

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA DUPLICAÇÃO DA RODOVIA DF-250



RELATÓRIO DE FASE DE PROJETO EXECUTIVO ESTUDOS GEOTÉCNICOS

JULHO/2014

Rodovia: DF-250

Trecho: Entr.: DF-001 (EPCT)

Entr.: DF-015 (EPTM)

Até o Acesso a Sobradinho dos Melos

Extensão: 5,3 km

**Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para a
Duplicação da Rodovia DF-250, no segmento compreendido
do entroncamento com as DF-001 (EPCT) e DF-015 (EPTM)
até o acesso a Sobradinho dos Melos**

**RELATÓRIO DE FASE DE PROJETO EXECUTIVO
ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

JULHO/2014

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	7
2.1 Estudo do subleito	7
2.2 Caixa de Empréstimo	18
2.3 Fundação dos aterros.....	21
2.4 Estudo de Ocorrência de Materiais para Pavimentação.....	22
2.5 Sondagens à Trado ao longo do trecho de duplicação	27
2.6 Caixas de Empréstimo para aterros	121
2.7 Sub-base - Cascalho laterítico.....	153
2.8 Estudo de Materiais para Base.....	203
2.9 Plantas de Locação das Sondagens	268

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Densidade máxima x ISC	11
Figura 2 - Carta de Plasticidade de Casagrande	11
Figura 3 - Faixas granulométrica das amostras ensaiadas.....	12

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Localização dos furos para estudos geotécnicos	8
Tabela 2 - Dados geotécnicos (CBR, compactação, exp, granulometria e limites).....	9
Tabela 3 - Análise estatística dos ensaios.....	13
Tabela 4 – Classificação expedita dos furos SP.....	14
Tabela 5 - Resumo dos Resultados.....	17
Tabela 6 – Resumo dos resultados	19

Tabela 7 – Análise estatística dos ensaios.....	20
Tabela 8 – Resumo dos resultados	23
Tabela 9 – Análise Estatística dos ensaios.....	24
Tabela 10 – Resumo dos resultados	26
Tabela 11 – Análise Estatística dos ensaios.....	26

1. APRESENTAÇÃO

A STE – Serviços Técnicos de Engenharia SA – apresenta o Relatório de Fase Executiva referente à elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Duplicação da Rodovia DF-250, no segmento compreendido do entroncamento com as DF-001 (EPCT) e DF-015 (EPTM) até o acesso a Sobradinho dos Melos, com extensão de 5,3km, objeto do contrato nº 023/2014, processo nº 113.013.987/2013.

O Volume II foi dividido em dois tomos devido a grande extensão do Estudo Topográfico.

Em sua totalidade o serviço contratado inclui os seguintes produtos:

- Volume I – Relatório de Mobilização
- Volume II – Relatórios da Fase Preliminar
 - Tomo I-II –Estudo de Tráfego e Estudos de Capacidade da Rodovia;
 - Tomo I-II –Estudos Geológicos;
 - Tomo I-II –Estudos Hidrológicos;
 - Tomo I-II –Estudos de Traçado;
 - Tomo I-II –Concepção Estrutural Preliminar das OAE's.
 - Tomo II-II – Estudos Topográficos;
- Volume III – Projeto Básico
 - Estudos Geotécnicos;
 - Projeto Geométrico;
 - Projeto de Terraplenagem;
 - Projeto de Drenagem;
 - Projeto de Pavimentação;
 - Projeto de Interseções, Retornos e Acessos;
 - Projeto de Obras de Arte Especiais;
 - Projeto de Sinalização;
 - Projeto de Obras Complementares;
 - Projeto de Paisagismo;
 - Projeto do Canteiro de Obras e Acampamento do Pessoal;
 - Orçamento da Obra;

- **Volume IV – Projeto Executivo**

- Estudos Topográficos
- **Estudos Geotécnicos;**
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Interseções, Retornos e Acessos;
- Projeto de Obras Complementares;
- Projeto de Sinalização e Dispositivos de Proteção;
- Projeto de Paisagismo;
- Projeto do Canteiro de Obras e Acampamento do Pessoal;
- Orçamento da Obra e Documentos para Concorrência;
- Plano de Execução da Obra;

2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos realizados ao longo do trecho de duplicação da DF-250, compreendendo 5,3 km, tiveram como objetivos informar e caracterizar o subleito.

Neste volume serão apresentados os seguintes estudos:

- Metodologia do estudo de subleito;

2.1 Estudo do subleito

2.1.1 Metodologia

Para o estudo do subleito levou-se em consideração o Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, IS-206: Estudos Geotécnicos (DNIT 2006).

Ao longo do eixo do traçado determinado, foram executados 30 (trinta) furos para sondagens à trado no corpo estradal para estudo do subleito, denominados de ST 01 a 30. Dentre as investigações, 23 (vinte e três) amostras foram coletadas e utilizadas como objeto de ensaio de caracterização (limite físico e granulometria), compactação e ISC, que serão apresentados nos itens a seguir.

Para a determinação do local dos furos obedeceu ao item 3.1.1. da IS-206, sendo que foram considerados uma distância de, aproximadamente, 500 m entre os furos, atingindo a profundidade de cerca de 1,50 m abaixo do greide do projeto geométrico. A localização dos 30 (trinta) furos com as coordenadas, posicionamento inicial e final serão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Localização dos furos para estudos geotécnicos

Coordenadas dos pontos de sondagem					
Sondagem a Trado	Ponto de Coordenada		Estaca	Cota Inicial	Cota Final
	x	y			
ST 01	201900.7890	8255652.2745	Trecho não estaqueado	1163.4940	1161.944
ST 02	202087.0854	8255725.0319	Trecho não estaqueado	1161.7614	1160.2614
ST 03	202273.3818	8255797.7894	Trecho não estaqueado	1158.7891	1157.1891
ST 04	202459.8899	8255869.9698	Trecho não estaqueado	1153.0681	1151.5481
ST 05	202650.8788	8255928.5709	Trecho não estaqueado	1147.0078	1145.5078
ST 06	202837.5494	8256000.3488	4 + 2,0574 – Trecho 1	1142.5062	1141.0062
ST 07	203023.6806	8256073.5279	14 + 2,0565 - Trecho 1	1138.3745	1136.8545
ST 08	203210.1664	8256145.79541	24 + 2,0550 - Trecho 1	1134.5593	1133.0093
ST 09	203396.3632	8256218.8035	34 + 2,0532 - Trecho 1	1132.2067	1130,6567
ST 10	203582.8329	8256291.1139	44 + 2,0522 - Trecho 1	1129.5887	1127.9887
ST 11	203769.1919	8256363.7096	54 + 2,0517 - Trecho 1	1127.5612	1126.0612
ST 12	203955.5353	8256436.3462	64 + 2,0516 - Trecho 1	1126.3405	1124.7405
ST 13	204144.0074	8256502.8989	74 + 1,7572 - Trecho 1	1124.7019	1123.1819
ST 14	204341.1176	8256534.4853	84 + 1,4242 - Trecho 1	1121.8678	1120.3678
ST 15	204540.5271	8256525.9006	94 + 1,3821 - Trecho 1	1118.1173	1116.6173
ST 16	204733.7743	8256475.5343	104 + 1,8416 - Trecho 1	1113.5913	1112.0513
ST 17	204913.1552	8256388.0785	114 + 2,5622 - Trecho 1	1108.7965	1107.2965
ST 18	205082.9670	8256282.4378	124 + 2,6073 - Trecho 1	1102.8040	1101.3040
ST 19	205252.7047	8256176.6594	134 + 2,6071 - Trecho 1	1097.8393	1096.2393
ST 20	205422.6302	8256071.1849	144 + 2,6059 - Trecho 1	1093.6155	1092.0855
ST 21	205592.4866	8255965.5976	154 + 2,6056 - Trecho 1	1090.2977	1088.7777
ST 22	205762.2845	8255859.9179	164 + 2,6044 - Trecho 1	1088.0846	1086.5846
ST 23	205932.3353	8255754.6590	174 + 2,5958 - Trecho 1	1087.1768	1085.6768
ST 24	206101.8393	8255648.5080	184 + 2,5938 - Trecho 1	1085.2221	1083,6721
ST 25	206271.8883	8255543.2313	194 + 2,5930 - Trecho 1	1081.6872	1080.1872
ST 26	206444.7532	8255442.8226	8 + 2,0462 - Trecho 2	1076.9485	1075.4485
ST 27	206630.7974	8255370.2104	18 + 0,6968 - Trecho 2	1070.7441	1069.2241
ST 28	206827.1716	8255334.4523	27 + 18,4051 - Trecho 2	1061.8178	1060.2678
ST 29	207026.8255	8255337.9497	37 + 17,8913 - Trecho 2	1050.6847	1049.1847
ST 30	207221.7471	8255380.2403	47 + 17,2797 - Trecho 2	1041.3608	1039.8408

2.1.2 Ensaios de Subleito

Os ensaios consistiram basicamente de estudos de suporte do subleito (CBR), acompanhado da compactação e da medição de expansão, bem como a granulometria do solo e seus respectivos índices físicos (LL e LP). Os resultados dos estudos de subleito estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados geotécnicos (CBR, compactação, exp, granulometria e limites)

Sondagem	CBR (%)	Expansão (%)	W _{ÓTIMA} (%)	Y _{dmáx} (Kg/m ³)	% Passa # 10	% Passa # 200	LL	LP	IP
ST 02	15,0	0,17	22,5	1481	87,49	58,90	36,3	24,8	11,5
ST 03	13,5	0,23	21,3	1537	85,82	46,43	38,3	26,0	12,3
ST 06	8,6	0,29	27,2	1402	98,86	71,48	41,0	27,5	13,5
ST 07	9,0	0,47	31,2	1300	97,89	64,14	44,6	24,7	19,9
ST 09	9,2	0,47	31	1330	99,39	67,17	42,6	25,0	17,6
ST 10	9,5	0,28	29,1	1332	98,72	66,75	41,3	24,2	17,0
ST 11	9,3	0,40	27,2	1354	98,67	64,29	36,4	23,3	13,1
ST 12	9,5	0,38	26,1	1340	97,71	63,30	38,6	23,1	15,5
ST 14	19,8	0,16	22,4	1504	80,19	35,11	39,8	28,7	11,2
ST 15	10	0,36	31,1	1390	96,23	68,24	41,5	26,0	15,5
ST 16	9,8	0,39	26,2	1342	100,0	66,19	41,9	24,7	17,3
ST 17	11,3	0,29	25,8	1440	95,85	61,97	39,3	25,9	13,4
ST 18	11,0	0,34	28,3	1317	96,89	63,56	43,8	22,4	21,4
ST 19	10,1	0,56	28,0	1301	97,37	69,30	36	22,3	13,7
ST 21	9,9	0,36	29,9	1336	98,69	59,76	43,3	25,5	17,8
ST 22	9,0	0,25	25,8	1314	97,78	61,01	43,3	26,4	16,9
ST 23	10,8	0,39	22,3	1580	94,34	58,70	35,6	25,0	10,6
ST 24	9,1	0,50	28,9	1298	98,64	64,30	39,0	23,4	15,6
ST 25	9,8	0,33	26,0	1319	97,28	67,20	42,1	26,5	15,6
ST 26	10,8	0,35	30,9	1329	98,73	68,97	43,4	26,9	16,5

ST 28	7,2	0,88	29,3	1310	97,01	67,65	40,3	24,5	15,8
ST 29	8,2	0,42	28,7	1396	97,70	78,60	41,2	26,4	14,9
ST 30	7,1	0,75	31,5	1314	97,80	73,20	35,2	21,9	13,3

O cálculo do ISC de projeto foi feito com base na metodologia preconizada no Manual de Pavimentação do DNIT, aplicando-se as seguintes expressões:

$$ISC_p = \overline{ISC} - \frac{1,29 \times \sigma}{\sqrt{n}} - 0,68 \times \sigma$$

Em que:

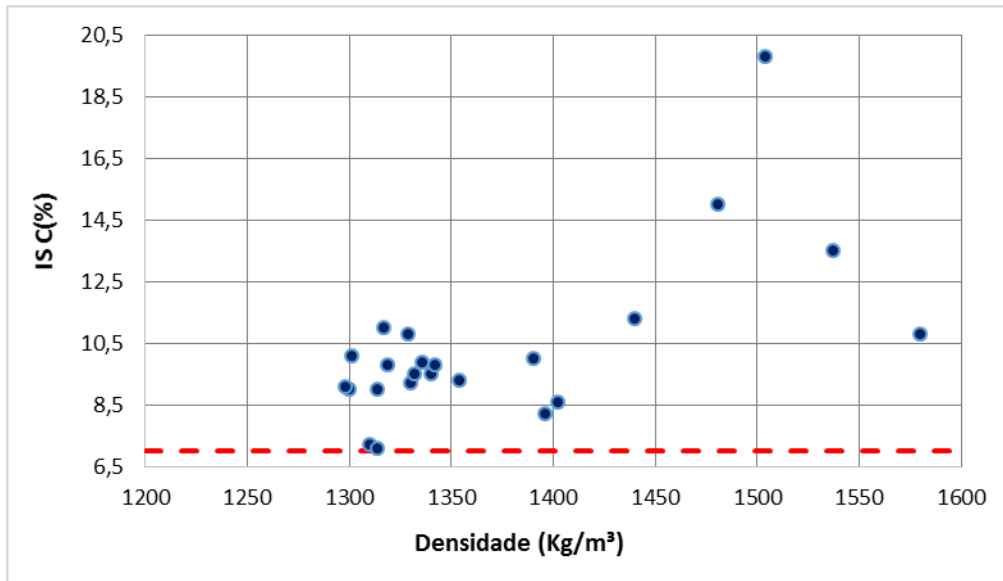
- $$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (ISC_i - \overline{ISC})^2}{n-1}}$$

- “n” é o número de amostras

Assim, com base na equação apresentada obteve-se um CBR de projeto igual a 7,8%. A critério do projetista, para melhor adequação as variáveis do trecho, foi adotado um CBRp igual a 7% que evita a necessidade de reforço e assegura um dimensionamento homogêneo e seguro para o trecho. O valor proposto pelo projetista deve ser garantido ao subleito da área em questão, sendo necessário reforço do mesmo para se atingir tal valor, caso seja detectado um CBR inferior, no momento da execução do pavimento.

A Figura 1 mostra a distribuição do ISC(%) x densidade máxima (g/cm³) atribuindo a linha tracejada ao valor de 7%.

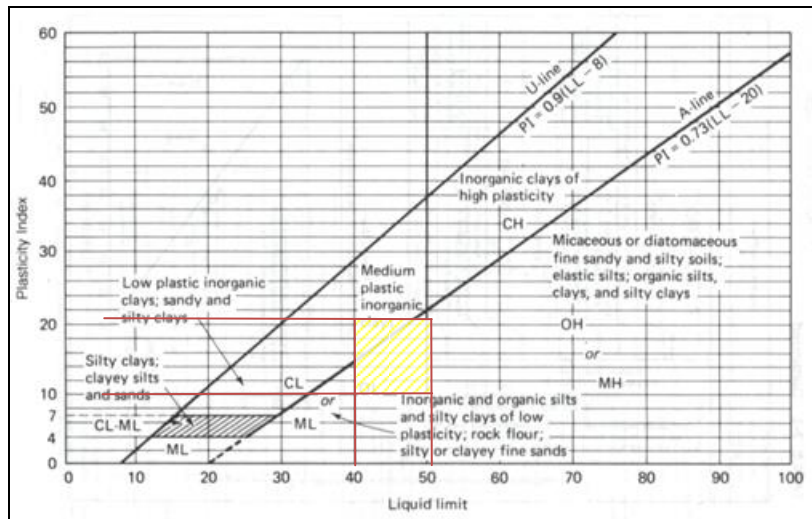
Figura 1 - Densidade máxima x ISC



Os resultados de índices físicos apontam uma vasta abrangência de classificação do trecho, conforme mostrado na faixa em amarelo, indicada na

Figura 2. De qualquer forma, é possível inferir que a área estudada pertence a um intervalo de solos argilosos com baixa a média plasticidade.

