
C + S	g	10,80	11,22	11,07	11,48	11,36
A = Água	g	3,78	3,81	3,79	3,85	3,72
C = Cápsula	g	5,29	5,41	5,12	5,24	5,08
S = Solo	g	5,51	5,81	5,95	6,24	6,28
Umidade	%	68,6	65,6	63,7	61,7	59,2
Nº DE GOLPES		10	20	30	40	50

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº		10	30	41	32	40
C + S + A	g	06,92	06,11	06,80	06,54	05,90
C + S	g	06,40	05,76	06,31	06,16	05,62
A = Água	g	0,52	0,35	0,49	0,38	0,28
C = Cápsula	37	5,08	4,87	5,07	5,19	4,90
S = Solo	g	1,32	0,89	1,24	0,97	0,72
Umidade	%	39,4	39,3	39,5	39,2	38,9



ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	<b>64,0</b>
Limite de Plasticidade LP	<b>39,3</b>
Índice de Plasticidade IP	<b>24,7</b>

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

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	-	-
<b>Média</b>	g/m³	-

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

**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

*Adrielly Santos*

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------

## Solos - Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas

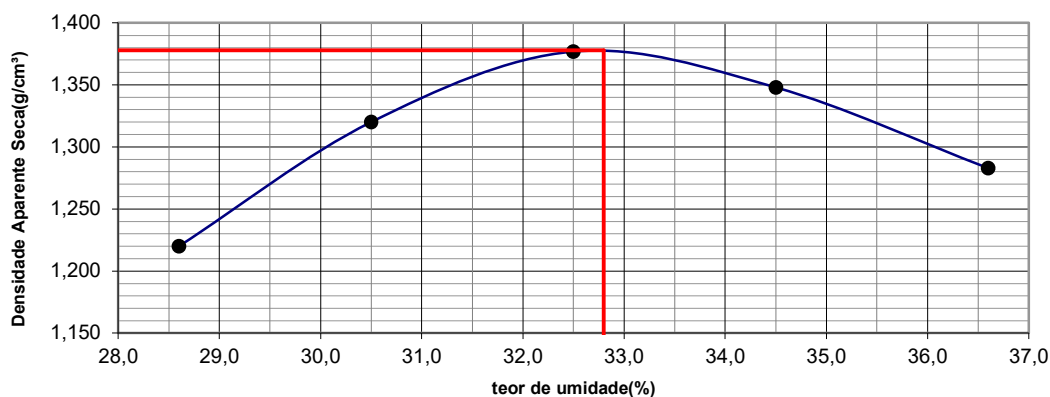
### APROVAÇÃO:

OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C	RODOVIA:	DATA: 11/05/2022
SUB-TRECHO:	TRECHO: RUA ODIR ZANELATTO	
ESTUDO: CBR - 02	ESTACA:	POSIÇÃO:
		PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50
		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM

						UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	18	47	62	24	15	74	27
C+S+A	62,70	57,50	54,80	67,40	78,20	62,80	76,80
C+S	52,10	47,10	44,40	54,30	61,30	56,40	68,80
A= ÁGUA	10,60	10,40	10,40	13,10	16,90	6,40	8,00
C = CÁPSULA	15	13,0	12,4	16,30	15,1	12,20	14,50
S = SOLO	37,1	34,1	32	38	46,2	44,20	54,30
% UMIDADE	28,6	30,5	32,5	34,5	36,6	14,48	14,73
UMIDADE MÉDIA						14,6	

UMIDADE CALCULADA	28,6	30,5	32,5	34,5	36,6	PESO MATERIAL UMIDO g
ÁGUA ADICIONADA (g)	700	800	900	1000	1100	5.000
% ÁGUA ADICIONADA	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	PESO MATERIAL SECO g
Nº DO CILINDRO	057	059	054	053	034	4.363
MASSA DO CILINDRO	4.728	4.221	4.900	4.273	4.296	% MATERIAL RET. PEN. Nº 4
MASSA + SOLO + ÁGUA	7.991	7.786	8.673	8.045	7.928	-
SOLO + ÁGUA	3.263	3.565	3.773	3.772	3.632	ESPESSURA DO DISCO mm
VOLUME DO CILINDRO	2.080	2.069	2.069	2.080	2.073	6,35
DENSIDADE ÚMIDA	1.569	1.723	1.824	1.813	1.752	CAMADAS
DENSIDADE CONVERTIDA	1.376	1.485	1.546	1.511	1.436	5
DENSIDADE SECA	1.220	1.320	1.377	1.348	1.283	Nº DE GOLPES: 12

