



# RELATÓRIO TÉCNICO

## CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

### VOLUME 01

**Obra:** Pavimentação Em Bloco Sextavado  
**Local:** Estrada Gerânio  
**Contratante:** Prefeitura de Atalaia-PR

Maringá - PR

2024



Apresenta-se o Volume 1 – Este relatório tem a finalidade de apresentar os resultados obtidos nos ensaios de caracterização do solo do subleito no município de Atalaia-PR.

Foram feitas sondagens de solo a trado para verificação de possível nível d'água, determinação das características físicas, tais como composição granulométrica, limite de liquidez e plasticidade, compactação para determinação da densidade máxima, umidade ótima de compactação, índice de suporte califórnia e expansão.

Esses resultados embasaram o dimensionamento de pavimento asfáltico para Atalaia - PR.



## MAPA DE LOCALIZAÇÃO



BOLETIM					
OBRA : ATALAIA - PR					
SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICOS					
Nº	LOCAL	GPS			OBSERVAÇÃO
		K	S	W	
1	PONTO 01	22	393700	7442016	
2	PONTO 02	22	393713	7442472	
3	PONTO 03	22	393690	7441609	
4	PONTO 04	22	393745	7443170	

SONDAGEM A TRADO ABNT NBR-9603

MUNICIPIO: ATALAIA- PR

FURO Nº	P	T	NÍVEL DE ÁGUA (M)	DATA DA EXECUÇÃO	PROFUNDIDADE (M)		DESCRIÇÃO TATIL-VISUAL
					DE	A	
ST-01			N.E	22/02/2024	0,00	0,20	LIMPEZA
		X			0,20	2,00	ARENOSO MARROM ESCURO
ST-02			N.E	22/02/2024	0,00	0,20	LIMPEZA
		X			0,20	2,00	ARENOSO MARROM ESCURO
ST-03			N.E	14/06/2024	0,00	0,20	LIMPEZA
		X			0,20	2,00	ARENOSO MARROM ESCURO
ST-04			N.E	14/06/2024	0,00	0,20	LIMPEZA
		X			0,20	2,00	ARENOSO MARROM ESCURO

LEGENDAS : (N.E) NÃO ENCONTRADO, (T)TOTAL,(P) PARCIAL.



ENSAIOS PARA CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

NORMAS DE REFERÊNCIA

DNIT 172/2016 Determinação do Índice de Suporte Califórnia	DNER 082/94 Determinação do limite de plasticidade
DNIT 164/2013 Compactação utilizando amostras não trabalhadas	DNER 122/94 Determinação do limite de liquidez
DNER 041/94 Preparação de amostras para ensaio de caracterização	

CONTRATANTE

EMPRESA: Prefeitura Municipal de Atalaia - PR	MUNICÍPIO: Atalaia - PR
OBRA: Pavimentação em bloco sextavado	MUNICÍPIO: Atalaia - PR

ENSAIO / AMOSTRA

DATA DA COLETA: 22/02/2024	INÍCIO DO ENSAIO: 26/02/2024
RESPONSÁVEL PELA COLETA: Ronaldo	CONCLUSÃO DO ENSAIO: 01/03/2024
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: ST-01	COORDENADAS: 22K 393700 7442016
ENERGIA: NORMAL	TÉCNICO: Ronaldo

OBSERVAÇÕES:	
--------------	--

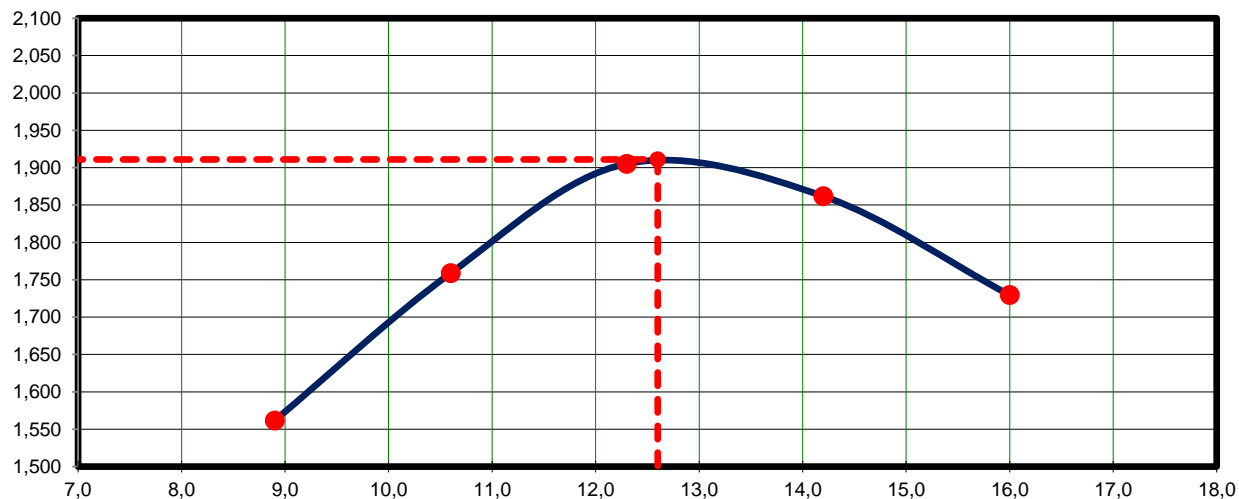
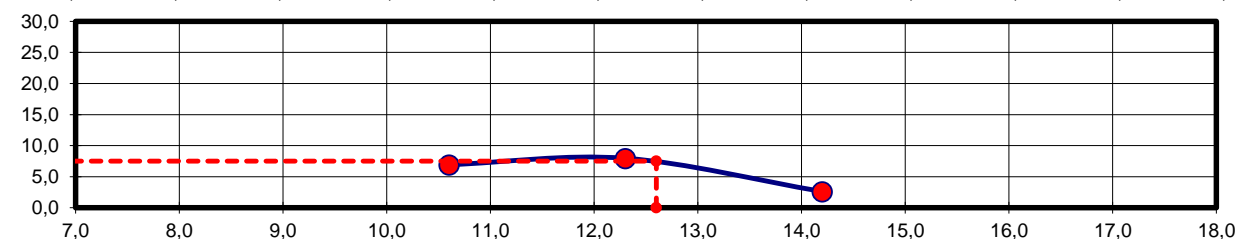
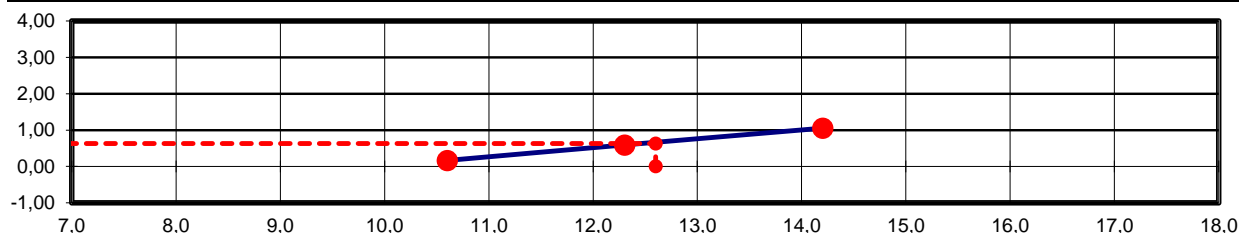


## Ensaio de Compactação

INÍCIO DO ENSAIO:	26/02/2024
OBRA:	Pavimentação em bloco sextavado
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-01
ENERGIA:	NORMAL
TÉCNICO:	Ronaldo

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,911</b>
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	<b>12,6</b>
Cápsula + Solo seco	g			CBR	<b>7,5</b>
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	<b>0,63</b>
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde
				27	26	64	41	24	
Solo úmido + molde	g	a	-	9.063	8.714	10.033	8.148	8.464	
Peso do molde	g	b	-	5.483	4.689	5.606	3.515	4.313	
Solo úmido	g	c	a - b	3.580	4.025	4.427	4.633	4.151	
Volume do molde	cm³	d	-	2.105	2.069	2.069	2.179	2.069	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,701	1,945	2,140	2,126	2,006	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	<b>1,562</b>	<b>1,759</b>	<b>1,905</b>	<b>1,862</b>	<b>1,730</b>	
Umidade	%	m	k / l	<b>8,9</b>	<b>10,6</b>	<b>12,3</b>	<b>14,2</b>	<b>16,0</b>	
Massa de água	%	n	g	200	300	400	500	600	





