



Ensaio de Determinação do Limite de Liquidez

Ensaio de Determinação do Limite de Plasticidade

ABNT NBR 6459:1984 | Solo-Determinação do Limite de Liquidez

DNER-ME 122:1994 | Solos-Determinação do Limite de Liquidez-Método de Referência e Método Expedito

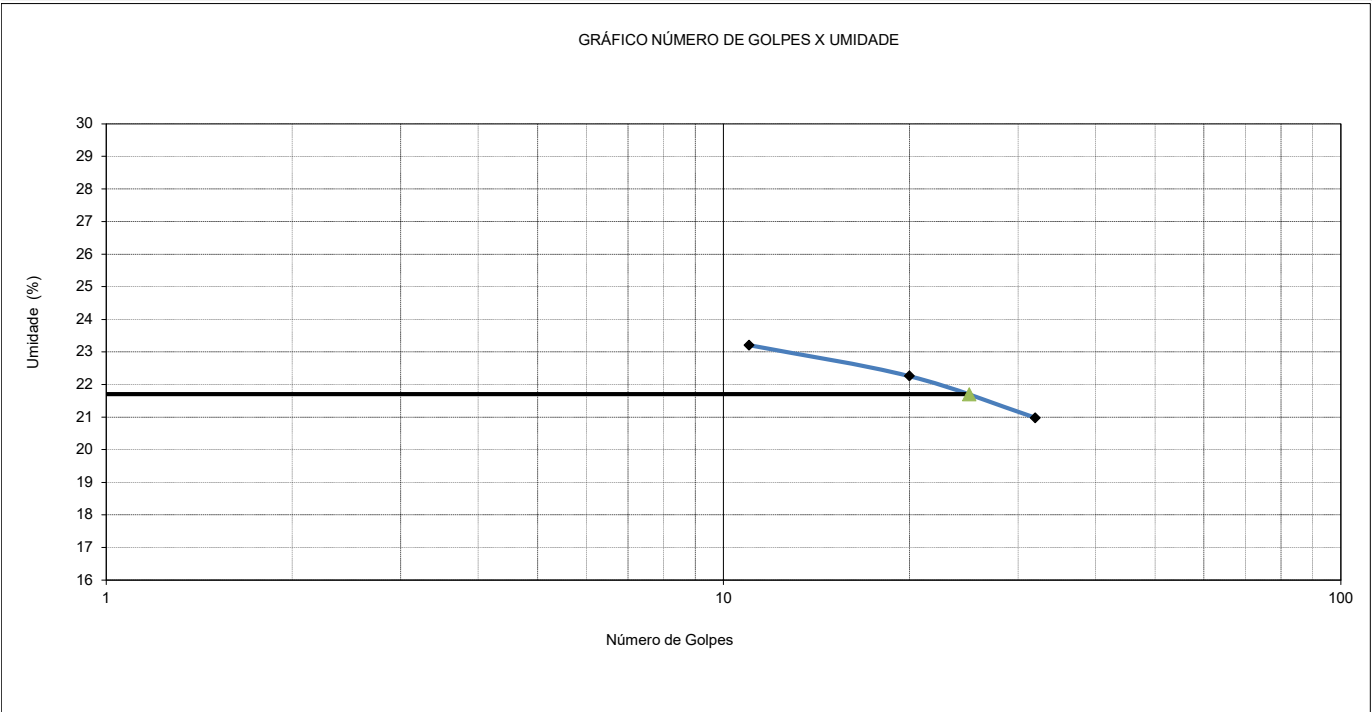
ABNT NBR 7180:1988 | Solo-Determinação do Limite de Plasticidade

DNER-ME 082:1994 | Solos-Determinação do Limite de Plasticidade

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	12
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Estudante Ana Rubia Costa c
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Dados do Ensaio	Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade				
Número de Golpes	11	20	32						
Número da Cápsula	10	11	12		40	41	42	43	44
Peso de Solo, Cápsula e Água (g)	32,21	33,44	35,00	-	9,50	9,70	10,54	10,08	9,69
Peso de Solo e Cápsula (g)	27,59	28,75	30,24	-	9,09	9,28	10,11	9,65	9,27
Cápsula (g)	7,68	7,68	7,55	-	4,76	4,82	5,30	5,04	4,85
Água (g)	4,62	4,69	4,76	-	0,41	0,42	0,43	0,43	0,42
Solo (g)	19,91	21,07	22,69	-	4,33	4,46	4,81	4,61	4,42
Umidade (%)	23,20	22,26	20,98	-	9,47	9,42	8,94	9,33	9,50

Limite de Liquidez	(LL):	21,7 %
Limite de Plasticidade	(LP):	9,3 %
Índice de Plasticidade	(IP):	12,4 %

