

SEDU / PARANACIDADE

MUNICÍPIO :	SULINA-PR	DIVERSAS RUAS	E.R. :
OBRA :	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA		SAM :
			LOTE : 01

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Método DNIT - Murilo Lopes de Souza

Comentários iniciais :

O Estudo do Subleito é um capítulo muito importante para o sucesso do Projeto. Para efetuarmos o dimensionamento das camadas superiores do pavimento, precisamos conhecer a Capacidade de Suporte do subleito, bem como, as cargas que atuarão sobre o mesmo, durante a vida útil da via.

Iniciamos então a definição do Projeto, estudando a solução do subleito.

Primeiro Passo :

Determinar o Índice de Suporte do Subleito

Existem duas possibilidades para o subleito

a) Quando o Índice de Suporte for maior o igual a 2,00 % : **manter o subleito natural**

b) Quando o Índice de Suporte for **menor** que 2,00 % : **Estudar a solução**

b.1 Podemos remover o subleito e repor com Material de qualidade superior

b.2 Podemos Reforçar o subleito com utilização de Geosintéticos / Geogrelhas

Ou ainda, estudar outras soluções.

obs:- Em todos os casos é necessário primeiramente solucionar a Drenagem do Subleito

Portanto, definida a solução para o Subleito e para a Drenagem, iniciamos então o dimensionamento a partir do Índice de Suporte do subleito

I.S	8,2
-----	-----

Segundo Passo :

Determinar o Volume de Tráfego

$$N = a.10^b$$

Com base nos estudos realizados, determinam-se os parâmetros

a = 1,0

e b = 5

Obtendo-se o valor de "N"

$$N = 1,0 \times 10^5$$

Terceiro Passo :

Elaborar as Alternativas para o Projeto do Pavimento :

Com base nos Estudos realizados, na disponibilidade de Materiais na Região, na experiência dos técnicos envolvidos no Projeto e nas Soluções Técnicas de Pavimentação adotadas pelo Município em Projetos anteriores, formulamos as "**Alternativas de Soluções**" para o presente Projeto.

Alternativa 1 :

		I.S	K
Revestimento :	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ		2,00
Base :	Brita Graduada	12,00	1,00
Sub-base :	Macadame seco	25,00	0,77
Ref. do Sub leito :		0	0,70

Quarto Passo :

Determinar Tipo e Espessura do Revestimento

Em função do Volume de Tráfego "N" e dos Materiais Disponíveis na Região, escolhemos um Tipo de Revestimento e atribuímos a Espessura do mesmo.

Revestimento: **Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ**

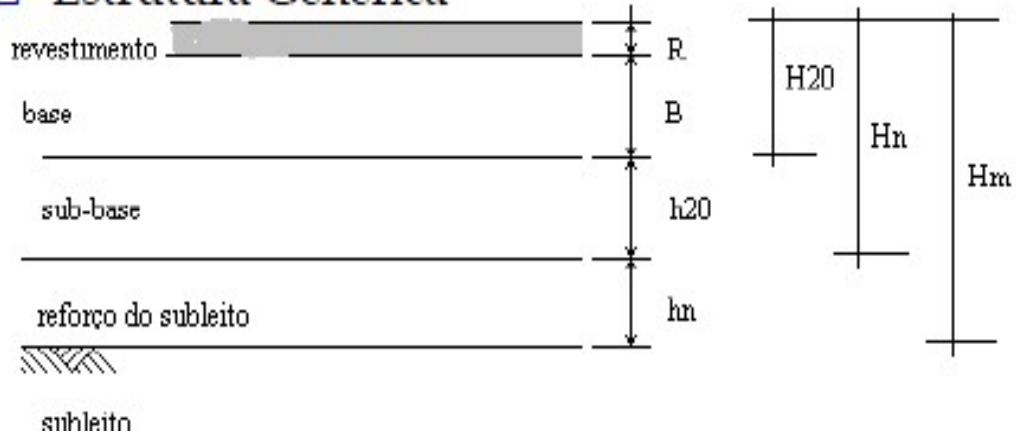
e = **5,00** cm

Quinto Passo :

Calcular as alturas de Pavimento necessárias acima de cada camada

Em função do Volume de Tráfego "N" e do IS (Índice de Suporte) de cada camada, do quadro de alternativas acima

□ Estrutura Genérica



a) Alternativa 3

Temos então : **altura de pavimento em cm (tiradas do ábaco - ANEXO)**

a) Revestimento

R =	5,00	cm
-----	------	----

b) H₂₀ - Sobre a sub-base

H ₂₀ =	H 12 =	23	cm
-------------------	--------	----	----

c) H_n - Sobre o Reforço

H _n =	H 0 =	38	cm
------------------	-------	----	----

d) H_m - Sobre o Subleito

H _m =	H 8,2 =	38	cm
------------------	---------	----	----

CONFERÊNCIA : H_m obtido

H _m =	obtido	41,25	cm
------------------	--------	-------	----

K _R =	2,00	cm
K _B =	1,00	cm
K _{SB} =	0,77	cm
K _{ref} =	0,70	cm

Uma vez adotada a espessura do pavimento "R" ,
calculamos a seguir a espessura mínima para a BASE ("B")

Adotado : **R = 5,00** cm

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$$

donde, B (mín) = **12,60** cm Adotado : **B = 12,00** cm

calculamos a seguir a espessura mínima para a Sub-ase (SB)

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} \geq H_n$$

donde, SB (mín) = **21,40** cm Adotado : **SB = 25,00** cm

calculamos a seguir a espessura mínima para o Reforço do Subleito (SB)

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} + Ref \cdot K_{Ref} \geq H_m$$

donde, Ref (mín) = **0,00** cm Adotado : **Ref = 0,00** cm



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR

Trabalho: Ensaio de Compactação

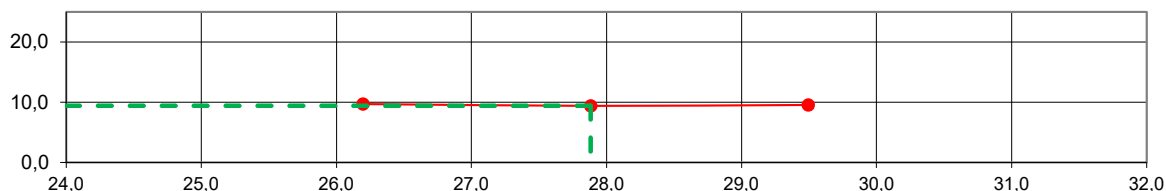
PROJETADA 01

Amostra Nº 01

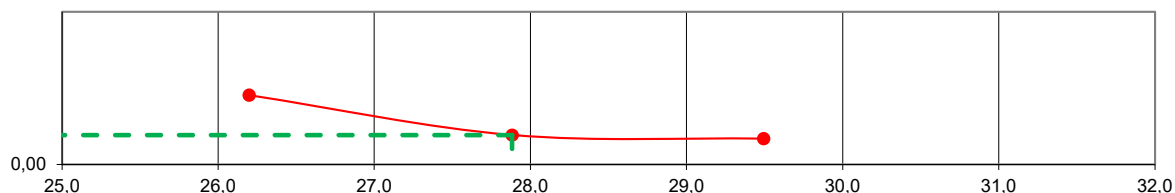
Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:			Obra:		
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR			PROJETADA 01		
Identificação da Amostra:			Material:		Data:
Amostra N° 01			Argila		13/08/2025
N° do Molde	3	6	5	9	1
Solo Umido + Molde (g)	8,418	8,577	8,456	8,900	8,908
Peso do Molde (g)	5,100	5,100	4,200	5,100	5,100
Solo Umido (g)	3,562	3,699	3,831	3,816	3,795
Volume do Molde	2,089	2,089	2,091	2,089	2,090
Densidade do Solo Umido	1,715	1,770	1,837	1,840	1,820
Densidade do Solo Seco	1,377	1,402	1,436	1,421	1,385
					Umidade Igroscópica
N° da Cápsula	10	8	7	4	2
Solo Umido + Cápsula (g)	119,60	116,20	116,50	116,40	122,00
Solo Seco + Cápsula (g)	103,75	96,68	96,94	95,43	99,01
Peso da Cápsula (g)	28,95	26,10	30,16	27,18	28,99
Água (g)	18,33	18,49	18,62	20,13	21,99
Solo Seco (g)	74,80	70,58	66,78	68,25	70,02
Umidade (%)	24,5	26,2	27,9	29,5	31,4