## Índice de Suporte Califórnia

INÍCIO DO ENSAIO:	26/02/2024
OBRA:	Pavimentação em bloco sextavado
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-01
ENERGIA:	NORMAL
TÉCNICO:	Ronaldo

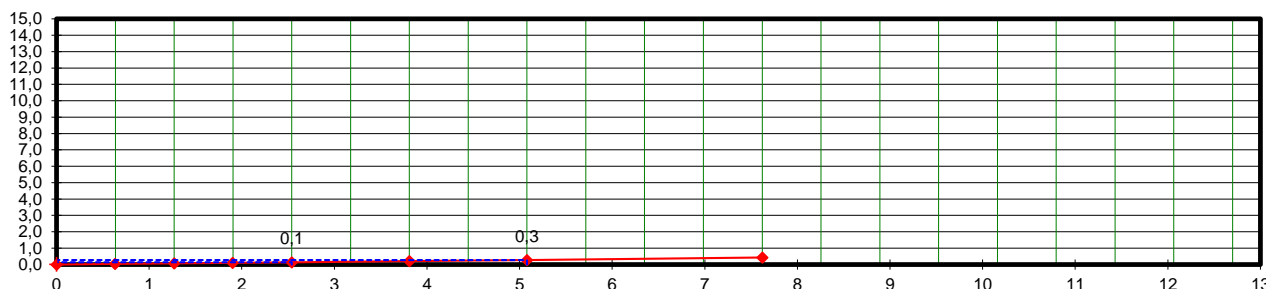
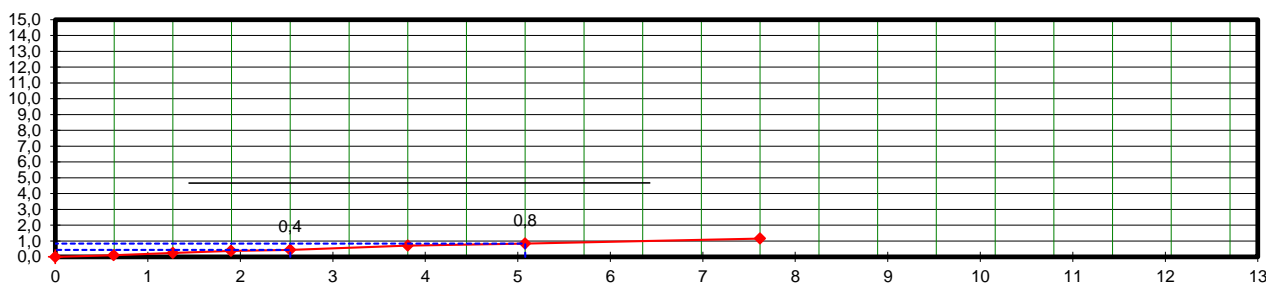
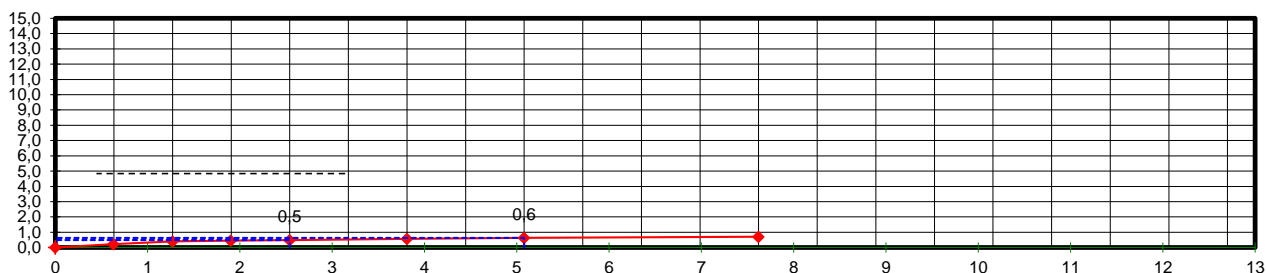
### DADOS DA PRENSA

Área do Pistão :	19,30 cm <sup>2</sup>	Constante da prensa :	1,00000
------------------	-----------------------	-----------------------	---------

### EXPANSÃO E PENETRAÇÃO

		Nº 26			Nº 64			Nº 41		
		115			115			115		
Leitura inicial (mm)	1,00	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
26/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
27/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
28/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
29/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
01/03/2024	00:00	1,19	0,19	0,17	1,68	0,68	0,59	2,21	1,21	1,05

Min.	mm	Pol.	MPa	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0	
0,5	0,63	0,025	-	42	2,2	0,2		20	1,0	0,1		9	0,5	0,0	
1,0	1,27	0,050	-	76	3,9	0,4		49	2,5	0,3		15	0,8	0,1	
1,5	1,90	0,075	-	87	4,5	0,5		73	3,8	0,4		19	1,0	0,1	
2,0	2,54	0,100	7,03	94	4,9	0,5	6,9	85	4,4	0,4	6,3	27	1,4	0,1	2,0
3,0	3,81	0,150	-	109	5,6	0,6		136	7,0	0,7		41	2,1	0,2	
4,0	5,08	0,200	10,55	121	6,3	0,6	5,9	162	8,4	0,8	8,0	53	2,7	0,3	2,6
6,0	7,62	0,300	13,158	136	7,0	0,7		223	11,6	1,2		83	4,3	0,4	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												







## Caracterização de Solos

INÍCIO DO ENSAIO:	26/02/2024
OBRA:	Pavimentação em bloco sextavado
MUNICÍPIO:	Atalaia - PR
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-01
ENERGIA:	NORMAL
TÉCNICO:	Ronaldo

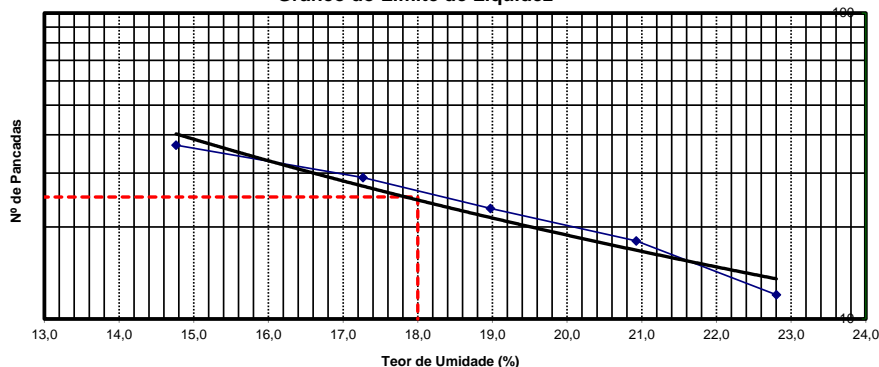
UMIDADE			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	70	71	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	106,27	104,34	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	99,02	97,30	2"	50,8	0,00	92,14	100,0
(c) Tara da Cápsula	20,65	20,61	11/2"	38,1	0,00	92,14	100,0
(d) Água (a-b)	7,25	7,04	1"	25,4	0,00	92,14	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	78,37	76,69	3/4"	19,1	0,00	92,14	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	9,3	9,2	3/8"	9,5	0,00	92,14	100,0
Umidade Média (g)	9,2		4	4,8	0,00	92,14	100,0
			10	2,0	0,00	92,14	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			Amostra seca :		
		100,6			92,1		
a) Am. Total Úmida	100,63	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen.10		Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10	100,63	40	0,42	2,70	89,4	97,1	97,1
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	92,14	100	0,15	44,31	45,1	49,0	49,0
e) Amostra Total Seca	92,14	200	0,075	13,61	31,5	34,2	34,2