**DENSIDADE APARENTE**



### RESUMO

DENS. MAX.	1.378	g/cm³
UMID. HÓT.	32,8	%
I.S.C.	10,0	%
EXP.	2,55	%
I.G.	17	%
T.R.B.	A-7-5	

### OBSERVAÇÃO:

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

LABORATÓRIO:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------



		<b>Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas</b>												
<b>APROVAÇÃO:</b>														
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C				RODOVIA:								DATA: 15/05/2022		
TRECHO:				SUB-TRECHO: RUA ODIR ZANELATTO								REGISTRO Nº:		
ESTUDO: CBR - 02				ESTACA:			POSIÇÃO:		PROFUNDIDADE: 0,00 a , 1,50		MATERIAL: ARGILA SILTOSA MARROM			
<b>ENSAIO DE EXPANSÃO</b>														
CILINDRO			CILINDRO 059			CILINDRO 054			CILINDRO 053			CILINDRO		
DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA	DATA	HORA	LEITURA
			11/05/22		1,00	11/05/22		1,00	11/05/22		1,00			
					5,15	15/05/22		4,00	15/05/22		3,83			
DIFERENÇA			DIFERENÇA 4,15			DIFERENÇA 3,00			DIFERENÇA 2,83			DIFERENÇA		
EXPANSÃO %			EXPANSÃO 3,63 %			EXPANSÃO 2,63 %			EXPANSÃO 2,48 %			EXPANSÃO %		
Const. Anel:		0,079												
		<b>PENETRAÇÃO</b>												
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.													
059	LEITURA	21	33	47	59	72	80		88					
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,7	2,6	3,7	4,7	5,7	6,3		7,0					
	CORREÇÃO													
	I.S.C.				6,6		6,0							
054	LEITURA	36	55	73	91	109	127		140					
	PRESSÃO (kg/cm²)	2,8	4,3	5,8	7,2	8,6	10,0		11,1					
	CORREÇÃO													
	I.S.C.				10,2		9,5							
053	LEITURA	14	22	33	41	52	59		66					
	PRESSÃO (kg/cm²)	1,1	1,7	2,6	3,2	4,1	4,7		5,2					
	CORREÇÃO													
	I.S.C.				4,6		4,4							
	LEITURA													
	PRESSÃO (kg/cm²)													
	CORREÇÃO													
	I.S.C.													

**EXPANSÃO**

**ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA**

DENS. MÁX.:	1.378	UMID. HÓT.:	32,8	ISC :	10,0	EXPANSÃO :	2,55
OBSERVAÇÃO:							
1 - DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas							
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:		DATA:	

Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento										
APROVAÇÃO:										
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C			RODOVIA: 0					DATA: 11/05/2022		
TRECHO: 0			SUB-TRECHO: RUA ODIR ZANELATTO					REGISTRO Nº: 0		
ESTUDO: CBR - 02			ESTACA: 0		POSIÇÃO: 0		PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50		MATERIAL: 0 ARGILA SILTOSA MARROM	
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAS		PENEIRAMENTO				ESPECIFICAÇÃO	
CÁPSULA Nº	74	27			Material Retido			% Que Passa da Amostra Total	"FAIXA DEINFRA"	"FAIXA DNIT"
C+S+A	62,80	76,80	Nº	mm	Peso (g)	% Amost.	% Total Acumulado			
C+S	56,40	68,80								
A = ÁGUA	6,40	8,00	4"	101,8						
C = CÁPSULA	17,87	14,50	3 1/2 "	88,9						
S = SOLO	38,53	54,30	3"	76,2						
% UMIDADE	16,6	14,7	2 1/2"	63,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
UMIDADE MÉDIA	15,67		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	2,30		3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo Úmido pass. Na pen. Nº 10	97,7		1/2"	12,7	0,0	0,0	0,0	100,0		
Solo sêco pass. Na pen. Nº 10	84,5		3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
Amostra Total Sêca	86,8		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	129,7		10	2	2,3	2,7	2,7	97,3		
			20	0,85	-					
CLASSIFICAÇÃO "IG"=	17		30	0,6	-					
CLASSIFICAÇÃO "TRB"=	A-7-5		40	0,42	3,7	2,8	5,4	94,6		
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"=	MH		50	0,3	-					
			60	0,25	-					
			100	0,15	-					
			200	0,075	1,5	1,1	6,6	93,4		
			FUNDO	-	-					
<div>ABERTURA DAS PENEIRAS (mm)</div> <div>ABERTURA DAS PENEIRAS (A.S.T.M)</div>										
OBSERVAÇÃO: 1 - DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento										
LABORATÓRIO:				FISCALIZAÇÃO:				DATA:		

<b>Solos - Ensaios Físicos - Limite de Liquidez - Limite de Plasticidade - Equivalente de Areia - Massa Específica Real - Massa Específica Aparente</b>	
---	--

<b>APROVAÇÃO:</b>					
OBRA: ITAIÓPOLIS -S.C		RODOVIA:			DATA: 11/05/2022
TRECHO:		SUB-TRECHO: RUA ODIR ZANELATTO			REGISTRO Nº:
ESTUDO: CBR - 02		ESTACA:	POSIÇÃO:	PROFUNDIDADE: 0,00 a ,1,50	MATERIAL ARGILA SILTOSA MARROM

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER ME 122/94						
Cápsula nº	05	13	19	25	28	
C + S + A	g	18,34	17,95	18,12	17,66	18,00
C + S	g	13,29	13,08	13,04	12,68	12,75
A = Água	g	5,05	4,87	5,08	4,98	5,25
C = Cápsula	g	4,87	5,24	5,12	5,17	5,06
S = Solo	g	8,42	7,84	7,92	7,51	7,69

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
Limite de Liquidez LL	64,4
Limite de Plasticidade LP	41,4
índice de Plasticidade IP	23,0

Umidade	%	60,0	62,1	64,1	66,3	68,3
Nº DE GOLPES		50	40	30	20	10
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER ME 082/94						
Cápsula nº		08	12	23	21	07
C + S + A	g	06,65	06,32	06,75	06,52	06,15
C + S	g	06,14	05,86	06,24	06,10	05,94
A = Água	g	0,51	0,46	0,51	0,42	0,21

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:	FISCALIZAÇÃO:	DATA:
--------------	---------------	-------