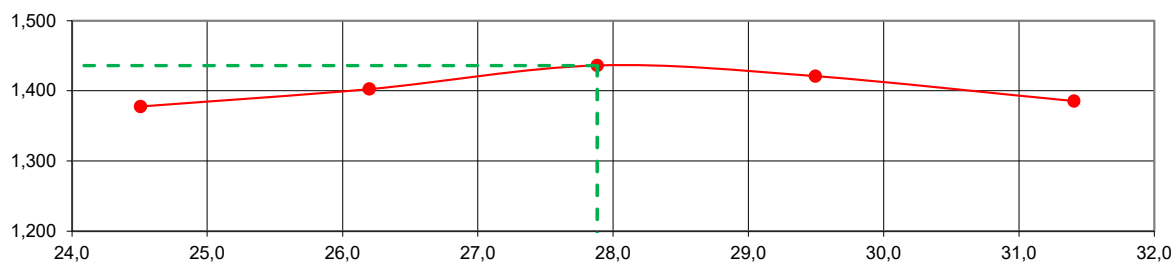
I.S.C



Expansão



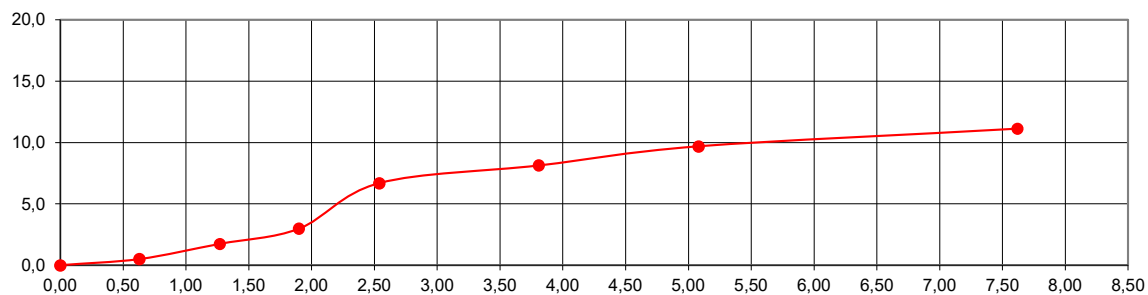
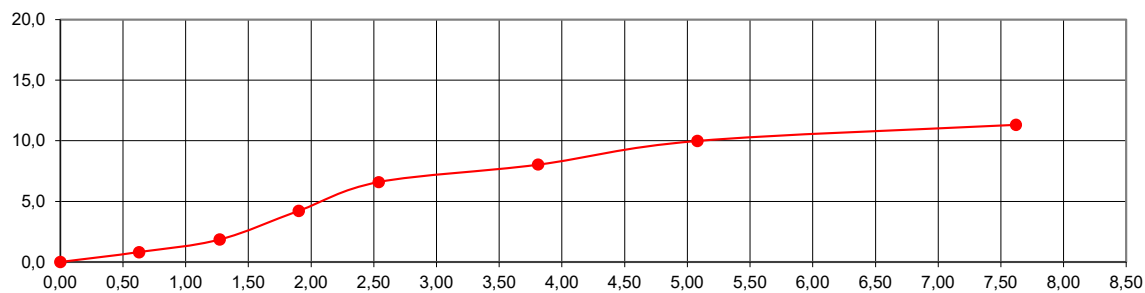
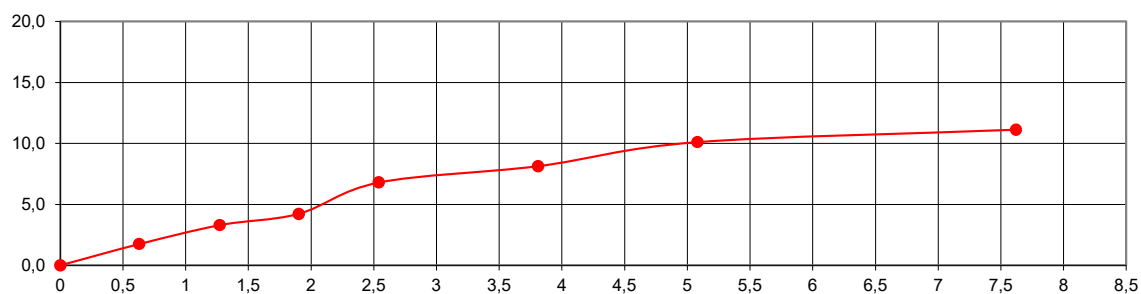
Densidade



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	Modificado Intermediário Normal		Densidade Máxima	1,436	Expansão	0,29
		X	Umidade Ótima	27,9	I.S.C	9,4

ENSAIOS DO I.S.C

Registro:										Constante da Prensa:		0,103	
Cilindro Nº		6				5				9			
Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
10/08/25	24	0,00				0,00				0,00			
11/08/25	48												
12/08/25	72												
13/08/25	96	0,78	0,78		0,68	0,33	0,33		0,29	0,29	0,29		0,25
ALTURA INICIAL (mm):		114,50				114,50				114,60			
Pen.	Tempo Min.	LEITURA				LEITURA				LEITURA			
		Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C
0,00	0,00	0	0,0			0	0,0			0	0,0		
0,63	0,50	17	1,8			8	0,8			5	0,5		
1,27	1,00	32	3,3			18	1,9			17	1,8		
1,90	1,50	41	4,2			41	4,2			29	3,0		
2,54	2,00	66	6,8		9,7	64	6,6		9,4	65	6,7		9,6
3,81	3,00	79	8,1			78	8,0			79	8,1		
5,08	4,00	98	10,1		9,6	97	10,0		9,5	94	9,7		9,2
7,62	6,00	108	11,1			110	11,3			108	11,1		
10,16	8,00	118	12,2			119	12,3			116	11,9		
12,70	10,00	126	13,0			131	13,5			125	12,9		



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:	Obra:	
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR	PROJETADA 01	
Identificação da Amostra:	Material:	Data:
Amostra Nº 01	Argila	13/08/2025
SL OU TN	-	
ESTACA Nº	-	
AMOSTRA Nº	01	
POSIÇÃO	-	
DENSIDADE MÁXIMA %	1,436	
UMIDADE ÓTIMA %	27,9	
EXPANSÃO %	0,29	
I.S.C %	9,4	
OBSERVAÇÕES:		