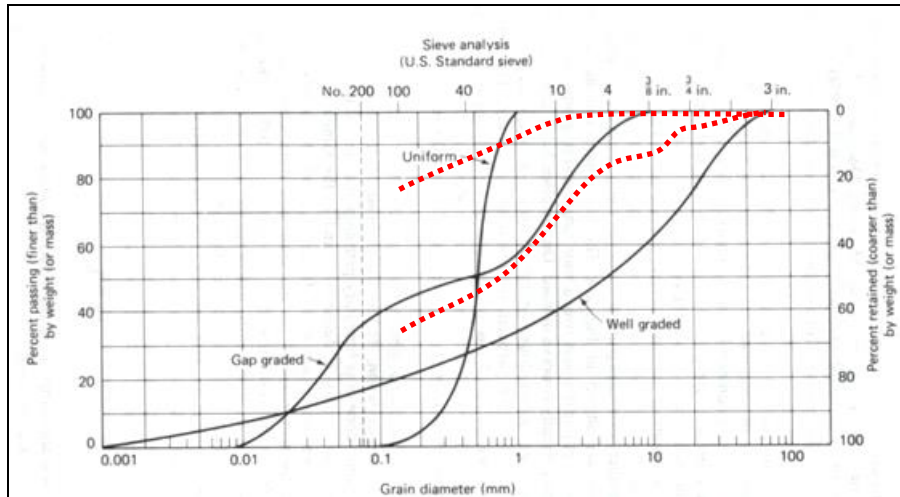
Figura 2 - Carta de Plasticidade de Casagrande



Os resultados de granulometria apontam um vasto intervalo de material passante na peneira nº 200, conforme mostrado nas faixas granulométricas de máximo e mínimo ilustradas na Figura 3. Dessa forma, com base nos dados

apresentados e na classificação expedita do material, é possível concluir que o material apresenta características de solo predominantemente fino (argilosos).

Figura 3 - Faixas granulométrica das amostras ensaiadas



A Tabela 3 apresenta a análise estatística dos ensaios realizados no subleito.

Tabela 3 - Análise estatística dos ensaios

ANÁLISE ESTATÍSTICA								
Parâmetros Estatísticos de Ensaios			N	Média	Desvio Padrão	X _{MÍN}	X _{MÁX}	
Granulometria	Peneiramento – % passando	2"	23	100	0,0	100,0	100,0	
		1 1/2"	23	100	0,0	100,0	100,0	
		1"	23	100	0,0	100,0	100,0	
		3/8"	23	99,6	1,2	94,8	100,0	
		Nº 4	23	98,5	3,0	88,6	100,0	
		Nº 10	23	96,0	4,9	80,2	100,0	
		Nº 40	23	82,5	9,5	50,8	90,8	
		Nº 200	23	63,7	8,8	35,1	78,6	
L.L.			23	40,2	2,9	35,2	44,6	
I.P.			23	15,2	2,7	10,6	21,4	
I.G.			23	8	2,5	0	13	
Classificação H.R.B					A.7.6	-	A.6	A.7.6
AASHO Normal 12 golpes	Densidade. Máxima		23	1372	82	1298	1580	
	Umidade ótima		23	27,4	3,1	21,3	31,5	
	I.S.C		23	10,3	2,7	7,1	19,8	
	Expansão		23	0,39	0,17	0,16	0,88	

2.1.3 Classificação Expedita do Material

Na Tabela 4 mostra-se a classificação dos materiais analisados a partir dos ensaios de subleito e na Tabela 5 o resumo dos resultados de acordo com o Manual de Pavimentação do DNIT.

Tabela 4 – Classificação expedita dos furos SP

Sondagem	Profundidade (m)		Classificação Expedita
ST 01	0,00	0,14	Camada vegetal
	0,14	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 02	0,00	0,12	Camada vegetal
	0,12	0,42	Argila arenosa pouco pedregulhosa vermelha
	0,42	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 03	0,00	0,20	Camada vegetal
	0,20	0,36	Argila arenosa pouco pedregulhosa
	0,36	1,60	Argila arenosa vermelha
ST 04	0,00	0,12	Camada vegetal
	0,12	1,52	Argila pouco arenosa vermelha
ST 05	0,00	0,15	Camada vegetal
	0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 06	0,00	0,20	Entulho
	0,20	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 07	0,00	0,22	Camada vegetal
	0,22	1,52	Argila arenosa vermelha
ST 08	0,00	0,12	Camada vegetal
	0,12	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 09	0,00	0,33	Entulho
	0,33	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 10	0,00	0,22	Camada vegetal
	0,22	1,60	Argila arenosa vermelha
ST 11	0,00	0,15	Camada vegetal
	0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 12	0,00	0,35	Entulho

	0,35	1,60	Argila arenosa vermelha
ST 13	0,00	0,15	Camada vegetal
	0,15	1,52	Argila arenosa vermelha
ST 14	0,00	0,16	Camada vegetal
	0,16	0,54	Cascalho argiloso vermelho
	0,54	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 15	0,00	0,21	Camada vegetal
	0,21	1,50	Argila arenosa amarela
ST 16	0,00	0,17	Camada vegetal
	0,17	1,54	Argila arenosa amarela
ST 17	0,00	0,19	Camada vegetal
	0,19	1,50	Argila arenosa amarela
ST 18	0,00	0,15	Camada vegetal
	0,15	1,50	Argila arenosa amarela
ST 19	0,00	0,14	Camada vegetal
	0,14	1,60	Argila arenosa marrom
ST 20	0,00	0,16	Camada vegetal
	0,16	1,53	Argila arenosa amarela
ST 21	0,00	0,21	Camada vegetal
	0,21	1,52	Argila arenosa amarela
ST 22	0,00	0,15	Camada vegetal
	0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 23	0,00	0,22	Camada vegetal
	0,22	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 24	0,00	0,20	Camada vegetal
	0,20	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 25	0,00	0,15	Camada vegetal
	0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 26	0,00	0,11	Camada vegetal
	0,11	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 27	0,00	0,23	Camada vegetal
	0,23	1,52	Argila arenosa vermelha
ST 28	0,00	0,25	Camada vegetal
	0,25	1,55	Argila pouco arenosa amarela
ST 29	0,00	0,24	Camada vegetal

	0,24	1,50	Argila pouco arenosa amarela
ST 30	0,00	0,15	Camada vegetal
	0,15	1,52	Argila pouco arenosa amarela

Tabela 5 - Resumo dos Resultados

Reg. Amostra	Granulometria							Limites físicos		ISC			
	Peneiras (% que passa)									12 golpes			
	2"	1"	3/8"	4	10	40	200	LL	IP	Umid.	Dens.	Exp.	I.S.C.
ST 2	100	100	98,26	91,26	87,49	71,50	58,90	36,3	11,5	22,5	1481	0,17	15,0
ST 3	100	100	98,08	94,55	85,82	63,49	46,43	38,3	12,3	21,3	1537	0,23	13,5
ST 6	100	100	100	100	98,86	90,75	71,48	41,0	13,5	27,2	1402	0,29	8,6
ST 7	100	100	100	100	97,89	86,87	64,14	44,6	19,9	31,2	1300	0,47	9,0
ST 9	100	100	100	100	99,39	87,25	67,17	42,6	17,6	31,0	1330	0,47	9,2
ST 10	100	100	100	100	98,72	85,01	66,75	41,3	17,0	29,1	1332	0,28	9,5
ST 11	100	100	100	100	98,67	86,35	64,29	36,4	13,1	27,2	1354	0,40	9,3
ST 12	100	100	100	100	97,71	86,85	63,30	38,6	15,5	26,1	1340	0,38	9,5
ST 14	100	100	94,82	88,62	80,19	50,76	35,11	39,8	11,2	22,4	1504	0,16	19,8
ST 15	100	100	100	98,76	96,23	82,81	68,24	41,5	15,5	31,1	1390	0,36	10,0
ST 16	100	100	100	100	100	90,04	66,19	41,9	17,3	26,2	1342	0,39	9,8
ST 17	100	100	100	98,44	95,85	78,02	61,97	39,3	13,4	25,8	1440	0,29	11,3
ST 18	100	100	100	100	96,89	85,88	63,56	43,8	21,4	28,3	1317	0,34	11,0
ST 19	100	100	100	100	97,37	86,01	69,30	36,0	13,7	28,0	1301	0,56	10,1
ST 21	100	100	100	100	98,69	88,90	59,76	43,3	17,8	29,9	1336	0,36	9,9
ST 22	100	100	100	99,36	97,78	81,57	61,01	43,3	16,9	25,8	1314	0,25	9,0
ST 23	100	100	100	97,49	94,34	75,41	58,70	35,6	10,6	22,3	1580	0,39	10,8
ST 24	100	100	100	100	98,64	87,60	64,30	39,0	15,6	28,9	1298	0,50	9,1
ST 25	100	100	100	100	97,28	83,46	67,20	42,1	15,6	26,0	1319	0,33	9,8
ST 26	100	100	100	100	98,73	86,02	68,97	43,4	16,5	30,9	1329	0,35	10,8
ST 28	100	100	100	98,79	97,01	85,24	67,65	40,3	15,8	29,3	1310	0,88	7,2
ST 29	100	100	100	100	97,70	90,84	78,60	41,2	14,9	28,7	1396	0,42	8,2
ST 30	100	100	100	99,21	97,80	86,99	73,20	35,2	13,3	31,5	1314	0,75	7,1

2.2 Caixa de Empréstimo

Está prevista três Caixa de Empréstimo para suprir a demanda de solo para o corpo e da camada final do aterro.

As Caixas de Empréstimo estão localizadas na faixa de domínio da DF-250, próximo a interseção com a DF-330: a Cx. 01 está localizada no km 6,5 da rodovia em questão, a Cx. 02 está aproximadamente 5,03 km do final do Trecho 01 (Estaca 196 + 0,000) no km 9,3 e a Cx. 03 no km 11,3 da DF-250. Na Cx. 03 existem dois taludes que estão localizados um em face ao outro, separados apenas pela DF-250 que passa no meio. O croqui com a localização e os volumes disponíveis e utilizados das caixas de empréstimo para terraplenagem estão anexo neste relatório.

As Tabelas 6 e 7 apresentam os resultados dos ensaios geotécnicos realizados nas caixas de empréstimos. Ao analisa-los conclui-se que esse material disponível é adequado para uso como corpo de aterro e camada final de terraplenagem.

Tabela 6 – Resumo dos resultados

DENOMINAÇÃO		Caixas de Empréstimo						
LOCALIZAÇÃO		DF-250						
ESTACA		Km 9,3		Km 11,3		Km 6,5		
FURO Nº		ST 02 -BE	ST 05 -BD	ST 07 - BE	ST 09 - BE	ST 10 - BD	ST 11 - BD	
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,12	0,15	0,10	1,00	0,11	0,15	
	A	1,35	1,44	1,02	1,44	2,00	1,80	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS (% PASSANDO)	2"	100	100	100	100	100	100
		1 1/2"	100	100	100	100	100	100
		1"	100	100	100	100	100	100
		3/4"	100	100	100	100,00	100	100
		3/8"	98,61	98,13	98,89	99	100	100
		Nº 4	93,39	92,93	95,90	97	96,76	99,79
		Nº 10	86,34	85,47	87,37	93	93,06	98,68
		Nº 16	80,03	79	83,92	85,20	82,04	91,13
		Nº 30	68,61	69	75,56	80	73,31	79,19
		Nº 40	58,93	58	69,00	68	62,37	66,61
		Nº 50	51,11	47	59,09	53	50,70	51,08
		Nº 100	41,35	34,66	43,18	40,59	41,13	38,85
Nº 200	37,85	30,32	38,59	35	35,87	36,06		
LL		29,9	33,9	32,32	33,17	25,7	28,4	
LP		21,3	24,7	23,98	23,20	14,6	18,9	
IP		8,6	9,2	8,34	9,98	11,1	9,5	
IG		1	0	1	0	0	0	
CLASSIFICAÇÃO H. R. B.		A.4	A.2.4	A.4	A.4	A.6	A.4	
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁX.	1.511	1.434	1.522	1.600	1.568	1.448	
	UMID. ÓTIMA	24,8	25,5	23,4	21,3	20,3	24,5	
	I. S. C.	17,1	11,5	13,0	12,0	15,0	12,0	
	EXPANSÃO	0,22	0,32	0,18	0,18	0,07	0,29	

Tabela 7 – Análise estatística dos ensaios

OCORRÊNCIA Nº		Caixa de Empréstimo						
LOCALIZAÇÃO		DF-250						
ANÁLISE ESTATÍSTICA K em função de N								
Parâmetros Estatísticos de Ensaio			N	Média	Desvio Padrão	K	X _{MÍN}	X _{MÁX}
GRANULOMETRIA	PENEIRAS (% PASSANDO)	2"	6	100,0	0,0	1,41	100,0	100,0
		1 1/2"	6	100,0	0,0	1,41	100,0	100,0
		1"	6	100,0	0,0	1,41	100,0	100,0
		3/4"	6	100,0	0,0	1,41	100,0	100,0
		3/8"	6	99,1	0,7	1,41	98,2	100,1
		Nº 4	6	95,9	2,3	1,41	92,7	99,2
		Nº 10	6	90,6	4,7	1,41	84,0	97,2
		Nº 16	6	83,6	3,9	1,41	78,1	89,1
		Nº 30	6	74,2	4,4	1,41	67,9	80,4
		Nº 40	6	63,9	4,4	1,41	57,6	70,1
		Nº 50	6	51,9	3,7	1,41	46,7	57,2
		Nº 100	6	40,0	2,7	1,41	36,2	43,8
		Nº 200	6	35,7	2,6	1,41	32,0	39,4
LL		6	30,5	2,9	1,41	26,5	34,6	
LP		6	21,1	3,5	1,41	16,2	26,0	
IP		6	9,4	0,9	1,41	8,2	10,7	
I.G		6	0		1,41	0	1	
CLASSIFICAÇÃO H. R. B.				A.4			A.2.4	A.6
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	DENS. MÁX.		6	1513,8	59,4	1,41	1430,1	1588
	UMID. ÓTIMA		6	23,3	1,9	1,41	20,6	26
	I. S. C.		6	13,4	2,0	1,41	10,6	16
	EXPANSÃO		6	0,2	0,1	1,41	0,1	0

2.3 Fundação dos aterros

Segundo a IS-206 Estudos Geotécnicos, devem ser realizados estudos sobre os solos de fundação dos aterros de terraplenagem para a garantia da capacidade de suporte do mesmo. Por isso, buscou-se tanto através de pesquisas bibliográficas quanto pelos estudos em campo e em laboratório analisar o solo no qual será implantado os aterros identificados no projeto de terraplenagem.

Na área de influência direta ocorrem Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, além de Cambissolos. Esses solos são altamente intemperizados, resultantes da remoção de sílica e bases trocáveis do perfil. As formas de relevo predominantes nos Latossolos do bioma Cerrado são residuais de superfícies de aplainamento, que apresentam topografia plana a suave ondulada, caracterizando uma intensidade morfodinâmica fraca, predominando o escoamento superficial difuso com fraco remanejamento de material.

Do ponto de vista de estabilidade geotécnica pode-se afirmar que a maior parte dos conjuntos litoestratigráficos locais apresenta excelentes condições geotécnicas (ZEE-DF, 2012). As unidades geológicas presentes na área não oferecem impedimentos para a viabilização da expansão urbana. Quanto às classes de solo, os aspectos geotécnicos são derivados das propriedades físicas e químico-mineralógicas representadas pela textura, estrutura, permeabilidade, densidade/resistência, presença ou não de lençol freático e de surgências e comportamento erosivo/erodibilidade.

Em visita ao local da obra foi realizada a caracterização táctil-visual e diversas sondagens no solo com seus respectivos ensaios laboratoriais (CBR, expansão, granulometria e índices físicos) os quais mostraram um terreno com ausência de lençol freático e matéria orgânica. Portanto as propriedades físicas do solo associadas à declividade baixa do terreno, a qual o submete a pequenos fluxos superficiais de água (fluxo laminar), representam as melhores condições geotécnicas para instalações de obras de engenharia civil, com baixo potencial erosivo e boa capacidade de suporte. Além disso, o Projeto de Terraplenagem calculou aterros de no máximo 2m, assim não promovendo uma grande tensão no solo de fundação. Essas características tornam o risco geotécnicos da área diretamente afetada (ADA) nulo.

2.4 Estudo de Ocorrência de Materiais para Pavimentação

2.4.1 Base

A base é uma camada destinada a resistir e distribuir ao sub-leito, os esforços oriundos do tráfego e sobre a qual se construirá o revestimento. No caso do trecho de duplicação da DF-250, foram estudadas diversas alternativas para compor essa camada, como: Brita Graduada Simples (B.G.S.), Solo melhorado com 3% cimento, solo-brita (cascalho com adição de 40% de brita e cascalho com adição de 20% de brita e 20% de pedrisco) e cascalho laterítico.

