

RELATÓRIO TÉCNICO

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ESTRADA ÁGUA DO AVIÃO

TAPIRA, PR

Umuarama, PR

2025

SUMÁRIO

1.0	APRESENTAÇÃO DA OBRA.....	3
2.0	MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	3
3.0	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	4
4.0	ENSAIOS REALIZADOS.....	6
4.1	PONTOS DE COLETA	6
4.2	CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS, DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA E UMIDADE ÓTIMA, DETERMINAÇÃO DO C.B.R (I.S.C)	6
5.0	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	8
6.0	ANEXOS.....	11

1.0 APRESENTAÇÃO DA OBRA

O presente laudo tem por objetivo apresentar as análises realizadas, as metodologias adotadas e os resultados obtidos, na execução dos ensaios de caracterização, compactação e índice de suporte califórnia (ISC / CBR), de amostras de solo coletadas na *ESTRADA VICINAL ÁGUA DO AVIÃO NO MUNICÍPIO DE TAPIRA, PR.*

2.0 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

No seguinte mapa estão destacados os pontos onde foram realizadas as sondagens a trado para realização dos ensaios necessários conforme legendas apresentadas pelas imagens.



Imagem 01: Mapa de localização da obra

3.0 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

A referência para realização dos ensaios através das seguintes normas:

- DNER-PRO 003/94 – COLETA DE AMOSTRAS DEFORMADAS DE SOLOS.
- DNER-ME 041/94 – SOLOS – PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS PARA ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO.
- DNER-ME 051/94 – SOLOS – ANÁLISE GRANULOMÉTRICA.
- DNIT 164/2013-ME – SOLOS – COMPACTAÇÃO UTILIZANDO AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS.
- DNIT 172/2016-ME – SOLOS – DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA UTILIZANDO AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS.
- 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

4.0 ENSAIOS REALIZADOS

4.1 PONTOS DE COLETA

PONTO DE COLETA	LATITUDE LONGITUDE
PC – 01	23°20'19.80"S / 53° 8'28.69"O
PC – 02	23°20'18.36"S / 53° 8'46.04"O
PC – 03	23°20'17.07"S / 53° 9'3.69"O
PC – 04	23°20'15.45"S / 53° 9'22.56"O
PC – 05	23°19'59.03"S / 53° 9'20.50"O
PC – 06	23°19'42.67"S / 53° 9'18.86"O
PC – 07	23°19'26.29"S / 53° 9'15.61"O
PC – 08	23°19'9.81"S / 53° 9'15.20"O
PC - 09	23°18'49.55"S / 53° 9'14.56"O

4.2 CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS, DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE MÁXIMA E UMIDADE ÓTIMA, DETERMINAÇÃO DO C.B.R (I.S.C)

PONTO COLETA	DENS. MAX (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	C.B.R (%)	EXP. (%)	"200 (%)	L.L (%)	I.P (%)	HRB
PC – 01	1,926	8,3	13,4	0,23	20,8	NP	NP	A-2-4
PC – 02	1,915	8,0	13,5	0,27	20,2	NP	NP	A-2-4
PC – 03	1,917	9,0	12,1	0,18	20,1	NP	NP	A-2-4
PC – 04	1,911	8,1	12,2	0,20	20,3	NP	NP	A-2-4
PC – 05	1,911	7,7	13,1	0,25	19,9	NP	NP	A-2-4
PC – 06	1,929	8,8	13,9	0,27	19,8	NP	NP	A-2-4
PC – 07	1,921	8,1	12,7	0,29	19,6	NP	NP	A-2-4
PC – 08	1,929	7,7	13,1	0,21	20,6	NP	NP	A-2-4
PC - 09	1,930	8,2	11,9	0,22	20,0	NP	NP	A-2-4

5.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.



FOTO 01

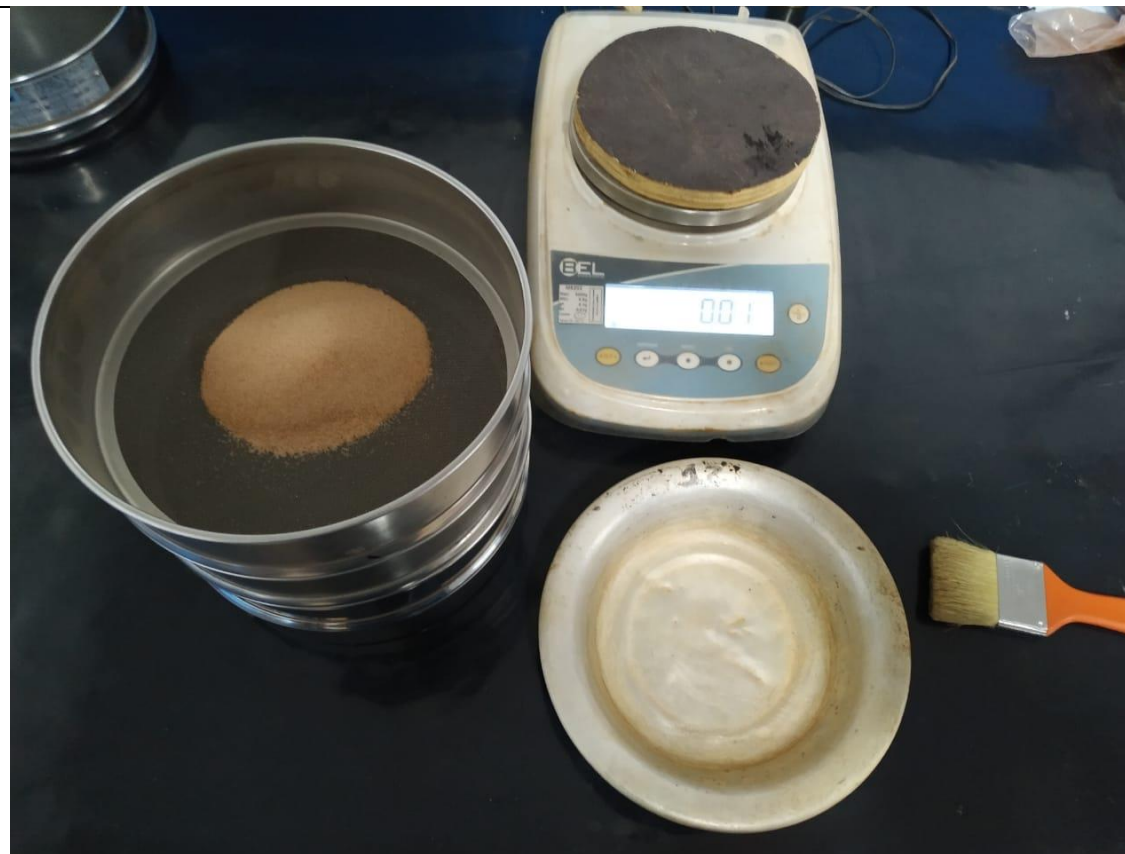


FOTO 02



FOTO 03



FOTO 04



FOTO 05

6.0 ANEXOS



1. Responsável Técnico

VICTOR HUGO CARDOSO MARQUES

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: **1720798800**

Carteira: **PR-202157/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE TAPIRA**

CNPJ: **75.801.738/0001-57**

RUA PARANAGUA, S/N

CENTRO - TAPIRA/PR 87830-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 01/10/2025

Valor: R\$ 1.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO, S/N

ESTRADA VICINAL RURAL - TAPIRA/PR 87830-000

Data de Início: 01/10/2025

Previsão de término: 31/12/2025

Coordenadas Geográficas: -23,338682 x -53,142909

Finalidade: Infra-estrutura

4. Atividade Técnica

[Ensaio, Estudo] de *sondagem geotécnica a trado*

Quantidade

9,00

Unidade

UNID

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

5. Observações

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS, SONDAGEM GEOTÉCNICA.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por VICTOR HUGO CARDOSO MARQUES, registro Crea-PR PR-202157/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 06/10/2025 e hora 18h35.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAPIRA - CNPJ: 75.801.738/0001-57

8. Informações

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

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

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 103,03

Registrada em : 06/10/2025

Valor Pago: R\$ 103,03



CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 001

LOCAL DE SONDAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

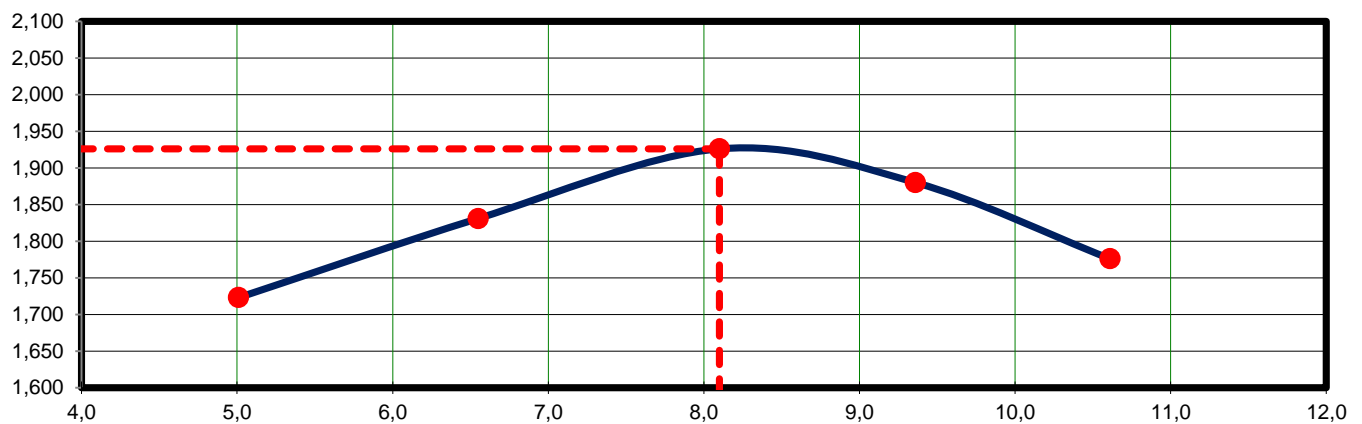
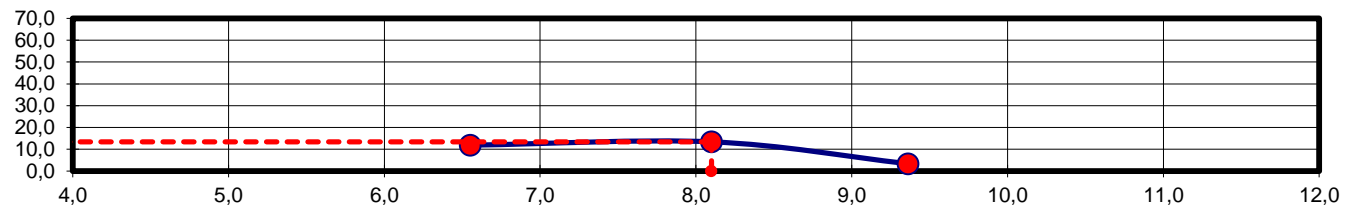
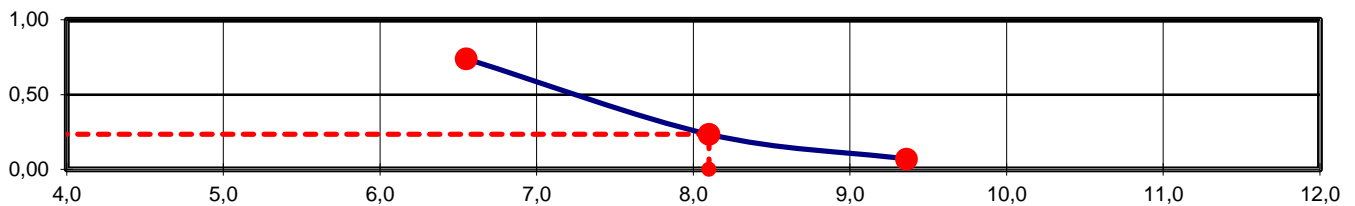
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,926
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	8,3
Cápsula + Solo seco	g			CBR	13,4
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,23
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				1	2	3	4	5
Solo úmido + molde	g	a	-	9.259	9.528	9.794	9.751	9.584
Peso do molde	g	b	-	5.516	5.492	5.486	5.497	5.520
Solo úmido	g	c	a - b	3.743	4.036	4.308	4.254	4.064
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,809	1,951	2,082	2,056	1,964
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,723	1,831	1,926	1,880	1,776
Umidade	%	m	k / l	5,0	6,6	8,1	9,4	10,6