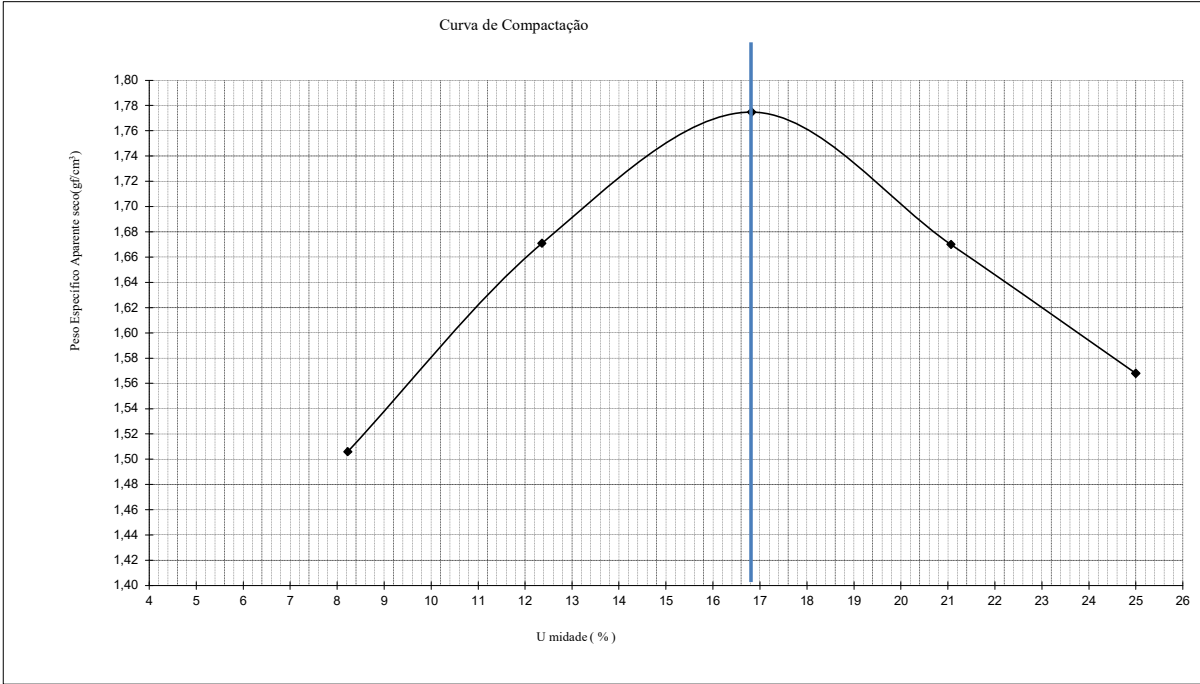


<div>Ensaio de Compactação</div> <div>ABNT NBR 7182:1986 Solo-Ensaio de Compactação</div> <div>DNER-ME 162:1984 Solos-Ensaio de Compactação Utilizando Amostras Trabalhadas</div>			
Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	12
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Estudante Ana Rubia Costa de Almeida
Contratante:		Profundidade:	

Compactação				
Umidade Higroscópica			Resultado	
Cápsula n°				
Peso da Cápsula (gf)			Peso Específico Aparente seco Máximo (gf/cm³)	1,775
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00			
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	46,20			
Peso da Água (gf)	3,80		Umidade Ótima (%)	
Peso do Solo Seco (gf)	46,20			
Teor de Umidade (%)	8,23			
Média das Umidade (%)	8,23			

Dados do Corpo de Prova					
Cilindro nº	1	Volume do Cilindro (cm3)	969,44	Peso do cilindro (gf)	2500,00
Peso da Amostra Total(gf)	6000	Energia do Ensaio	Interm	Número de Golpes por Camada	12

Dados para a Curva de Compactação					
Peso do Cilindro + Solo (gf)	4080,0	4320,0	4510,0	4460,0	4400,0
Peso da Amostra Úmida (gf)	1580	1820	2010	1960	1900
Peso Específico Aparente Úmido (gf/cm³)	1,630	1,877	2,073	2,022	1,960
Cápsula nº					
Peso da Cápsula(gf)					
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	46,20	44,50	42,80	41,30	40,00
Peso da Água (gf)	3,80	5,50	7,20	8,70	10,00
Peso do Solo Seco (gf)	46,20	44,50	42,80	41,30	40,00
Teor de Umidade (%)	8,23	12,36	16,82	21,07	25,00
Peso Específico Aparente Seco (gf/cm³)	1,506	1,671	1,775	1,670	1,568



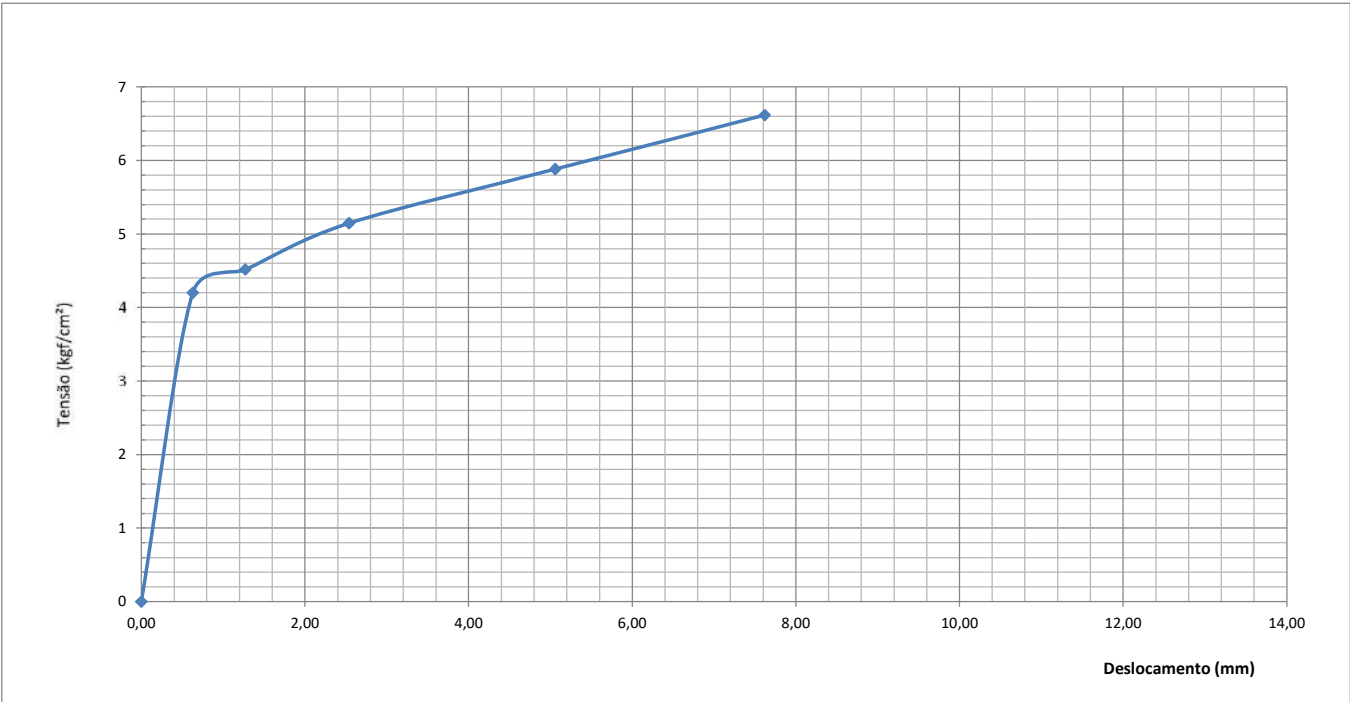
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC)
ABNT NBR 9895:1987 | Solo-Índice de Suporte Califórnia-Método de Ensaio
DNER ME 049:1994 | Solos-Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras Não Trabalhadas