Os ensaios laboratoriais realizados para garantir as propriedades necessárias dos materiais da base estão anexas neste relatório. Após análise dos resultados, foi constatado que apenas as soluções de cascalho laterítico melhorado com 3% de cimento e B.G.S são aptas para uso como base, por se enquadrarem nas exigências requeridas no Manual de Pavimentação.

Ao analisar os resultados dos ensaios de solo-brita constatou-se que para 40% de adição de brita, o CBR ainda estaria muito longe de atingir o mínimo de 80% para camada de base. Por questões econômicas e operacionais a adição de uma percentagem maior deste agregado torna essa mistura inviável.

A partir da análise inicial dos materiais, partiu-se para uma comparação de custos das duas soluções que se enquadram nos parâmetros técnicos exigidos pelo DNIT. Pode-se concluir a partir da relação dada no Relatório Executivo de Pavimentação, que a base de cascalho laterítico melhorado com 3% de cimento é mais vantajosa economicamente que a B.G.S.

O cascalho laterítico utilizado na mistura com adição de cimento será provido da Cascalheira da Fazenda Santa Bárbara do senhor Eduardo, localizada no trecho Nova Bethânia DF-135, São Sebastião-DF, assim como o material para sub-base.

As Tabelas 8 e 9 apresentam os resultados dos ensaios geotécnicos realizados na cascalheira com a incorporação de 3% de cimento e comprovam a sua adequação para camada de base. Apesar do limite de liquidez, o índice de plasticidade e a curva granulométrica da mistura não estarem totalmente dentro do padrão exigido pela norma DNIT 142/2010-ES, o material se difere muito pouco do exigido pela mesma, sendo assim aceitável o seu uso como camada de base do pavimento.

Tabela 8 – Resumo dos resultados

DENOMINAÇÃO		Mistura para Base - Cascalho Laterítico + 3% de cimento									
LOCALIZAÇÃO		Fazenda Santa Bárbara - Trecho Nova Bethânia DF-135, São Sebastião-DF									
ESTACA											
FURO Nº		01	02	04	05	06	08	09	11	14	
PROFUNDIDADE (m)	DE	1,50	1,60	0,70	0,50	0,70	0,50	0,75	0,85	0,30	
	A	4,50	4,60	3,70	3,50	2,50	3,00	3,00	2,90	4,50	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS (% PASSANDO)	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1 1/2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1"	100	100	97	100	98	98	100	95	97
		3/4"	95	96	91	96	93,05	92	95	85	89
		3/8"	78	79	78	79	73,26	72	80,84	64	71
		Nº 4	60,42	53,38	63,85	60,99	51,41	55,32	65,15	47,10	56,57
		Nº 10	53,30	41,12	50,82	45,76	36,67	42,37	49,18	31,32	42,21
		Nº 16	48,69	34,08	45,01	37,18	27,53	35,29	38,81	24,00	33,36
		Nº 30	43,58	29,62	39,81	31,72	21,46	29,81	33,05	17,26	29,39
		Nº 40	39,33	25,96	35,41	28,48	17,20	23,60	28,22	12,75	24,29
		Nº 50	34,74	20,41	29,99	23,46	12,51	18,11	25,68	10,47	19,98
		Nº 100	32,50	17,89	26,08	20,14	8,27	14,82	23,07	7,62	17,26
Nº 200	28,35	14,22	24,26	17,98	6,02	13,15	20,49	6,10	15,89		
LL		-	-	28,4	27,0	24,6	26,9	27,4	26,5	24,0	
LP		-	-	22,2	21,1	16,6	20,2	19,8	22,5	17,7	
IP		-	-	6,3	5,9	8,0	6,7	7,6	4,0	6,3	
I.G		-	-	0	0	0	0	0	0	0	
CLASSIFICAÇÃO H. R. B.		-	-	A.2.4	A.1.b	A.2.4	A.2.4	A.2.4	A.1.a	A.2.4	
ENERGIA MODIFICADA	DENS. MÁX.	1.774	1.759	1.609	1.667	1.622	1.657	1.654	1.723	1.729	
	UMD. ÓTIMA	23,1	24,0	26,2	23,7	21,4	21,3	22,6	21,5	22,9	
	I. S. C.	150,0	138,0	92,0	95,0	88,0	90,0	78,0	97,0	96,0	
	EXPANSÃO	0,04	0,03	0,12	0,06	0,14	0,13	0,12	0,08	0,13	

Tabela 9 – Análise Estatística dos ensaios

OCORRÊNCIA Nº								
LOCALIZAÇÃO		Fazenda Santa Bárbara - Trecho Nova Bethânia DF-135, São Sebastião-DF						
ANÁLISE ESTATÍSTICA K em função de N								
Parâmetros Estatísticos de Ensaios			N	Média	Desvio Padrão	K	X _{MÍN}	X _{MÁX}
GRANULOMETRIA	PENEIRAS (% PASSANDO)	2"	9	100,0	0,0	1,25	100,0	100,0
		1 1/2"	9	100,0	0,0	1,25	100,0	100,0
		1"	9	98,3	1,7	1,25	96,2	100,4
		3/4"	9	92,5	3,5	1,25	88,0	96,9
		3/8"	9	75,1	5,1	1,25	68,8	81,5
		Nº 4	9	57,1	5,6	1,25	50,1	64,2
		Nº 10	9	43,6	6,6	1,25	35,4	51,9
		Nº 16	9	36,0	7,3	1,25	26,9	45,1
		Nº 30	9	30,6	7,6	1,25	21,1	40,2
		Nº 40	9	26,1	7,7	1,25	16,5	35,8
		Nº 50	9	21,7	7,3	1,25	12,5	30,9
		Nº 100	9	18,6	7,6	1,25	9,2	28,1
		Nº 200	9	16,3	7,1	1,25	7,4	25,1
LL		7	26,4	1,4	1,36	24,4	28,4	
LP		7	20,0	2,0	1,36	17,2	22,8	
IP		7	6,4	1,2	1,36	4,8	8,0	
I.G		7	0,0		1,36	0	0	
CLASSIFICAÇÃO H. R. B.				A.2.4			A.1.a	A.2.4
ENERGIA MODIFICADA	DENS. MÁX.		9	1688,2	56,3	1,25	1617,9	1750
	UMID. ÓTIMA		9	23,0	1,5	1,25	21,1	25
	I. S. C.		9	102,7	22,9	1,25	74,0	128
	EXPANSÃO		9	0,1	0,0	1,25	0,0	0

2.4.2 Sub-base

Conforme os laudos dos ensaios laboratoriais realizados, anexos neste relatório, o cascalho laterítico da jazida indicada é apropriado para utilização como material para sub-base. As tabelas de resumo e análise estatística dos ensaios realizados comprovam a adequação do material para sub-base do pavimento.

Os solos do Distrito Federal representam bem os solos da região do cerrado, como comprovado por Melfi & Pedro (1977), através da verificação da abundância de gibbsita, nos solos do DF. Este fenômeno foi também constatado por Martins (1998) apud Cardoso (2002), que caracterizou as camadas mais superficiais da região por sofrerem essencialmente o processo de alitização, em áreas com solos bem drenados. De acordo com o autor, em regiões de solos mal drenados ocorre a ressilicação da gibbsita para caulinita.

Observa-se que a laterização controla basicamente toda a formação dos solos de Brasília e, segundo Martins (1998) apud Cardoso (2002), tanto as reações de hidrólise, como queluviação parcial agem conjuntamente para esta formação.

Tabela 10 – Resumo dos resultados

DENOMINAÇÃO		Estudo de ocorrência de cascalho laterítico para sub-base e mistura da sub-base											
LOCALIZAÇÃO		Fazenda Santa Bárbara - Trecho Nova Bethânia DF-135, São Sebastião-DF											
ESTACA													
FURO Nº		01	02	03	04	05	06	07	10	12	13	15	
PROFUNDIDADE (m)	DE	1,50	1,60	1,30	0,70	0,50	0,70	0,80	0,90	0,60	0,50	0,30	
	A	4,50	4,60	4,40	3,70	3,50	2,50	3,50	2,80	4,50	3,60	4,45	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS (% PASSANDO)	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1 1/2"	100	100	100	100	93	100	100	100	100	100	
		1"	100	100	95	92	85	93	97	100	98	97	98
		3/4"	95	96	87,90	80,34	73,77	88,71	90	94	90	93	93
		3/8"	78	79	69,86	61,66	58,87	64,05	77	81,67	79	80	77
		Nº 4	60,42	53,38	53,39	51,15	49,00	46,40	61,51	61,66	59,66	64,50	63,76
		Nº 10	53,30	41,12	45,21	41,80	42,83	37,39	47,79	45,45	43,42	50,67	47,85
		Nº 16	48,69	34,08	40,38	37,58	39,02	34,17	42,77	34,65	34,62	42,36	38,18
		Nº 30	43,58	29,62	34,60	33,82	34,76	30,35	36,19	31,46	28,46	35,57	33,82
		Nº 40	39,33	25,96	32,07	27,52	30,12	24,58	32,19	28,61	25,10	32,68	29,91
		Nº 50	34,74	20,41	27,15	21,83	27,29	21,18	27,04	25,23	22,37	27,23	26,89
		Nº 100	32,50	17,89	23,67	18,56	22,24	16,26	23,93	22,71	20,02	21,70	24,81
		Nº 200	28,35	14,22	21,32	15,74	19,89	13,23	22,13	20,74	17,94	19,73	22,13
LL		39,6	40,1	40,5	39,6	41,4	38,1	34,4	39,5	39,3	38,3	38,7	
LP		26,3	27,4	26,9	27,5	27,0	25,1	26,1	27,1	24,8	25,2	25,9	
IP		13,3	12,7	13,6	12,1	14,4	13,0	8,3	12,4	14,5	13,1	12,8	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CLASSIFICAÇÃO H. R. B.		A.2.6	A.2.7	A.2.7	A.2.6	A.2.7	A.2.6	A.2.4	A.2.6	A.2.6	A.2.6	A.2.6	
ENERGIA INTERMEDIÁRIA	DENS. MÁX.	1,674	1,640	1,640	1,689	1,715	1,754	-	-	-	-	-	
	UMID. ÓTIMA	20,6	23,2	23,2	23,0	24,3	21,2	-	-	-	-	-	
	I. S. C.	52,0	42,0	36,0	47,0	54,0	38,0	-	-	-	-	-	
	EXPANSÃO	0,09	0,06	0,08	0,13	0,15	0,11	-	-	-	-	-	

Tabela 11 – Análise Estatística dos ensaios

OCORRÊNCIA Nº		CASCALHO LATERÍTICO						
LOCALIZAÇÃO		Fazenda Santa Bárbara - Trecho Nova Bethânia DF-135, São Sebastião-DF						
		ANÁLISE ESTATÍSTICA K em função de N						
Parâmetros Estatísticos de Ensaio		N	Média	Desvio Padrão	K	X _{MIN}	X _{MAX}	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS (% PASSANDO)	2"	11	100,0	0,0	1,19	100,0	100,0
		1 1/2"	11	99,3	2,1	1,19	96,9	101,8
		1"	11	96,0	4,2	1,19	91,0	101,0
		3/4"	11	89,3	6,4	1,19	81,6	96,9
		3/8"	11	73,3	7,8	1,19	64,0	82,6
		Nº 4	11	56,8	6,0	1,19	49,6	64,0
		Nº 10	11	45,2	4,3	1,19	40,0	50,3
		Nº 16	11	38,8	4,4	1,19	33,6	44,0
		Nº 30	11	33,8	3,9	1,19	29,2	38,5
		Nº 40	11	29,8	4,1	1,19	25,0	34,6
		Nº 50	11	25,6	3,9	1,19	20,9	30,2
		Nº 100	11	22,2	4,2	1,19	17,3	27,2
		Nº 200	11	19,6	4,1	1,19	14,8	24,4
LL		11	39,0	1,7	1,19	37,0	41,1	
LP		11	26,3	0,9	1,19	25,2	27,4	
IP		11	12,7	1,6	1,19	10,9	14,6	
IG		11	0		1,19	0	0	
CLASSIFICAÇÃO H. R. B.			A.2.6			A.2.6	A.2.7	
ENERGIA INTERMEDIÁRIA	DENS. MÁX.	6	1685,3	40,5	1,41	1628,2	1736	
	UMID. ÓTIMA	6	22,6	1,3	1,41	20,8	24	
	I. S. C.	6	44,8	6,7	1,41	35,3	53	
	EXPANSÃO	6	0,1	0,0	1,41	0,1	0	

2.5 Sondagens à Trado ao longo do trecho de duplicação

2.5.1 Boletim de Sondagem

BOLETIM DE SONDAAGEM				
LOCAL DF 250		OBJETO: SONDAAGEM A TRADO PARA PAVIMENTAÇÃO		
DATA: mai/14		SEGMENTO:		
ESTUDO: SUBLEITO				
REGISTRO	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
ST 01	-	0,00	0,14	Camada vegetal
		0,14	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 02	-	0,00	0,12	Camada vegetal
		0,12	0,42	Argila arenosa pouco pedregulhosa vermelha
		0,42	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 03	-	0,00	0,20	Camada vegetal
		0,20	0,36	Argila arenosa pouco pedregulhosa vermelha
		0,36	1,60	Argila arenosa vermelha
ST 04	-	0,00	0,12	Camada vegetal
		0,12	1,52	Argila pouco arenosa vermelha
SP 05		0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 06		0,00	0,20	Entulho
		0,20	1,50	Argila arenosa vermelha
SP 07		0,00	0,22	Camada vegetal
		0,22	1,52	Argila arenosa vermelha
ST 08		0,00	0,12	Camada vegetal
		0,12	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 09		0,00	0,33	Entulho
		0,33	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 10		0,00	0,22	Camada vegetal
		0,22	1,60	Argila arenosa vermelha
ST 11		0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 12		0,00	0,35	Entulho
		0,35	1,60	Argila arenosa vermelha
ST 13		0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	1,52	Argila arenosa vermelha
ST 14		0,00	0,16	Camada vegetal
		0,16	0,54	Cascalho argiloso vermelho
		0,54	1,50	Argila arenosa vermelha

ST 15		0,00	0,21	Camada vegetal
		0,21	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 16		0,00	0,17	Camada vegetal
		0,17	1,54	Argila arenosa amarela
ST 17		0,00	0,19	Camada vegetal
		0,19	1,50	Argila arenosa amarela
ST 18	-	0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	1,50	Argila arenosa amarela
ST 19	-	0,00	0,14	Camada vegetal
		0,14	1,60	Argila arenosa marrom
ST 20	-	0,00	0,16	Camada vegetal
		0,16	1,53	Argila arenosa amarela
ST 21	-	0,00	0,21	Camada vegetal
		0,21	1,52	Argila arenosa amarela
ST 22	-	0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
SP 23	-	0,00	0,22	Camada vegetal
		0,22	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 24	-	0,00	0,20	Camada vegetal
		0,20	1,55	Argila arenosa vermelha
ST 25	-	0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 26	-	0,00	0,11	Camada vegetal
		0,11	1,50	Argila arenosa vermelha
ST 27	-	0,00	0,23	Camada vegetal
		0,23	1,52	Argila arenosa vermelha
ST 28	-	0,00	0,25	Camada vegetal
		0,25	1,55	Argila pouco arenosa amarela
ST 29	-	0,00	0,24	Camada vegetal
		0,24	1,50	Argila pouco arenosa amarela
ST 30	-	0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	1,52	Argila pouco arenosa amarela