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

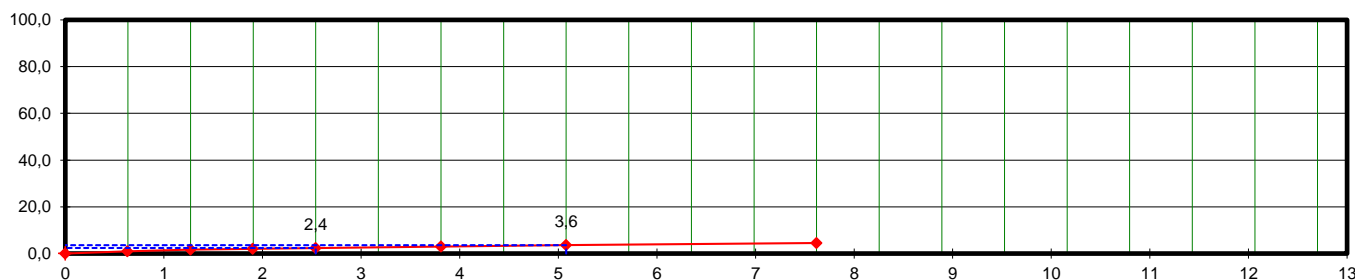
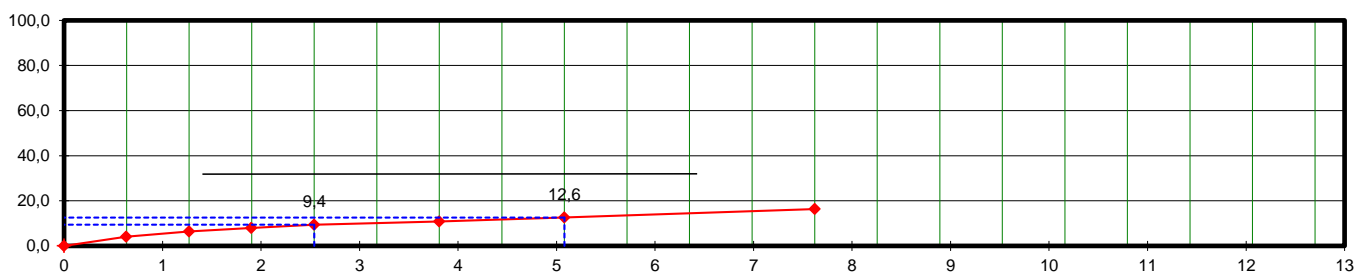
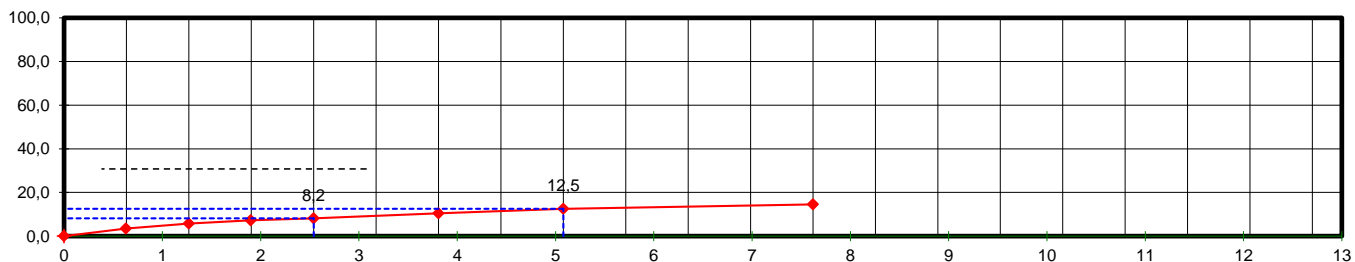
Nº 02		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,85	0,85	0,74
1,85	0,85	0,74
1,85	0,85	0,74
1,85	0,85	0,74

Nº 03		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,27	0,27	0,23
1,27	0,27	0,23
1,27	0,27	0,23
1,27	0,27	0,23

Nº 04		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,08	0,08	0,07
1,08	0,08	0,07
1,08	0,08	0,07
1,08	0,08	0,07

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Padrão	Molde		Nº 02		Molde		Nº 03		Molde		Nº 04	
Min.	mm	Pol.	Mpa	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-	34	3,4	3,4		41	4,1	4,1		10	1,0	1,0	
1,0	1,27	0,050	-	58	5,8	5,8		64	6,4	6,4		17	1,7	1,7	
1,5	1,90	0,075	-	72	7,2	7,2		80	8,0	8,0		20	2,0	2,0	
2,0	2,54	0,100	70,32	82	8,2	8,2	11,6	94	9,4	9,4	13,4	24	2,4	2,4	3,4
3,0	3,81	0,150	-	104	10,4	10,4		108	10,8	10,8		30	3,0	3,0	
4,0	5,08	0,200	105,46	125	12,5	12,5	11,9	126	12,6	12,6	11,9	36	3,6	3,6	3,4
6,0	7,62	0,300	-	145	14,5	14,5		163	16,3	16,3		45	4,5	4,5	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												



Caracterização de Solos (DNER-ME 041/94)

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula	501	502	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	107,91	107,70	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	101,90	101,80	2"	50,8	0,00	141,71	100,0
(c) Tara da Cápsula	22,00	23,90	11/2"	38,1	0,00	141,71	100,0
(d) Água (a-b)	6,01	5,90	1"	25,4	0,00	141,71	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	79,90	77,90	3/4"	19,1	0,00	141,71	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	5,9	5,8	3/8"	9,5	0,00	141,71	100,0
Umidade Média (g)	5,9		4	4,8	0,00	141,71	100,0
			10	2,0	0,00	141,71	100,0

			PENEIRAMENTO FINO				
			Amostra úmida :		150,0		Amostra seca : 141,7
a) Am. Total Úmida	150,0		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	150,0		40	0,42	0,00	141,7	100,0
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,7		100	0,15	46,69	95,0	67,1
e) Amostra Total Seca	141,7		200	0,075	65,60	29,4	20,8

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)						
Cápsula nº	(g)	<div>MATERIAL NÃO PLASTICO (NP)</div>											
Cápsula + Solo Úmido	(g)												
Cápsula + Solo Seco	(g)												
Peso da Cápsula	(g)												
Peso da Água	(g)												
Peso do Solo seco	(g)												
Porcentagem de Água	(g)												
Nº de Pancadas	-												
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE DE AREIA				
		0,0	5,8	0,0	0,0								
<div><div>Gráfico do Limite de Liquidez</div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div></div>													
		Proveta Nº		1	2								
		h 1											
		h 2											
		EA											
		Média											
		RESUMO DOS ENSAIOS											
		Pedregulho		0,0	%								
		Areia Grossa		32,9	%								
		Areia Fina		46,3	%								
Pass. Nº 200		20,8	%										
LL		0,00											
LP		0,00											
IP		0,00											
EA		0,00											
IG		0											
AASHO		A2 - 4											
MATERIAL		Granular											

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 002

LOCAL DE SONDAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

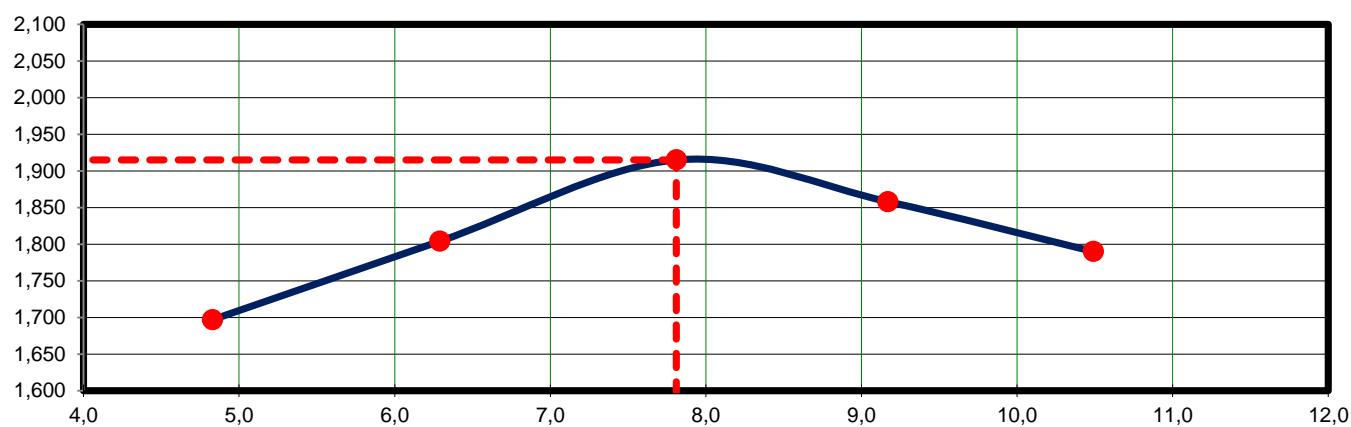
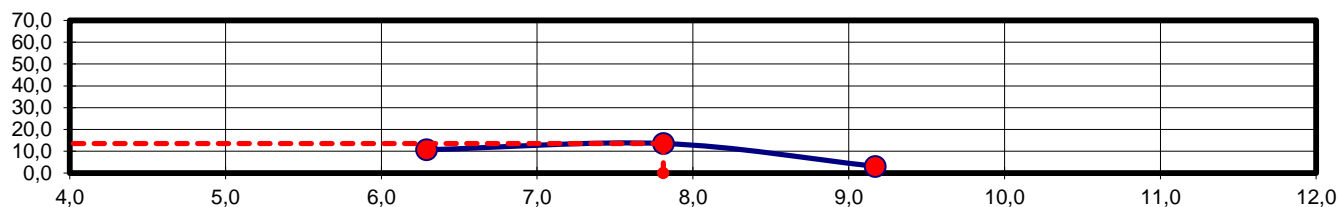
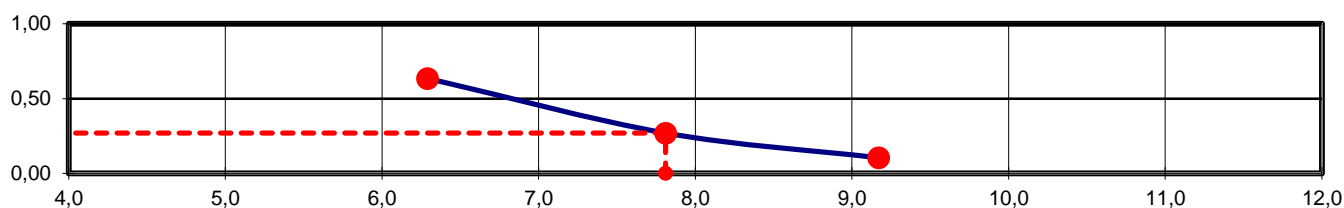
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,915
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	8,0
Cápsula + Solo seco	g			CBR	13,5
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,27
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				6	7	8	9	10
Solo úmido + molde	g	a	-	9.157	9.466	9.726	9.706	9.544
Peso do molde	g	b	-	5.476	5.499	5.454	5.509	5.452
Solo úmido	g	c	a - b	3.681	3.967	4.272	4.197	4.092
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,779	1,917	2,065	2,028	1,978
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,697	1,804	1,915	1,858	1,790
Umidade	%	m	k / l	4,8	6,3	7,8	9,2	10,5



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

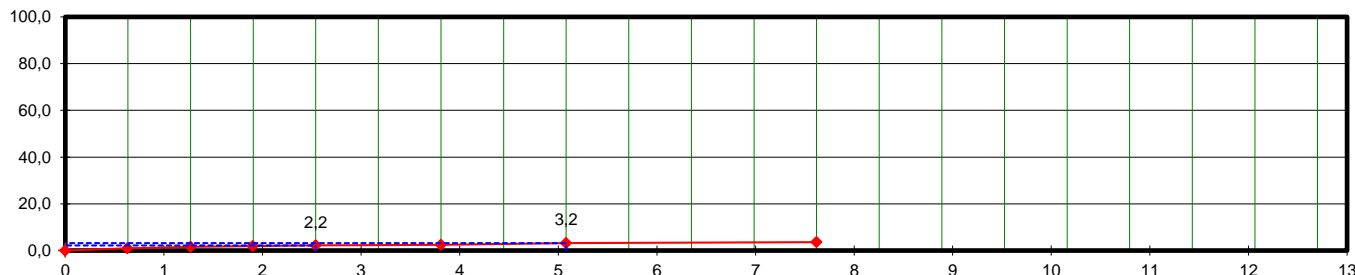
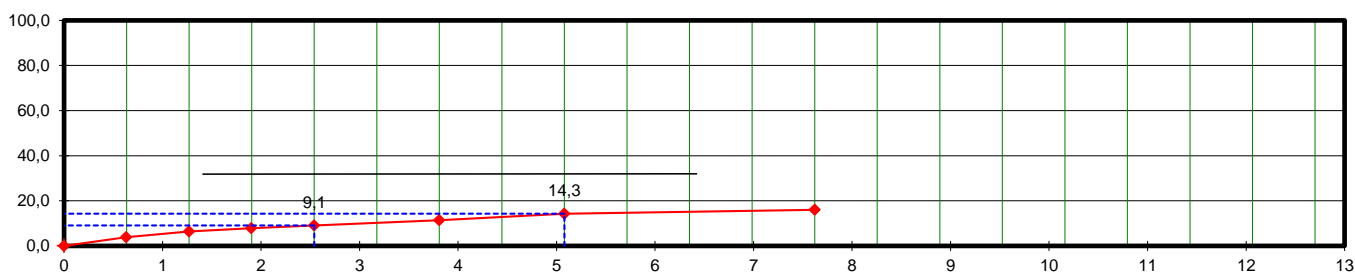
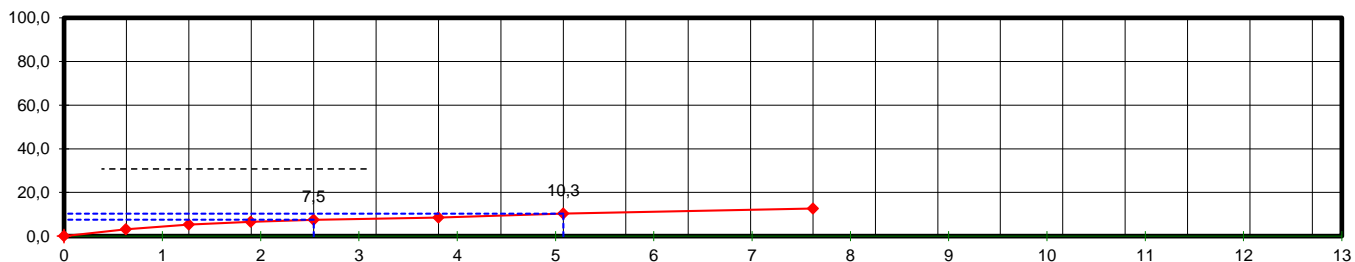
Nº 07		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,73	0,73	0,63
1,73	0,73	0,63
1,73	0,73	0,63
1,73	0,73	0,63