### ÍNDICES FÍSICOS

ÍNDICE DE GRUPO													
		LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR-6459)					LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR-7180)						
Cápsula + Solo Úmido	(g)	26,33	28,59	26,03	27,25	27,17	26,40	23,58	23,37	24,17	26,49		
Cápsula + Solo Seco	(g)	25,58	27,87	25,18	26,48	26,47	26,03	23,24	23,06	23,83	26,23		
Peso da Cápsula	(g)	20,50	23,70	20,70	22,80	23,40	22,80	20,30	20,40	20,90	24,00		
Peso da Água	(g)	0,75	0,72	0,85	0,77	0,70	0,37	0,34	0,31	0,34	0,26		
Peso do Solo seco	(g)	5,08	4,17	4,48	3,68	3,07	3,23	2,94	2,66	2,93	2,23		
Porcentagem de Água	(g)	14,8	17,3	19,0	20,9	22,8	11,5	11,6	11,7	11,6	11,7	MÉDIA	
Nº de Pancadas	-	37	29	23	18	12	Nº de Pontos Aproveitados					5	11,6
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d								
		0,0	19,2	0,0	0,0								

Gráfico do Limite de Liquidez



### EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	51,0	%
Areia Fina	14,8	%
Pass. Nº 200	34,2	%
LL	18,00	
LP	11,59	
IP	6,41	
EA		
IG	0	
AASHO	A2 - 4	
MATERIAL	Granular	



## ENSAIOS PARA CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

### NORMAS DE REFERÊNCIA

DNIT 172/2016 Determinação do Índice de Suporte Califórnia

DNER 082/94 Determinação do limite de plasticidade

DNIT 164/2013 Compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNER 122/94 Determinação do limite de liquidez

DNER 041/94 Preparação de amostras para ensaio de caracterização

### CONTRATANTE

**EMPRESA:** Prefeitura Municipal de Atalaia - PR

**MUNICÍPIO:** Atalaia - PR

**OBRA:** Pavimentação em bloco sextavado

**MUNICÍPIO:** Atalaia - PR

### ENSAIO / AMOSTRA

**DATA DA COLETA:** 22/02/2024

**INÍCIO DO ENSAIO:** 26/02/2024

**RESPONSÁVEL PELA COLETA:** Ronaldo

**CONCLUSÃO DO ENSAIO:** 01/03/2024

**IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:** ST-02

**COORDENADAS:** 22K 393713 7442472

**ENERGIA:** NORMAL

**TÉCNICO:** Ronaldo

**OBSERVAÇÕES:**

2024

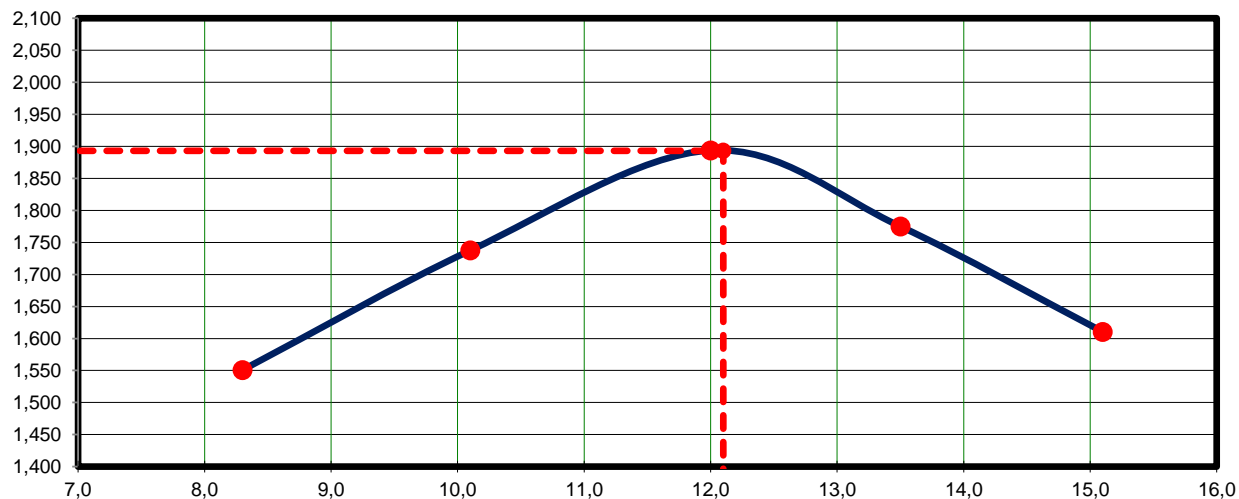
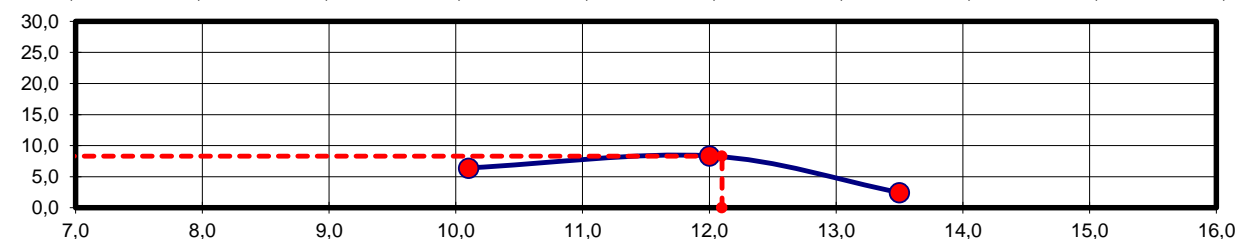
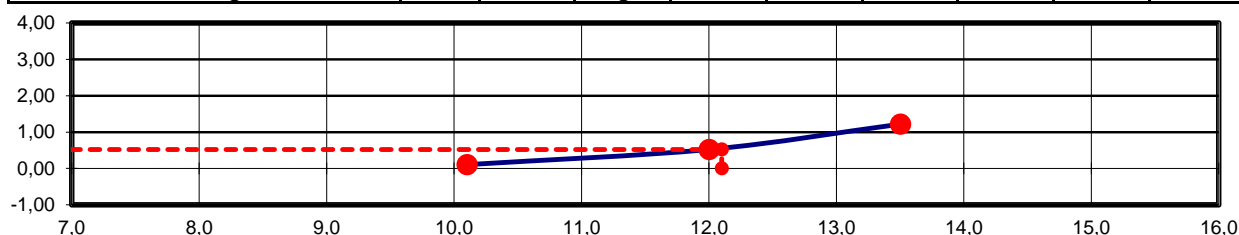


## Ensaio de Compactação

INÍCIO DO ENSAIO:	26/02/2024
OBRA:	Pavimentação em bloco sextavado
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-02
ENERGIA:	NORMAL
TÉCNICO:	Ronaldo

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,893</b>
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	<b>12,1</b>
Cápsula + Solo seco	g			CBR	<b>8,3</b>
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	<b>0,52</b>
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	Molde
				66	43	30	72	39	
Solo úmido + molde	g	a	-	9.141	9.605	9.095	10.108	8.014	
Peso do molde	g	b	-	5.666	5.561	4.571	5.662	4.179	
Solo úmido	g	c	a - b	3.475	4.044	4.524	4.446	3.835	
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.114	2.133	2.207	2.069	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,680	1,913	2,121	2,014	1,854	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	<b>1,551</b>	<b>1,737</b>	<b>1,894</b>	<b>1,775</b>	<b>1,610</b>	
Umidade	%	m	k / l	<b>8,3</b>	<b>10,1</b>	<b>12,0</b>	<b>13,5</b>	<b>15,1</b>	
Massa de água	%	n	g	300	400	500	600	700	





## Índice de Suporte Califórnia

INÍCIO DO ENSAIO:	26/02/2024
OBRA:	Pavimentação em bloco sextavado
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-02
ENERGIA:	NORMAL
TÉCNICO:	Ronaldo