2.5.2 Análise Granulométrica por Peneiramento

2.5.2.1 Amostra 02

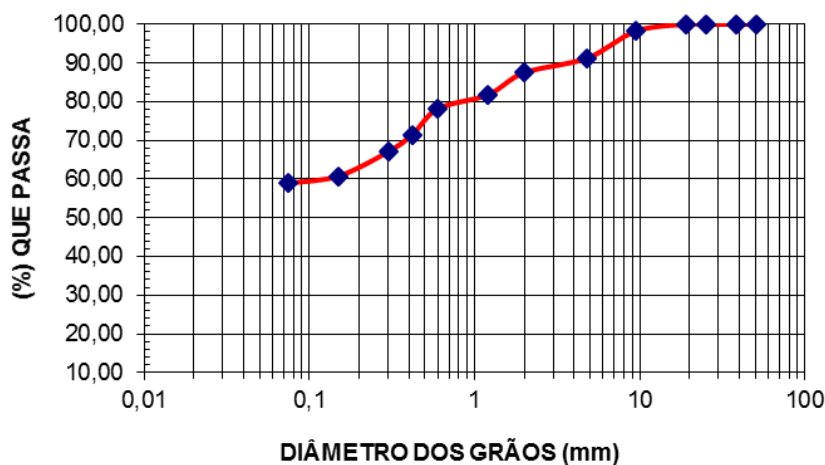
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	84,025	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1400	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	12,51
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	82,108	PEDREGULHO (g)	171	AREIA GROSSA: 2,0 - 0,42 mm (%)	15,98
CÁPSULA Nº 559	20,56	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	1229	AREIA FINA: 0,42 - 0,05 mm (%)	12,60
PESO DA UMIDADE (g)	1,917	PESO DA UMIDADE (g)	37	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	58,90
PESO DO SOLO SECO (g)	61,548	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	1192	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,115	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	1363		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,970				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	23,65	9,5	1,74	1,74	98,26
Nº 4	95,45	4,8	7,00	8,74	91,26
Nº 10	51,42	2,0	3,77	12,51	87,49
N,16	77,94	1,2	5,72	18,23	81,77
N,30	48,65	0,6	3,57	21,80	78,20
N,40	91,24	0,42	6,69	28,50	71,50
N,50	60,34	0,30	4,43	32,92	67,08
N,100	85,97	0,15	6,31	39,23	60,77
N,200	25,45	0,074	1,87	41,10	58,90

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO



2.5.2.2 Amostra 03

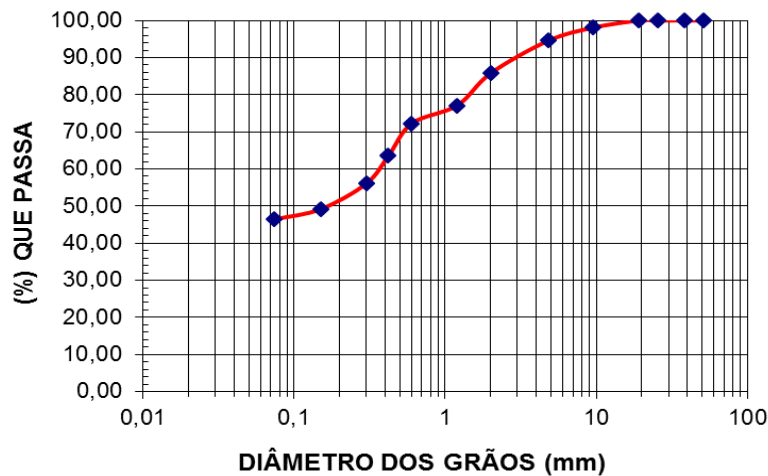
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	100,544	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1200	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0mm(%)	14,18
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	97,669	PEDREGULHO (g)	165	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	22,33
CÁPSULA Nº 545	18,409	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	1035	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	17,06
PESO DA UMIDADE (g)	2,875	PESO DA UMIDADE (g)	36	ARGILA : AB. DE 0,001 mm (%)	46,43
PESO DO SOLO SECO (g)	79,26	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	999	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,627	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	1164		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,965				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	22,35	9,5	1,92	1,92	98,08
Nº 4	41,02	4,8	3,52	5,45	94,55
Nº10	101,63	2,0	8,73	14,18	85,82
N,16	101,250	1,2	8,70	22,88	77,12
N,30	56,320	0,6	4,84	27,72	72,28
N,40	102,35	0,42	8,79	36,51	63,49
N,50	86,37	0,30	7,42	43,93	56,07
N,100	80,16	0,15	6,89	50,82	49,18
N,200	32,02	0,074	2,75	53,57	46,43

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO



2.5.2.3 Amostra 06

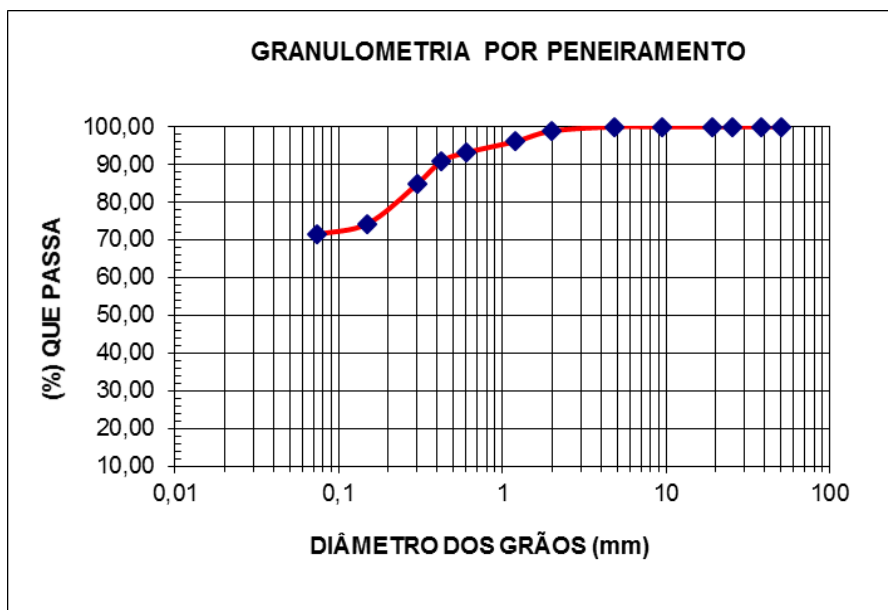
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	82,013	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	880	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	1,14
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	80,165	PEDREGULHO (g)	10	AREIA GROSSA: 2,0 - 0,42 mm (%)	8,11
CÁPSULA Nº 27	13,675	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	870	AREIA FINA: 0,42 - 0,05 mm (%)	19,28
PESO DA UMIDADE (g)	1,848	PESO DA UMIDADE (g)	24	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	71,48
PESO DO SOLO SECO (g)	66,49	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	847	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,779	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	856		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,973				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº 10	9,73	2,0	1,14	1,14	98,86
N,16	23,51	1,2	2,74	3,88	96,12
N,30	25,34	0,6	2,96	6,84	93,16
N,40	20,62	0,42	2,41	9,25	90,75
N,50	51,42	0,30	6,00	15,25	84,75
N,100	89,53	0,15	10,45	25,70	74,30
N,200	24,15	0,074	2,82	28,52	71,48

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO



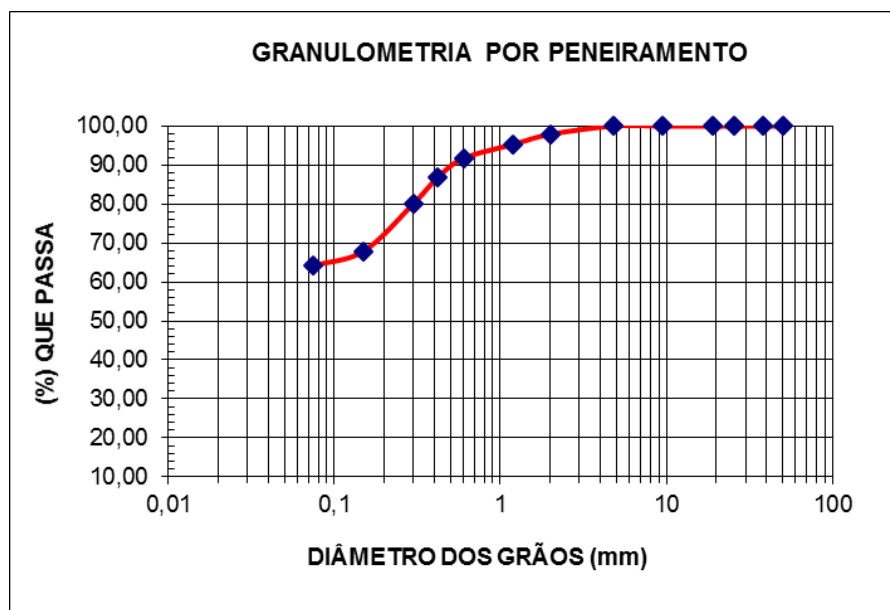
2.5.2.4 Amostra 07

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	94,286	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	900	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	2,11
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	87,499	PEDREGULHO (g)	17	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	11,02
CÁPSULA Nº	18	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	883	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	22,73
PESO DA UMIDADE (g)	6,787	PESO DA UMIDADE (g)	73	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	64,14
PESO DO SOLO SECO (g)	74,989	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	809	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	9,051	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	827		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,917				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	17,45	2,0	2,11	2,11	97,89
N,16	21,08	1,2	2,55	4,66	95,34
N,30	29,84	0,6	3,61	8,27	91,73
N,40	40,16	0,42	4,86	13,13	86,87
N,50	55,61	0,30	6,73	19,85	80,15
N,100	101,09	0,15	12,23	32,08	67,92
N,200	31,21	0,074	3,78	35,86	64,14



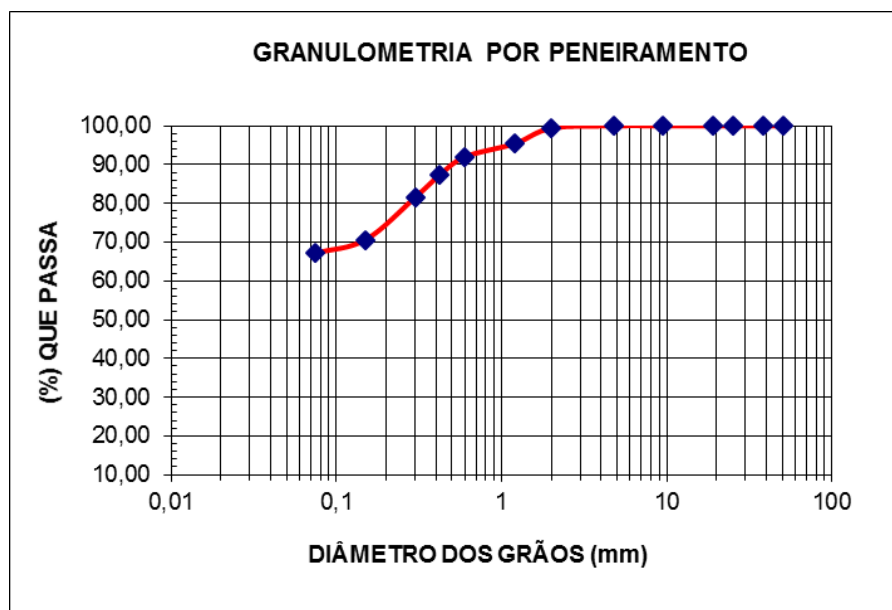
2.5.2.5 Amostra 09

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	90,789	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	900	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	0,61
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	85,697	PEDREGULHO (g)	5	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	12,14
CÁPSULA Nº 10	13,409	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	895	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	20,08
PESO DA UMIDADE (g)	5,092	PESO DA UMIDADE (g)	59	ARGILA : A.B. DE 0,001mm (%)	67,17
PESO DO SOLO SECO (g)	72,288	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	836	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	7,044	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	841		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,934				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	5,13	2,0	0,61	0,61	99,39
N,16	33,38	1,2	3,97	4,58	95,42
N,30	28,61	0,6	3,40	7,98	92,02
N,40	40,13	0,42	4,77	12,75	87,25
N,50	47,64	0,30	5,66	18,41	81,59
N,100	92,32	0,15	10,98	29,39	70,61
N,200	28,96	0,074	3,44	32,83	67,17



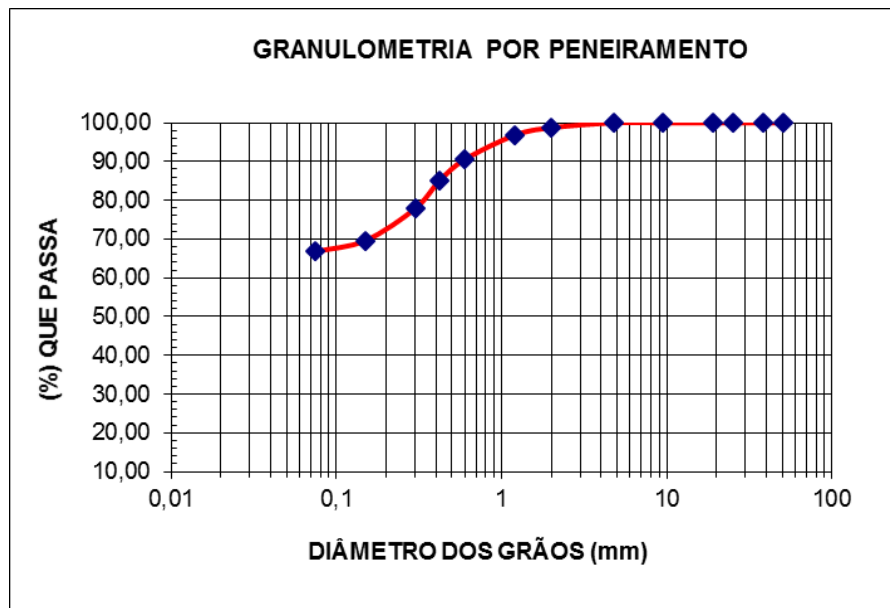
2.5.2.6 Amostra 10

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	100,358	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1100	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	1,28
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	97,568	PEDREGULHO (g)	14	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	13,71
CÁPSULA Nº	161	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	1086	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	18,25
PESO DA UMIDADE (g)	2,79	PESO DA UMIDADE (g)	36	ARGILA : A.B. DE 0,001mm (%)	66,75
PESO DO SOLO SECO (g)	81,945	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	1051	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,405	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	1064		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,967				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº 10	13,61	2,0	1,28	1,28	98,72
N,16	20,49	1,2	1,93	3,20	96,80
N,30	66,25	0,6	6,23	9,43	90,57
N,40	59,21	0,42	5,56	14,99	85,01
N,50	75,634	0,30	7,11	22,10	77,90
N,100	88,102	0,15	8,28	30,38	69,62
N,200	30,524	0,074	2,87	33,25	66,75



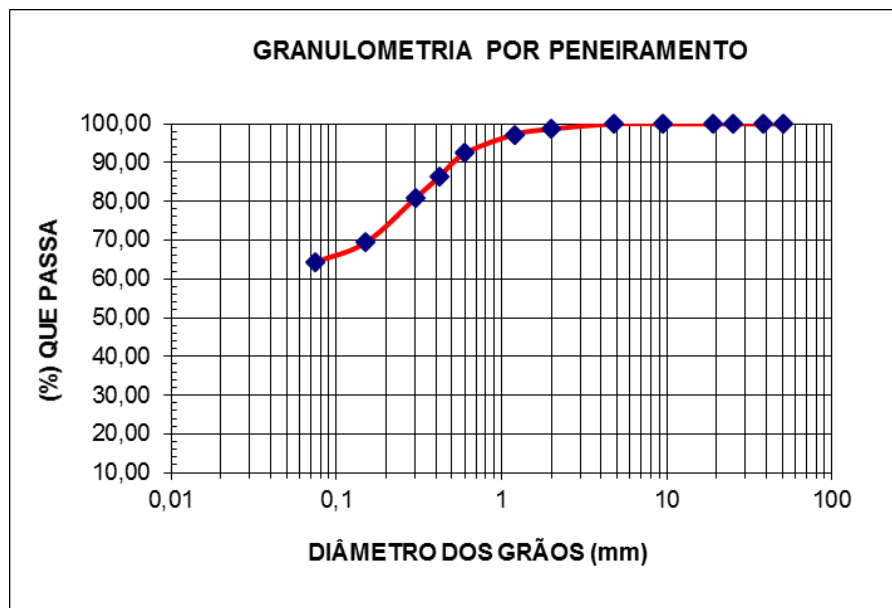
2.5.2.7 Amostra 11

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	99,968	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	910	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	1,33
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	98,535	PEDREGULHO (g)	12	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	12,33
CÁPSULA Nº 71	19,817	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	898	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	22,06
PESO DA UMIDADE (g)	1,433	PESO DA UMIDADE (g)	16	ARGILA : A.B. DE 0,001mm (%)	64,29
PESO DO SOLO SECO (g)	78,718	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	882	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,820	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	894		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,982				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	11,85	2,0	1,33	1,33	98,67
N,16	12,50	1,2	1,40	2,72	97,28
N,30	43,51	0,6	4,87	7,59	92,41
N,40	54,18	0,42	6,06	13,65	86,35
N,50	49,65	0,30	5,55	19,21	80,79
N,100	102,35	0,15	11,45	30,66	69,34
N,200	45,18	0,074	5,05	35,71	64,29