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	12
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Estudante Ana Rubia Costa de Almeida
Contratante:		Profundidade:	

Dados de Compactação		Moldagem do CP		Grau de Compactação
Molde N°	6	Peso do molde + solo + água (gf)	9.780,00	100
Peso total da amostra úmida (gf)	6.000,00	Peso do molde (gf)	5.490,00	
Peso da amostra úmido retida na peneira nº 4 (4,8mm)	100,00	Peso do solo + água (gf)	4.290,00	
Peso da amostra úmida que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.900,00	Peso específico aparente úmido (gf/cm³)	2,074	
Peso da amostra seca que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.451,60	Cápsula N°		
Peso total da amostra seca (gf)	5.551,60	Peso da cápsula (gf)		
Altura inicial do CP (cm)	11,40	Peso da cápsula + solo + água (gf)	50,00	97
Volume do CP (cm³)	2.068,00	Peso da cápsula + solo (gf)	42,99	
Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,775	Peso da água (gf)	7,01	
Umidade ótima (%)	16,80	Peso do solo seco (gf)	42,99	
Umidade higroscópica (%)	8,23	Umidade (%)	16,31	
Fator de correção	0,924	Fator de correção	0,86	
Quantidade de água a acrescentar (cm³)	469,47	Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,784	

EXPANSÃO				
Data/Hora	Tempo decorrido (h)	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Expansão (%)
	0	1,00	1,00	
	24	1,20	0,20	0,18
	48	1,30	0,30	0,26
	72	1,30	0,30	0,26
	96	1,32	0,32	0,28

PENETRAÇÃO					Constante do anel dinamométrico		0,105	
Tempo (min)	Penetração		Pressão padrão (kgf/cm²)	Leitura no extensômetro	Pressão (kgf/cm²) Calculada	Pressão (kgf/cm²) corrigida	ISC (%)	
	(mm)	(pol)						
0,5	0,63	0,025	-	40,00	4,20	4,20		
1,0	1,27	0,050	-	43,00	4,52	4,52		
2,0	2,54	0,100	70,31	49,00	5,15	5,15	7,3	
4,0	5,06	0,200	105,46	56,00	5,88	5,88	5,6	
6,0	7,62	0,300	133,58	63,00	6,62	6,62		
8,0	10,16	0,400	161,71		-			
10,0	12,70	0,500	182,80		-			
						ISC (%)	7	

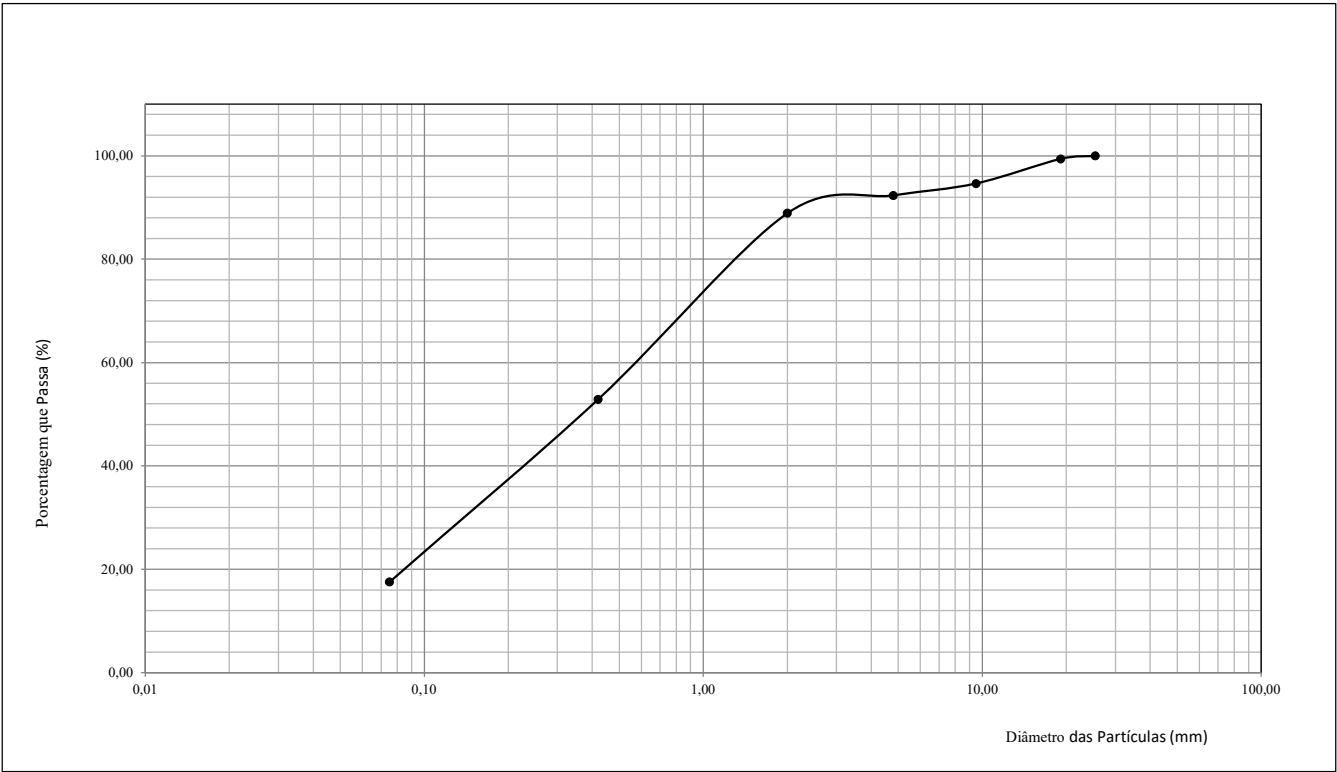


Análise Granulométrica por Peneiramento
ABNT NBR 7181:1984 | Análise Granulométrica