Nº 08		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,31	0,31	0,27
1,31	0,31	0,27
1,31	0,31	0,27
1,31	0,31	0,27

Nº 09		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,12	0,12	0,10
1,12	0,12	0,10
1,12	0,12	0,10
1,12	0,12	0,10

PENETRAÇÃO

T	Penetração			Padrão	Molde		Nº 07		Molde		Nº 08		Molde		Nº 09	
Min.	mm	Pol.	Mpa		Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-		31	3,1	3,1		39	3,9	3,9		9	0,9	0,9	
1,0	1,27	0,050	-		53	5,3	5,3		64	6,4	6,4		15	1,5	1,5	
1,5	1,90	0,075	-		66	6,6	6,6		79	7,9	7,9		19	1,9	1,9	
2,0	2,54	0,100	70,32		75	7,5	7,5	10,7	91	9,1	9,1	12,9	22	2,2	2,2	3,1
3,0	3,81	0,150	-		85	8,5	8,5		114	11,4	11,4		24	2,4	2,4	
4,0	5,08	0,200	105,46		103	10,3	10,3	9,8	143	14,3	14,3	13,5	32	3,2	3,2	3,0
6,0	7,62	0,300	-		127	12,7	12,7		160	16,0	16,0		36	3,6	3,6	
8,0	10,16	0,400	-													
10,0	12,70	0,500	-													



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

		PENEIRAMENTO FINO							
		Amostra úmida :		150,0		Amostra seca :			141,5
		Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa			
		Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial		Am. Total	
a)Am. Total Úmida	150,0	40	0,42	0,00	141,5	100,0		100,0	
b)Solo Seco Retido na Pen.10		100	0,15	55,88	85,6	60,5		60,5	
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10	150,0	200	0,075	57,08	28,5	20,2		20,2	
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,5								
e)Amostra Total Seca	141,5								

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)				LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)			
Cápsula nº	(g)								
Cápsula + Solo Úmido	(g)								
Cápsula + Solo Seco	(g)								
Peso da Cápsula	(g)								
Peso da Água	(g)								
Peso do Solo seco	(g)								
Porcentagem de Água	(g)								
Nº de Pancadas	-								

Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d			
		0,0	5,2	0,0	0,0			

MATERIAL NÃO PLÁSTICO (NP)

Gráfico do Limite de Liquidez

EQUIVALENTE DE AREIA		
Provetas Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	39,5	%
Areia Fina	40,3	%
Pass. Nº 200	20,2	%
LL	0,00	
LP	0,00	
IP	0,00	
EA	0,00	
IG	0	
AASHO	A2 - 4	
MATERIAL	Granular	

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 003

LOCAL DE SONDAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

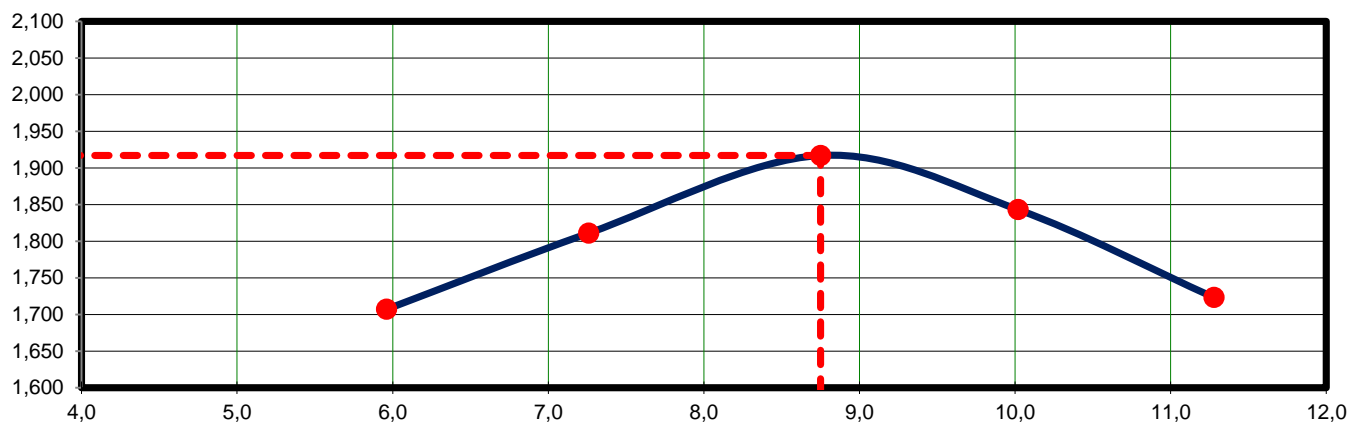
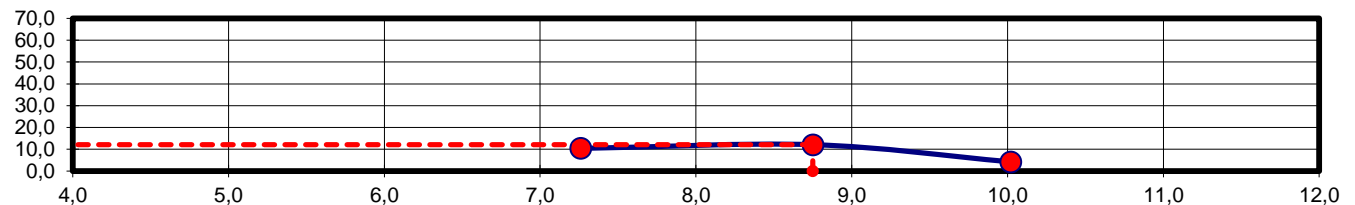
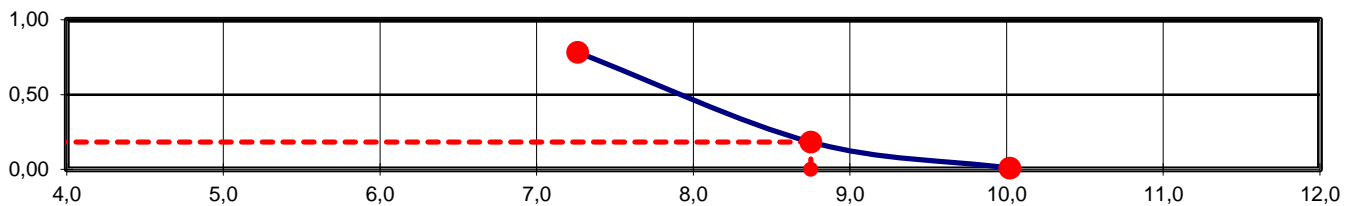
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,917
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	9,0
Cápsula + Solo seco	g			CBR	12,1
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,18
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				11	12	13	14	15
Solo úmido + molde	g	a	-	9.221	9.545	9.840	9.690	9.420
Peso do molde	g	b	-	5.479	5.526	5.527	5.495	5.453
Solo úmido	g	c	a - b	3.742	4.019	4.313	4.195	3.967
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,809	1,942	2,085	2,028	1,917
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,707	1,811	1,917	1,843	1,723
Umidade	%	m	k / l	6,0	7,3	8,8	10,0	11,3



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

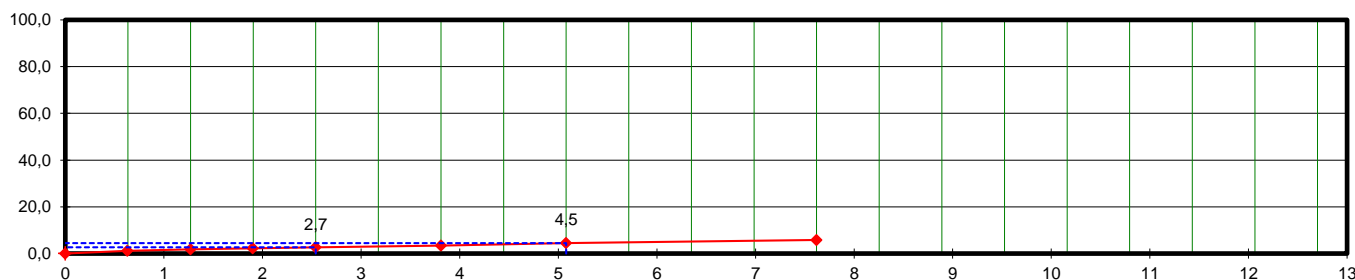
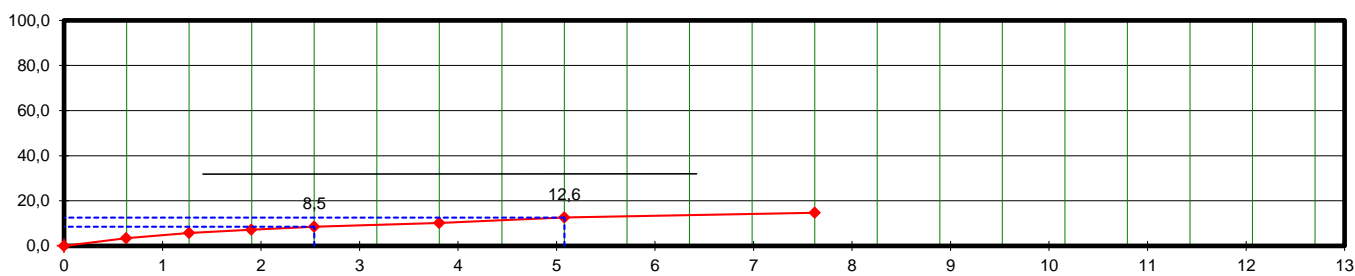
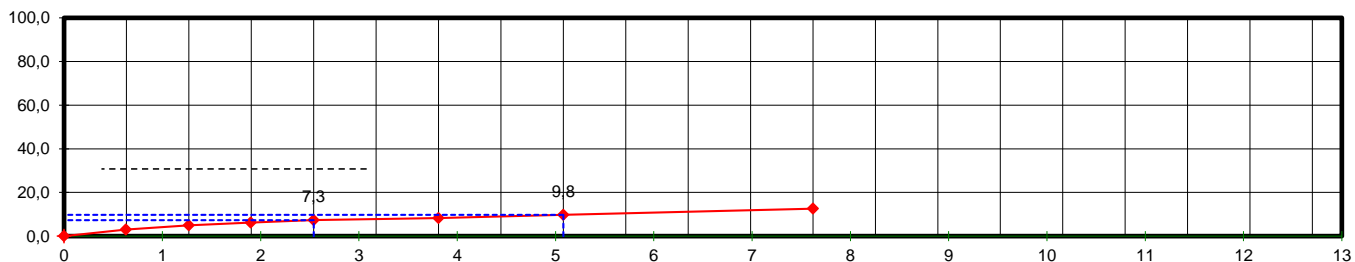
Nº 12		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,90	0,90	0,78
1,90	0,90	0,78
1,90	0,90	0,78
1,90	0,90	0,78

Nº 13		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,21	0,21	0,18
1,21	0,21	0,18
1,21	0,21	0,18
1,21	0,21	0,18

Nº 14		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,01	0,01	0,01
1,01	0,01	0,01
1,01	0,01	0,01
1,01	0,01	0,01

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Padrão	Molde		Nº 12		Molde		Nº 13		Molde		Nº 14	
Min.	mm	Pol.	Mpa	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-	30	3,0	3,0		34	3,4	3,4		12	1,2	1,2	
1,0	1,27	0,050	-	49	4,9	4,9		58	5,8	5,8		19	1,9	1,9	
1,5	1,90	0,075	-	62	6,2	6,2		72	7,2	7,2		23	2,3	2,3	
2,0	2,54	0,100	70,32	73	7,3	7,3	10,4	85	8,5	8,5	12,1	27	2,7	2,7	3,8
3,0	3,81	0,150	-	83	8,3	8,3		101	10,1	10,1		34	3,4	3,4	
4,0	5,08	0,200	105,46	98	9,8	9,8	9,2	126	12,6	12,6	11,9	45	4,5	4,5	4,2
6,0	7,62	0,300	-	126	12,6	12,6		147	14,7	14,7		58	5,8	5,8	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												



Caracterização de Solos (DNER-ME 041/94)

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula	505	506	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	108,34	112,57	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	102,30	106,40	2"	50,8	0,00	141,71	100,0
(c) Tara da Cápsula	22,50	20,10	11/2"	38,1	0,00	141,71	100,0
(d) Água (a-b)	6,04	6,17	1"	25,4	0,00	141,71	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	79,80	86,30	3/4"	19,1	0,00	141,71	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	5,9	5,8	3/8"	9,5	0,00	141,71	100,0
Umidade Média (g)	5,9		4	4,8	0,00	141,71	100,0
			10	2,0	0,00	141,71	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			150,0		
		Amostra seca :			141,7		
a) Am. Total Úmida	150,0	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	150,0	40	0,42	0,00	141,7	100,0	100,0
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,7	100	0,15	56,19	85,5	60,4	60,4
e) Amostra Total Seca	141,7	200	0,075	57,11	28,4	20,1	20,1

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)						
Cápsula nº	(g)	<div>MATERIAL NÃO PLASTICO (NP)</div>											
Cápsula + Solo Úmido	(g)												
Cápsula + Solo Seco	(g)												
Peso da Cápsula	(g)												
Peso da Água	(g)												
Peso do Solo seco	(g)												
Porcentagem de Água	(g)												
Nº de Pancadas	-												
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE DE AREIA				
		0,0	5,1	0,0	0,0								
<div><div><div>Gráfico do Limite de Liquidez</div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><</div></div></div></div>													