Laboratório de Solos e Misturas

Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR

Trabalho: Ensaio de Compactação

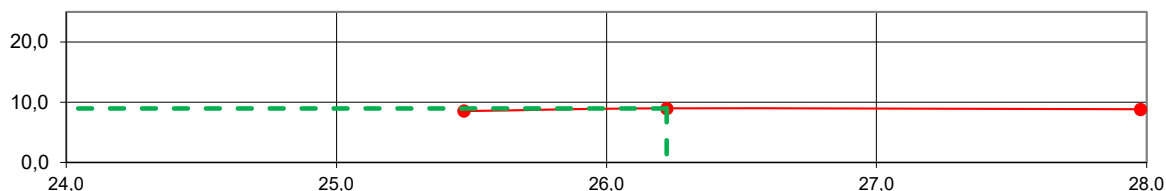
PROJETADA 02

Amostra Nº 02

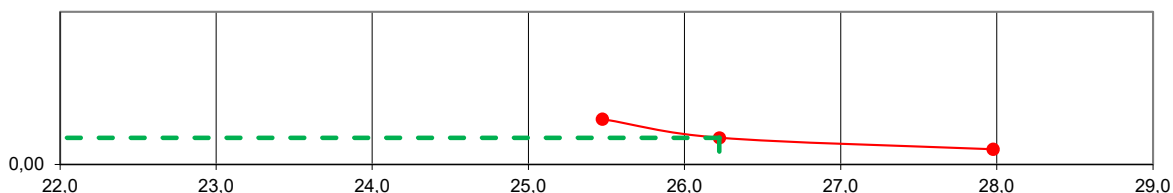
Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:			Obra:		
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR			PROJETADA 02		
Identificação da Amostra:			Material:		Data:
Amostra N° 02			Argila		13/08/2025
N° do Molde	12	14	20	19	13
Solo Umido + Molde (g)	8,988	8,835	8,800	7,966	8,438
Peso do Molde (g)	5,200	4,800	4,700	4,000	4,700
Solo Umido (g)	3,788	4,035	4,100	3,966	3,738
Volume do Molde	2,089	2,089	2,091	2,090	2,090
Densidade do Solo Umido	1,813	1,932	1,961	1,898	1,789
Densidade do Solo Seco	1,475	1,539	1,553	1,483	1,379
					Umidade Igroscópica
N° da Cápsula	18	15	14	16	17
Solo Umido + Cápsula (g)	113,25	108,65	120,60	111,72	110,53
Solo Seco + Cápsula (g)	98,34	91,15	101,57	92,20	90,53
Peso da Cápsula (g)	33,23	22,45	29,00	22,43	23,17
Água (g)	14,91	17,50	19,03	19,52	20,00
Solo Seco (g)	65,11	68,7	72,57	69,77	67,36
Umidade (%)	22,9	25,5	26,2	28,0	29,7

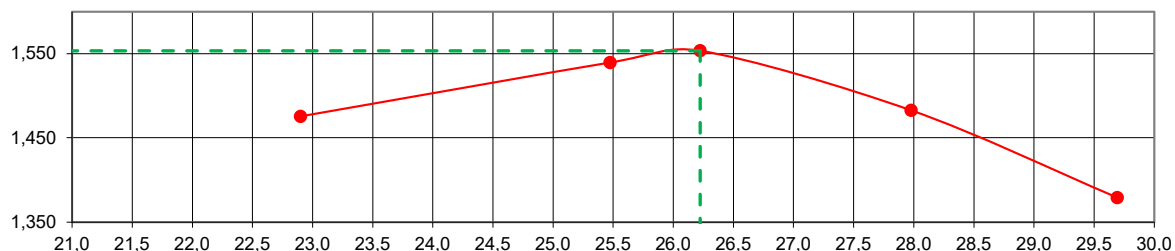
I.S.C



Expansão



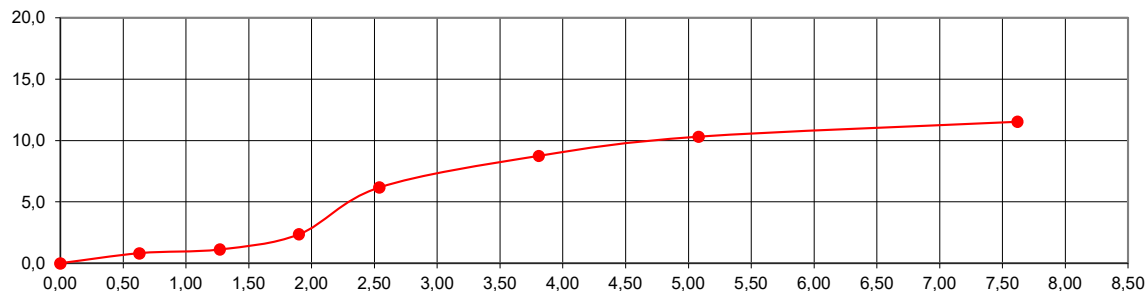
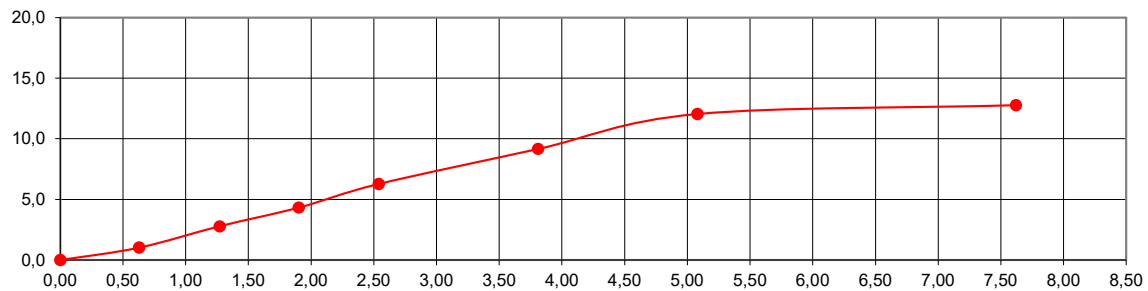
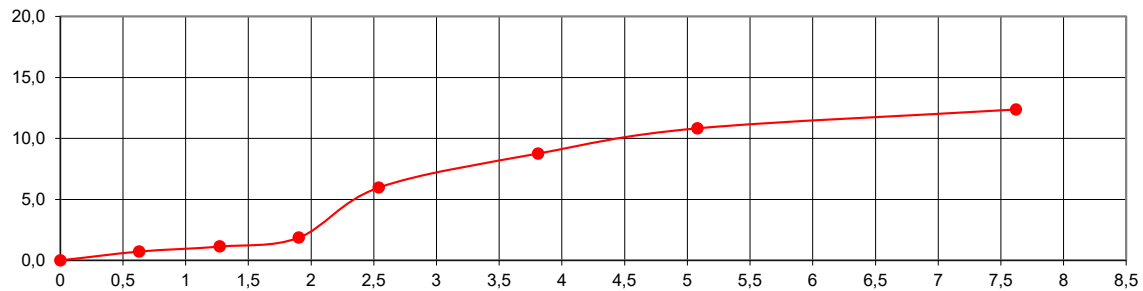
Densidade



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	Modificado Intermediário Normal		Densidade Máxima	1,553	Expansão	0,26
		X	Umidade Ótima	26,2	I.S.C	9,0