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	14
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Jose Luis Rocha
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Amostra	Total	Parcial	Umidade Higroscópica			Resumo da Granulometria	
Peso da Amostra Total Úmida (gf)	2.000,00	120,00	Cápsula n ^o			Predregulho (>4,8mm)	7,66%
Peso Retido na Peneira n ^o 10 (gf)	210,68		Peso da Cápsula (gf)			Areia Grossa	3,43%
Peso Úmido que Passa na Peneira n ^o 10 (gf)	1.789,32		Peso Bruto Úmido (gf)	50,00	50,00	(4,8mm-2,0mm)	
			Peso Bruto Seco (gf)	47,19	47,19	Areia Média	36,02%
Peso Seco que Passa na Peneira n ^o 10 (gf)	1.688,76		Peso da Água (gf)	2,81	2,81	(2,0mm-0,42mm)	
			Peso do Solos Seco (gf)	47,19	47,19	Areia Fina	35,33%
Peso da Água (gf)	100,56		Umidade Higroscópica	5,95	5,95	(0,42mm-0,075mm)	
Peso da Amostra Total Seca (gf)	1.899,44	113,26	Fator de Correção	0,9438		Silte, Argila (<0,075mm)	17,57%
						Total.....	100,00%

Peneiramento						
Peneiras (ABNT)	Peneiras (mm)	Material Retido			Material que Passa	Amostra
		Peso (gf)	Porcentagem (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Porcentagem que Passa (%)	
3"	86,90		0,00	0,00	100,00	Amostra Total
2 1/2 "	76,20		0,00	0,00	100,00	
2 "	50,80		0,00	0,00	100,00	
1 1/2 "	38,10		0,00	0,00	100,00	
1"	25,40		0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,10	11,14	0,59	0,59	99	
3/8"	9,50	90,84	4,78	5,37	95	
n ^o 4	4,80	43,55	2,29	7,66	92	
n ^o 10	2,00	65,15	3,43	11,09	89	
n ^o 40	0,42	45,88	40,51	40,51	53	Amostra Parcial
n ^o 200	0,08	45,00	39,73	80,24	18	



Ensaio de Determinação do Limite de Liquidez

Ensaio de Determinação do Limite de Plasticidade

ABNT NBR 6459:1984 | Solo-Determinação do Limite de Liquidez

DNER-ME 122:1994 | Solos-Determinação do Limite de Liquidez-Método de Referência e Método Expedito

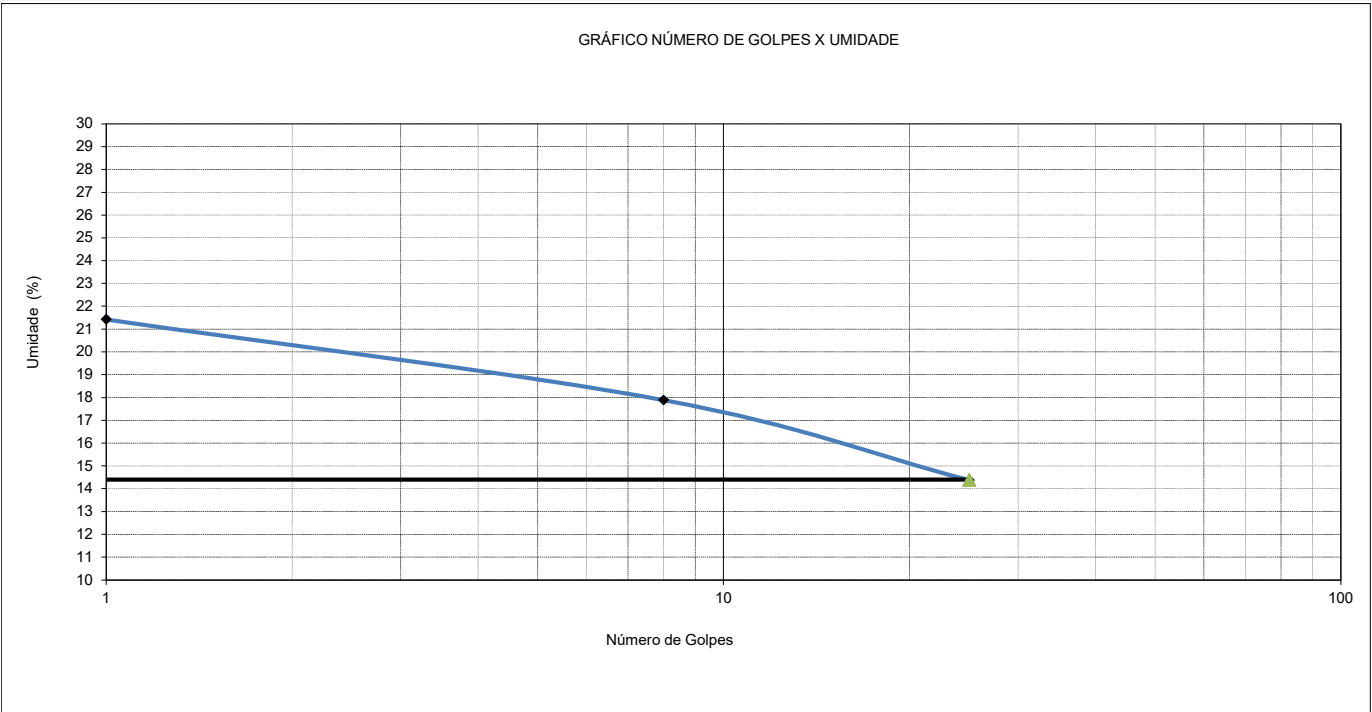
ABNT NBR 7180:1988 | Solo-Determinação do Limite de Plasticidade