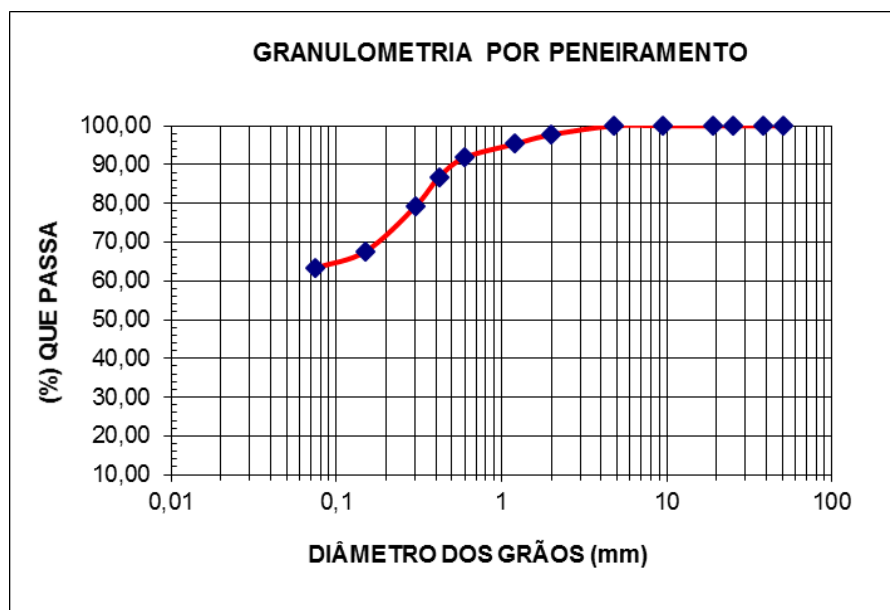
2.5.2.8 Amostra 12

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	95,235	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	910	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	2,29
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	93,155	PEDREGULHO (g)	20	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	10,87
CÁPSULA Nº	187	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	890	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	23,55
PESO DA UMIDADE (g)	2,08	PESO DA UMIDADE (g)	23	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	63,30
PESO DO SOLO SECO (g)	78,901	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	867	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,636	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	887		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,974				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº 10	20,31	2,0	2,29	2,29	97,71
N,16	21,14	1,2	2,38	4,67	95,33
N,30	31,05	0,6	3,50	8,17	91,83
N,40	44,2	0,42	4,98	13,15	86,85
N,50	68,25	0,30	7,69	20,85	79,15
N,100	102,55	0,15	11,56	32,41	67,59
N,200	38,1	0,074	4,29	36,70	63,30



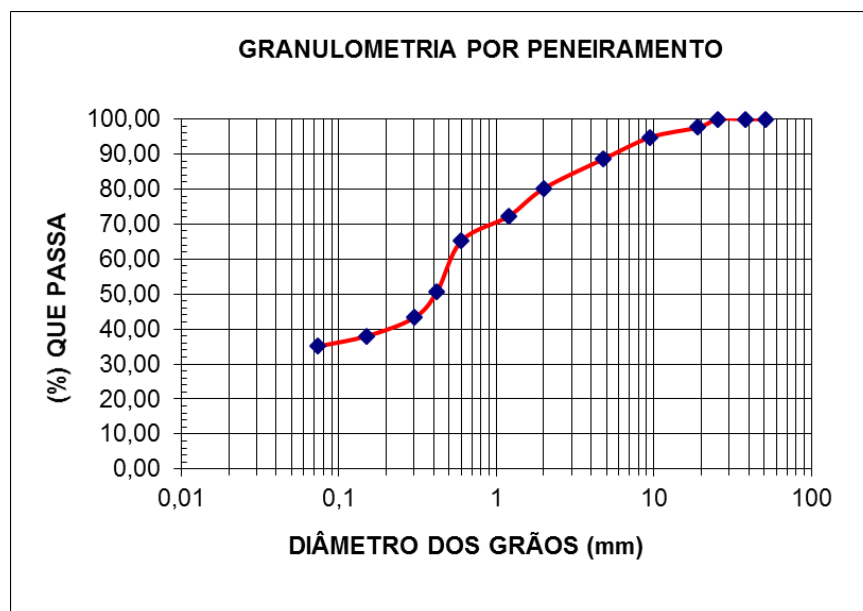
2.5.2.9 Amostra 14

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	92,315	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1100	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	19,81
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	89,966	PEDREGULHO (g)	213	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	29,43
CÁPSULA Nº 570	15,234	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	887	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	15,66
PESO DA UMIDADE (g)	2,349	PESO DA UMIDADE (g)	27	ARGILA: AB. DE 0,001 mm (%)	35,11
PESO DO SOLO SECO (g)	74,732	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	860	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,143	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	1073		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,970				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,000	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,000	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,000	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	25,320	19,1	2,36	2,36	97,64
3/8"	30,260	9,5	2,82	5,18	94,82
Nº 4	66,520	4,8	6,20	11,38	88,62
Nº10	90,460	2,0	8,43	19,81	80,19
N,16	84,610	1,2	7,89	27,70	72,30
N,30	75,620	0,6	7,05	34,74	65,26
N,40	155,49	0,42	14,49	49,24	50,76
N,50	80,62	0,30	7,51	56,75	43,25
N,100	56,32	0,15	5,25	62,00	38,00
N,200	31,06	0,074	2,89	64,89	35,11



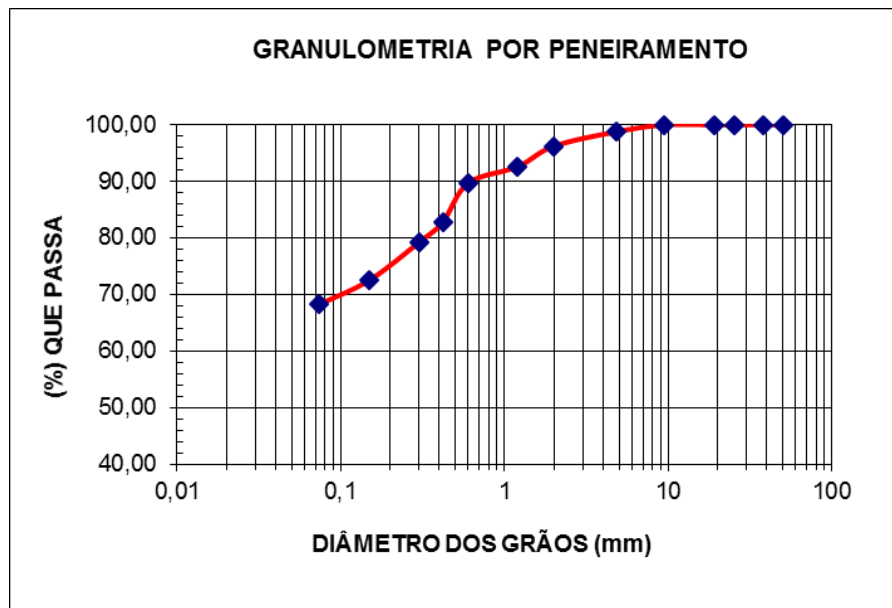
2.5.2.10 Amostra 15

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	75,624	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	870	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	3,77
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	72,918	PEDREGULHO (g)	31	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	13,43
CÁPSULA Nº 12	15,488	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	839	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	14,56
PESO DA UMIDADE (g)	2,706	PESO DA UMIDADE (g)	38	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	68,24
PESO DO SOLO SECO (g)	57,43	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	801	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	4,712	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	832		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,955				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	10,32	4,8	1,24	1,24	98,76
Nº10	21,05	2,0	2,53	3,77	96,23
N,16	30,28	1,2	3,64	7,41	92,59
N,30	24,04	0,6	2,89	10,30	89,70
N,40	57,42	0,42	6,90	17,19	82,81
N,50	29,93	0,30	3,60	20,79	79,21
N,100	55,62	0,15	6,68	27,47	72,53
N,200	35,64	0,074	4,28	31,76	68,24



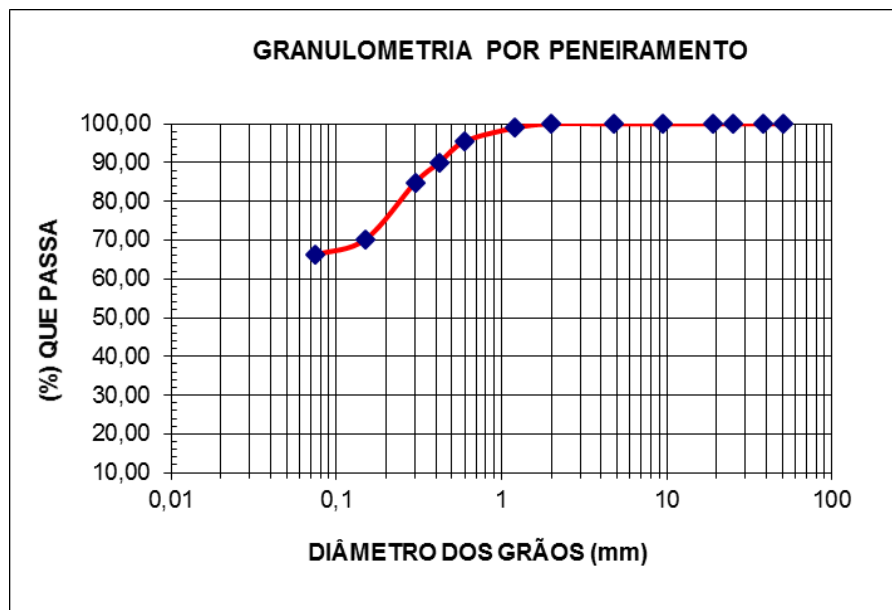
2.5.2.11 Amostra 16

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	97,552	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	900	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	0,00
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	96,032	PEDREGULHO (g)	0	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	9,96
CÁPSULA Nº	47	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	900	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	23,85
PESO DA UMIDADE (g)	1,52	PESO DA UMIDADE (g)	16	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	66,19
PESO DO SOLO SECO (g)	83,445	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	884	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,822	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	884		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,982				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	0,00	2,0	0,00	0,00	100,00
N,16	9,24	1,2	1,05	1,05	98,95
N,30	30,65	0,6	3,47	4,51	95,49
N,40	48,19	0,42	5,45	9,96	90,04
N,50	45,62	0,30	5,16	15,13	84,87
N,100	129,75	0,15	14,68	29,81	70,19
N,200	35,42	0,074	4,01	33,81	66,19



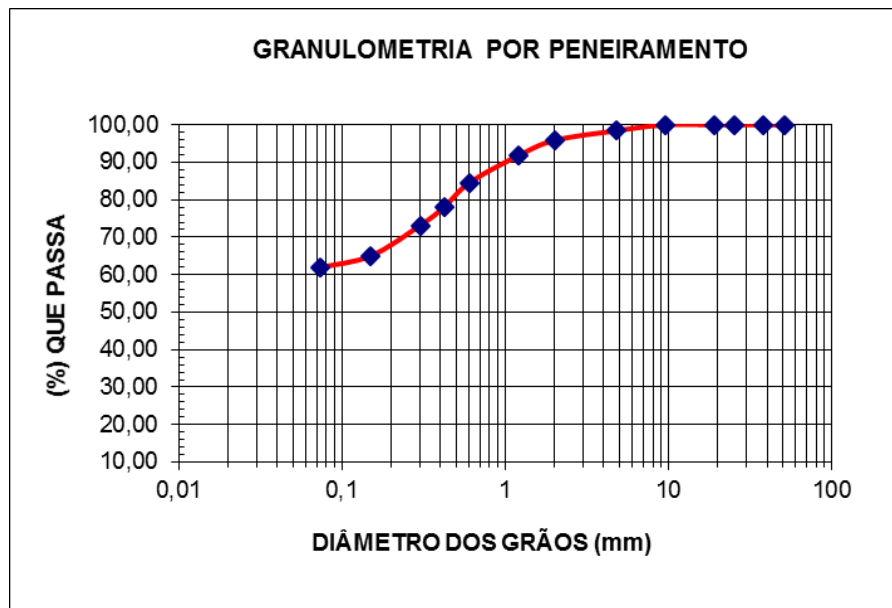
2.5.2.12 Amostra 17

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	68,570	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	800	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	4,15
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	66,025	PEDREGULHO (g)	32	AREIA GROSSA: 2,0 - 0,42 mm (%)	17,83
CÁPSULA Nº 44	10,872	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	768	AREIA FINA: 0,42 - 0,05 mm (%)	16,05
PESO DA UMIDADE (g)	2,545	PESO DA UMIDADE (g)	34	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	61,97
PESO DO SOLO SECO (g)	55,153	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	734	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	4,614	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	766		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,956				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	11,95	4,8	1,56	1,56	98,44
Nº 10	19,82	2,0	2,59	4,15	95,85
N, 16	31,12	1,2	4,06	8,21	91,79
N, 30	55,52	0,6	7,25	15,46	84,54
N, 40	49,96	0,42	6,52	21,98	78,02
N, 50	37,28	0,30	4,87	26,84	73,16
N, 100	62,16	0,15	8,11	34,96	65,04
N, 200	23,53	0,074	3,07	38,03	61,97



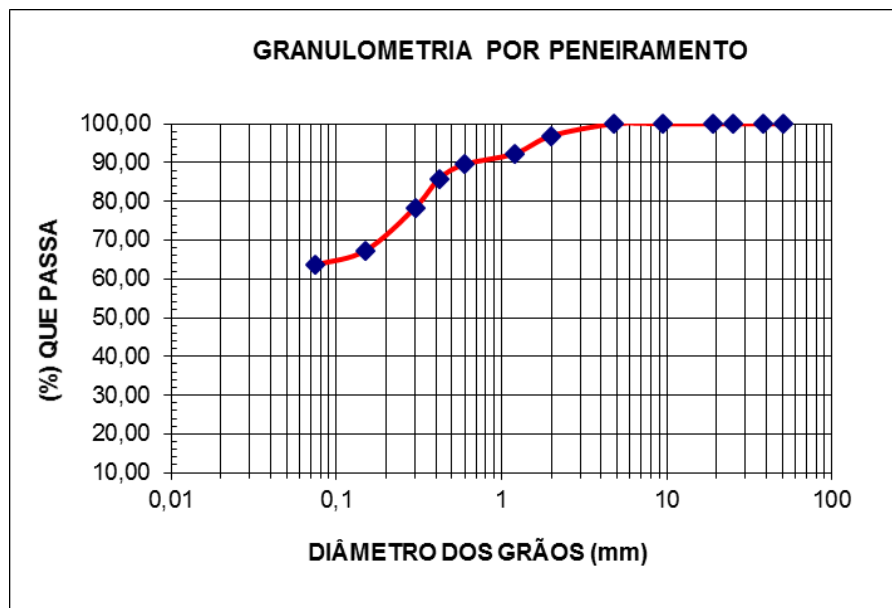
2.5.2.13 Amostra 18

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLHO ÚMIDO (g)	77,758	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	950	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	3,11
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	76,011	PEDREGULHO (g)	29	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	11,01
CÁPSULA Nº 93	19,566	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	921	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	22,32
PESO DA UMIDADE (g)	1,747	PESO DA UMIDADE (g)	28	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	63,56
PESO DO SOLO SECO (g)	56,445	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	894	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,095	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	922		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,970				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	28,64	2,0	3,11	3,11	96,89
N,16	42,18	1,2	4,57	7,68	92,32
N,30	25,46	0,6	2,76	10,44	89,56
N,40	33,95	0,42	3,68	14,12	85,88
N,50	68,72	0,30	7,45	21,57	78,43
N,100	102,51	0,15	11,11	32,68	67,32
N,200	34,61	0,074	3,75	36,44	63,56