ENSAIOS DO I.S.C

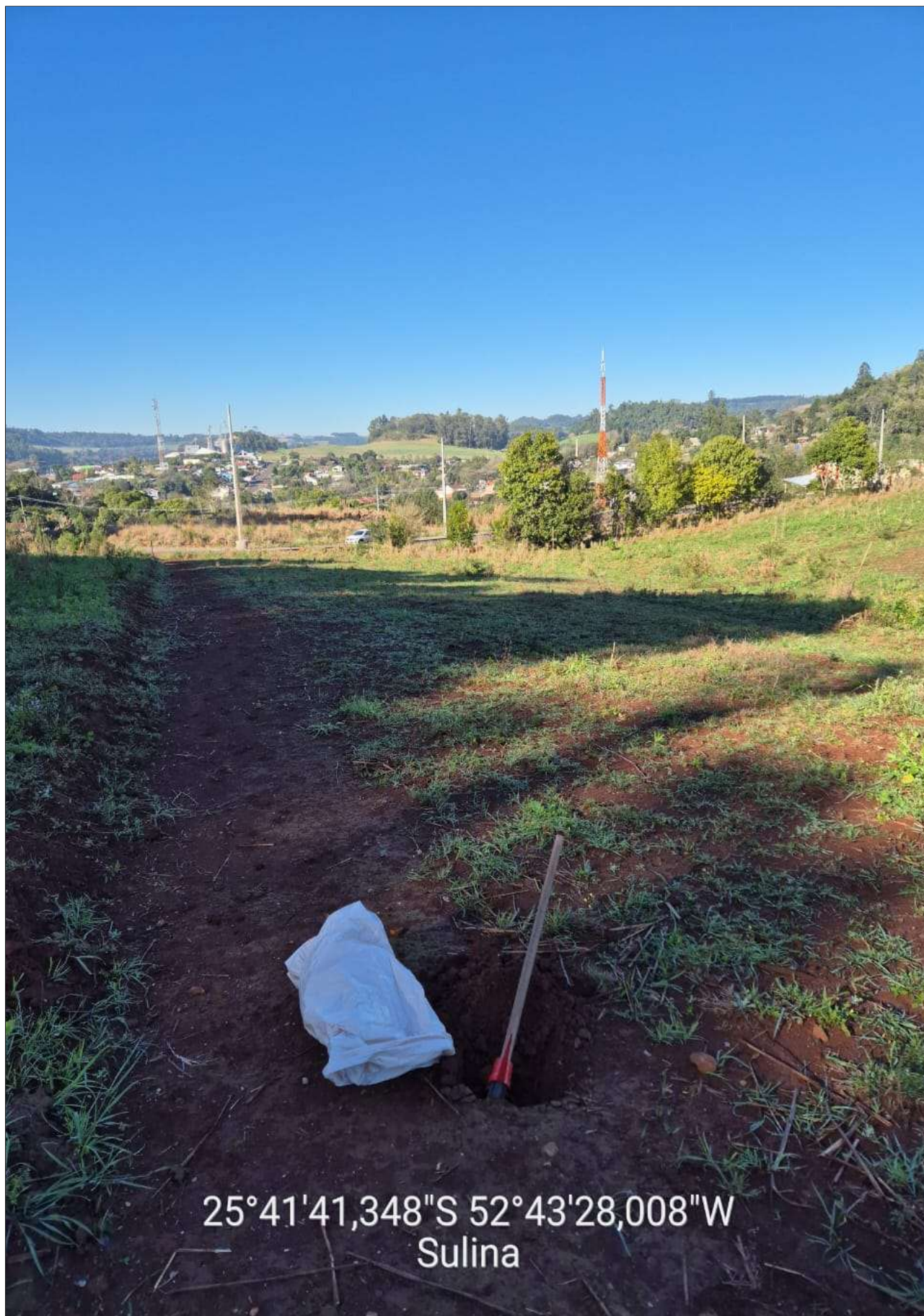
Registro:										Constante da Prensa:			0,103
Cilindro Nº		14				20				19			
Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
10/08/25	24	0,00				0,00				0,00			
11/08/25	48												
12/08/25	72												
13/08/25	96	0,51	0,51		0,45	0,30	0,30		0,26	0,17	0,17		0,15
ALTURA INICIAL (mm):		114,50				114,50				114,60			
Pen.	Tempo Min.	LEITURA				LEITURA				LEITURA			
		Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C
0,00	0,00	0	0,0			0	0,0			0	0,0		
0,63	0,50	7	0,7			10	1,0			8	0,8		
1,27	1,00	11	1,1			27	2,8			11	1,1		
1,90	1,50	18	1,9			42	4,3			23	2,4		
2,54	2,00	58	6,0		8,5	61	6,3		9,0	60	6,2		8,8
3,81	3,00	85	8,8			89	9,2			85	8,8		
5,08	4,00	105	10,8		10,3	117	12,1		11,5	100	10,3		9,8
7,62	6,00	120	12,4			124	12,8			112	11,5		
10,16	8,00	130	13,4			136	14,0			120	12,4		
12,70	10,00	141	14,5			150	15,5			131	13,5		



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:	Obra:	
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR	PROJETADA 02	
Identificação da Amostra:	Material:	Data:
Amostra Nº 02	Argila	13/08/2025
SL OU TN	-	
ESTACA Nº	-	
AMOSTRA Nº	02	
POSIÇÃO	-	
DENSIDADE MÁXIMA %	1,553	
UMIDADE ÓTIMA %	26,2	
EXPANSÃO %	0,26	
I.S.C %	9,0	

OBSERVAÇÕES:



25°41'41,348"S 52°43'28,008"W
Sulina



SMVZ

ENSAIOS
TECNOLÓGICOS

Ensaio tecnológico para Solos, Concretos e Pavimentação

CNPJ: 23.710.246/0001-52 – CHOPINZINHO – PARANÁ FONE (46) 991103457



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR

Trabalho: Ensaio de Compactação

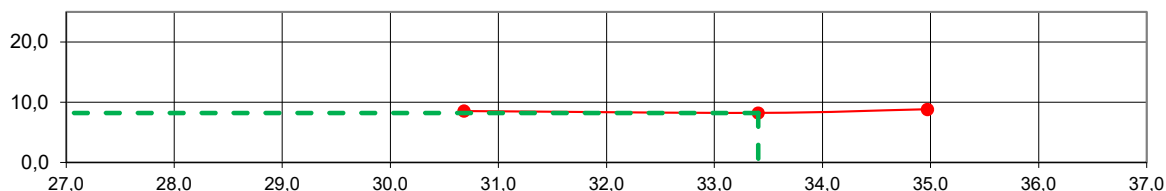
PROJETADA 03

Amostra Nº 03

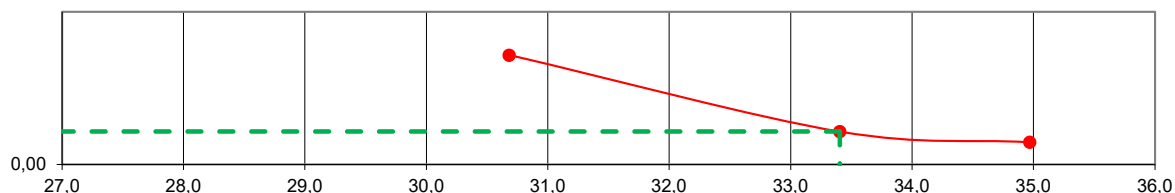
Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:			Obra:		
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR			PROJETADA 03		
Identificação da Amostra:			Material:		Data:
Amostra N° 03			Argila		13/08/2025
N° do Molde	27	21	25	26	23
Solo Umido + Molde (g)	8,500	8,595	8,555	8,817	8,833
Peso do Molde (g)	4,800	4,800	4,500	4,800	4,800
Solo Umido (g)	3,700	3,795	4,055	4,017	4,033
Volume do Molde	2,089	2,089	2,072	2,090	2,091
Densidade do Solo Umido	1,771	1,817	1,957	1,922	1,929
Densidade do Solo Seco	1,373	1,390	1,467	1,424	1,413
					Umidade Igroscópica
N° da Cápsula	28	30	22	24	29
Solo Umido + Cápsula (g)	105,63	104,78	94,88	105,65	108,70
Solo Seco + Cápsula (g)	86,99	85,50	74,69	84,34	85,66
Peso da Cápsula (g)	22,70	22,66	14,25	23,40	22,46
Água (g)	18,64	19,28	20,19	21,31	23,04
Solo Seco (g)	64,29	62,84	60,44	60,94	63,2
Umidade (%)	29,0	30,7	33,4	35,0	36,5