DNER-ME 082:1994 | Solos-Determinação do Limite de Plasticidade

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	14
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Jose Luis Rocha
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Dados do Ensaio	Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade				
Número de Golpes	1	8	25						
Número da Cápsula	15	16	17		18	19	20	21	22
Peso de Solo, Cápsula e Água (g)	30,15	30,77	30,25	-	15,36	15,58	15,90	15,77	15,00
Peso de Solo e Cápsula (g)	26,26	27,28	27,37	-	14,92	15,14	15,43	15,29	14,48
Cápsula (g)	8,10	7,77	7,33	-	7,88	8,00	8,12	8	7,38
Água (g)	3,89	3,49	2,88	-	0,44	0,44	0,47	0,48	0,52
Solo (g)	18,16	19,51	20,04	-	7,04	7,14	7,31	7,29	7,10
Umidade (%)	21,42	17,89	14,37	-	6,25	6,16	6,43	6,58	7,32

Limite de Liquidez	(LL):	14,4 %
Limite de Plasticidade	(LP):	6,6 %
Índice de Plasticidade	(IP):	7,8 %



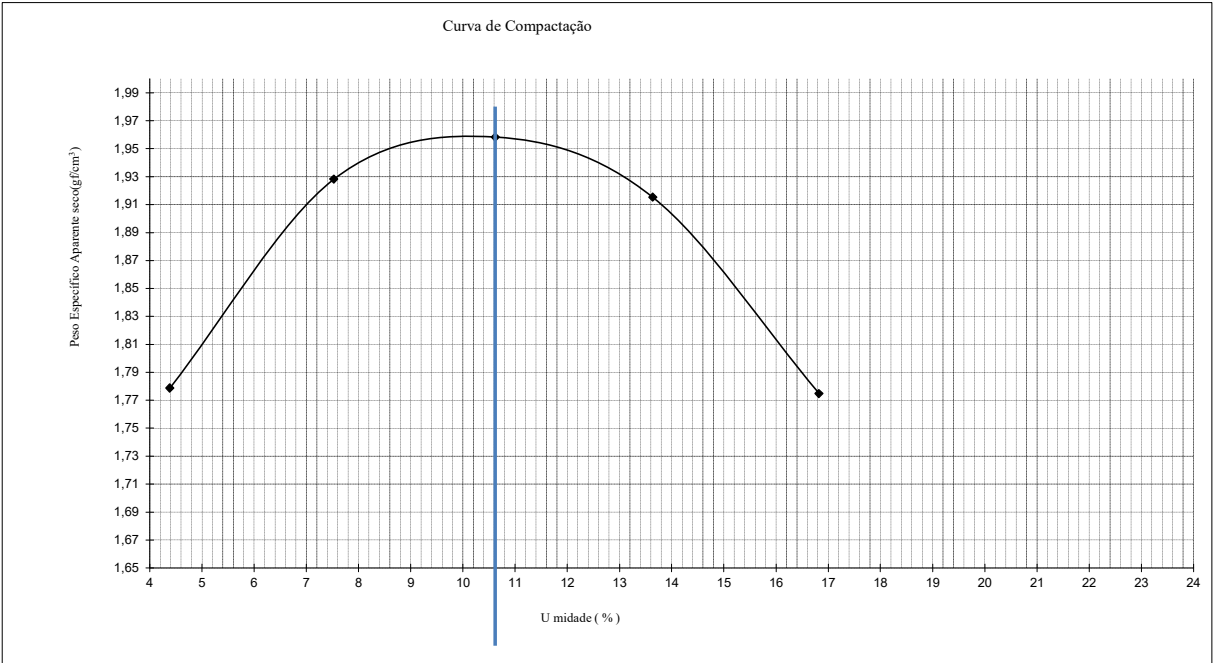
Ensaio de Compactação
ABNT NBR 7182:1986 | Solo-Ensaio de Compactação
DNER-ME 162:1984 | Solos-Ensaio de Compactação Utilizando Amostras Trabalhadas

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	14
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Jose Luis Rocha
Contratante:		Profundidade:	

Compactação			
Umidade Higroscópica			Resultado
Cápsula nº			
Peso da Cápsula (gf)			Peso Específico Aparente seco Máximo (gf/cm³)1,960
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	47,90		
Peso da Água (gf)	2,10		Umidade Ótima (%)10,6
Peso do Solo Seco (gf)	47,90		
Teor de Umidade (%)	4,38		
Média das Umidade (%)	4,38		

Dados do Corpo de Prova					
Cilindro nº	1	Volume do Cilindro (cm3)	969,44	Peso do cilindro (gf)	2500,00
Peso da Amostra Total(gf)	6000	Energia do Ensaio	Interm	Número de Golpes por Camada	12

Dados para a Curva de Compactação					
Peso do Cilindro + Solo (gf)	4300,0	4510,0	4600,0	4610,0	4510,0
Peso da Amostra Úmida (gf)	1800	2010	2100	2110	2010
Peso Específico Aparente Úmido (gf/cm³)	1,857	2,073	2,166	2,177	2,073
Cápsula nº					
Peso da Cápsula(gf)					
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	47,90	46,50	45,20	44,00	42,80
Peso da Água (gf)	2,10	3,50	4,80	6,00	7,20
Peso do Solo Seco (gf)	47,90	46,50	45,20	44,00	42,80
Teor de Umidade (%)	4,38	7,53	10,62	13,64	16,82
Peso Específico Aparente Seco (gf/cm³)	1,779	1,928	1,958	1,915	1,775