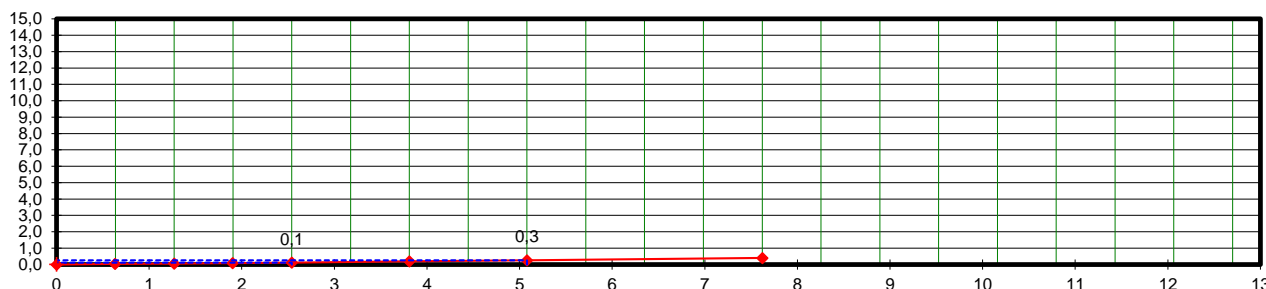
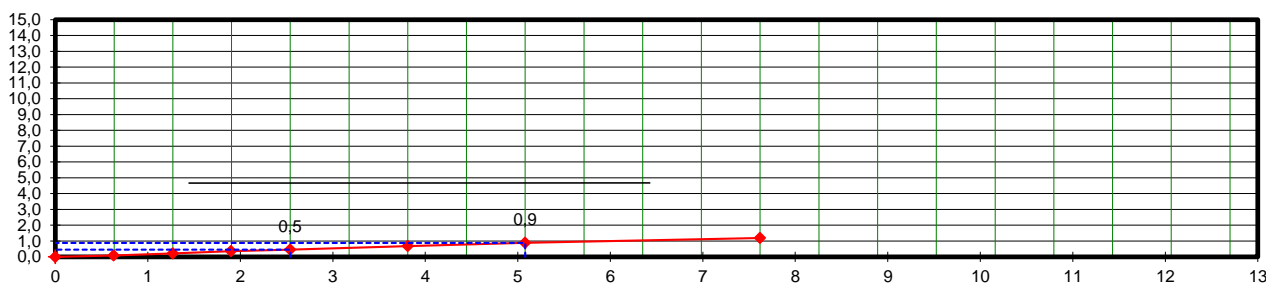
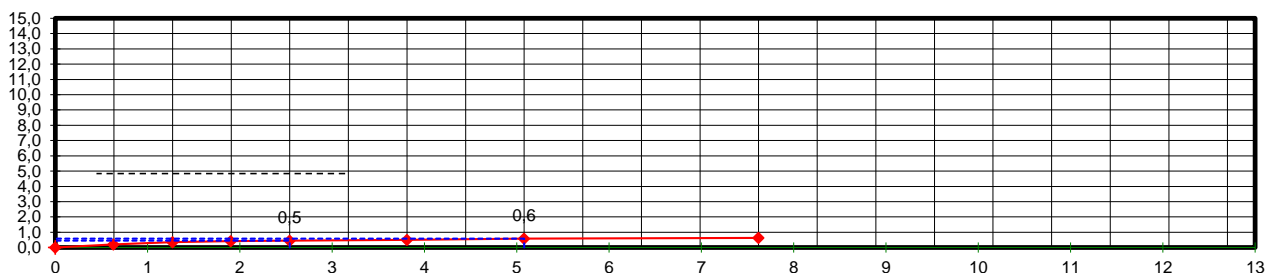
### DADOS DA PRENSA

Área do Pistão :	19,30 cm <sup>2</sup>	Constante da prensa :	1,00000
------------------	-----------------------	-----------------------	---------

### EXPANSÃO E PENETRAÇÃO

		Nº 43			Nº 30			Nº 72		
		115			115			115		
Leitura inicial (mm)	1,00	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
26/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
27/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
28/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
29/02/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
01/03/2024	00:00	1,12	0,12	0,10	1,60	0,60	0,52	2,40	1,40	1,22

Min.	mm	Pol.	MPa	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0	
0,5	0,63	0,025	-	40	2,1	0,2		17	0,9	0,1		8	0,4	0,0	
1,0	1,27	0,050	-	69	3,6	0,4		41	2,1	0,2		12	0,6	0,1	
1,5	1,90	0,075	-	80	4,1	0,4		70	3,6	0,4		17	0,9	0,1	
2,0	2,54	0,100	7,03	87	4,5	0,5	6,4	88	4,6	0,5	6,5	22	1,1	0,1	1,6
3,0	3,81	0,150	-	98	5,1	0,5		130	6,7	0,7		38	2,0	0,2	
4,0	5,08	0,200	10,55	112	5,8	0,6	5,5	170	8,8	0,9	8,4	50	2,6	0,3	2,5
6,0	7,62	0,300	13,158	121	6,3	0,6		230	11,9	1,2		78	4,0	0,4	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												





## Caracterização de Solos

INÍCIO DO ENSAIO:	26/02/2024
OBRA:	Pavimentação em bloco sextavado
MUNICÍPIO:	Atalaia - PR
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-02
ENERGIA:	NORMAL
TÉCNICO:	Ronaldo

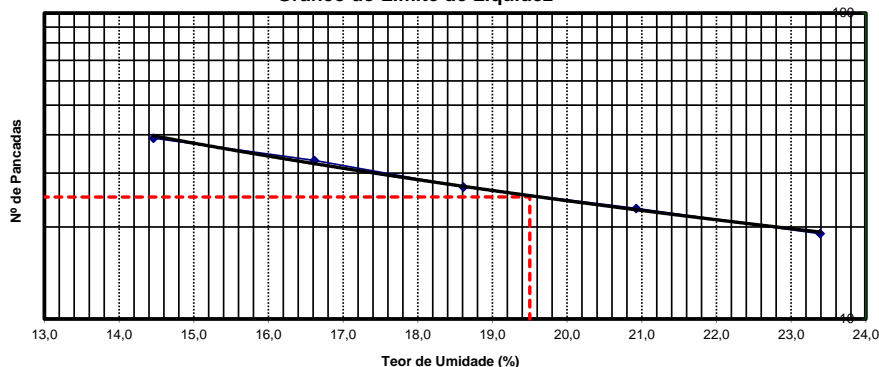
UMIDADE			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	12	3	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	104,60	110,98	N°	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	97,95	104,07	2"	50,8	0,00	92,89	100,0
(c) Tara da Cápsula	20,36	20,59	11/2"	38,1	0,00	92,89	100,0
(d) Água (a-b)	6,65	6,91	1"	25,4	0,00	92,89	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	77,59	83,48	3/4"	19,1	0,00	92,89	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	8,6	8,3	3/8"	9,5	0,00	92,89	100,0
Umidade Média (g)	8,4		4	4,8	0,00	92,89	100,0
			10	2,0	0,00	92,89	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			Amostra seca :		
		100,7			92,9		
a) Am. Total Úmida	100,72	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen.10		N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10	100,72	40	0,42	1,72	91,2	98,1	98,1
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	92,89	100	0,15	46,89	44,3	47,7	47,7
e) Amostra Total Seca	92,89	200	0,075	12,25	32,0	34,5	34,5

### ÍNDICES FÍSICOS

ÍNDICE DE GRUPO													
		LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR-6459)					LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR-7180)						
Cápsula + Solo Úmido	(g)	25,57	27,79	28,07	26,09	26,99	23,24	27,38	27,81	25,14	27,52		
Cápsula + Solo Seco	(g)	24,98	27,25	27,40	25,14	26,12	22,97	26,89	27,34	24,68	26,99		
Peso da Cápsula	(g)	20,90	24,00	23,80	20,60	22,40	20,90	23,10	23,80	21,20	22,90		
Peso da Água	(g)	0,59	0,54	0,67	0,95	0,87	0,27	0,49	0,47	0,46	0,53		
Peso do Solo seco	(g)	4,08	3,25	3,60	4,54	3,72	2,07	3,79	3,54	3,48	4,09		
Porcentagem de Água	(g)	14,5	16,6	18,6	20,9	23,4	13,0	12,9	13,3	13,2	13,0	MÉDIA	
Nº de Pancadas	-	39	33	27	23	19	Nº de Pontos Aproveitados					5	13,1
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d								
		0,0	19,5	0,0	0,0								

Gráfico do Limite de Liquidez



### EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	52,3	%
Areia Fina	13,2	%
Pass. Nº 200	34,5	%
LL	19,50	
LP	13,09	
IP	6,41	
EA		
IG	0	
AASHO	A2 - 4	
MATERIAL	Granular	



ENSAIOS PARA CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

NORMAS DE REFERÊNCIA

DNIT 172/2016 Determinação do Índice de Suporte Califórnia

DNIT 164/2013 Compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 041/94 Preparação de amostras para ensaio de caracterização