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 004

LOCAL DE SONDAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

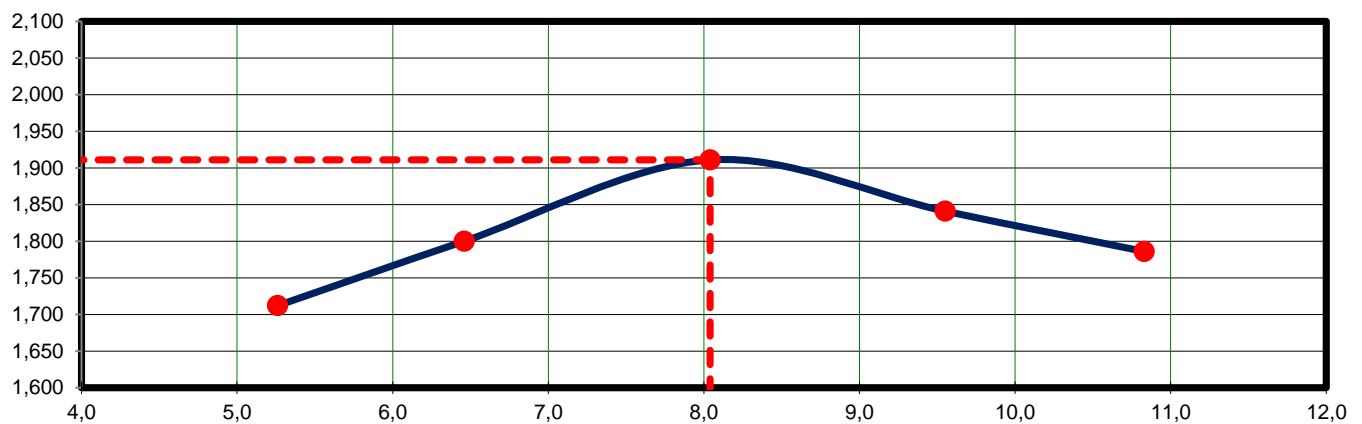
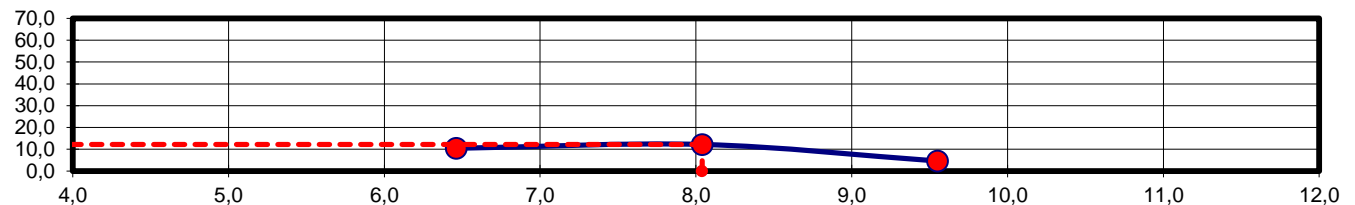
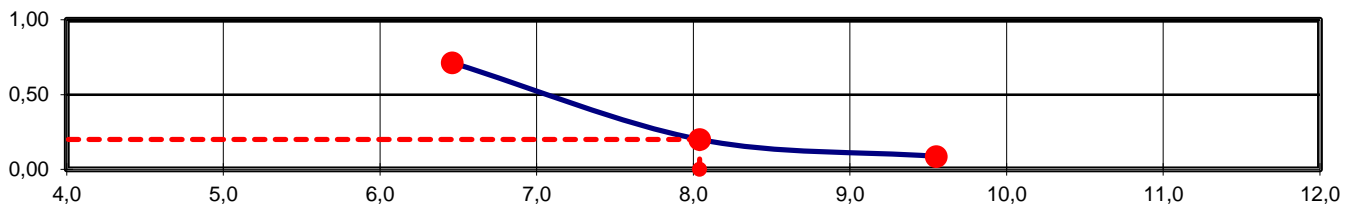
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,911
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	8,1
Cápsula + Solo seco	g			CBR	12,2
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,20
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				16	17	18	19	20
Solo úmido + molde	g	a	-	9.213	9.456	9.789	9.658	9.555
Peso do molde	g	b	-	5.485	5.491	5.517	5.485	5.460
Solo úmido	g	c	a - b	3.728	3.965	4.272	4.173	4.095
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,802	1,916	2,065	2,017	1,979
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,712	1,800	1,911	1,841	1,786
Umidade	%	m	k / l	5,3	6,5	8,0	9,6	10,8



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

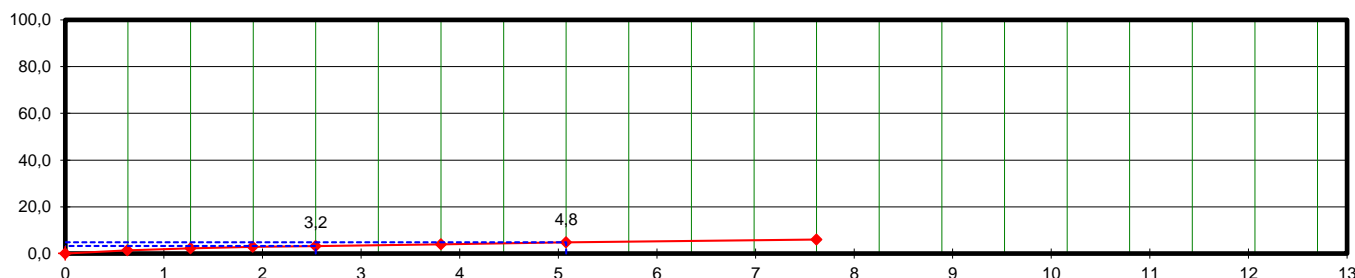
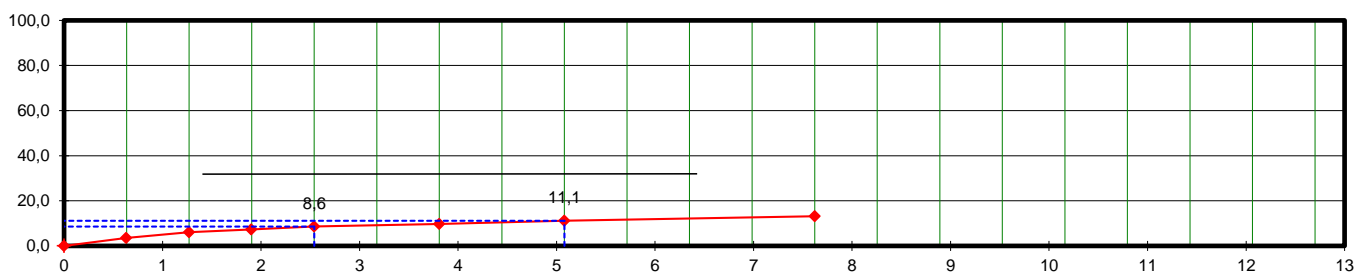
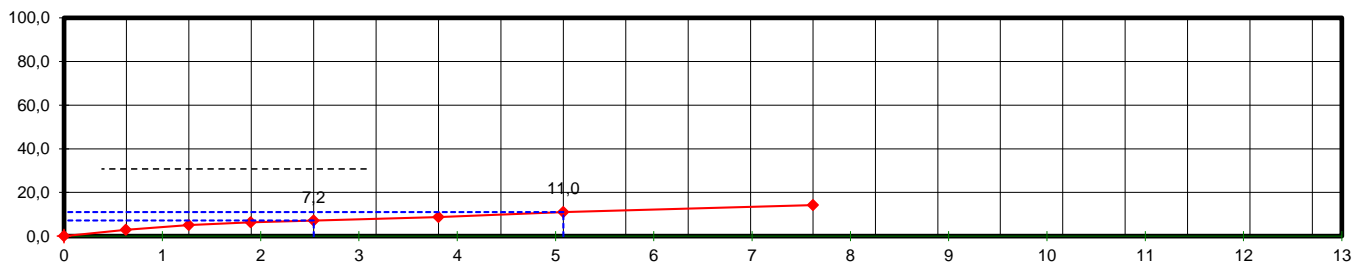
Nº 17		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,82	0,82	0,71
1,82	0,82	0,71
1,82	0,82	0,71
1,82	0,82	0,71

Nº 18		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,23	0,23	0,20
1,23	0,23	0,20
1,23	0,23	0,20
1,23	0,23	0,20

Nº 19		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,10	0,10	0,09
1,10	0,10	0,09
1,10	0,10	0,09
1,10	0,10	0,09

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Padrão	Molde		Nº 17		Molde		Nº 18		Molde		Nº 19	
Min.	mm	Pol.	Mpa	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-	29	2,9	2,9		35	3,5	3,5		14	1,4	1,4	
1,0	1,27	0,050	-	50	5,0	5,0		61	6,1	6,1		22	2,2	2,2	
1,5	1,90	0,075	-	63	6,3	6,3		73	7,3	7,3		29	2,9	2,9	
2,0	2,54	0,100	70,32	72	7,2	7,2	10,2	86	8,6	8,6	12,2	32	3,2	3,2	4,6
3,0	3,81	0,150	-	87	8,7	8,7		97	9,7	9,7		40	4,0	4,0	
4,0	5,08	0,200	105,46	110	11,0	11,0	10,5	111	11,1	11,1	10,6	48	4,8	4,8	4,6
6,0	7,62	0,300	-	142	14,2	14,2		132	13,2	13,2		60	6,0	6,0	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

E N S A I O S F Í S I C O S									
		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)				LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)			
Cápsula nº	(g)	MATERIAL NÃO PLÁSTICO (NP)							
Cápsula + Solo Úmido	(g)								
Cápsula + Solo Seco	(g)								
Peso da Cápsula	(g)								
Peso da Água	(g)								
Peso do Solo seco	(g)								
Porcentagem de Água	(g)								
Nº de Pancadas	-								
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				
		0,0	5,3	0,0	0,0				

Gráfico do Limite de Liquidez

100

Nº de Pancadas

Teor de Umidade (%)

EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	38,4	%
Areia Fina	41,3	%
Pass. Nº 200	20,3	%
LL	0,00	
LP	0,00	
IP	0,00	
EA	0,00	
IG	0	
AASHO	A2 - 4	
MATERIAL	Granular	

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 005

LOCAL DE SONDAAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

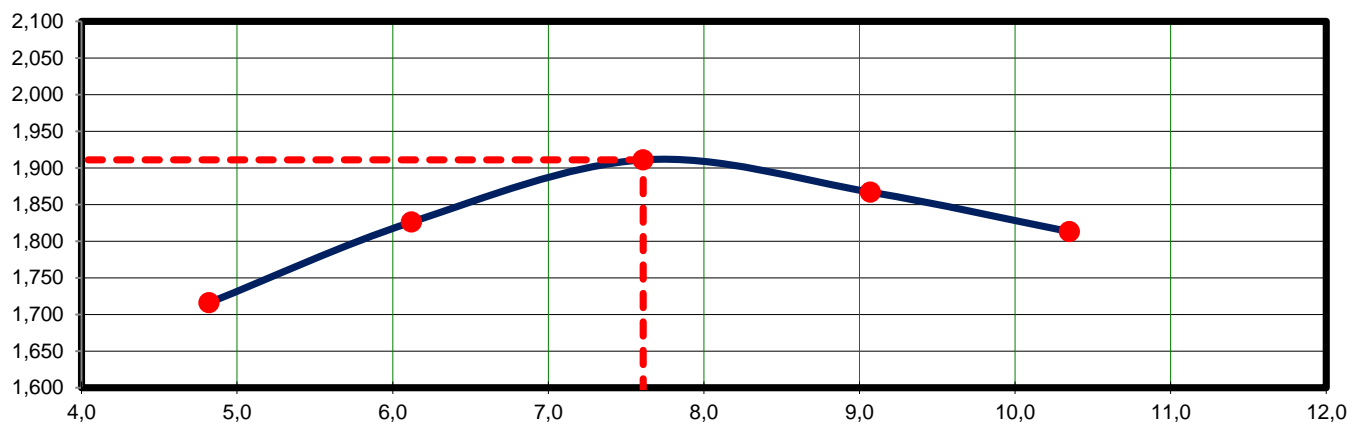
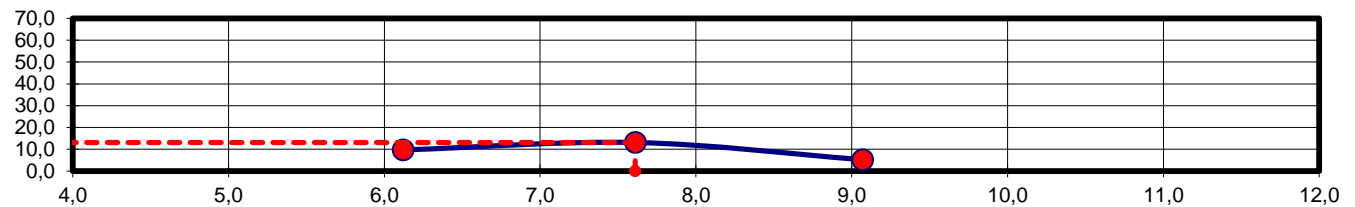
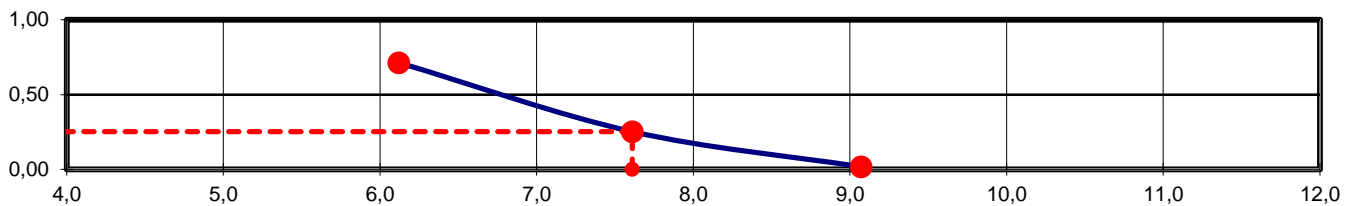
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,911
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	7,7
Cápsula + Solo seco	g			CBR	13,1
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,25
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				21	22	23	24	25
Solo úmido + molde	g	a	-	9.186	9.500	9.746	9.737	9.638
Peso do molde	g	b	-	5.464	5.491	5.491	5.524	5.499
Solo úmido	g	c	a - b	3.722	4.009	4.255	4.213	4.139
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,799	1,938	2,056	2,036	2,001
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,716	1,826	1,911	1,867	1,813
Umidade	%	m	k / l	4,8	6,1	7,6	9,1	10,4