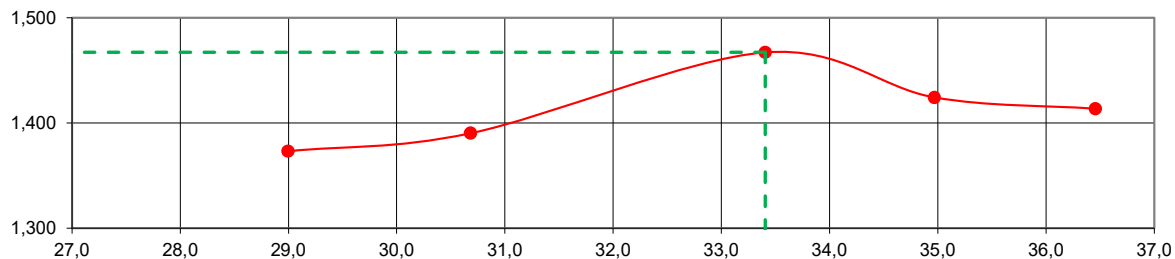
I.S.C



Expansão



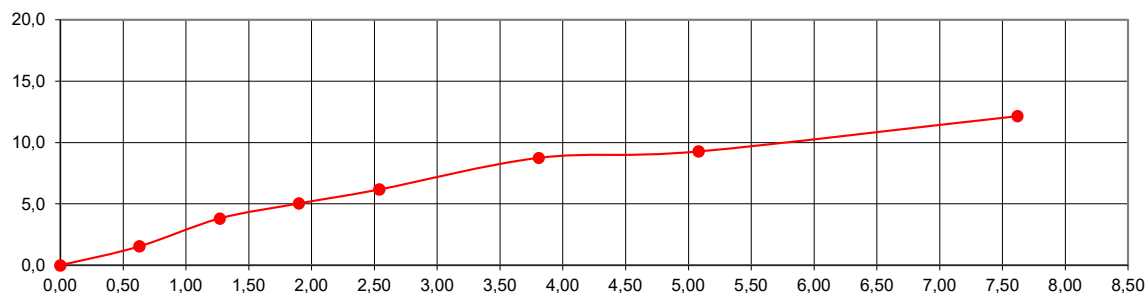
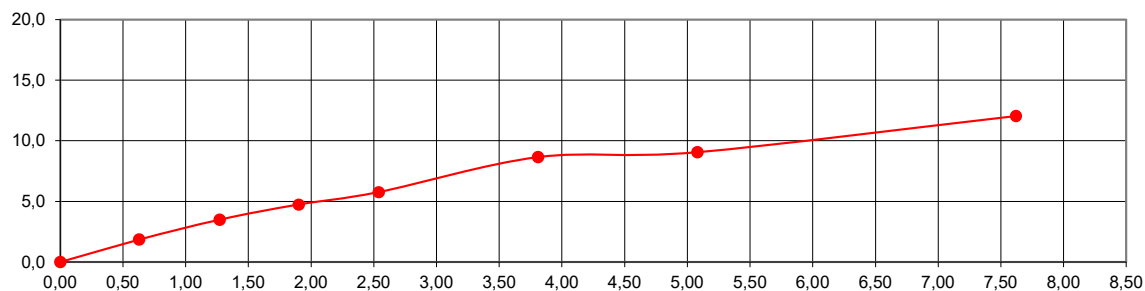
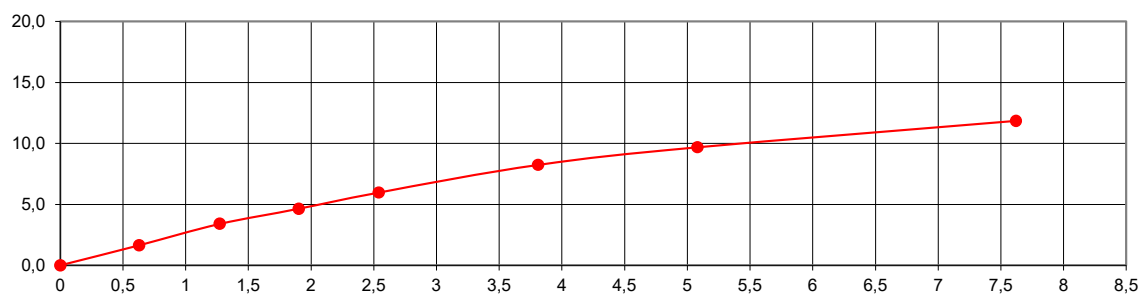
Densidade



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	Modificado Intermediário Normal		Densidade Máxima	1,467	Expansão	0,32
		X	Umidade Ótima	33,4	I.S.C	8,2

ENSAIOS DO I.S.C

Registro:										Constante da Prensa:		0,103	
Cilindro Nº		21				25				26			
Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
10/08/25	24	0,00				0,00				0,00			
11/08/25	48												
12/08/25	72												
13/08/25	96	1,23	1,23		1,07	0,37	0,37		0,32	0,25	0,25		0,22
ALTURA INICIAL (mm):		114,50				114,50				114,60			
Pen.	Tempo Min.	LEITURA				LEITURA				LEITURA			
		Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C
0,00	0,00	0	0,0			0	0,0			0	0,0		
0,63	0,50	16	1,6			18	1,9			15	1,5		
1,27	1,00	33	3,4			34	3,5			37	3,8		
1,90	1,50	45	4,6			46	4,7			49	5,0		
2,54	2,00	58	6,0		8,5	56	5,8		8,2	60	6,2		8,8
3,81	3,00	80	8,2			84	8,7			85	8,8		
5,08	4,00	94	9,7		9,2	88	9,1		8,6	90	9,3		8,8
7,62	6,00	115	11,8			117	12,1			118	12,2		
10,16	8,00	130	13,4			134	13,8			130	13,4		
12,70	10,00	141	14,5			145	14,9			144	14,8		



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:	Obra:	
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR	PROJETADA 03	
Identificação da Amostra:	Material:	Data:
Amostra Nº 03	Argila	13/08/2025
SL OU TN	-	
ESTACA Nº	-	
AMOSTRA Nº	03	
POSIÇÃO	-	
DENSIDADE MÁXIMA %	1,467	
UMIDADE ÓTIMA %	33,4	
EXPANSÃO %	0,32	
I.S.C %	8,2	
OBSERVAÇÕES:		



SEDU / PARANACIDADE

MUNICÍPIO :	SULINA-PR	DIVERSAS RUAS	E.R. :
OBRA :	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA		SAM :
			LOTE : 01

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Método DNIT - Murilo Lopes de Souza

Comentários iniciais :

O Estudo do Subleito é um capítulo muito importante para o sucesso do Projeto. Para efetuarmos o dimensionamento das camadas superiores do pavimento, precisamos conhecer a Capacidade de Suporte do subleito, bem como, as cargas que atuarão sobre o mesmo, durante a vida útil da via.

Iniciamos então a definição do Projeto, estudando a solução do subleito.

Primeiro Passo :

Determinar o Índice de Suporte do Subleito

Existem duas possibilidades para o subleito

a) Quando o Índice de Suporte for maior o igual a 2,00 % : **manter o subleito natural**

b) Quando o Índice de Suporte for **menor** que 2,00 % : **Estudar a solução**

b.1 Podemos remover o subleito e repor com Material de qualidade superior

b.2 Podemos Reforçar o subleito com utilização de Geosintéticos / Geogrelhas

Ou ainda, estudar outras soluções.

obs:- Em todos os casos é necessário primeiramente solucionar a Drenagem do Subleito

Portanto, definida a solução para o Subleito e para a Drenagem, iniciamos então o dimensionamento a partir do Índice de Suporte do subleito

I.S	8,1
-----	-----

Segundo Passo :

Determinar o Volume de Tráfego

$$N = a.10^b$$

Com base nos estudos realizados, determinam-se os parâmetros

a = 1,0

e b = 5

Obtendo-se o valor de "N"

$$N = 1,0 \times 10^5$$

Terceiro Passo :

Elaborar as Alternativas para o Projeto do Pavimento :

Com base nos Estudos realizados, na disponibilidade de Materiais na Região, na experiência dos técnicos envolvidos no Projeto e nas Soluções Técnicas de Pavimentação adotadas pelo Município em Projetos anteriores, formulamos as "**Alternativas de Soluções**" para o presente Projeto.