DNER 082/94 Determinação do limite de plasticidade

DNER 122/94 Determinação do limite de liquidez

CONTRATANTE

EMPRESA: Prefeitura de Atalaia - PR

OBRA: Sondagem para projeto de pavimentação

MUNICÍPIO: Atalaia - PR

MUNICÍPIO: Atalaia - PR

ENSAIO / AMOSTRA

DATA DA COLETA: 14/06/2024

RESPONSÁVEL PELA COLETA: Marcos

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: ST-03

ENERGIA: Normal

INÍCIO DO ENSAIO: 18/06/2024

CONCLUSÃO DO ENSAIO: 22/06/2024

COORDENADAS: -

TÉCNICO: Alan

OBSERVAÇÕES:

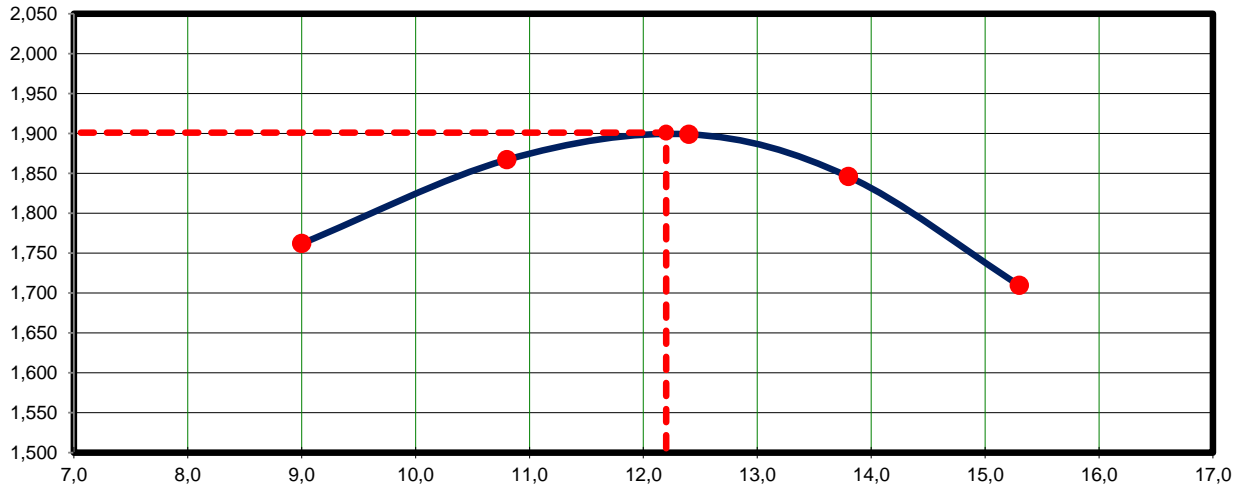
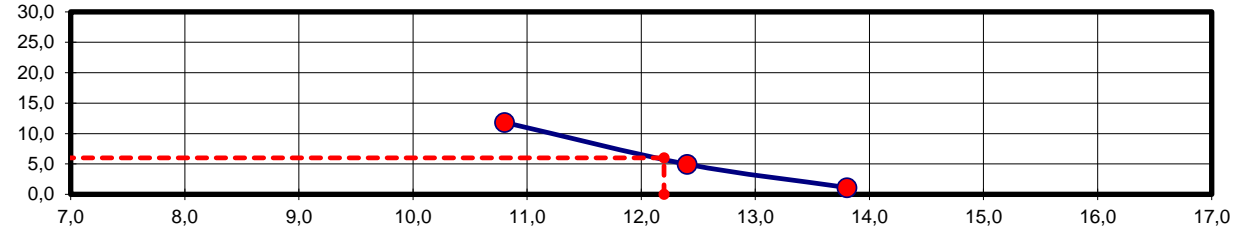
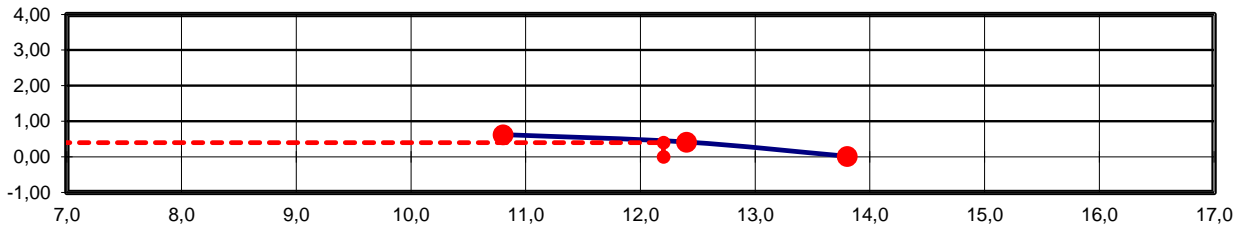


# Ensaio de Compactação

INÍCIO DO ENSAIO:	18/06/2024
OBRA:	Sondagem para projeto de pavimentação
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-03
ENERGIA:	Normal
TÉCNICO:	Alan

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,901
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	12,2
Cápsula + Solo seco	g				
Peso da Cápsula	g			CBR	6,0
Água	g				
Solo seco	g			EXPANSÃO	0,4
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	
				25	16	48	56	31	
Solo úmido + molde	g	a	-	7.825	10.733	9.141	9.939	9.710	
Peso do molde	g	b	-	3.640	6.453	4.550	5.536	5.525	
Solo úmido	g	c	a - b	4.185	4.280	4.591	4.403	4.185	
Volume do molde	cm³	d	-	2.179	2.069	2.151	2.096	2.123	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,921	2,069	2,134	2,101	1,971	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,762	1,867	1,899	1,846	1,710	
Umidade	%	m	k / l	9,0	10,8	12,4	13,8	15,3	
Massa de água	%	n	g	225	300	375	450	525	





# Índice de Suporte Califórnia

INÍCIO DO ENSAIO:	18/06/2024
OBRA:	Sondagem para projeto de pavimentação
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-03
ENERGIA:	Normal
TÉCNICO:	Alan

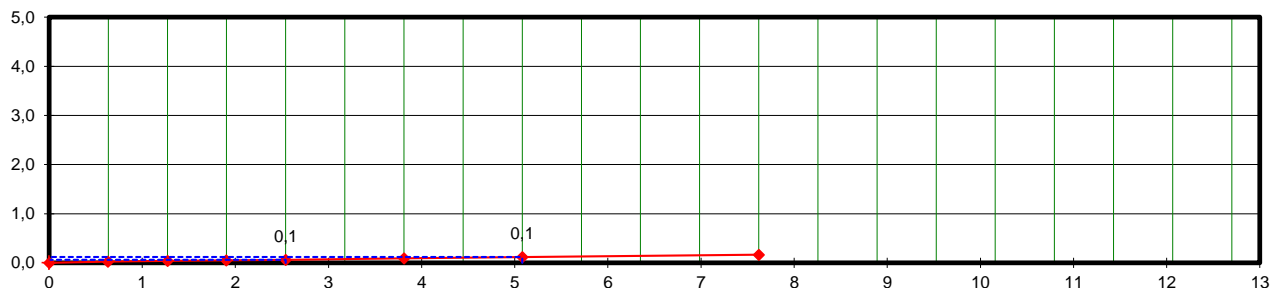
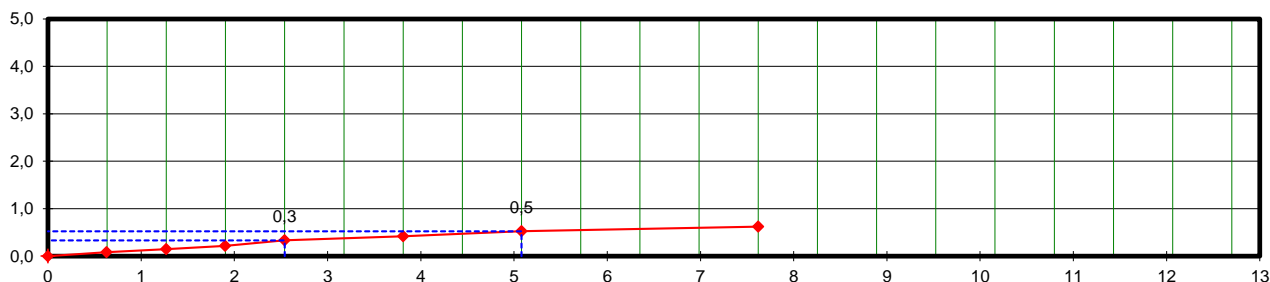
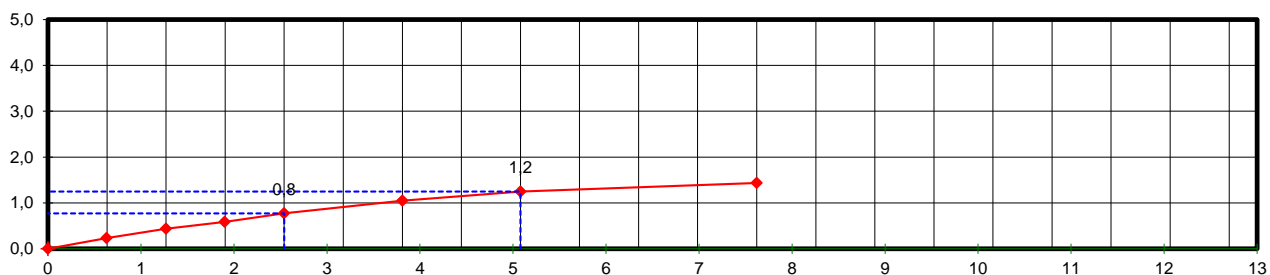
## DADOS DA PRENSA