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

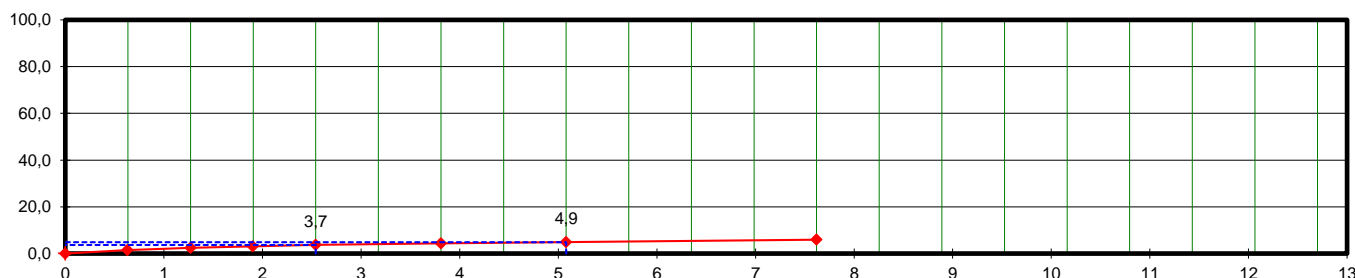
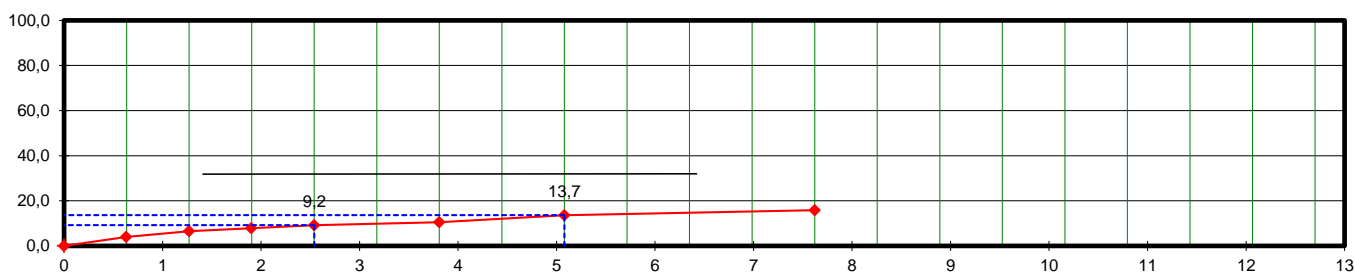
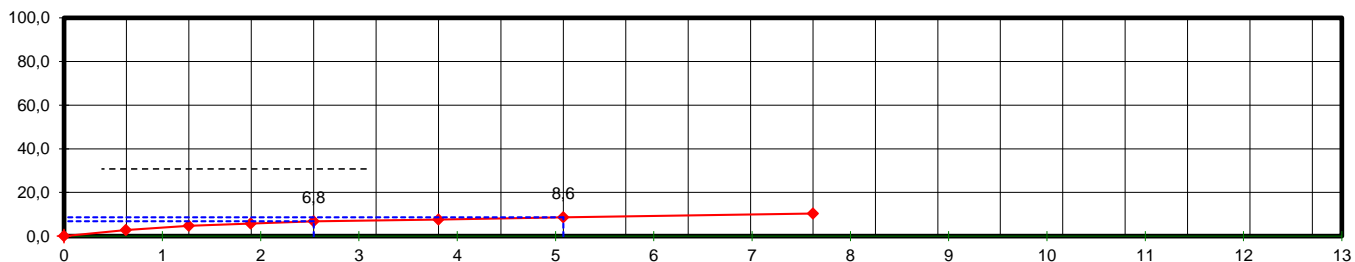
Nº 22		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,82	0,82	0,71
1,82	0,82	0,71
1,82	0,82	0,71
1,82	0,82	0,71

Nº 23		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,29	0,29	0,25
1,29	0,29	0,25
1,29	0,29	0,25
1,29	0,29	0,25

Nº 24		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,02	0,02	0,02
1,02	0,02	0,02
1,02	0,02	0,02
1,02	0,02	0,02

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Padrão	Molde		Nº 22		Molde		Nº 23		Molde		Nº 24	
Min.	mm	Pol.	Mpa	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-	28	2,8	2,8		40	4,0	4,0		15	1,5	1,5	
1,0	1,27	0,050	-	47	4,7	4,7		65	6,5	6,5		25	2,5	2,5	
1,5	1,90	0,075	-	58	5,8	5,8		79	7,9	7,9		31	3,1	3,1	
2,0	2,54	0,100	70,32	68	6,8	6,8	9,7	92	9,2	9,2	13,1	37	3,7	3,7	5,2
3,0	3,81	0,150	-	76	7,6	7,6		105	10,5	10,5		43	4,3	4,3	
4,0	5,08	0,200	105,46	86	8,6	8,6	8,2	137	13,7	13,7	12,9	49	4,9	4,9	4,6
6,0	7,62	0,300	-	104	10,4	10,4		158	15,8	15,8		59	5,9	5,9	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

		PENEIRAMENTO FINO						
		Amostra úmida :		150,0		Amostra seca :		141,6
a)Am. Total Úmida	150,0	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	150,0	40	0,42	0,00	141,6	100,0	100,0	
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,6	100	0,15	49,09	92,5	65,3	65,3	
e)Amostra Total Seca	141,6	200	0,075	64,42	28,1	19,9	19,9	

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)				LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)			
Cápsula nº	(g)								
Cápsula + Solo Úmido	(g)								
Cápsula + Solo Seco	(g)								
Peso da Cápsula	(g)								
Peso da Água	(g)								
Peso do Solo seco	(g)								
Porcentagem de Água	(g)								
Nº de Pancadas	-								

Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE DE AREIA
		0,0	4,9	0,0	0,0				

Gráfico do Limite de Liquidez

RESUMO DOS ENSAIOS		
Provetas Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	34,7	%
Areia Fina	45,5	%
Pass. Nº 200	19,9	%
LL	0,00	
LP	0,00	
IP	0,00	
EA	0,00	
IG	0	
AASHO	A2 - 4	
MATERIAL	Granular	

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 006

LOCAL DE SONDAAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

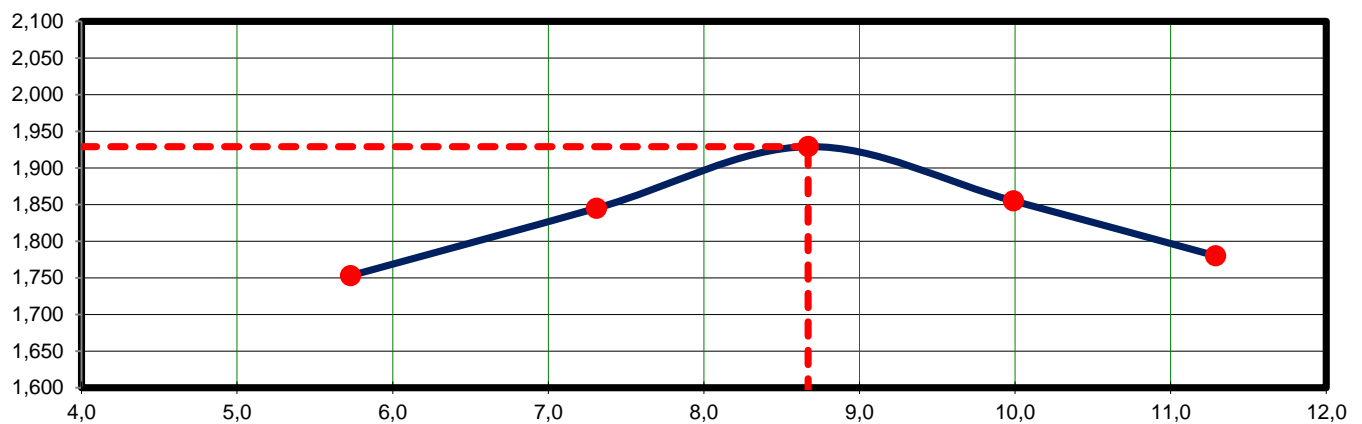
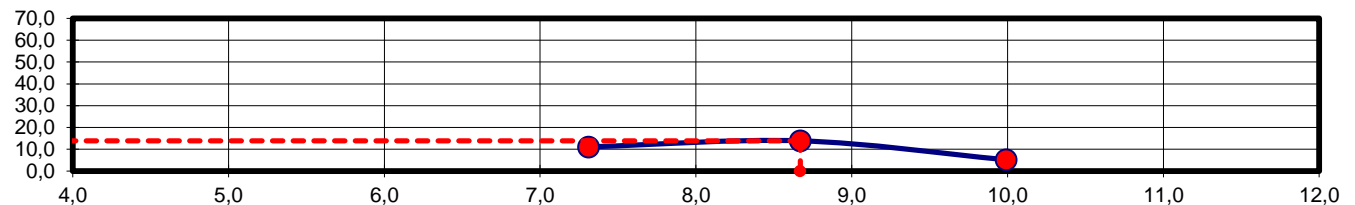
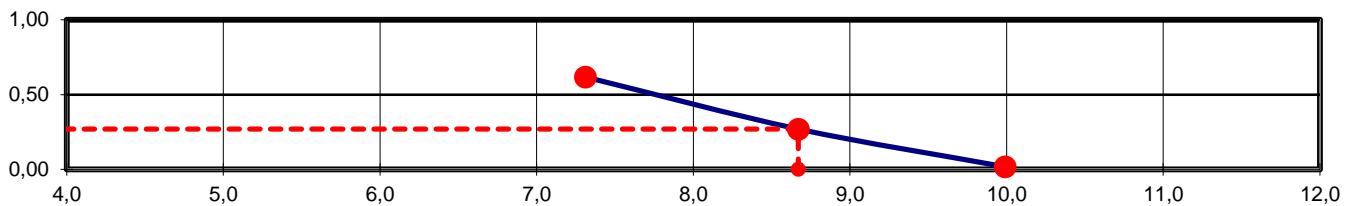
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,929
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	8,8
Cápsula + Solo seco	g			CBR	13,9
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,27
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				1	2	3	4	5
Solo úmido + molde	g	a	-	9.351	9.588	9.823	9.718	9.619
Peso do molde	g	b	-	5.516	5.492	5.486	5.497	5.520
Solo úmido	g	c	a - b	3.835	4.096	4.337	4.221	4.099
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,853	1,980	2,096	2,040	1,981
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,753	1,845	1,929	1,855	1,780
Umidade	%	m	k / l	5,7	7,3	8,7	10,0	11,3



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

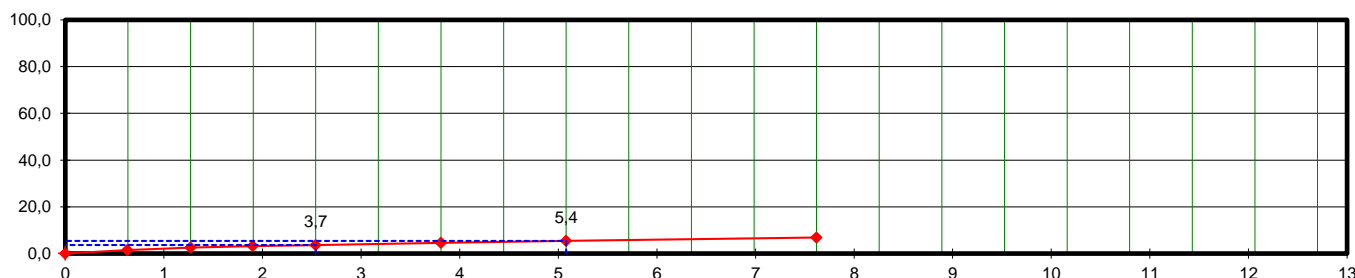
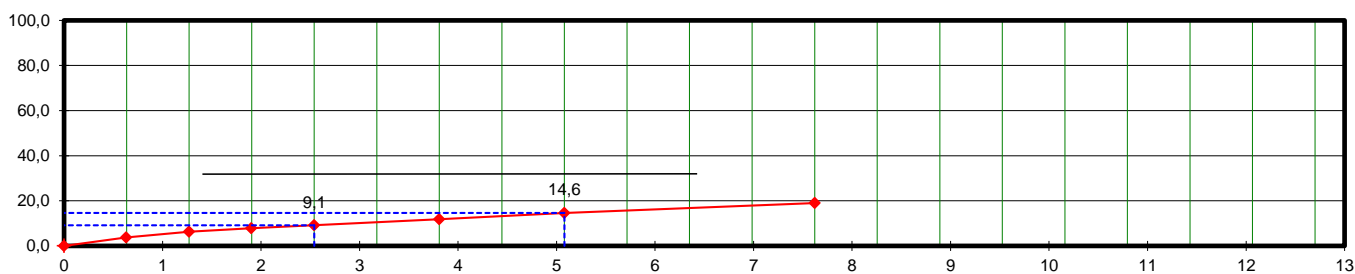
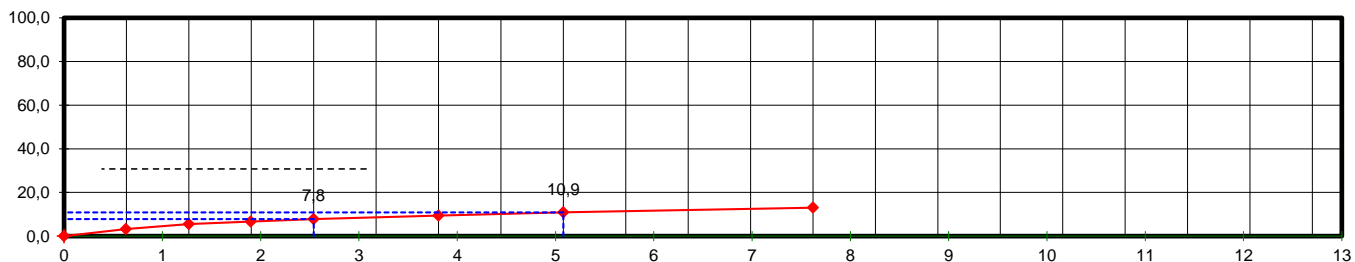
Nº 02		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,71	0,71	0,62
1,71	0,71	0,62
1,71	0,71	0,62
1,71	0,71	0,62