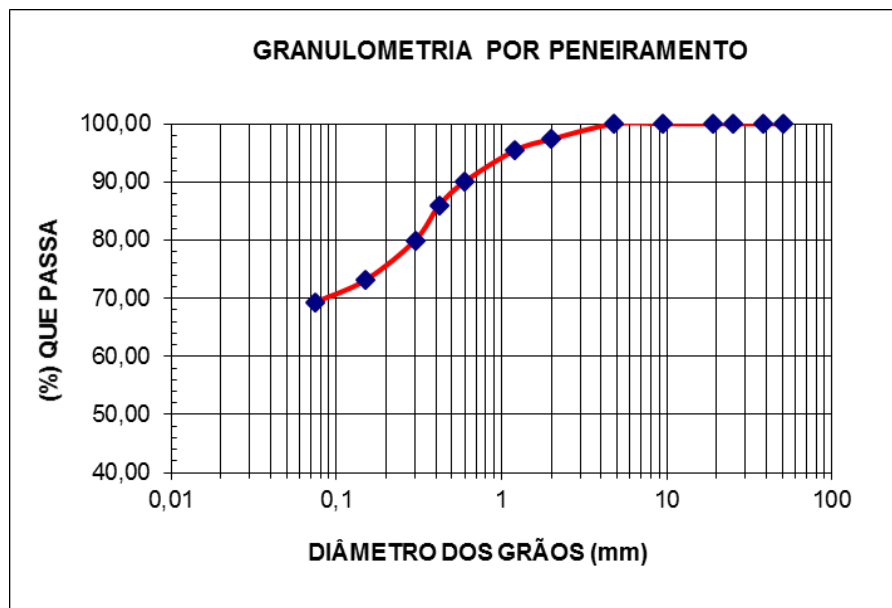
2.5.2.14 Amostra 19

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	91,254	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	940	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	2,63
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	89,537	PEDREGULHO (g)	24	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	11,36
CÁPSULA Nº	66	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	916	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	16,71
PESO DA UMIDADE (g)	1,717	PESO DA UMIDADE (g)	21	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	69,30
PESO DO SOLO SECO (g)	72,283	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	895	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,375	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	919		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,977				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	24,19	2,0	2,63	2,63	97,37
N,16	17,91	1,2	1,95	4,58	95,42
N,30	48,95	0,6	5,33	9,91	90,09
N,40	37,49	0,42	4,08	13,99	86,01
N,50	55,32	0,30	6,02	20,01	79,99
N,100	63,01	0,15	6,86	26,87	73,13
N,200	35,19	0,074	3,83	30,70	69,30



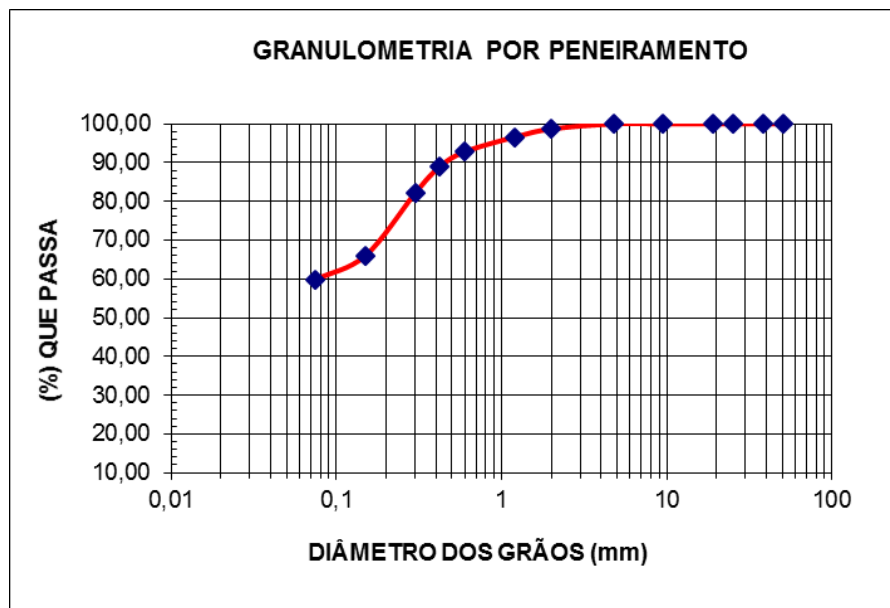
2.5.2.15 Amostra 21

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	77,106	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	910	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	1,31
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	72,549	PEDREGULHO (g)	10	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	9,79
CÁPSULA Nº	105	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	900	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	29,14
PESO DA UMIDADE (g)	4,557	PESO DA UMIDADE (g)	128	ARGILA : A.B. DE 0,001mm (%)	59,76
PESO DO SOLO SECO (g)	27,509	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	772	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	16,565	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	782		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,858				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	10,23	2,0	1,31	1,31	98,69
N,16	16,35	1,2	2,09	3,40	96,60
N,30	29,54	0,6	3,78	7,18	92,82
N,40	30,69	0,42	3,92	11,10	88,90
N,50	52,78	0,30	6,75	17,85	82,15
N,100	126,22	0,15	16,14	33,99	66,01
N,200	48,91	0,074	6,25	40,24	59,76



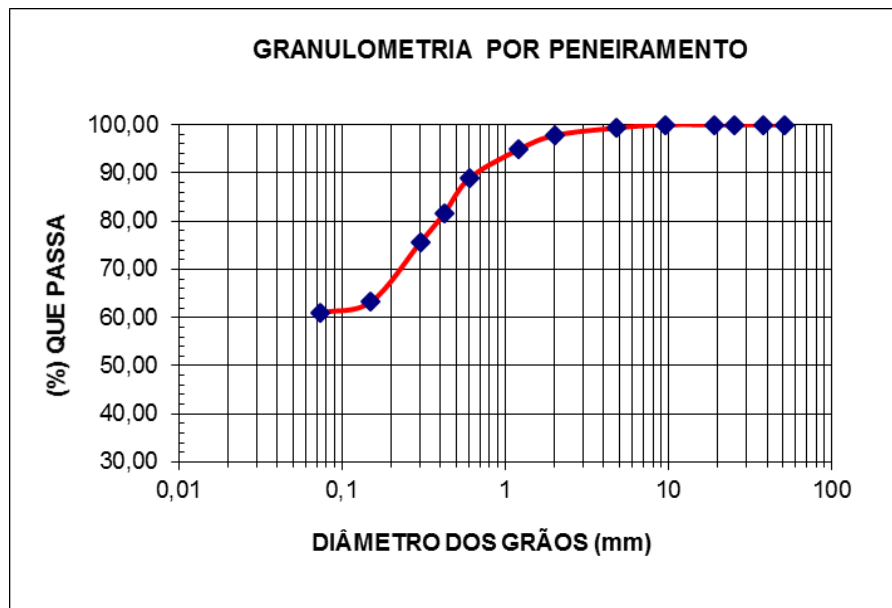
2.5.2.16 Amostra 22

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	73,256	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	850	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	2,22
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	71,437	PEDREGULHO (g)	18	AREIA GROSSA: 2,0 - 0,42 mm (%)	16,22
CÁPSULA Nº 300	17,638	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	832	AREIA FINA: 0,42 - 0,05 mm (%)	20,56
PESO DA UMIDADE (g)	1,819	PESO DA UMIDADE (g)	27	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	61,01
PESO DO SOLO SECO (g)	53,799	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	805	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,381	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	823		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,967				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	5,24	4,8	0,64	0,64	99,36
Nº 10	12,989	2,0	1,58	2,22	97,78
N, 16	24,260	1,2	2,95	5,16	94,84
N, 30	48,950	0,6	5,95	11,11	88,89
N, 40	60,240	0,42	7,32	18,43	81,57
N, 50	49,652	0,30	6,03	24,47	75,53
N, 100	101,025	0,15	12,28	36,75	63,25
N, 200	18,457	0,074	2,24	38,99	61,01



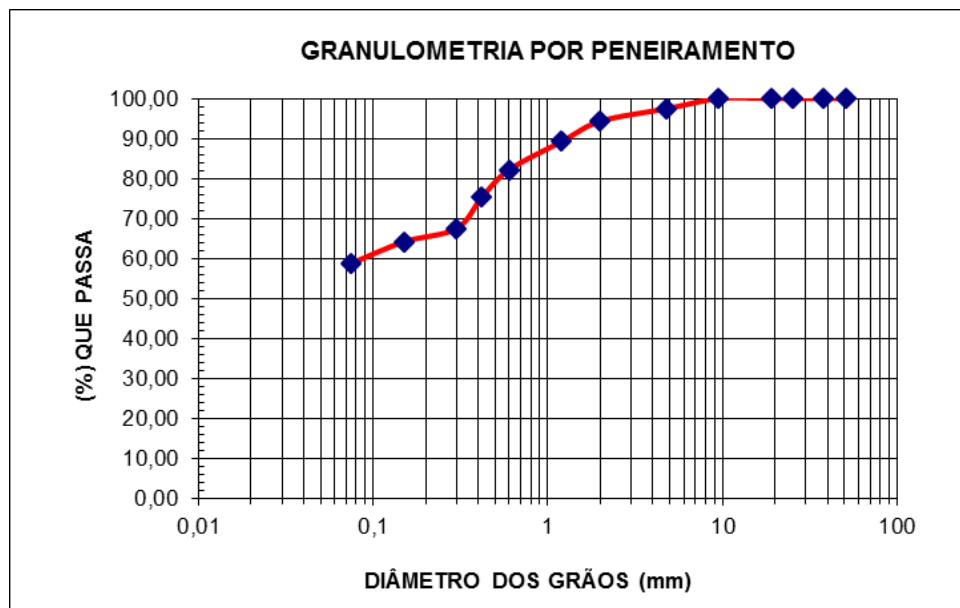
2.5.2.17 Amostra 23

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	69,523	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	650	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	5,66
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	67,059	PEDREGULHO (g)	35	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	18,93
CÁPSULA Nº	145	PASSANDONA Nº 10 ÚMIDA (g)	615	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	16,71
PESO DA UMIDADE (g)	2,464	PESO DA UMIDADE (g)	27	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	58,70
PESO DO SOLO SECO (g)	54,007	PASSANDONA Nº 10 SECA (g)	588	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	4,562	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	623		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,956				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,000	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,000	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	15,630	4,8	2,51	2,51	97,49
Nº10	19,650	2,0	3,15	5,66	94,34
N,16	31,540	1,2	5,06	10,72	89,28
N,30	44,120	0,6	7,08	17,80	82,20
N,40	42,290	0,42	6,79	24,59	75,41
N,50	49,380	0,30	7,92	32,51	67,49
N,100	20,620	0,15	3,31	35,82	64,18
N,200	34,160	0,074	5,48	41,30	58,70



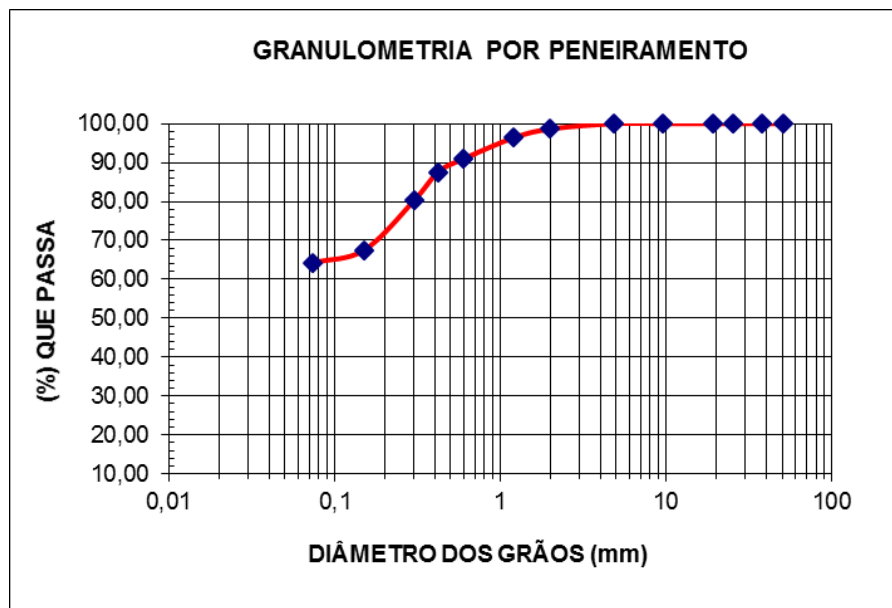
2.5.2.18 Amostra 24

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLDO ÚMIDO (g)	95,487	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	930	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	1,36
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	93,024	PEDREGULHO (g)	12	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	11,04
CÁPSULA Nº 29	18,488	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	918	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	23,30
PESO DA UMIDADE (g)	2,463	PESO DA UMIDADE (g)	29	ARGILA : A.B. DE 0,001mm (%)	64,30
PESO DO SOLO SECO (g)	74,536	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	888	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,304	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	901		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,968				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	12,28	2,0	1,36	1,36	98,64
N,16	20,16	1,2	2,24	3,60	96,40
N,30	48,51	0,6	5,39	8,99	91,01
N,40	30,75	0,42	3,41	12,40	87,60
N,50	66,48	0,30	7,38	19,78	80,22
N,100	114,63	0,15	12,73	32,51	67,49
N,200	28,74	0,074	3,19	35,70	64,30



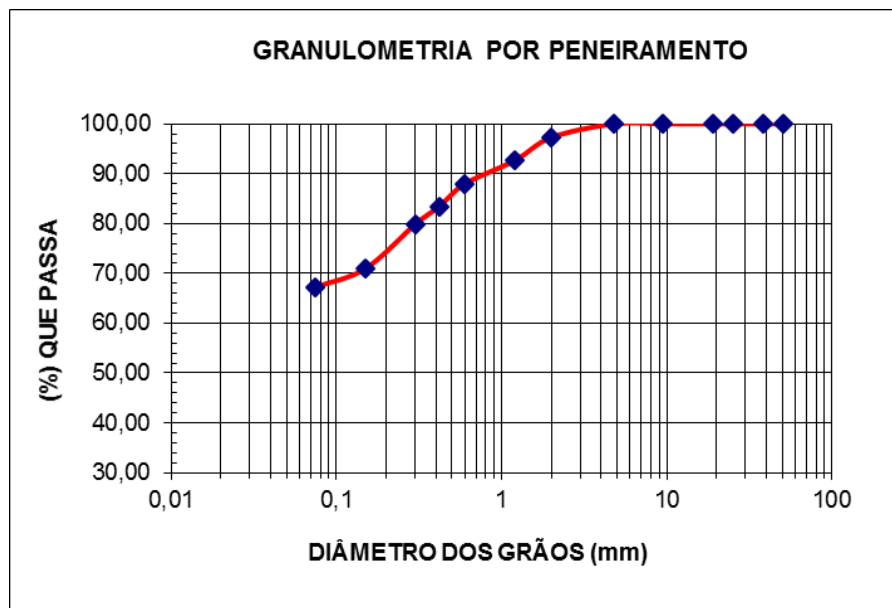
2.5.2.19 Amostra 25

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	85,036	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	900	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	2,72
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	82,189	PEDREGULHO (g)	24	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	13,82
CÁPSULA Nº 7	13,317	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	876	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	16,26
PESO DA UMIDADE (g)	2,847	PESO DA UMIDADE (g)	35	ARGILA : A.B. DE 0,001mm (%)	67,20
PESO DO SOLO SECO (g)	68,872	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	842	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	4,134	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	865		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,960				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	23,54	2,0	2,72	2,72	97,28
N,16	40,11	1,2	4,64	7,36	92,64
N,30	40,35	0,6	4,66	12,02	87,98
N,40	39,11	0,42	4,52	16,54	83,46
N,50	31,18	0,30	3,60	20,14	79,86
N,100	76,98	0,15	8,90	29,04	70,96
N,200	32,49	0,074	3,76	32,80	67,20



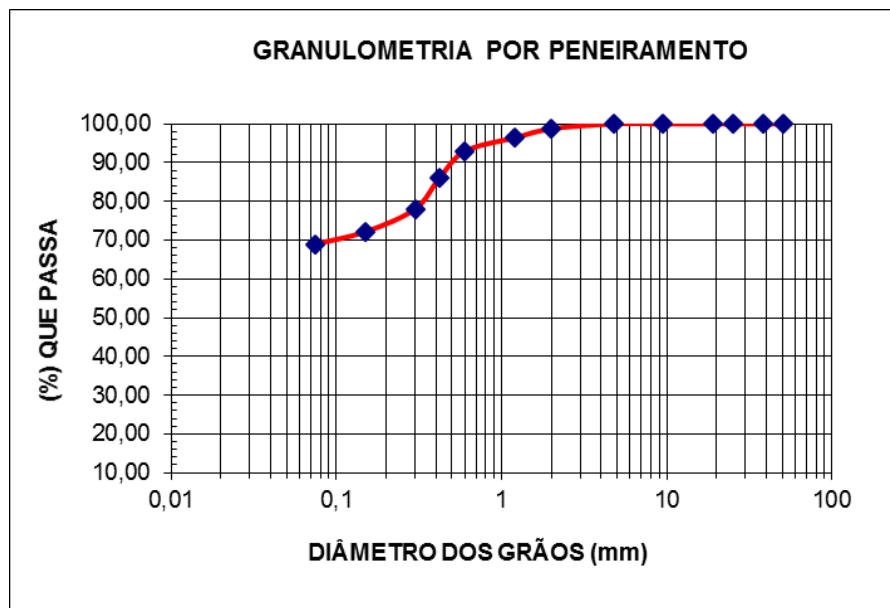
2.5.2.20 Amostra 26

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	81,731	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	950	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	1,27
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	76,828	PEDREGULHO (g)	11	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	12,70
CÁPSULA Nº	21	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	939	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	17,06
PESO DA UMIDADE (g)	4,903	PESO DA UMIDADE (g)	68	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	68,97
PESO DO SOLO SECO (g)	62,737	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	871	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	7,815	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	882		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,928				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº10	11,24	2,0	1,27	1,27	98,73
N,16	20,35	1,2	2,31	3,58	96,42
N,30	30,46	0,6	3,45	7,04	92,96
N,40	61,24	0,42	6,94	13,98	86,02
N,50	70,31	0,30	7,97	21,95	78,05
N,100	51,75	0,15	5,87	27,82	72,18
N,200	28,36	0,074	3,22	31,03	68,97