Alternativa 1 :

		I.S	K
Revestimento :	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ		2,00
Base :	Brita Graduada	12,00	1,00
Sub-base :	Macadame seco	25,00	0,77
Ref. do Sub leito :		0	0,70

Quarto Passo :

Determinar Tipo e Espessura do Revestimento

Em função do Volume de Tráfego "N" e dos Materiais Disponíveis na Região, escolhemos um Tipo de Revestimento e atribuímos a Espessura do mesmo.

Revestimento: **Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ**

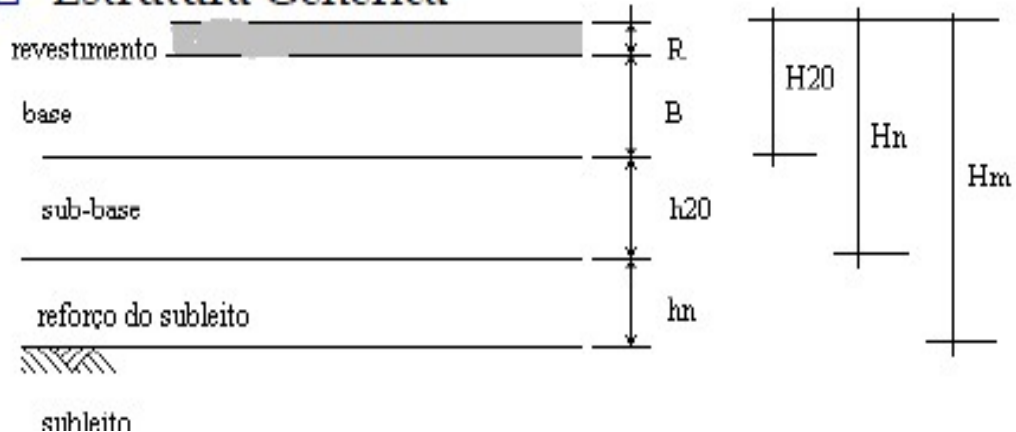
e = **5,00** cm

Quinto Passo :

Calcular as alturas de Pavimento necessárias acima de cada camada

Em função do Volume de Tráfego "N" e do IS (Índice de Suporte) de cada camada, do quadro de alternativas acima

□ Estrutura Genérica



a) Alternativa 3

Temos então : **altura de pavimento em cm (tiradas do ábaco - ANEXO)**

a) Revestimento

R =	5,00	cm
-----	------	----

b) H₂₀ - Sobre a sub-base

H ₂₀ =	H 12 =	23	cm
-------------------	--------	----	----

c) H_n - Sobre o Reforço

H _n =	H 0 =	39	cm
------------------	-------	----	----

d) H_m - Sobre o Subleito

H _m =	H 8,1 =	39	cm
------------------	---------	----	----

CONFERÊNCIA : H_m obtido

H _m =	obtido	41,25	cm
------------------	--------	-------	----

K _R =	2,00	cm
K _B =	1,00	cm
K _{SB} =	0,77	cm
K _{ref} =	0,70	cm

Uma vez adotada a espessura do pavimento "R" ,
calculamos a seguir a espessura mínima para a BASE ("B")

Adotado : **R = 5,00** cm

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$$

donde, B (mín) = **12,60** cm Adotado : **B = 12,00** cm

calculamos a seguir a espessura mínima para a Sub-ase (SB)

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} \geq H_n$$

donde, SB (mín) = **21,80** cm Adotado : **SB = 25,00** cm

calculamos a seguir a espessura mínima para o Reforço do Subleito (SB)

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} + Ref \cdot K_{Ref} \geq H_m$$

donde, Ref (mín) = **0,00** cm Adotado : **Ref = 0,00** cm



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR

Trabalho: Ensaio de Compactação

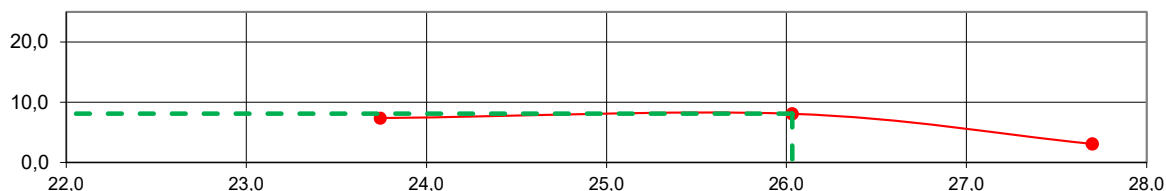
PROJETADA 04

Amostra Nº 06

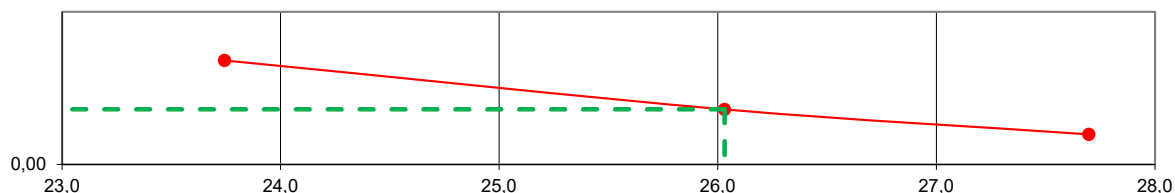
Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:			Obra:		
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR			PROJETADA 04		
Identificação da Amostra:			Material:		Data:
Amostra N° 06			Argila		13/08/2025
N° do Molde	59	51	55	53	56
Solo Umido + Molde (g)	7,730	8,490	7,568	7,322	7,260
Peso do Molde (g)	4,800	5,200	3,800	3,750	3,750
Solo Umido (g)	2,930	3,290	3,768	3,572	3,510
Volume do Molde	2,089	2,090	2,090	2,090	2,089
Densidade do Solo Umido	1,403	1,574	1,803	1,709	1,680
Densidade do Solo Seco	1,151	1,272	1,430	1,338	1,294
					Umidade Igroscópica
N° da Cápsula	52	54	58	60	57
Solo Umido + Cápsula (g)	102,55	101,62	101,19	100,98	100,26
Solo Seco + Cápsula (g)	87,06	86,55	83,27	82,09	80,40
Peso da Cápsula (g)	16,10	23,08	14,43	13,89	13,81
Água (g)	15,49	15,07	17,92	18,89	19,86
Solo Seco (g)	70,96	63,47	68,84	68,2	66,59
Umidade (%)	21,8	23,7	26,0	27,7	29,8