Nº 03		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,31	0,31	0,27
1,31	0,31	0,27
1,31	0,31	0,27
1,31	0,31	0,27

Nº 04		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,02	0,02	0,02
1,02	0,02	0,02
1,02	0,02	0,02
1,02	0,02	0,02

PENETRAÇÃO

T	Penetração			Padrão	Molde				Nº 02				Molde				Nº 03				Molde				Nº 04			
Min.	mm	Pol.	Mpa		Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %
0,0	0,00	0,000	-		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0		0	0,0	0,0	
0,5	0,63	0,025	-		32	3,2	3,2		37	3,7	3,7		15	1,5	1,5		15	1,5	1,5		15	1,5	1,5		15	1,5	1,5	
1,0	1,27	0,050	-		55	5,5	5,5		63	6,3	6,3		26	2,6	2,6		26	2,6	2,6		26	2,6	2,6		26	2,6	2,6	
1,5	1,90	0,075	-		67	6,7	6,7		78	7,8	7,8		32	3,2	3,2		32	3,2	3,2		32	3,2	3,2		32	3,2	3,2	
2,0	2,54	0,100	70,32		78	7,8	7,8	11,1	91	9,1	9,1	13,0	37	3,7	3,7	5,2	37	3,7	3,7		37	3,7	3,7		37	3,7	3,7	
3,0	3,81	0,150	-		94	9,4	9,4		119	11,9	11,9		45	4,5	4,5		45	4,5	4,5		45	4,5	4,5		45	4,5	4,5	
4,0	5,08	0,200	105,46		109	10,9	10,9	10,3	146	14,6	14,6	13,9	54	5,4	5,4	5,1	54	5,4	5,4		54	5,4	5,4		54	5,4	5,4	
6,0	7,62	0,300	-		130	13,0	13,0		190	19,0	19,0		69	6,9	6,9		69	6,9	6,9		69	6,9	6,9		69	6,9	6,9	
8,0	10,16	0,400	-																									
10,0	12,70	0,500	-																									



Caracterização de Solos (DNER-ME 041/94)

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula	501	502	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	105,26	105,07	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	99,40	99,40	2"	50,8	0,00	141,78	100,0
(c) Tara da Cápsula	22,00	23,90	11/2"	38,1	0,00	141,78	100,0
(d) Água (a-b)	5,86	5,67	1"	25,4	0,00	141,78	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	77,40	75,50	3/4"	19,1	0,00	141,78	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	5,9	5,7	3/8"	9,5	0,00	141,78	100,0
Umidade Média (g)	5,8		4	4,8	0,00	141,78	100,0
			10	2,0	0,00	141,78	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			Amostra seca :		
		150,0			141,8		
a) Am. Total Úmida	150,0	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	150,0	40	0,42	0,00	141,8	100,0	100,0
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,8	100	0,15	42,73	99,0	69,9	69,9
e) Amostra Total Seca	141,8	200	0,075	70,99	28,1	19,8	19,8

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)									
Cápsula nº	(g)	<div>MATERIAL NÃO PLASTICO (NP)</div>														
Cápsula + Solo Úmido	(g)															
Cápsula + Solo Seco	(g)															
Peso da Cápsula	(g)															
Peso da Água	(g)															
Peso do Solo seco	(g)															
Porcentagem de Água	(g)															
Nº de Pancadas	-															
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE DE AREIA							
		0,0	4,8	0,0	0,0											
<div>Gráfico do Limite de Liquidez</div>																
Proveta Nº			1	2												
h 1																
h 2																
EA																
Média																
RESUMO DOS ENSAIOS																
Pedregulho			0,0	%												
Areia Grossa			30,1	%												
Areia Fina			50,1	%												
Pass. Nº 200			19,8	%												
LL			0,00													
LP			0,00													
IP			0,00													
EA			0,00													
IG			0													
AASHO			A2 - 4													
MATERIAL			Granular													

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 007

LOCAL DE SONDAAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

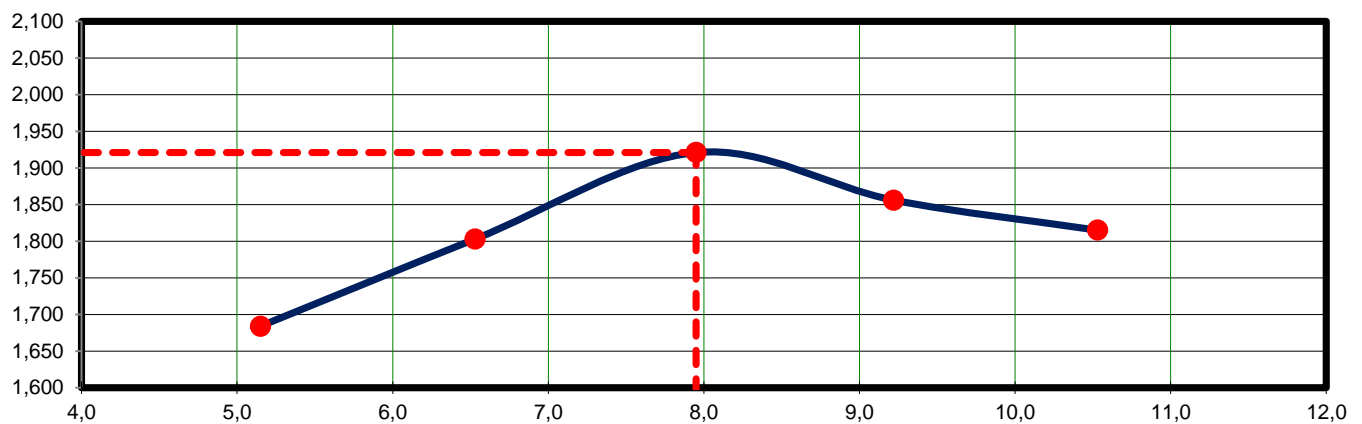
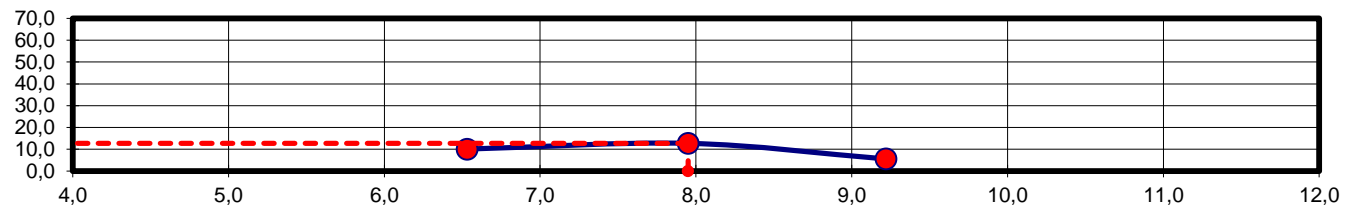
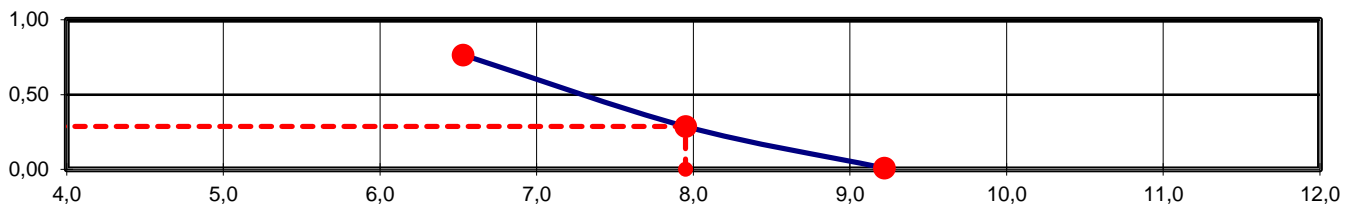
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,921
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	8,1
Cápsula + Solo seco	g			CBR	12,7
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,29
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				6	7	8	9	10
Solo úmido + molde	g	a	-	9.123	9.454	9.763	9.668	9.603
Peso do molde	g	b	-	5.459	5.480	5.472	5.474	5.452
Solo úmido	g	c	a - b	3.664	3.974	4.291	4.194	4.151
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,771	1,921	2,074	2,027	2,006
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,684	1,803	1,921	1,856	1,815
Umidade	%	m	k / l	5,2	6,5	8,0	9,2	10,5



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

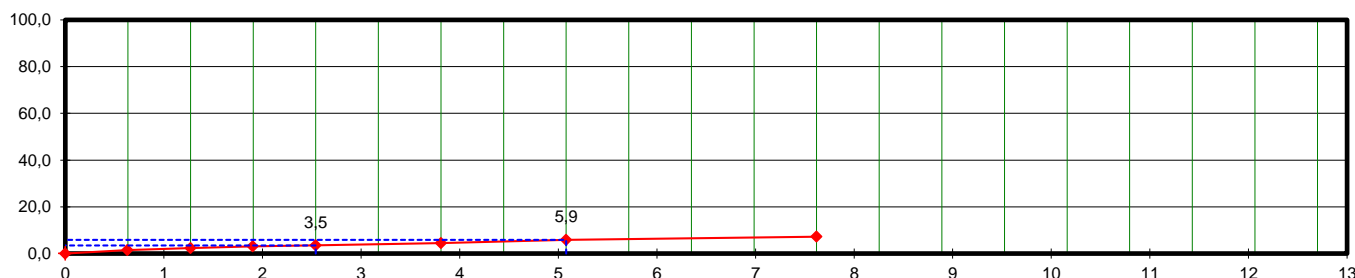
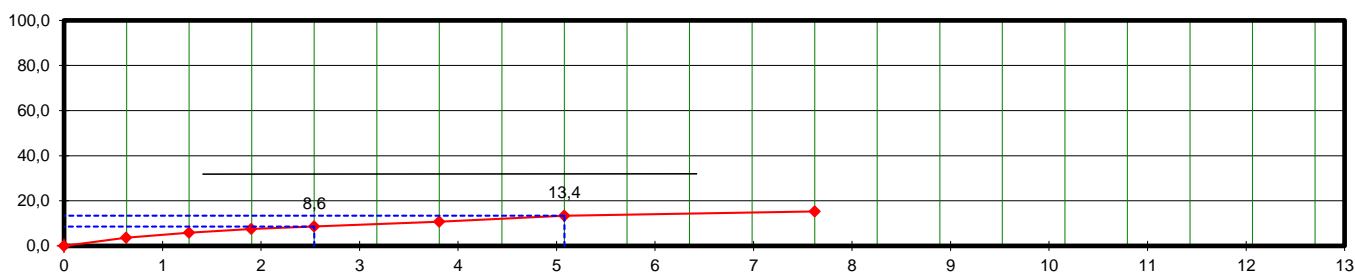
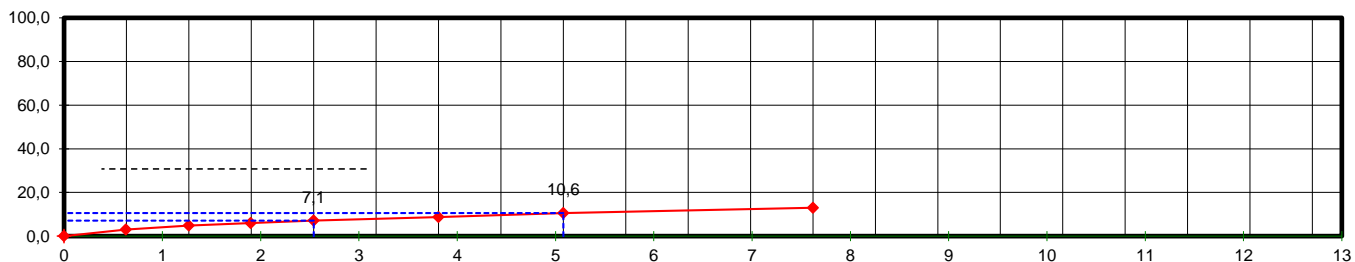
Nº 07		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,88	0,88	0,77
1,88	0,88	0,77
1,88	0,88	0,77
1,88	0,88	0,77