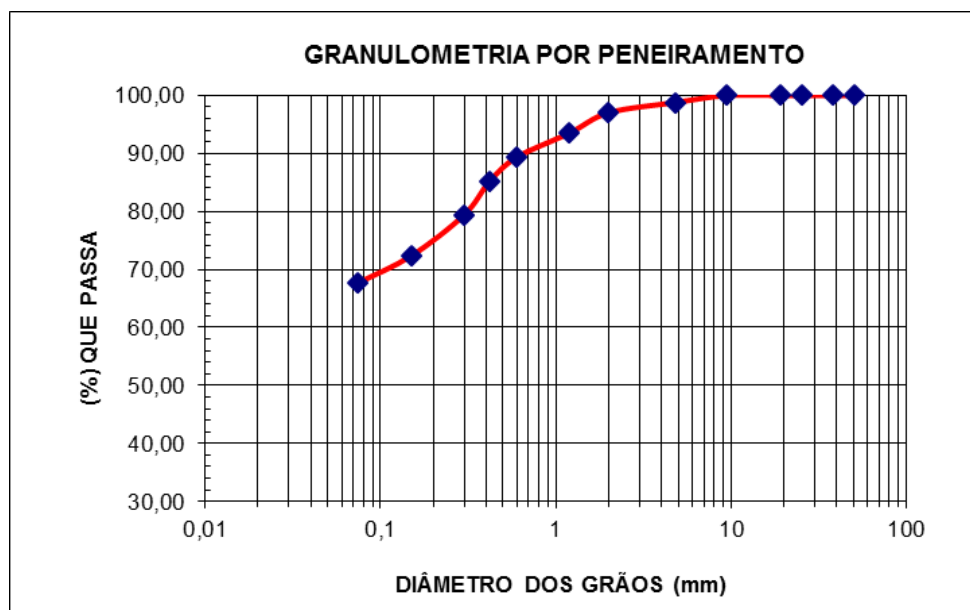
2.5.2.21 Amostra 28

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	78,963	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	880	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	2,99
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	76,961	PEDREGULHO (g)	26	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	11,77
CÁPSULA Nº	1	PASSANDONA Nº 10 ÚMIDA (g)	854	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	17,59
PESO DA UMIDADE (g)	2,002	PESO DA UMIDADE (g)	26	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	67,65
PESO DO SOLO SECO (g)	63,994	PASSANDONA Nº 10 SECA (g)	829	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,128	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	854		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,970				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,000	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,000	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,000	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	10,320	4,8	1,21	1,21	98,79
Nº10	15,230	2,0	1,78	2,99	97,01
N,16	29,630	1,2	3,47	6,46	93,54
N,30	35,630	0,6	4,17	10,63	89,37
N,40	35,240	0,42	4,13	14,76	85,24
N,50	49,630	0,30	5,81	20,57	79,43
N,100	60,280	0,15	7,06	27,63	72,37
N,200	40,300	0,074	4,72	32,35	67,65



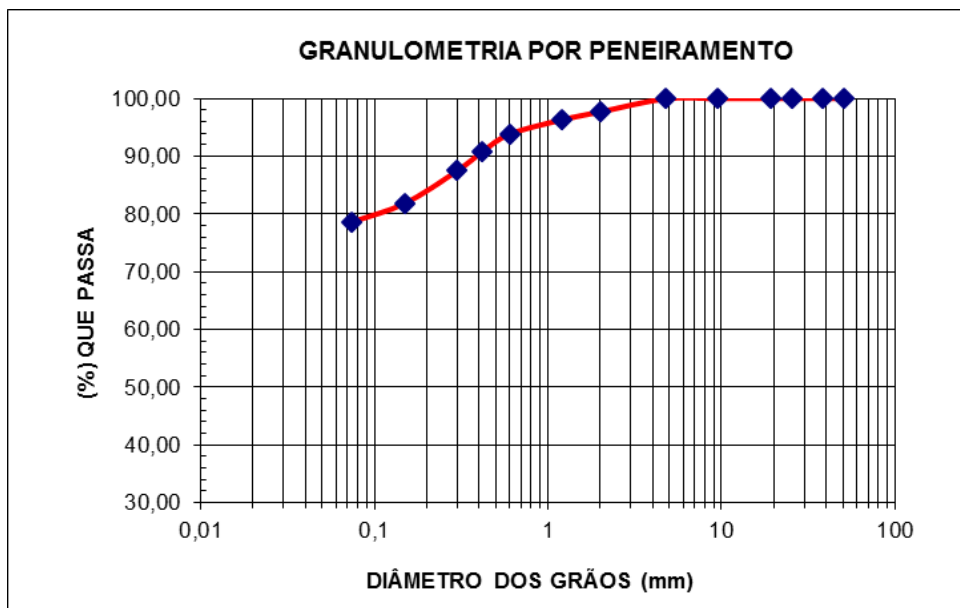
2.5.2.22 Amostra 29

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	75,241	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	850	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	2,30
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	72,968	PEDREGULHO (g)	19	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	6,87
CÁPSULA Nº	259	PASSANDONA Nº 10 ÚMIDA (g)	831	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	12,24
PESO DA UMIDADE (g)	2,273	PESO DA UMIDADE (g)	30	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	78,60
PESO DO SOLO SECO (g)	59,828	PASSANDONA Nº 10 SECA (g)	801	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,799	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	820		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,963				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,00	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,00	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	0,00	4,8	0,00	0,00	100,00
Nº 10	18,84	2,0	2,30	2,30	97,70
N,16	11,34	1,2	1,38	3,68	96,32
N,30	20,35	0,6	2,48	6,17	93,83
N,40	24,58	0,42	3,00	9,16	90,84
N,50	27,36	0,30	3,34	12,50	87,50
N,100	46,30	0,15	5,65	18,15	81,85
N,200	26,64	0,074	3,25	21,40	78,60



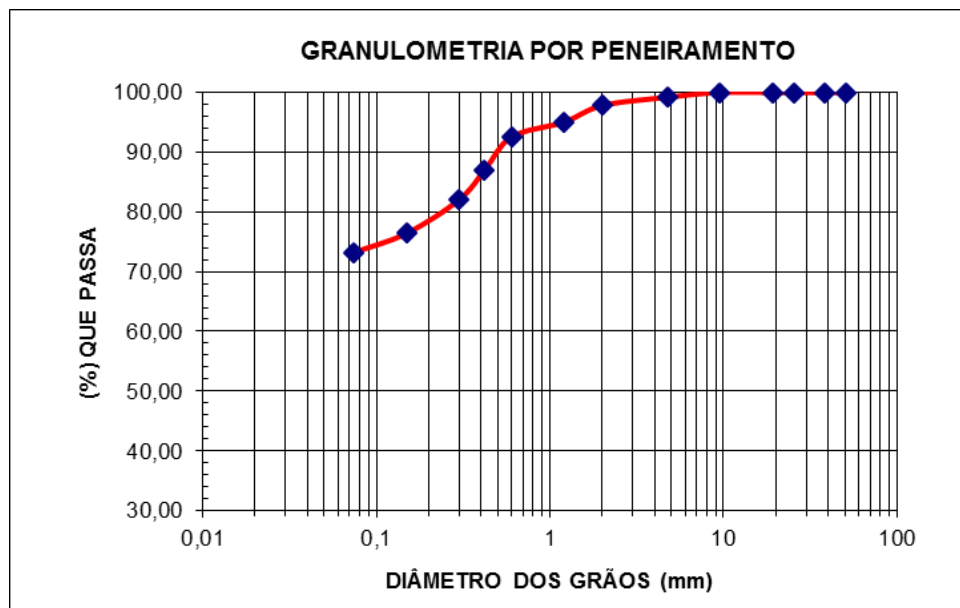
2.5.2.23 Amostra 30

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	76,524	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	750	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	2,20
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	74,177	PEDREGULHO (g)	16	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	10,80
CÁPSULA Nº	254	PASSANDONA Nº 10 ÚMIDA (g)	734	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	13,79
PESO DA UMIDADE (g)	2,347	PESO DA UMIDADE (g)	27	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	73,20
PESO DO SOLO SECO (g)	61,867	PASSANDONA Nº 10 SECA (g)	707	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,794	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	723		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,963				

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,000	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,000	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,000	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,000	19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,000	9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	5,690	4,8	0,79	0,79	99,21
Nº10	10,240	2,0	1,42	2,20	97,80
N,16	20,150	1,2	2,79	4,99	95,01
N,30	17,728	0,6	2,45	7,44	92,56
N,40	40,246	0,42	5,57	13,01	86,99
N,50	35,690	0,30	4,94	17,94	82,06
N,100	40,610	0,15	5,62	23,56	76,44
N,200	23,420	0,074	3,24	26,80	73,20



2.5.3 Limites de Liquidez e Plasticidade

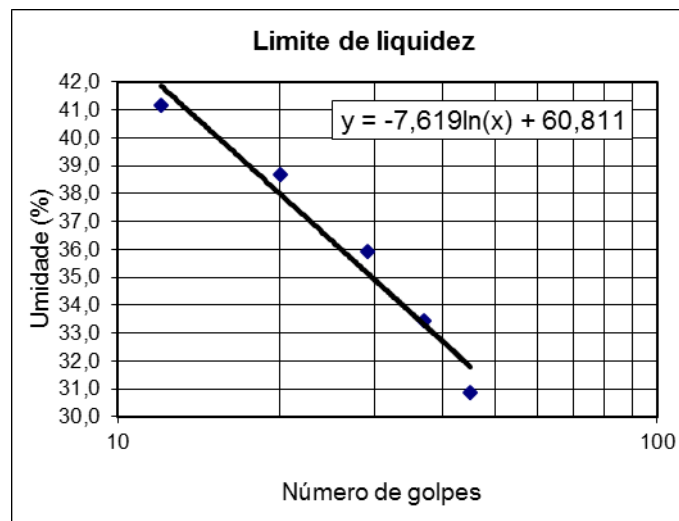
2.5.3.1 Amostra 02

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
46	16,704	14,651	8,00	2,053	6,65	45	30,9
21	15,968	14,439	9,87	1,529	4,57	37	33,5
28	17,137	14,798	8,29	2,339	6,51	29	35,9
261	19,171	16,174	8,43	2,997	7,74	20	38,7
3	14,865	13,397	9,83	1,468	3,57	12	41,2

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
12	13,145	12,616	10,49	0,529	2,13	24,88	
250	12,568	12,028	10,00	0,54	2,03	26,63	
230	12,165	11,691	9,71	0,474	1,98	23,93	24,8
211	10,024	9,595	7,79	0,43	1,81	23,77	
20	12,354	11,766	9,43	0,59	2,34	25,17	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							36,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:							24,8
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							11,5



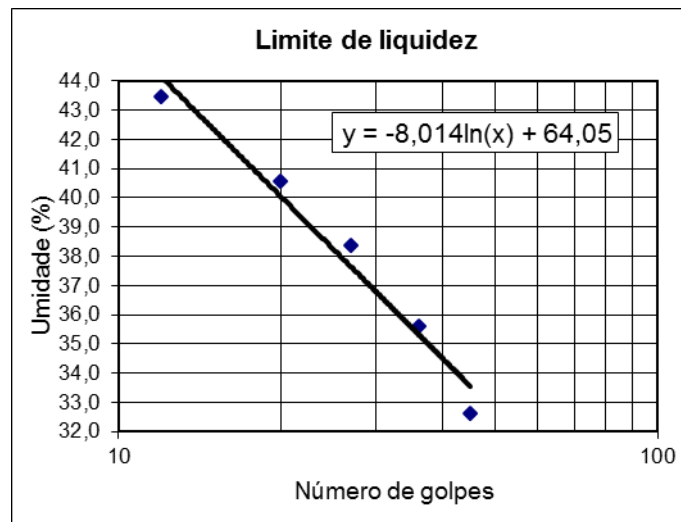
2.5.3.2 Amostra 03

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
61	14,405	13,06	8,94	1,35	4,12	45	32,6
451	15,165	13,12	7,38	2,05	5,74	36	35,6
351	16,370	14,01	7,86	2,36	6,15	27	38,4
260	16,270	13,80	7,71	2,47	6,09	20	40,6
370	14,589	12,38	7,30	2,21	5,08	12	43,5

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
452	11,530	10,73	7,70	0,800	3,03	26,40	
475	12,290	11,36	7,75	0,930	3,61	25,76	
159	11,180	10,35	7,11	0,830	3,24	25,62	26,0
774	11,655	10,87	7,75	0,785	3,12	25,16	
288	11,173	10,58	8,39	0,593	2,19	27,08	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							38,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:							26,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							12,3



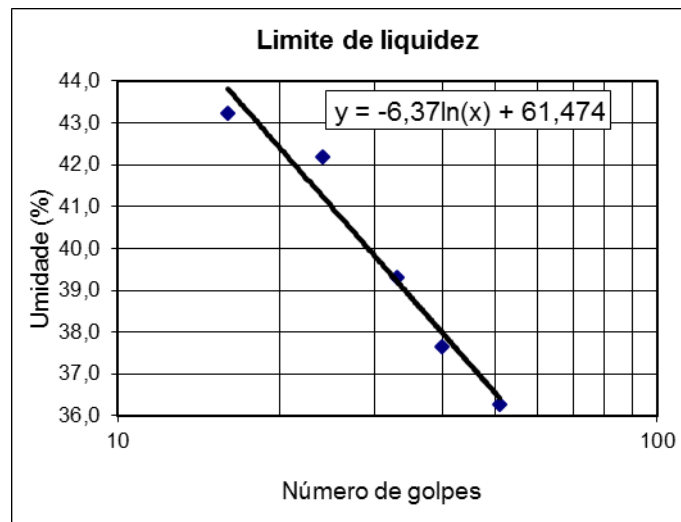
2.5.3.3 Amostra 06

LIMITE DE LIQUEDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
190	17,648	15,215	8,51	2,433	6,71	51	36,3
127	17,710	15,000	7,80	2,710	7,20	40	37,6
95	17,881	14,971	7,57	2,910	7,40	33	39,3
179	15,557	13,315	8,00	2,242	5,32	24	42,2
166	16,011	13,500	7,69	2,511	5,81	16	43,2

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
116	10,482	9,810	7,40	0,672	2,41	27,88	
52	12,354	11,366	7,89	0,988	3,48	28,42	
30	10,415	9,701	7,20	0,714	2,50	28,55	27,5
14	10,411	9,646	6,89	0,765	2,76	27,76	
84	10,035	9,492	7,31	0,543	2,18	24,89	
LIMITE DE LIQUEDEZ:							41,0
LIMITE DE PLASTICIDADE:							27,5
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							13,5



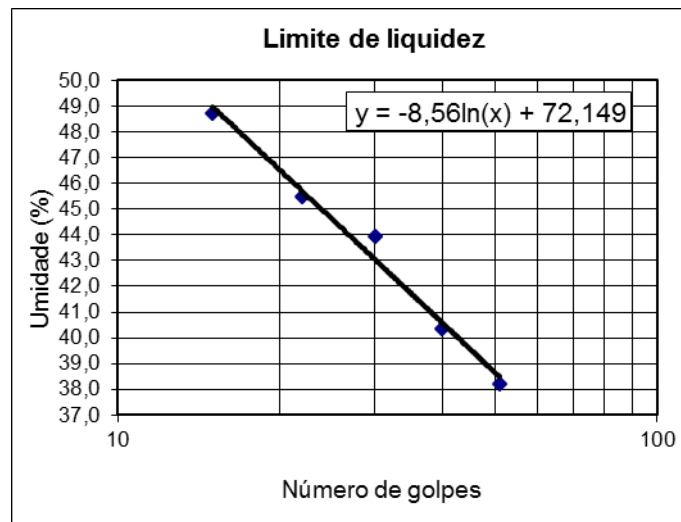
2.5.3.4 Amostra 07

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
110	14,195	12,300	7,34	1,895	4,96	51	38,2
102	15,403	13,145	7,55	2,258	5,60	40	40,4
64	17,410	14,430	7,65	2,980	6,78	30	44,0
268	19,955	16,185	7,90	3,770	8,29	22	45,5
131	21,236	16,856	7,87	4,380	8,99	15	48,7