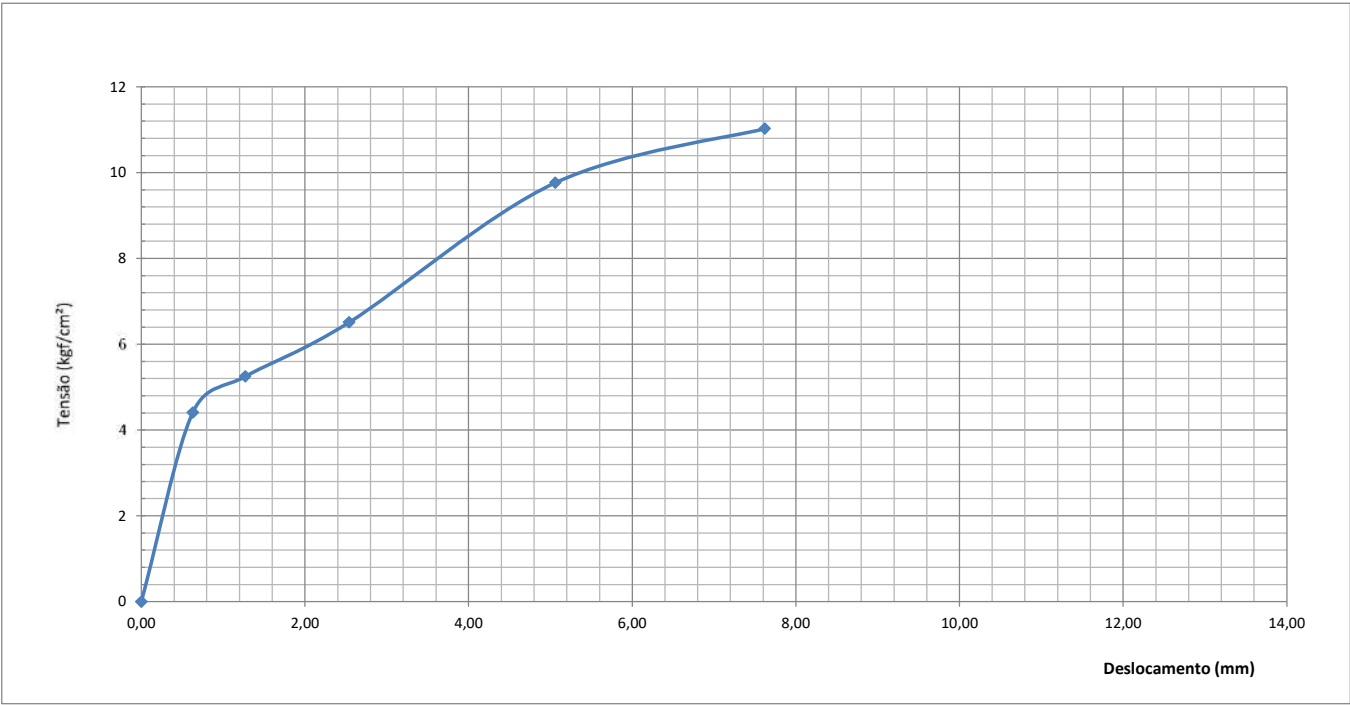
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC)
ABNT NBR 9895:1987 | Solo-Índice de Suporte Califórnia-Método de Ensaio
DNER ME 049:1994 | Solos-Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras Não Trabalhadas

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	14
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Jose Luis Rocha
Contratante:		Profundidade:	

Dados de Compactação		Moldagem do CP		Grau de Compactação
Molde N°	7	Peso do molde + solo + água (gf)	9.945,00	100
Peso total da amostra úmida (gf)	6.000,00	Peso do molde (gf)	5.550,00	
Peso da amostra úmido retida na peneira nº 4 (4,8mm)	300,00	Peso do solo + água (gf)	4.395,00	
Peso da amostra úmida que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.700,00	Peso específico aparente úmido (gf/cm³)	2,145	
Peso da amostra seca que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.460,60	Cápsula N°		
Peso total da amostra seca (gf)	5.760,60	Peso da cápsula (gf)		Grau de Homogeneização
Altura inicial do CP (cm)	11,30	Peso da cápsula + solo + água (gf)	50,00	
Volume do CP (cm³)	2.049,00	Peso da cápsula + solo (gf)	45,67	
Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,960	Peso da água (gf)	4,33	
Umidade ótima (%)	10,60	Peso do solo seco (gf)	45,67	
Umidade higroscópica (%)	4,38	Umidade (%)	9,48	89
Fator de correção	0,958	Fator de correção	0,91	
Quantidade de água a acrescentar (cm³)	345,42	Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,959	

EXPANSÃO				
Data/Hora	Tempo decorrido (h)	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Expansão (%)
	0	1,00	1,00	
	24	1,00	0,00	0,00
	48	1,00	0,00	0,00
	72	1,00	0,00	0,00
	96	1,00	0,00	0,00

PENETRAÇÃO					Constante do anel dinamométrico		0,105	
Tempo (min)	Penetração		Pressão padrão (kgf/cm²)	Leitura no extensômetro	Pressão (kgf/cm²) Calculada	Pressão (kgf/cm²) corrigida	ISC (%)	
	(mm)	(pol)						
0,5	0,63	0,025	-	42,00	4,41	4,41		
1,0	1,27	0,050	-	50,00	5,25	5,25		
2,0	2,54	0,100	70,31	62,00	6,51	6,51	9,3	
4,0	5,06	0,200	105,46	93,00	9,77	9,77	9,3	
6,0	7,62	0,300	133,58	105,00	11,03	11,03		
8,0	10,16	0,400	161,71		-			
10,0	12,70	0,500	182,80		-			
						ISC (%)	9	