Nº 08		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,33	0,33	0,29
1,33	0,33	0,29
1,33	0,33	0,29
1,33	0,33	0,29

Nº 09		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,01	0,01	0,01
1,01	0,01	0,01
1,01	0,01	0,01
1,01	0,01	0,01

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Padrão	Molde		Nº 07		Molde		Nº 08		Molde		Nº 09	
Min.	mm	Pol.	Mpa	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-	30	3,0	3,0		37	3,7	3,7		15	1,5	1,5	
1,0	1,27	0,050	-	49	4,9	4,9		59	5,9	5,9		24	2,4	2,4	
1,5	1,90	0,075	-	60	6,0	6,0		75	7,5	7,5		30	3,0	3,0	
2,0	2,54	0,100	70,32	71	7,1	7,1	10,1	86	8,6	8,6	12,2	35	3,5	3,5	4,9
3,0	3,81	0,150	-	87	8,7	8,7		107	10,7	10,7		45	4,5	4,5	
4,0	5,08	0,200	105,46	106	10,6	10,6	10,0	134	13,4	13,4	12,7	59	5,9	5,9	5,6
6,0	7,62	0,300	-	130	13,0	13,0		153	15,3	15,3		72	7,2	7,2	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												



Caracterização de Solos (DNER-ME 041/94)

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula	503	504	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	113,52	116,81	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	107,20	110,20	2"	50,8	0,00	141,58	100,0
(c) Tara da Cápsula	23,80	23,10	11/2"	38,1	0,00	141,58	100,0
(d) Água (a-b)	6,32	6,61	1"	25,4	0,00	141,58	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	83,40	87,10	3/4"	19,1	0,00	141,58	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	5,9	6,0	3/8"	9,5	0,00	141,58	100,0
Umidade Média (g)	6,0		4	4,8	0,00	141,58	100,0
			10	2,0	0,00	141,58	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			Amostra seca :		
		150,0			141,6		
a) Am. Total Úmida	150,0	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	150,0	40	0,42	0,00	141,6	100,0	100,0
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,6	100	0,15	47,09	94,5	66,7	66,7
e) Amostra Total Seca	141,6	200	0,075	66,70	27,8	19,6	19,6

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)						
Cápsula nº	(g)	<div>MATERIAL NÃO PLASTICO (NP)</div>											
Cápsula + Solo Úmido	(g)												
Cápsula + Solo Seco	(g)												
Peso da Cápsula	(g)												
Peso da Água	(g)												
Peso do Solo seco	(g)												
Porcentagem de Água	(g)												
Nº de Pancadas	-												
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE				
		0,0	4,6	0,0	0,0				DE AREIA				
<div>Gráfico do Limite de Liquidez</div>								Proveta Nº	1	2			
								h 1					
								h 2					
								EA					
								Média					
								RESUMO DOS ENSAIOS					
								Pedregulho	0,0	%			
								Areia Grossa	33,3	%			
								Areia Fina	47,1	%			
								Pass. Nº 200	19,6	%			
								LL	0,00				
								LP	0,00				
								IP	0,00				
								EA	0,00				
								IG	0				
								AASHO	A2 - 4				
								MATERIAL	Granular				

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 008

LOCAL DE SONDAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

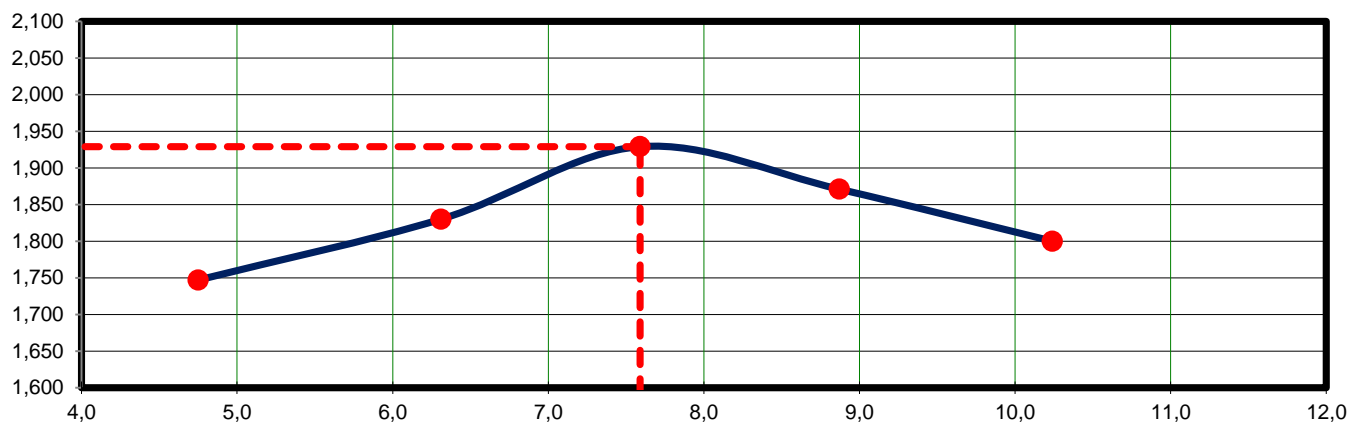
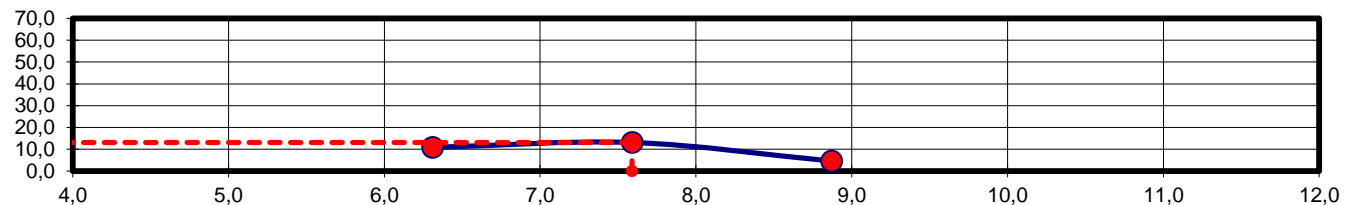
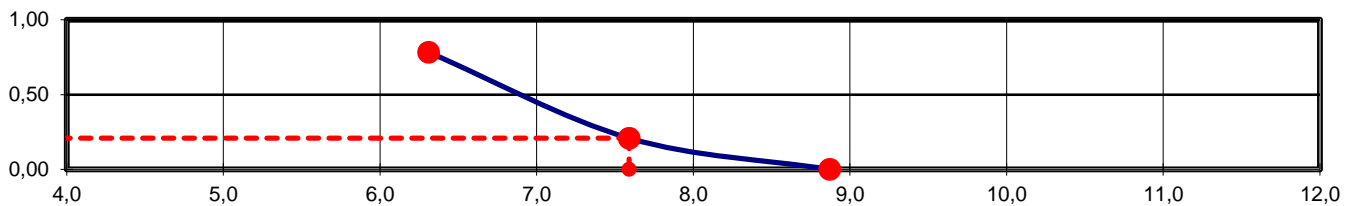
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,929
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	7,7
Cápsula + Solo seco	g			CBR	13,1
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,21
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				11	12	13	14	15
Solo úmido + molde	g	a	-	9.263	9.508	9.766	9.677	9.632
Peso do molde	g	b	-	5.477	5.483	5.472	5.463	5.526
Solo úmido	g	c	a - b	3.786	4.025	4.294	4.214	4.106
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,830	1,945	2,075	2,037	1,984
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,747	1,830	1,929	1,871	1,800
Umidade	%	m	k / l	4,8	6,3	7,6	8,9	10,2



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

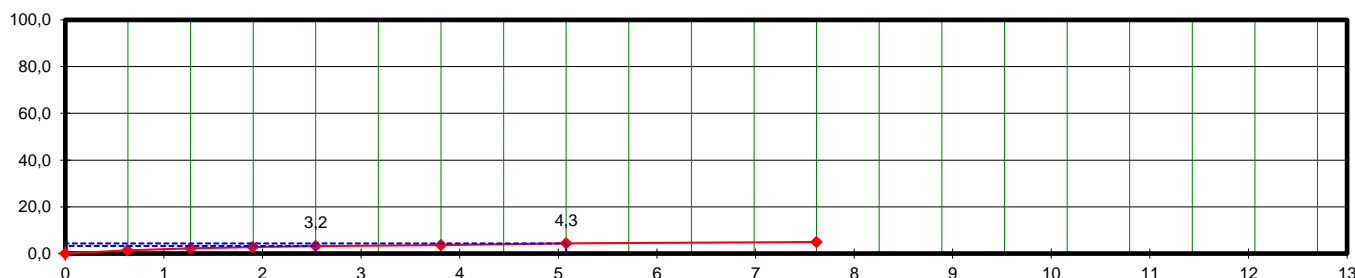
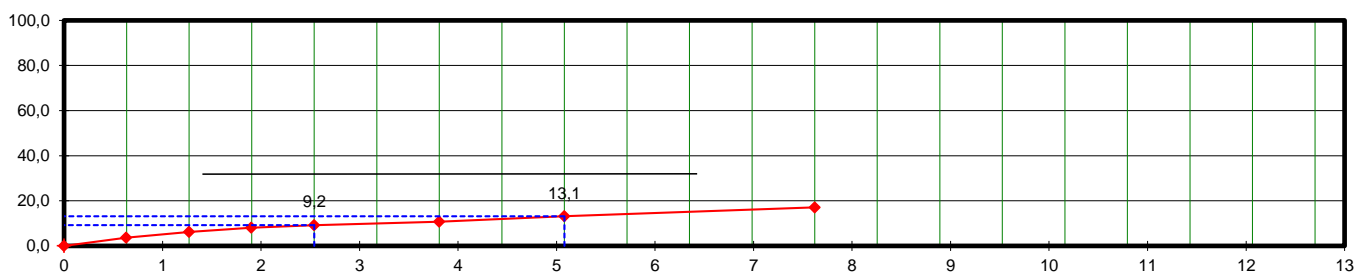
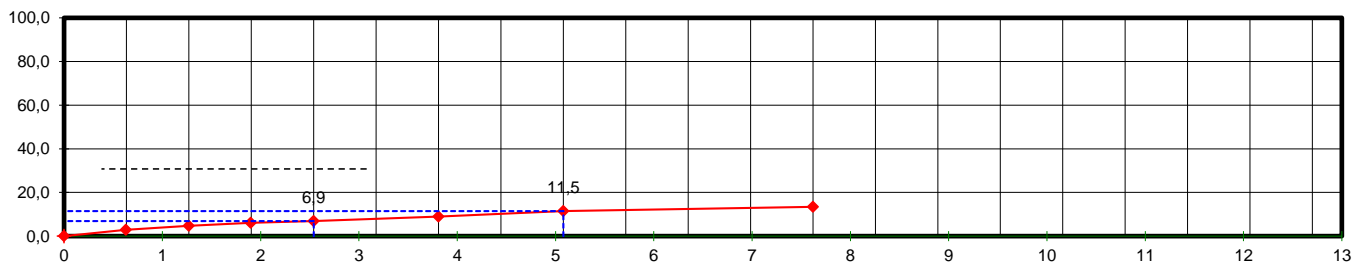
Nº 12		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,90	0,90	0,78
1,90	0,90	0,78
1,90	0,90	0,78
1,90	0,90	0,78

Nº 13		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,24	0,24	0,21
1,24	0,24	0,21
1,24	0,24	0,21
1,24	0,24	0,21

Nº 14		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,00
1,00	0,00	0,00

PENETRAÇÃO

T	Penetração			Padrão	Molde		Nº 12		Molde		Nº 13		Molde		Nº 14	
Min.	mm	Pol.	Mpa		Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-		29	2,9	2,9		36	3,6	3,6		14	1,4	1,4	
1,0	1,27	0,050	-		47	4,7	4,7		62	6,2	6,2		23	2,3	2,3	
1,5	1,90	0,075	-		61	6,1	6,1		80	8,0	8,0		28	2,8	2,8	
2,0	2,54	0,100	70,32		69	6,9	6,9	9,8	92	9,2	9,2	13,1	32	3,2	3,2	4,6
3,0	3,81	0,150	-		90	9,0	9,0		108	10,8	10,8		37	3,7	3,7	
4,0	5,08	0,200	105,46		115	11,5	11,5	10,9	131	13,1	13,1	12,5	43	4,3	4,3	4,1
6,0	7,62	0,300	-		134	13,4	13,4		171	17,1	17,1		49	4,9	4,9	
8,0	10,16	0,400	-													
10,0	12,70	0,500	-													



Caracterização de Solos (DNER-ME 041/94)

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula	503	504	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	117,65	103,99	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	111,10	98,10	2"	50,8	0,00	141,58	100,0
(c) Tara da Cápsula	23,80	23,10	11/2"	38,1	0,00	141,58	100,0
(d) Água (a-b)	6,55	5,89	1"	25,4	0,00	141,58	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	87,30	75,00	3/4"	19,1	0,00	141,58	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	5,9	6,0	3/8"	9,5	0,00	141,58	100,0
Umidade Média (g)	6,0		4	4,8	0,00	141,58	100,0
			10	2,0	0,00	141,58	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :			Amostra seca :		
		150,0			141,6		
a) Am. Total Úmida	150,0	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	150,0	40	0,42	0,00	141,6	100,0	100,0
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,6	100	0,15	49,03	92,5	65,4	65,4
e) Amostra Total Seca	141,6	200	0,075	63,35	29,2	20,6	20,6