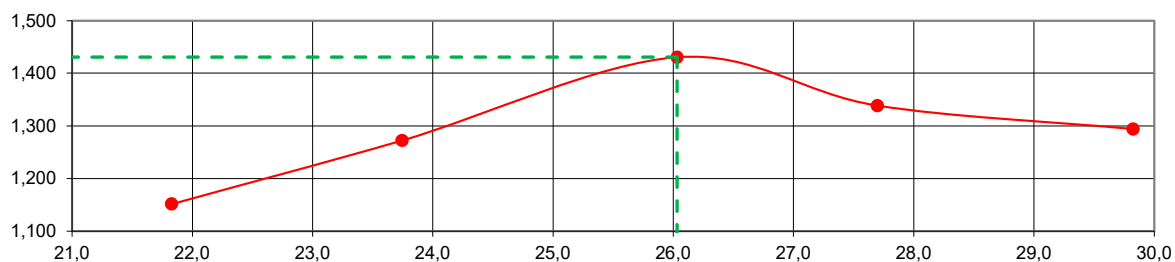
I.S.C



Expansão



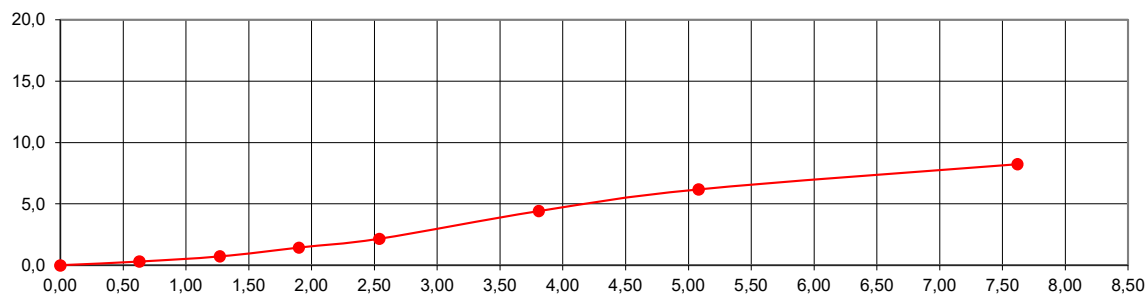
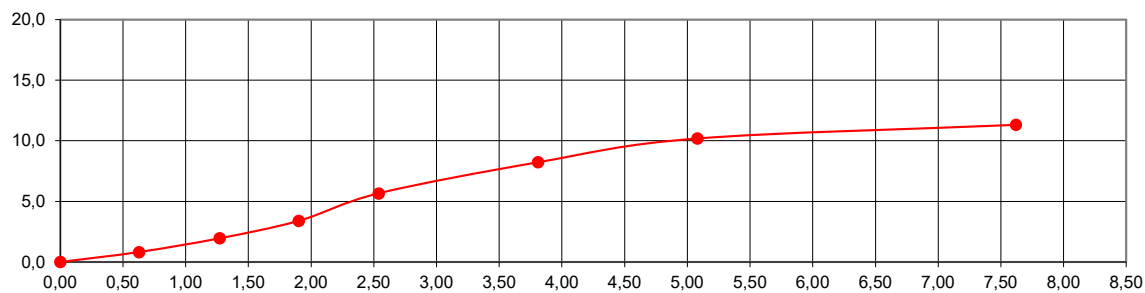
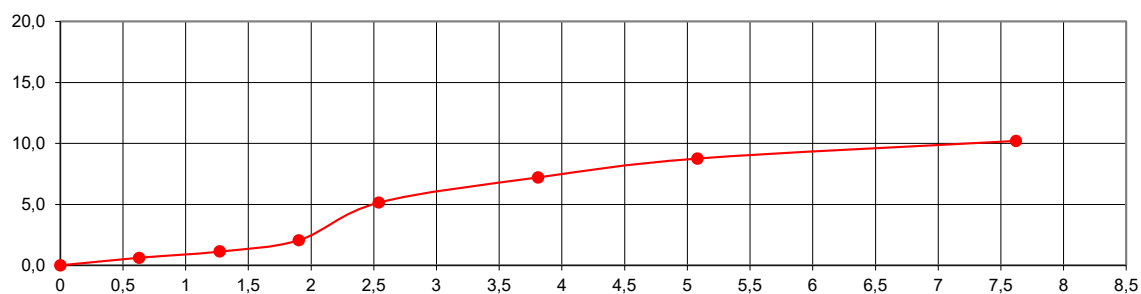
Densidade



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	Modificado Intermediário Normal		Densidade Máxima	1,430	Expansão	0,54
		X	Umidade Ótima	26,0	I.S.C	8,1

ENSAIOS DO I.S.C

Registro:										Constante da Prensa:		0,103	
Cilindro Nº		51				55				53			
Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
10/08/25	24	0,00				0,00				0,00			
11/08/25	48												
12/08/25	72												
13/08/25	96	1,17	1,17		1,02	0,62	0,62		0,54	0,34	0,34		0,30
ALTURA INICIAL (mm):		114,50				114,50				114,60			
Pen.	Tempo Min.	LEITURA				LEITURA				LEITURA			
		Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C
0,00	0,00	0	0,0			0	0,0			0	0,0		
0,63	0,50	6	0,6			8	0,8			3	0,3		
1,27	1,00	11	1,1			19	2,0			7	0,7		
1,90	1,50	20	2,1			33	3,4			14	1,4		
2,54	2,00	50	5,2		7,4	55	5,7		8,1	21	2,2		3,1
3,81	3,00	70	7,2			80	8,2			43	4,4		
5,08	4,00	85	8,8		8,3	99	10,2		9,7	60	6,2		5,9
7,62	6,00	99	10,2			110	11,3			80	8,2		
10,16	8,00	110	11,3			123	12,7			110	11,3		
12,70	10,00	120	12,4			134	13,8			120	12,4		



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:		Obra:	
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR		PROJETADA 04	
Identificação da Amostra:		Material:	Data:
Amostra Nº 06		Argila	13/08/2025
SL OU TN	-		
ESTACA Nº	-		
AMOSTRA Nº	06		
POSIÇÃO	-		
DENSIDADE MÁXIMA %	1,430		
UMIDADE ÓTIMA %	26,0		
EXPANSÃO %	0,54		
I.S.C %	8,1		
OBSERVAÇÕES:			





**ENSAIOS
TECNOLÓGICOS**

Ensaio tecnológico para Solos, Concretos e Pavimentação

CNPJ: 23.710.246/0001-52 – CHOPINZINHO – PARANÁ FONE (46) 991103457



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR

Trabalho: Ensaio de Compactação

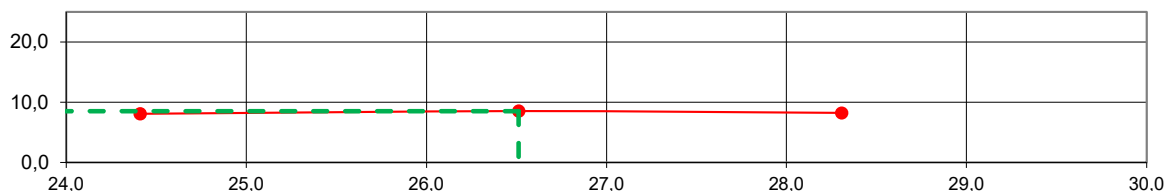
PROJETADA 05

Amostra Nº 07

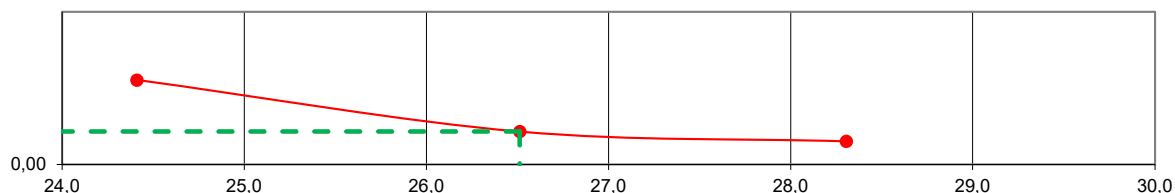
Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:			Obra:		
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR			PROJETADA 05		
Identificação da Amostra:			Material:		Data:
Amostra N° 07			Argila		13/08/2025
N° do Molde	61	62	64	68	63
Solo Umido + Molde (g)	7,000	7,150	7,467	7,205	7,244
Peso do Molde (g)	3,750	3,750	3,800	3,750	3,800
Solo Umido (g)	3,250	3,400	3,667	3,455	3,444
Volume do Molde	2,091	2,090	2,090	2,090	2,089
Densidade do Solo Umido	1,554	1,627	1,755	1,653	1,649
Densidade do Solo Seco	1,265	1,308	1,387	1,288	1,274
					Umidade Igroscópica
N° da Cápsula	70	65	67	66	69
Solo Umido + Cápsula (g)	101,85	100,99	101,26	99,92	100,00
Solo Seco + Cápsula (g)	87,07	83,89	86,01	81,04	83,73
Peso da Cápsula (g)	22,51	13,84	28,49	14,34	28,34
Água (g)	14,78	17,10	15,25	18,88	16,27
Solo Seco (g)	64,56	70,05	57,52	66,7	55,39
Umidade (%)	22,9	24,4	26,5	28,3	29,4