Área do Pistão :	19,30 cm <sup>2</sup>	Constante da prensa :	1,00000
------------------	-----------------------	-----------------------	---------

## EXPANSÃO E PENETRAÇÃO

		Nº 16			Nº 48			Nº 56		
		115			115			115		
Leitura inicial (mm)	1,00	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
18/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
19/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
20/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
21/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
22/06/2024	00:00	1,72	0,72	0,63	1,48	0,48	0,42	1,02	0,02	0,02

Min.	mm	Pol.	MPa	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0	
0,5	0,63	0,025	-	45	2,3	0,2		16	0,8	0,1		5	0,3	0,0	
1,0	1,27	0,050	-	84	4,4	0,4		28	1,5	0,1		8	0,4	0,0	
1,5	1,90	0,075	-	113	5,9	0,6		42	2,2	0,2		10	0,5	0,1	
2,0	2,54	0,100	7,03	149	7,7	0,8	11,0	64	3,3	0,3	4,7	12	0,6	0,1	0,9
3,0	3,81	0,150	-	203	10,5	1,1		81	4,2	0,4		18	0,9	0,1	
4,0	5,08	0,200	10,55	241	12,5	1,2	11,8	101	5,2	0,5	5,0	23	1,2	0,1	1,1
6,0	7,62	0,300	13,158	277	14,4	1,4		120	6,2	0,6		32	1,7	0,2	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												







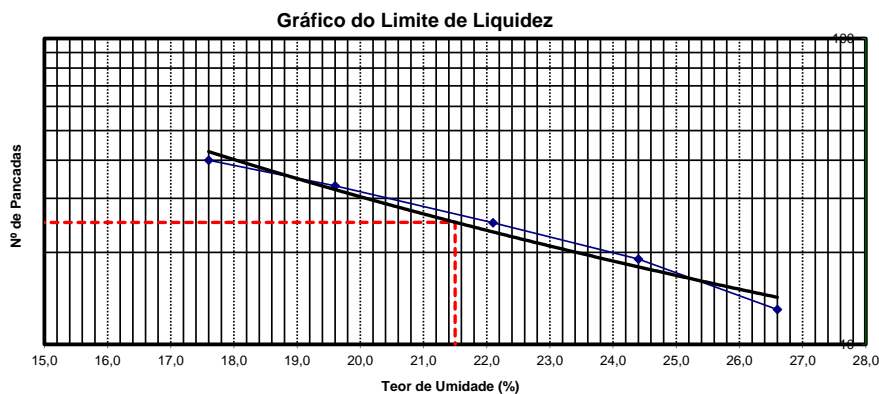
## Caracterização de Solos

INÍCIO DO ENSAIO:	18/06/2024
OBRA:	Sondagem para projeto de pavimentação
MUNICÍPIO:	Atalaia - PR
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-03
ENERGIA:	Normal
TÉCNICO:	Alan

UMIDADE			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	2	53	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	143,79	147,02	N°	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	134,97	138,81	2"	50,8	0,00	138,19	100,0
(c) Tara da Cápsula	21,61	20,61	11/2"	38,1	0,00	138,19	100,0
(d) Água (a-b)	8,82	8,21	1"	25,4	0,00	138,19	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	113,36	118,20	3/4"	19,1	0,00	138,19	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	7,8	6,9	3/8"	9,5	0,00	138,19	100,0
Umidade Média (g)	7,4		4	4,8	0,00	138,19	100,0
			10	2,0	0,00	138,19	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			Amostra seca :		
		148,4			138,2		
a) Am. Total Úmida	148,37	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen.10		N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10	148,37	40	0,42	1,31	136,9	99,1	99,1
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	138,19	100	0,15	76,20	60,7	43,9	43,9
e) Amostra Total Seca	138,19	200	0,075	18,83	41,9	30,3	30,3

ÍNDICES FÍSICOS												
		LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR-6459)					LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR-7180)					
Cápsula + Solo Úmido	(g)	24,16	27,79	25,73	28,78	28,57	27,27	23,18	23,42	23,26	26,76	
Cápsula + Solo Seco	(g)	23,61	27,12	24,82	27,61	27,48	26,69	22,81	23,03	22,95	26,40	
Peso da Cápsula	(g)	20,50	23,70	20,70	22,80	23,40	22,80	20,30	20,40	20,90	24,00	
Peso da Água	(g)	0,55	0,67	0,91	1,17	1,09	0,58	0,37	0,39	0,31	0,36	
Peso do Solo seco	(g)	3,11	3,42	4,12	4,81	4,08	3,89	2,51	2,63	2,05	2,40	
Porcentagem de Água	(g)	17,6	19,6	22,1	24,4	26,6	14,9	14,8	14,8	15,2	15,1	MÉDIA
Nº de Pancadas	-	40	33	25	19	13	Nº de Pontos Aproveitados				5	15,0
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d							
		0,0	15,3	0,0	0,0							



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	56,1	%
Areia Fina	13,6	%
Pass. N° 200	30,3	%
LL	21,5	
LP	15,0	
IP	6,5	
EA		
IG	0	
AASHO	A2 - 4	
MATERIAL	Granular	



ENSAIOS PARA CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

NORMAS DE REFERÊNCIA

DNIT 172/2016 Determinação do Índice de Suporte Califórnia

DNIT 164/2013 Compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 041/94 Preparação de amostras para ensaio de caracterização

DNER 082/94 Determinação do limite de plasticidade

DNER 122/94 Determinação do limite de liquidez

CONTRATANTE

EMPRESA: Prefeitura de Atalaia - PR

OBRA: Sondagem para projeto de pavimentação

MUNICÍPIO: Atalaia - PR

MUNICÍPIO: Atalaia - PR

ENSAIO / AMOSTRA

DATA DA COLETA: 14/06/2024

RESPONSÁVEL PELA COLETA: Marcos

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: ST-04

ENERGIA: Normal

INÍCIO DO ENSAIO: 18/06/2024

CONCLUSÃO DO ENSAIO: 22/06/2024

COORDENADAS: -

TÉCNICO: Alan

OBSERVAÇÕES:

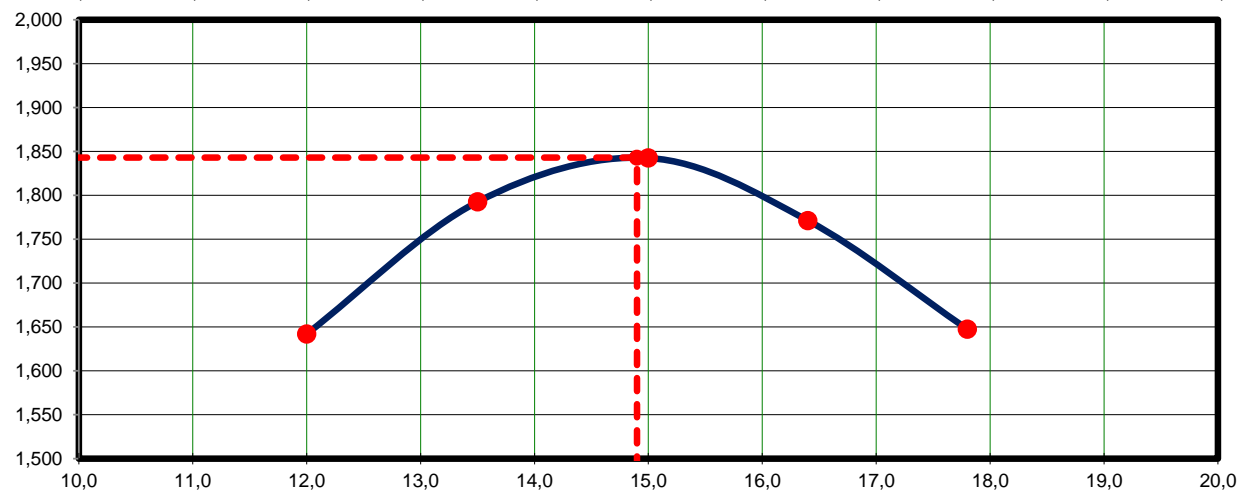
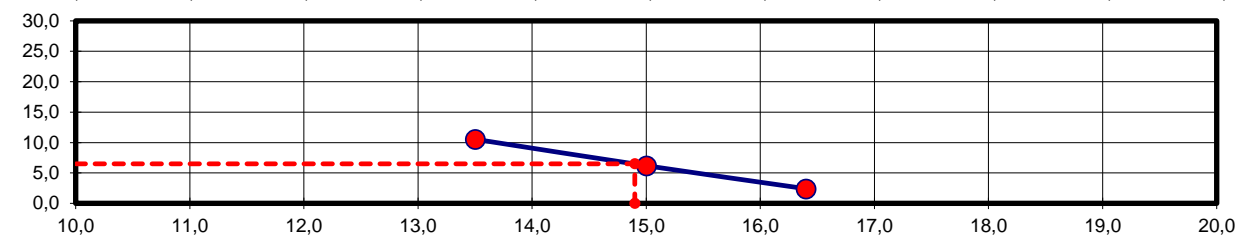
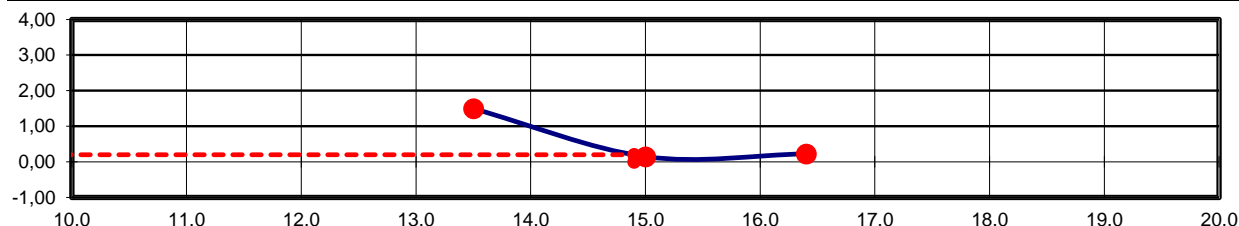


## Ensaio de Compactação

INÍCIO DO ENSAIO:	18/06/2024
OBRA:	Sondagem para projeto de pavimentação
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-04
ENERGIA:	Normal
TÉCNICO:	Alan

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,843
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	14,9
Cápsula + Solo seco	g				
Peso da Cápsula	g			CBR	6,5
Água	g				
Solo seco	g			EXPANSÃO	0,2
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				Molde	Molde	Molde	Molde	Molde	
				64	15	25	31	42	
Solo úmido + molde	g	a	-	9.411	8.425	8.257	9.902	8.840	
Peso do molde	g	b	-	5.606	4.179	3.640	5.525	4.737	
Solo úmido	g	c	a - b	3.805	4.246	4.617	4.377	4.103	
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.087	2.179	2.123	2.114	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,839	2,034	2,119	2,062	1,941	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,642	1,793	1,842	1,771	1,648	
Umidade	%	m	k / l	12,0	13,5	15,0	16,4	17,8	
Massa de água	%	n	g	200	275	350	425	500	





## Índice de Suporte Califórnia

INÍCIO DO ENSAIO:	18/06/2024
OBRA:	Sondagem para projeto de pavimentação
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-04
ENERGIA:	Normal
TÉCNICO:	Alan

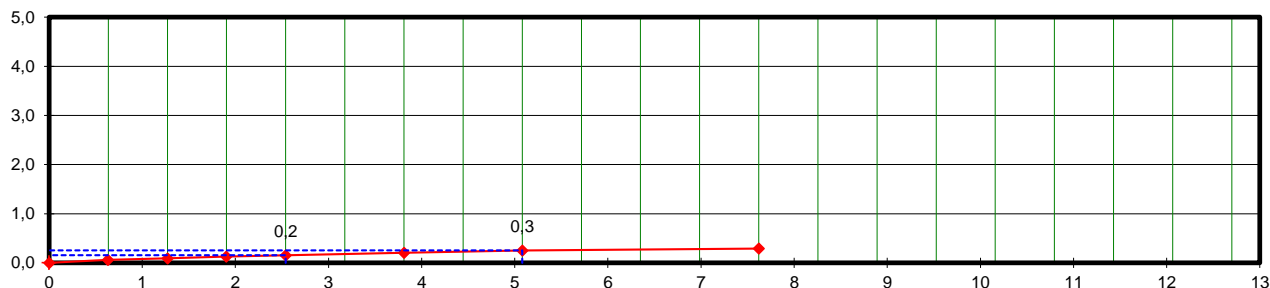
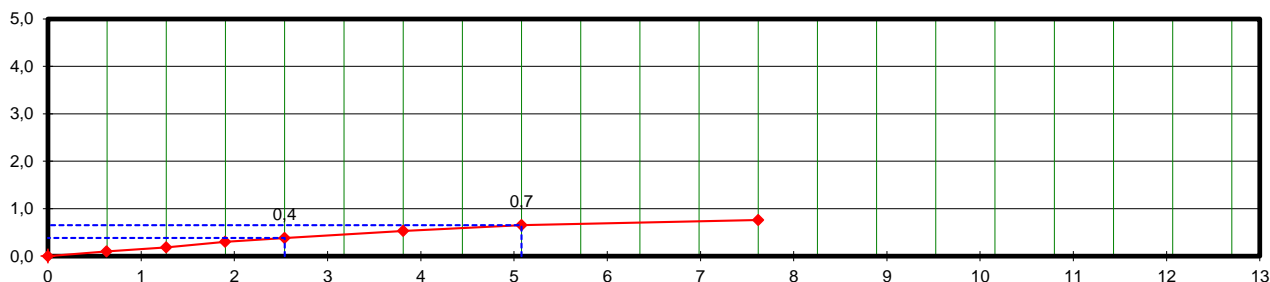
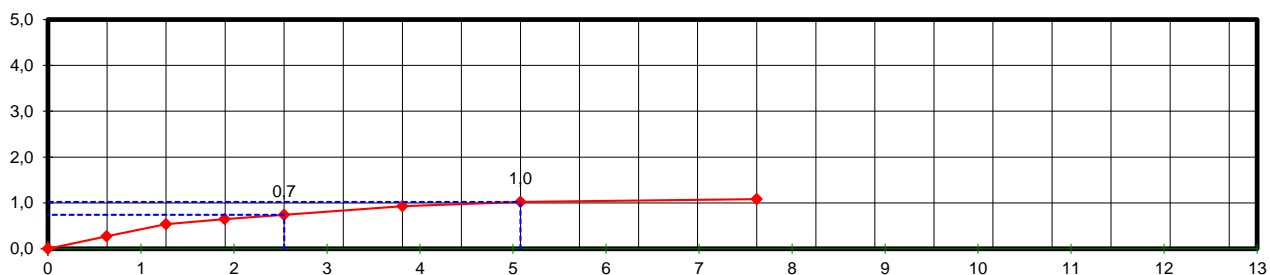
### DADOS DA PRENSA