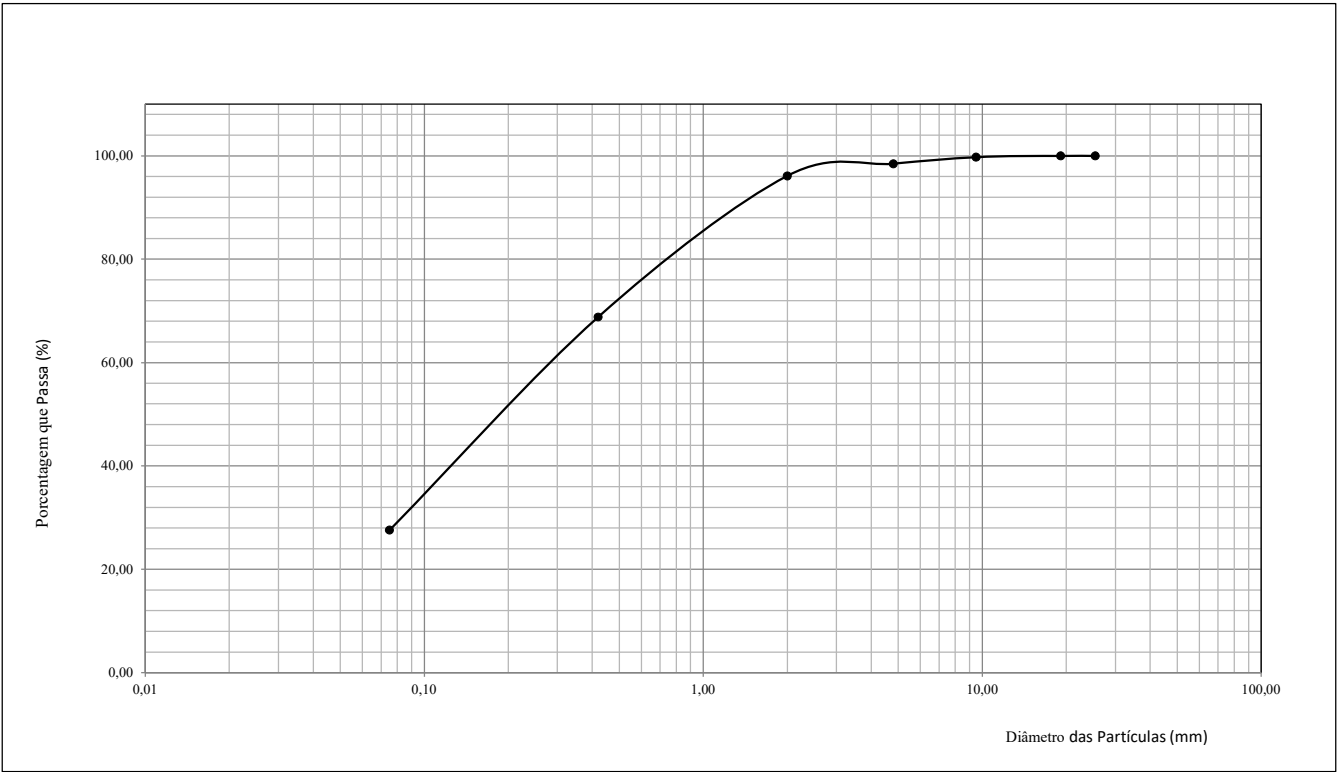


Análise Granulométrica por Peneiramento
ABNT NBR 7181:1984 | Análise Granulométrica

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	15
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Estudante Ana Rubia Costa de Almeida
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Amostra	Total	Parcial	Umidade Higroscópica			Resumo da Granulometria	
Peso da Amostra Total Úmida (gf)	2.000,00	120,00	Cápsula n ^o			Predregulho (>4,8mm)	1,54%
Peso Retido na Peneira n ^o 10 (gf)	75,35		Peso da Cápsula (gf)			Areia Grossa	2,32%
Peso Úmido que Passa na Peneira n ^o 10 (gf)	1.924,65		Peso Bruto Úmido (gf)	50,00	50,00	(4,8mm-2,0mm)	
Peso Seco que Passa na Peneira n ^o 10 (gf)	1.873,45		Peso Bruto Seco (gf)	48,67	48,67	Areia Média	27,31%
Peso da Água (gf)	51,20		Peso da Água (gf)	1,33	1,33	(2,0mm-0,42mm)	
			Peso do Solos Seco (gf)	48,67	48,67	Areia Fina	41,22%
			Umidade Higroscópica	2,73	2,73	(0,42mm-0,075mm)	
Peso da Amostra Total Seca (gf)	1.948,80	116,81	Fator de Correção	0,9734		Silte, Argila (<0,075mm)	27,60%
						Total.....	100,00%

Peneiramento						
Peneiras (ABNT)	Peneiras (mm)	Material Retido			Material que Passa	
		Peso (gf)	Porcentagem (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Porcentagem que Passa (%)	Amostra
3"	86,90		0,00	0,00	100,00	Amostra Total
2 1/2 "	76,20		0,00	0,00	100,00	
2 "	50,80		0,00	0,00	100,00	
1 1/2 "	38,10		0,00	0,00	100,00	
1"	25,40		0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,10		0,00	0,00	100	
3/8"	9,50	4,84	0,25	0,25	100	
n ^o 4	4,80	25,24	1,30	1,54	98	
n ^o 10	2,00	45,27	2,32	3,87	96	
n ^o 40	0,42	33,18	28,41	28,41	69	Amostra Parcial
n ^o 200	0,08	50,09	42,88	71,29	28	



Ensaio de Determinação do Limite de Liquidez

Ensaio de Determinação do Limite de Plasticidade

ABNT NBR 6459:1984 | Solo-Determinação do Limite de Liquidez

DNER-ME 122:1994 | Solos-Determinação do Limite de Liquidez-Método de Referência e Método Expedito