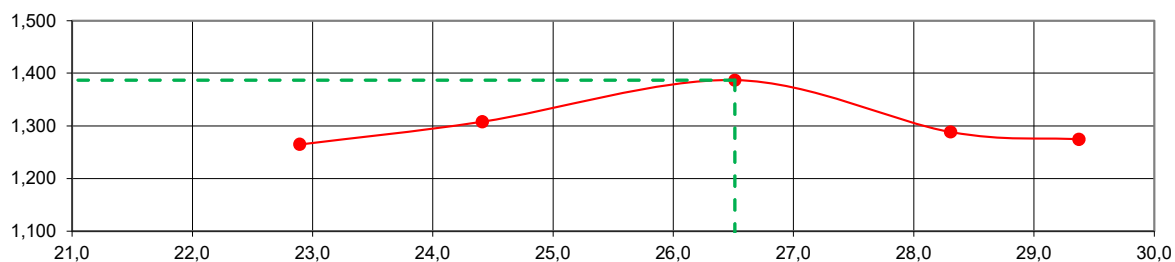
I.S.C



Expansão



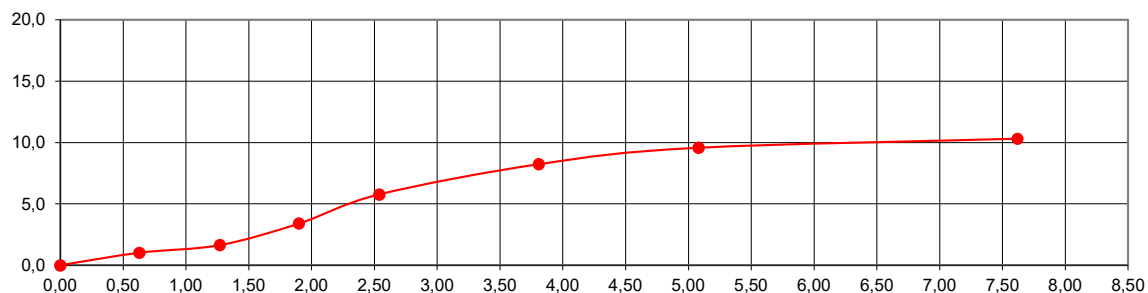
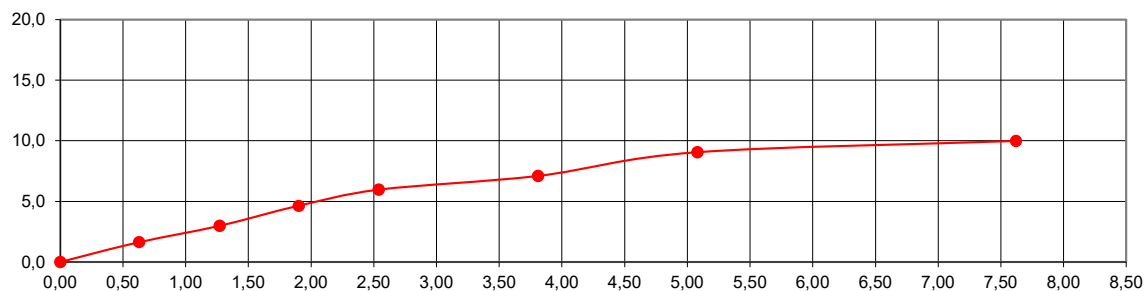
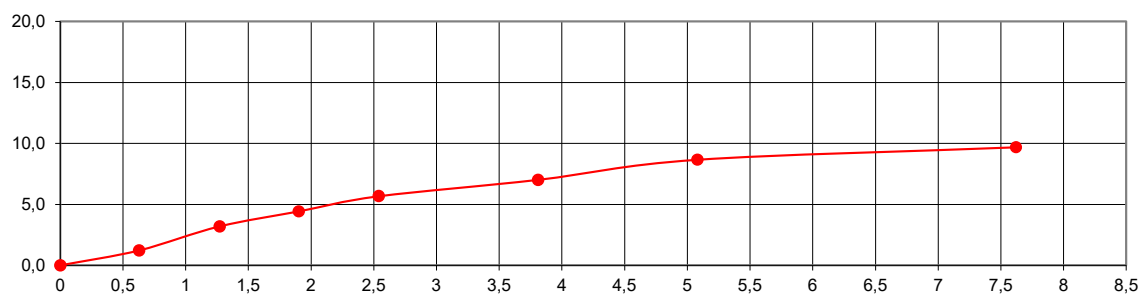
Densidade



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	Modificado Intermediário Normal		Densidade Máxima	1,387	Expansão	0,32
		X	Umidade Ótima	26,5	I.S.C	8,5

ENSAIOS DO I.S.C

Registro:										Constante da Prensa:		0,103	
Cilindro N°		62				64				68			
Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
10/08/25	24	0,00				0,00				0,00			
11/08/25	48												
12/08/25	72												
13/08/25	96	0,95	0,95		0,83	0,37	0,37		0,32	0,26	0,26		0,23
ALTURA INICIAL (mm):		114,50				114,50				114,60			
Pen.	Tempo Min.	LEITURA				LEITURA				LEITURA			
		Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C	Anel	Calc.	Corrig.	I.S.C
0,00	0,00	0	0,0			0	0,0			0	0,0		
0,63	0,50	12	1,2			16	1,6			10	1,0		
1,27	1,00	31	3,2			29	3,0			16	1,6		
1,90	1,50	43	4,4			45	4,6			33	3,4		
2,54	2,00	55	5,7		8,1	58	6,0		8,5	56	5,8		8,2
3,81	3,00	68	7,0			69	7,1			80	8,2		
5,08	4,00	84	8,7		8,2	88	9,1		8,6	93	9,6		9,1
7,62	6,00	94	9,7			97	10,0			100	10,3		
10,16	8,00	110	11,3			105	10,8			108	11,1		
12,70	10,00	116	11,9			113	11,6			117	12,1		



Laboratório de Solos e Misturas

Interessado:	Obra:	
Interessado: Prefeitura Municipal de SULINA - PR	PROJETADA 05	
Identificação da Amostra:	Material:	Data:
Amostra Nº 07	Argila	13/08/2025
SL OU TN	-	
ESTACA Nº	-	
AMOSTRA Nº	07	
POSIÇÃO	-	
DENSIDADE MÁXIMA %	1,387	
UMIDADE ÓTIMA %	26,5	
EXPANSÃO %	0,32	
I.S.C %	8,5	
OBSERVAÇÕES:		



Documento assinado eletronicamente por:
Lucas José Chioquetta (17/11/2025 07:37:19)

Nome/controlado do arquivo:
2025111707371933.pdf

Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:



<https://dss.paranacidade.org.br/validaAssinatura.htm?controle=2025111707371933>