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)						
Cápsula nº	(g)	<div>MATERIAL NÃO PLASTICO (NP)</div>											
Cápsula + Solo Úmido	(g)												
Cápsula + Solo Seco	(g)												
Peso da Cápsula	(g)												
Peso da Água	(g)												
Peso do Solo seco	(g)												
Porcentagem de Água	(g)												
Nº de Pancadas	-												
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE				
		0,0	5,6	0,0	0,0				DE AREIA				
<div><div>Gráfico do Limite de Liquidez</div><div><div></div><div></div></div></div>								Proveta Nº			1	2	
								h 1					
								h 2					
								EA					
								Média					
								RESUMO DOS ENSAIOS					
								Pedregulho		0,0	%		
								Areia Grossa		34,6	%		
								Areia Fina		44,7	%		
								Pass. Nº 200		20,6	%		
								LL		0,00			
								LP		0,00			
								IP		0,00			
								EA		0,00			
								IG		0			
								AASHO		A2 - 4			
								MATERIAL		Granular			

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ENSAIO : PONTO DE COLETA - PC 009

LOCAL DE SONDAAGEM : ESTRADA VICINAL - AGUA DO AVIÃO

MUNICIPIO: TAPIRA - PR

ENERGIA : PROCTOR NORMAL (PN)

TÉCNICO : EQUIPE

REFERÊNCIAS:

DNIT 164-ME - Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas

DNIT 172-ME - Solos – determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas

DNER-ME 080 - Solos – análise granulométrica por peneiramento

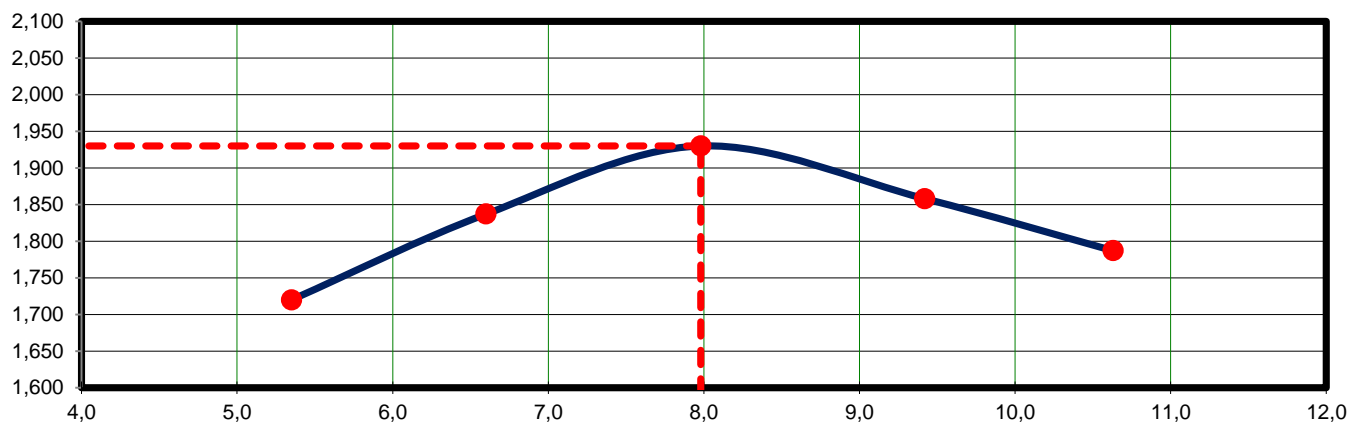
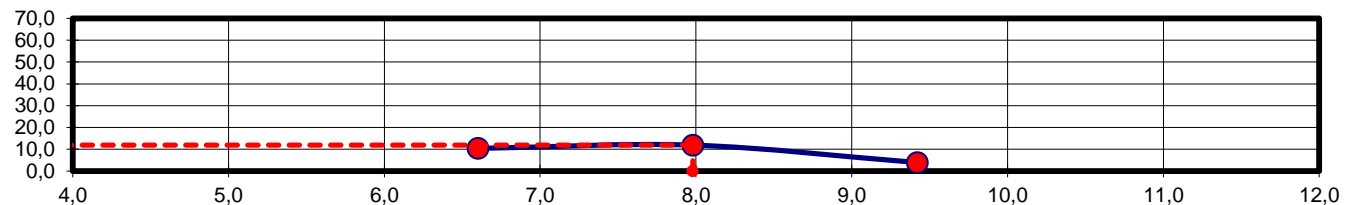
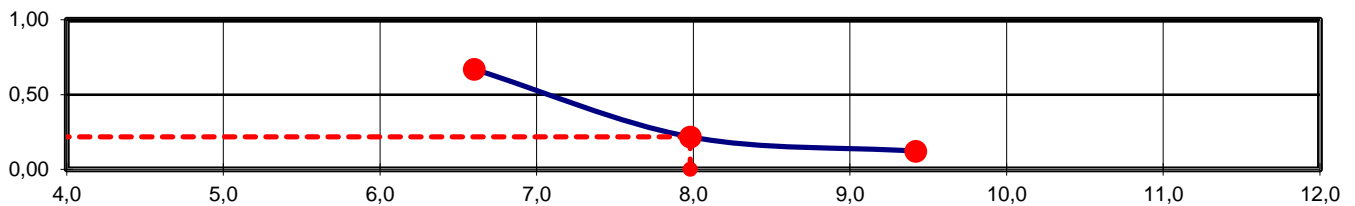
DNER-ME 082 - Solos – determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 122 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito

Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)

UMIDADE HIGROSCÓPICA				CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			DENSIDADE MÁXIMA	1,930
Cápsula + Solo Úmido	g			UMIDADE ÓTIMA	8,2
Cápsula + Solo seco	g			CBR	11,9
Peso da Cápsula	g			EXPANSÃO	0,22
Água	g				
Solo seco	g				
Umidade	%				
Média	hm (%)				

DESCRIÇÃO				16	17	18	19	20
Solo úmido + molde	g	a	-	9.255	9.523	9.806	9.662	9.548
Peso do molde	g	b	-	5.506	5.471	5.494	5.456	5.458
Solo úmido	g	c	a - b	3.749	4.052	4.312	4.206	4.090
Volume do molde	cm³	d	-	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,812	1,958	2,084	2,033	1,977
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,720	1,837	1,930	1,858	1,787
Umidade	%	m	k / l	5,4	6,6	8,0	9,4	10,6



Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016-ME)

ANEL DINAMOMÉTRICO Nº : 1

Área do Pistão :

19,32 mm²

Constante :

Cilindro	
Altura do molde (mm)	
Leitura inicial (mm)	1,00
Data	Hora
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
-	00:00
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)	
Peso da água absorvida (g)	

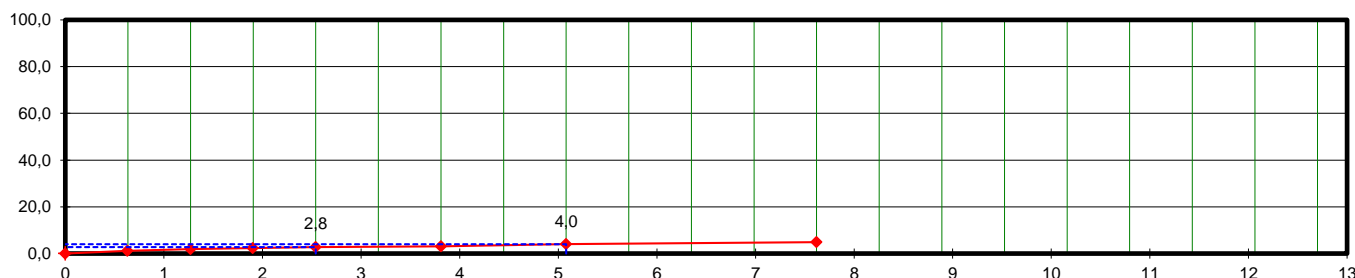
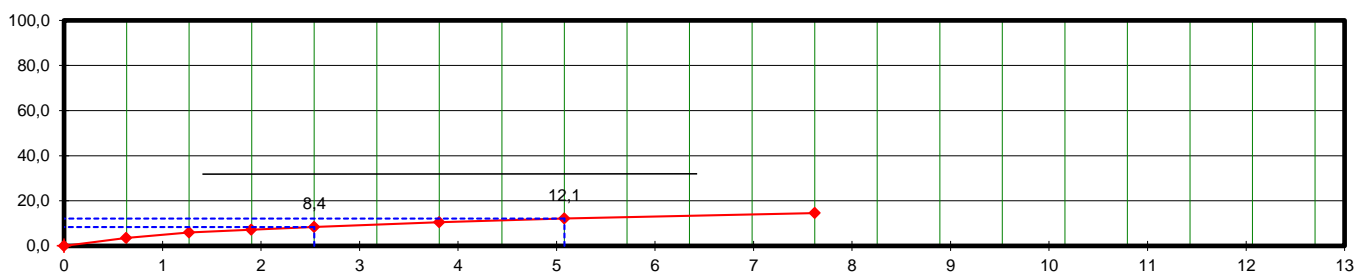
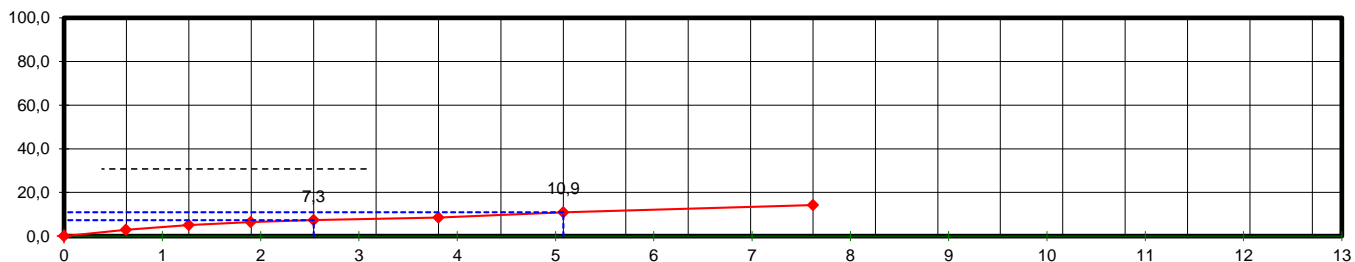
Nº 17		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,77	0,77	0,67
1,77	0,77	0,67
1,77	0,77	0,67
1,77	0,77	0,67

Nº 18		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,25	0,25	0,22
1,25	0,25	0,22
1,25	0,25	0,22
1,25	0,25	0,22

Nº 19		
115		
Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
1,00	0,00	0,00
1,14	0,14	0,12
1,14	0,14	0,12
1,14	0,14	0,12
1,14	0,14	0,12

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Padrão	Molde		Nº 17		Molde		Nº 18		Molde		Nº 19	
Min.	mm	Pol.	Mpa	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	Mpa	ISC %	Leitura mm	Mpa	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	-	29	2,9	2,9		36	3,6	3,6		12	1,2	1,2	
1,0	1,27	0,050	-	51	5,1	5,1		59	5,9	5,9		19	1,9	1,9	
1,5	1,90	0,075	-	65	6,5	6,5		72	7,2	7,2		24	2,4	2,4	
2,0	2,54	0,100	70,32	73	7,3	7,3	10,4	84	8,4	8,4	11,9	28	2,8	2,8	3,9
3,0	3,81	0,150	-	85	8,5	8,5		105	10,5	10,5		31	3,1	3,1	
4,0	5,08	0,200	105,46	109	10,9	10,9	10,4	121	12,1	12,1	11,5	40	4,0	4,0	3,8
6,0	7,62	0,300	-	142	14,2	14,2		146	14,6	14,6		49	4,9	4,9	
8,0	10,16	0,400	-												
10,0	12,70	0,500	-												



Caracterização de Solos (DNER-ME 041/94)

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME 051/94)

			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula	505	506	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	113,84	109,92	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	107,50	103,70	2"	50,8	0,00	141,58	100,0
(c) Tara da Cápsula	22,50	20,10	11/2"	38,1	0,00	141,58	100,0
(d) Água (a-b)	6,34	6,22	1"	25,4	0,00	141,58	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	85,00	83,60	3/4"	19,1	0,00	141,58	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	5,9	6,0	3/8"	9,5	0,00	141,58	100,0
Umidade Média (g)	6,0		4	4,8	0,00	141,58	100,0
			10	2,0	0,00	141,58	100,0

		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :		150,0		Amostra seca :	
						141,6	
a) Am. Total Úmida	150,0	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	150,0	40	0,42	0,00	141,6	100,0	100,0
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	141,6	100	0,15	42,95	98,6	69,7	69,7
e) Amostra Total Seca	141,6	200	0,075	70,36	28,3	20,0	20,0

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)									
Cápsula nº	(g)	<div>MATERIAL NÃO PLASTICO (NP)</div>														
Cápsula + Solo Úmido	(g)															
Cápsula + Solo Seco	(g)															
Peso da Cápsula	(g)															
Peso da Água	(g)															
Peso do Solo seco	(g)															
Porcentagem de Água	(g)															
Nº de Pancadas	-															
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE							
		0,0	5,0	0,0	0,0				DE AREIA							
<div><div>Gráfico do Limite de Liquidez</div><div><div></div><div></div><div></div></div></div>														Proveta Nº	1	2
														h 1		
														h 2		
														EA		
														Média		
														RESUMO DOS ENSAIOS		
														Pedregulho	0,0	%
														Areia Grossa	30,3	%
														Areia Fina	49,7	%
														Pass. Nº 200	20,0	%
LL	0,00															
LP	0,00															
IP	0,00															
EA	0,00															
IG	0															
AASHO	A2 - 4															
MATERIAL	Granular															