Área do Pistão :	19,30 cm <sup>2</sup>	Constante da prensa :	1,00000
------------------	-----------------------	-----------------------	---------

### EXPANSÃO E PENETRAÇÃO

		Nº 15			Nº 25			Nº 31		
		115			115			115		
Leitura inicial (mm)	1,00	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
18/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
19/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
20/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
21/06/2024	00:00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
22/06/2024	00:00	2,72	1,72	1,50	1,17	0,17	0,15	1,26	0,26	0,23

Min.	mm	Pol.	MPa	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %	kgf	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	ISC %
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0	
0,5	0,63	0,025	-	52	2,7	0,3		19	1,0	0,1		12	0,6	0,1	
1,0	1,27	0,050	-	104	5,4	0,5		36	1,9	0,2		18	0,9	0,1	
1,5	1,90	0,075	-	125	6,5	0,6		58	3,0	0,3		25	1,3	0,1	
2,0	2,54	0,100	7,03	143	7,4	0,7	10,5	74	3,8	0,4	5,5	30	1,6	0,2	2,2
3,0	3,81	0,150	-	179	9,3	0,9		102	5,3	0,5		40	2,1	0,2	
4,0	5,08	0,200	10,55	197	10,2	1,0	9,7	126	6,5	0,7	6,2	49	2,5	0,3	2,4
6,0	7,62	0,300	13,158	209	10,8	1,1		147	7,6	0,8		56	2,9	0,3	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												





## Caracterização de Solos

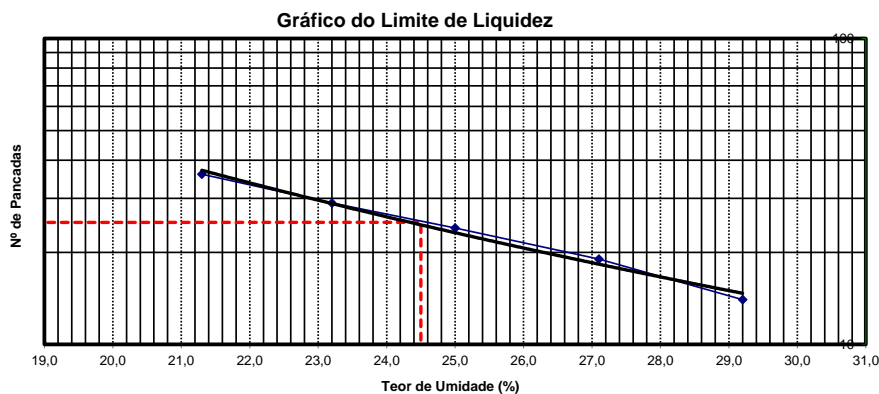
INÍCIO DO ENSAIO:	18/06/2024
OBRA:	Sondagem para projeto de pavimentação
MUNICÍPIO:	Atalaia - PR
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:	ST-04
ENERGIA:	Normal
TÉCNICO:	Alan

UMIDADE			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	31	14	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	134,17	135,91	N°	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	123,84	125,47	2"	50,8	0,00	136,90	100,0
(c) Tara da Cápsula	20,63	21,21	11/2"	38,1	0,00	136,90	100,0
(d) Água (a-b)	10,33	10,44	1"	25,4	0,00	136,90	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	103,21	104,26	3/4"	19,1	0,00	136,90	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	10,0	10,0	3/8"	9,5	0,00	136,90	100,0
Umidade Média (g)	10,0		4	4,8	0,00	136,90	100,0
			10	2,0	0,00	136,90	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			Amostra seca :		
		150,6			136,9		
a) Am. Total Úmida	150,61	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen. 10		N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10	150,61	40	0,42	2,41	134,5	98,2	98,2
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	136,90	100	0,15	59,83	74,7	54,5	54,5
e) Amostra Total Seca	136,90	200	0,075	12,99	61,7	45,0	45,0

### ÍNDICES FÍSICOS

		LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR-6459)					LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR-7180)						
Cápsula + Solo Úmido	(g)	28,23	28,12	27,25	28,57	29,31	26,14	26,29	23,50	24,44	26,82		
Cápsula + Solo Seco	(g)	27,33	27,31	26,14	27,34	27,86	25,83	25,83	23,07	24,04	26,29		
Peso da Cápsula	(g)	23,10	23,80	21,70	22,80	22,90	23,80	22,80	20,20	21,40	22,80		
Peso da Água	(g)	0,90	0,81	1,11	1,23	1,45	0,31	0,46	0,43	0,40	0,53		
Peso do Solo seco	(g)	4,23	3,51	4,44	4,54	4,96	2,03	3,03	2,87	2,64	3,49		
Porcentagem de Água	(g)	21,3	23,2	25,0	27,1	29,2	15,1	15,1	15,1	15,2	15,1	MÉDIA	
Nº de Pancadas	-	36	29	24	19	14	Nº de Pontos Aproveitados					5	15,1
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d								
		10,0	30,0	0,0	0,0								



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	45,5	%
Areia Fina	9,5	%
Pass. N° 200	45,0	%
LL	24,5	
LP	15,1	
IP	9,4	
EA		
IG	2	
AASHO	A4	
MATERIAL	Granular	



# RELATÓRIO FOTOGRAFICO





Imagem 01: Sondagem a Trado

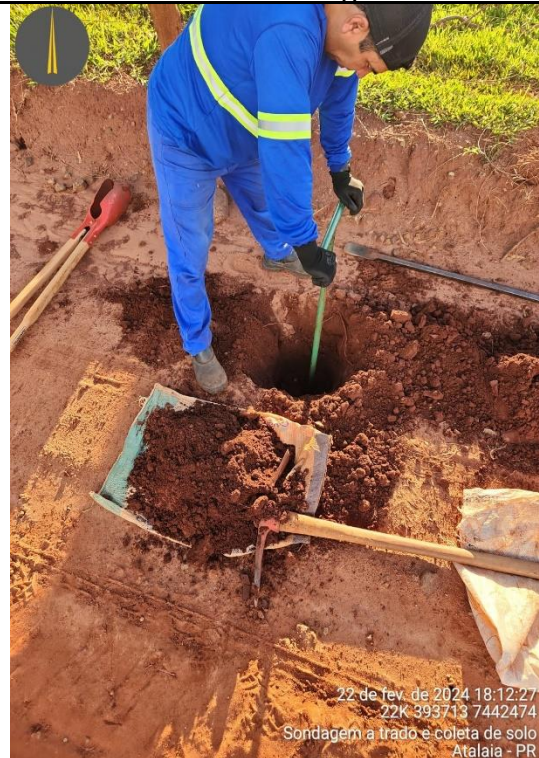


Imagem 02: Sondagem a Trado



Imagem 03: Sondagem a Trado



Imagem 04: Ensaio de compactação



Imagem 05: Ensaio de compactação



Imagem 06: Determinação do I.S.C.





1. Responsável Técnico

**MAICON VIEIRA RODRIGUES**

Título profissional:

**ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa Contratada: **NORTE ENGENHARIA VIARIA LTDA**

RNP: **1718267274**

Carteira: **PR-175984/D**

Registro/Visto: **81029**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ATALAIA**

CNPJ: **75.731.018/0001-62**

PRACA JOSE BENTO DOS SANTOS, 2

CENTRO - ATALAIA/PR 87630-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 20/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA GERÂNIO, S/N

RURAL - ATALAIA/PR 87630-000

Data de Início: 20/02/2024

Previsão de término: 06/03/2024

Coordenadas Geográficas: -23,12312 x -52,037905

Finalidade: Infra-estrutura

4. Atividade Técnica

[Dimensionamento, Ensaio, Estudo] de *infraestrutura para vias urbanas*

Quantidade

Unidade

2,00

UNID

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

5. Observações

Caracterização de Solo e dimensionamento Estrada Gerânio

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por MAICON VIEIRA RODRIGUES, registro Crea-PR PR-175984/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 06/03/2024 e hora 14h34.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ATALAIA- CNPJ: 75.731.018/0001-62

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.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](http://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\$ 99,64

Registrada em : 06/03/2024

Valor Pago: R\$ 99,64



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