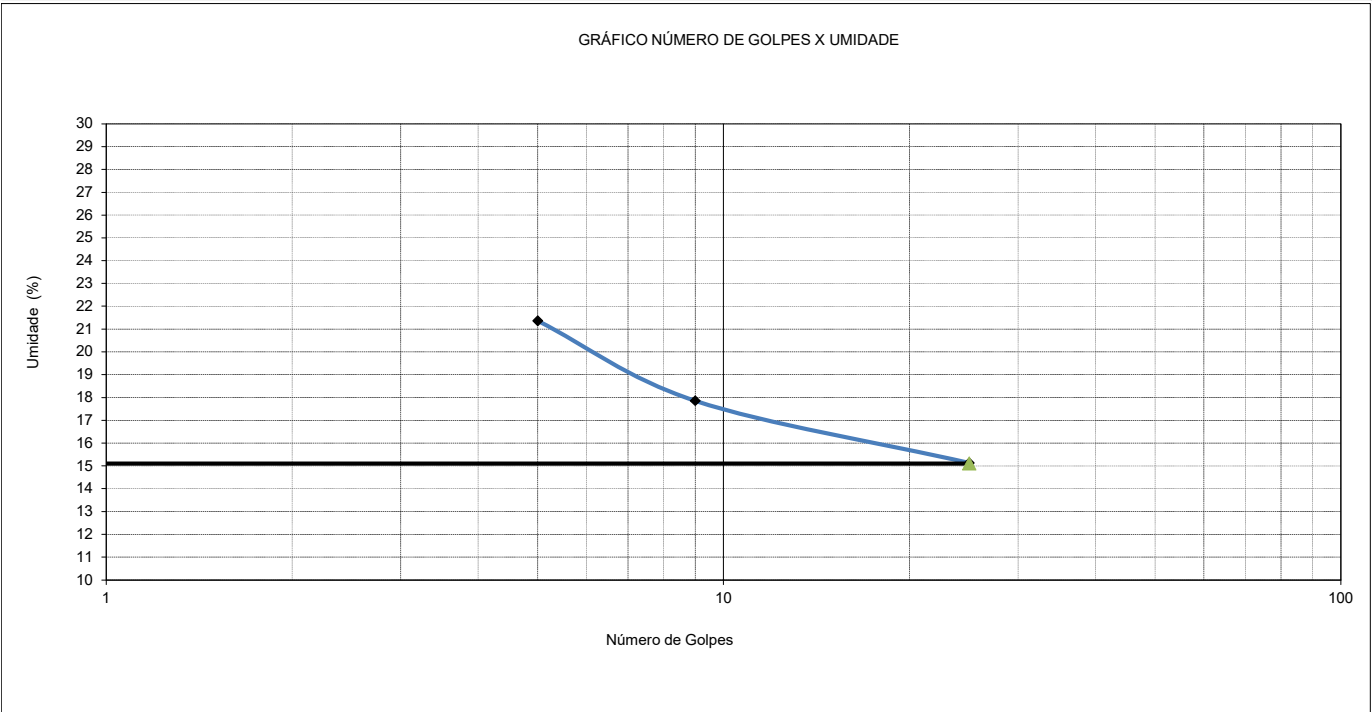
ABNT NBR 7180:1988 | Solo-Determinação do Limite de Plasticidade

DNER-ME 082:1994 | Solos-Determinação do Limite de Plasticidade

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	15
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Estudante Ana Rubia Costa c
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Dados do Ensaio	Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade				
Número de Golpes	5	9	25						
Número da Cápsula	1	2	3		35	36	37	38	39
Peso de Solo, Cápsula e Água (g)	30,15	30,77	30,25	-	11,19	10,40	9,88	10,20	10,11
Peso de Solo e Cápsula (g)	26,26	27,28	27,37	-	10,69	9,88	9,36	9,74	9,64
Cápsula (g)	8,05	7,74	8,33	-	5,71	5,18	4,86	5,21	5,11
Água (g)	3,89	3,49	2,88	-	0,50	0,52	0,52	0,46	0,47
Solo (g)	18,21	19,54	19,04	-	4,98	4,70	4,50	4,53	4,53
Umidade (%)	21,36	17,86	15,13	-	10,04	11,06	11,56	10,15	10,38

Limite de Liquidez	(LL):	15,1 %
Limite de Plasticidade	(LP):	10,6 %
Índice de Plasticidade	(IP):	4,5 %



<div>Ensaio de Compactação</div> <div>ABNT NBR 7182:1986 Solo-Ensaio de Compactação</div> <div>DNER-ME 162:1984 Solos-Ensaio de Compactação Utilizando Amostras Trabalhadas</div>			
Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	15
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável CREA:		Localização:	Rua Estudante Ana Rubia Costa de Almeida
Contratante:		Profundidade:	

Compactação				
Umidade Higroscópica			Resultado	
Cápsula n°				
Peso da Cápsula (gf)			Peso Específico Aparente seco Máximo (gf/cm³)	1,770
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00			
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	46,00			
Peso da Água (gf)	4,00		Umidade Ótima (%)	
Peso do Solo Seco (gf)	46,00			
Teor de Umidade (%)	8,70			
Média das Umidade (%)	8,70			

Dados do Corpo de Prova					
Cilindro n°	1	Volume do Cilindro (cm3)	969,44	Peso do cilindro (gf)	2500,00
Peso da Amostra Total(gf)	6000	Energia do Ensaio	Interm	Número de Golpes por Camada	12

Dados para a Curva de Compactação					
Peso do Cilindro + Solo (gf)	4060,0	4210,0	4480,0	4460,0	4400,0
Peso da Amostra Úmida (gf)	1560	1710	1980	1960	1900
Peso Específico Aparente Úmido (gf/cm³)	1,609	1,764	2,042	2,022	1,960
Cápsula n°					
Peso da Cápsula(gf)					
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	46,00	44,60	43,20	42,00	40,90
Peso da Água (gf)	4,00	5,40	6,80	8,00	9,10
Peso do Solo Seco (gf)	46,00	44,60	43,20	42,00	40,90
Teor de Umidade (%)	8,70	12,11	15,74	19,05	22,25
Peso Específico Aparente Seco (gf/cm³)	1,480	1,573	1,765	1,698	1,603