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
32	10,522	10,100	8,41	0,422	1,69	24,97	
37	10,512	9,980	7,85	0,53	2,13	24,98	
517	10,496	10,120	8,60	0,376	1,52	24,74	24,7
610	10,425	9,895	7,70	0,53	2,20	24,15	
43	10,669	10,103	7,74	0,57	2,36	23,95	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							44,6
LIMITE DE PLASTICIDADE:							24,7
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							19,9



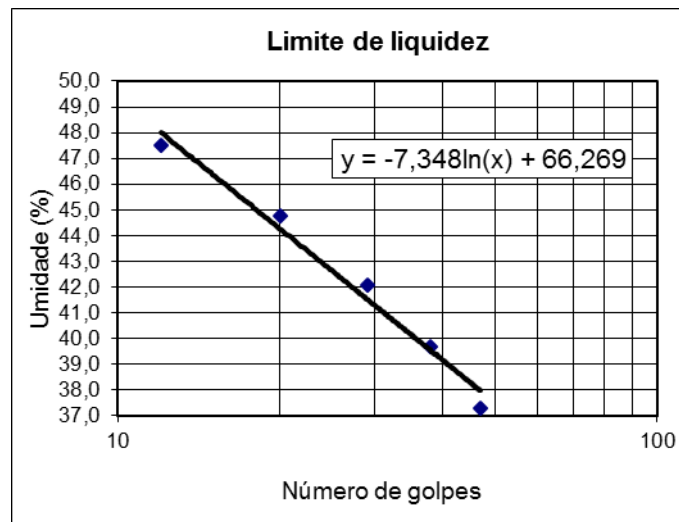
2.5.3.5 Amostra 09

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
236	15,879	13,711	7,90	2,168	5,81	47	37,3
111	17,503	14,615	7,34	2,888	7,28	38	39,7
143	16,422	14,088	8,54	2,334	5,55	29	42,1
3	18,202	15,614	9,83	2,588	5,78	20	44,7
103	18,405	14,910	7,55	3,495	7,36	12	47,5

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
13	10,125	9,740	8,21	0,385	1,53	25,16	
123	9,055	8,675	7,10	0,38	1,58	24,13	
305	9,356	9,020	7,65	0,336	1,37	24,53	25,0
460	10,101	9,915	9,21	0,19	0,70	26,38	
23	9,864	9,610	8,59	0,25	1,02	24,90	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							42,6
LIMITE DE PLASTICIDADE:							25,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							17,6



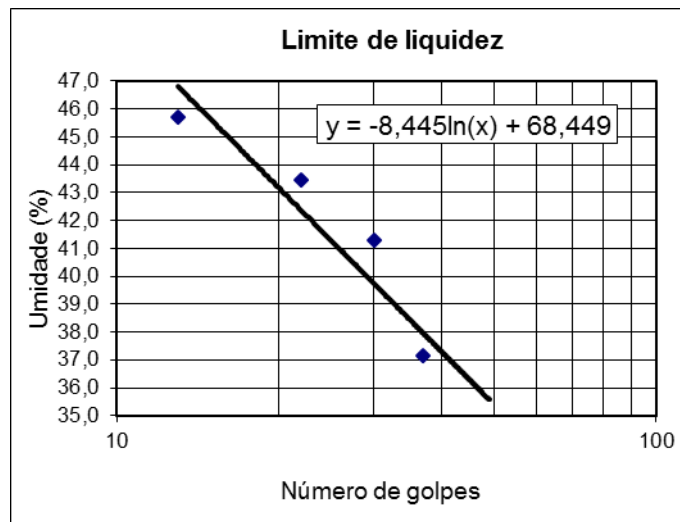
2.5.3.6 Amostra 10

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
347	18,322	15,362	6,85	2,960	8,51	49	34,8
208	16,685	14,302	7,89	2,383	6,41	37	37,2
509	14,367	12,354	7,48	2,013	4,87	30	41,3
201	17,502	14,521	7,66	2,981	6,86	22	43,4
253	20,101	16,258	7,85	3,843	8,41	13	45,7

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
448	11,066	10,247	6,87	0,819	3,38	24,25	
47	11,402	10,635	7,45	0,77	3,19	24,08	
344	11,753	11,201	8,88	0,552	2,32	23,78	24,2
292	10,774	9,991	6,84	0,78	3,15	24,85	
301	11,424	10,854	8,54	0,57	2,31	24,63	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							41,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:							24,2
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							17,0



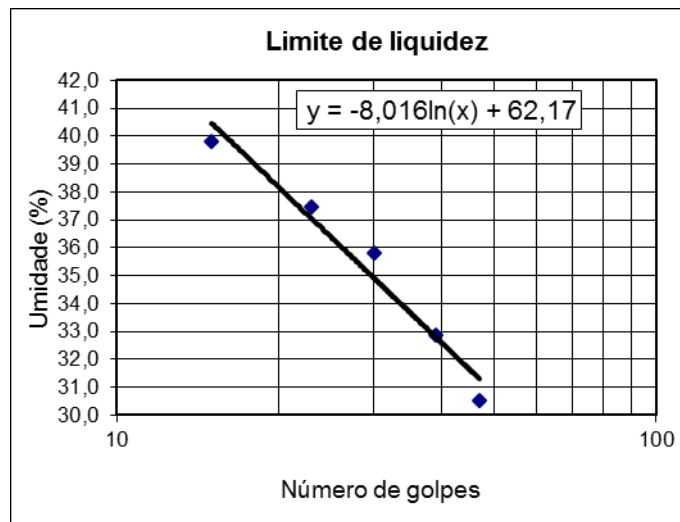
2.5.3.7 Amostra 11

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
191	11,984	11,335	9,21	0,649	2,13	47	30,5
168	15,986	14,065	8,22	1,921	5,85	39	32,9
149	14,955	13,224	8,39	1,731	4,83	30	35,8
489	12,965	11,568	7,84	1,397	3,73	23	37,5
174	14,502	12,485	7,42	2,017	5,07	15	39,8

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
69	11,202	10,524	7,45	0,678	3,07	22,06	
128	12,208	11,328	7,66	0,88	3,67	23,99	
376	11,666	10,824	7,28	0,842	3,54	23,76	23,3
303	11,405	10,624	7,28	0,78	3,34	23,36	
350	10,718	9,985	6,81	0,73	3,18	23,09	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							36,4
LIMITE DE PLASTICIDADE:							23,3
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							13,1



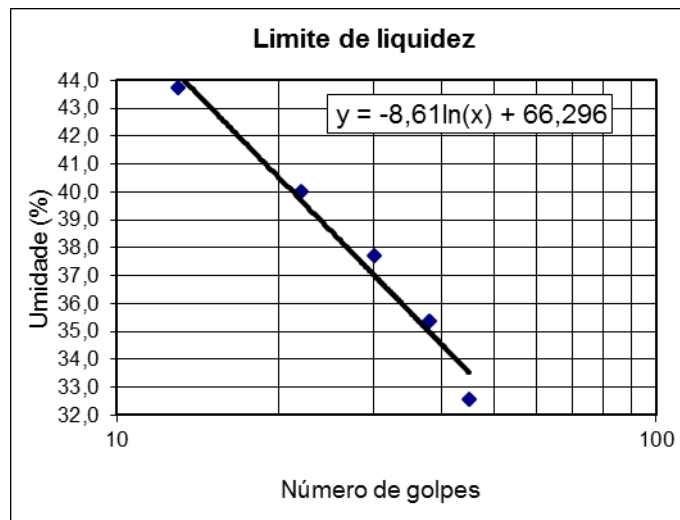
2.5.3.8 Amostra 12

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
316	13,749	12,055	6,85	1,694	5,21	45	32,5
209	15,111	13,224	7,89	1,887	5,33	38	35,4
300	13,842	12,099	7,48	1,743	4,62	30	37,7
213	15,499	13,259	7,66	2,240	5,60	22	40,0
426	14,568	12,524	7,85	2,044	4,67	13	43,7

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
450	11,701	10,824	6,87	0,877	3,95	22,18	
48	12,096	11,255	7,45	0,84	3,81	22,10	
331	11,352	10,862	8,88	0,49	1,98	24,72	23,1
321	10,714	9,981	6,84	0,73	3,14	23,34	
511	11,668	11,063	8,54	0,60	2,52	23,98	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							38,6
LIMITE DE PLASTICIDADE:							23,1
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							15,5



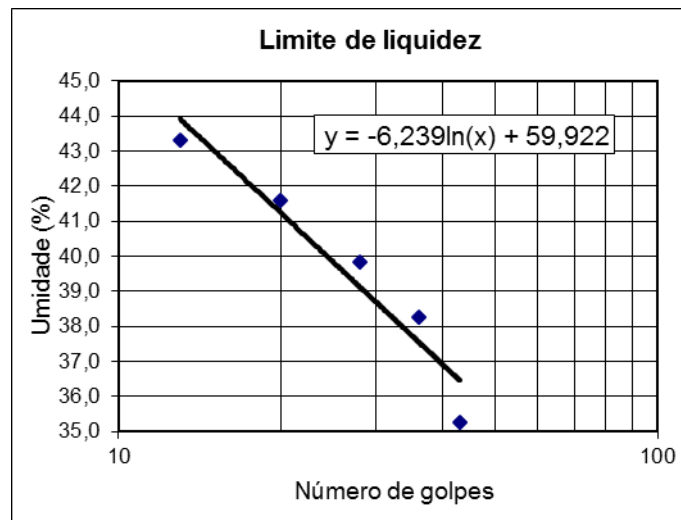
2.5.3.9 Amostra 14

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
658	14,624	12,889	7,97	1,735	4,92	43	35,3
453	14,732	12,786	7,70	1,946	5,09	36	38,3
461	15,401	13,050	7,15	2,351	5,90	28	39,8
352	16,118	13,710	7,92	2,408	5,79	20	41,6
353	14,638	12,589	7,86	2,049	4,73	13	43,3

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
462	12,660	11,620	8,09	1,04	3,53	29,46	
659	13,210	12,040	8,07	1,170	3,97	29,47	
875	13,310	12,150	8,07	1,16	4,08	28,43	28,7
660	11,050	10,190	7,09	0,860	3,10	27,74	
914	13,420	12,250	8,10	1,170	4,15	28,19	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							39,8
LIMITE DE PLASTICIDADE:							28,7
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							11,2



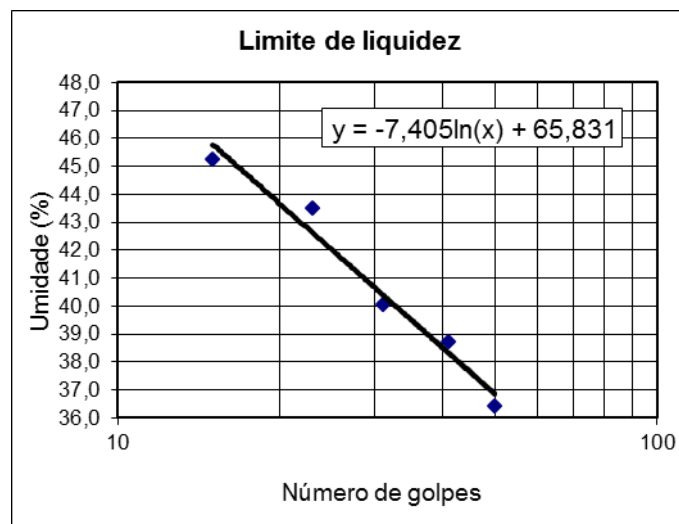
2.5.3.10 Amostra 15

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
372	18,723	15,919	8,22	2,804	7,70	50	36,4
60	15,942	13,653	7,74	2,289	5,91	41	38,7
178	16,875	14,113	7,22	2,762	6,89	31	40,1
8	16,455	13,539	6,84	2,916	6,70	23	43,5
85	15,899	13,223	7,31	2,676	5,91	15	45,3

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
7	10,701	10,099	7,79	0,602	2,31	26,07	
230	12,634	12,028	9,71	0,606	2,32	26,14	
16	12,368	11,757	9,35	0,611	2,41	25,38	26,0
226	12,166	11,553	9,20	0,613	2,35	26,05	
25	13,401	12,755	10,31	0,646	2,45	26,42	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							41,5
LIMITE DE PLASTICIDADE:							26,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							15,5



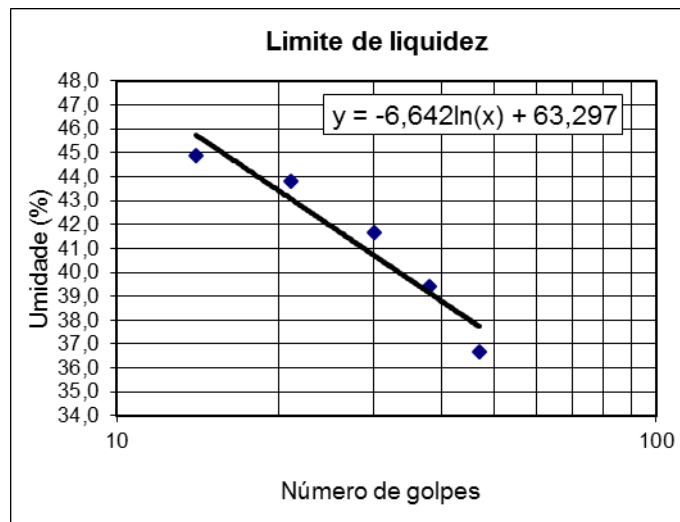
2.5.3.11 Amostra 16

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
288	13,191	11,635	7,39	1,556	4,25	47	36,7
359	13,622	11,852	7,36	1,770	4,49	38	39,4
299	14,235	12,754	9,20	1,481	3,55	30	41,7
329	12,799	10,865	6,45	1,934	4,42	21	43,8
302	12,754	10,922	6,84	1,832	4,08	14	44,9

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
286	11,268	10,524	7,62	0,744	2,90	25,62	
175	11,987	11,096	7,48	0,89	3,62	24,64	
147	11,106	10,524	8,00	0,582	2,52	23,06	24,7
287	12,285	11,357	7,69	0,93	3,67	25,31	
295	12,245	11,312	7,44	0,93	3,87	24,10	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							41,9
LIMITE DE PLASTICIDADE:							24,7
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							17,3



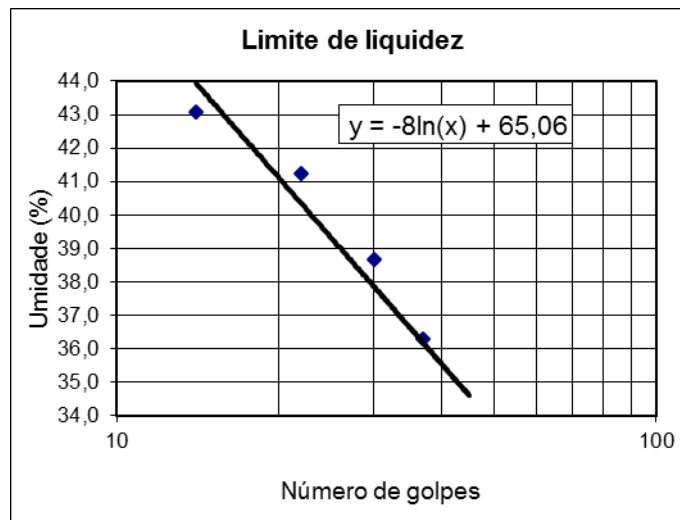
2.5.3.12 Amostra 17

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
121	16,109	14,030	7,85	2,079	6,18	45	33,6
138	15,701	13,555	7,64	2,146	5,92	37	36,3
195	17,624	14,860	7,71	2,764	7,15	30	38,7
71	15,503	13,312	8,00	2,191	5,31	22	41,2
129	19,167	15,780	7,92	3,387	7,86	14	43,1

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
98	11,811	11,013	7,95	0,798	3,06	26,05	
40	11,214	10,533	7,87	0,681	2,66	25,57	
33	11,700	11,005	8,41	0,695	2,60	26,78	25,9
244	13,153	12,280	8,87	0,873	3,41	25,60	
254	13,202	12,674	10,60	0,528	2,07	25,46	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							39,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:							25,9
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							13,4



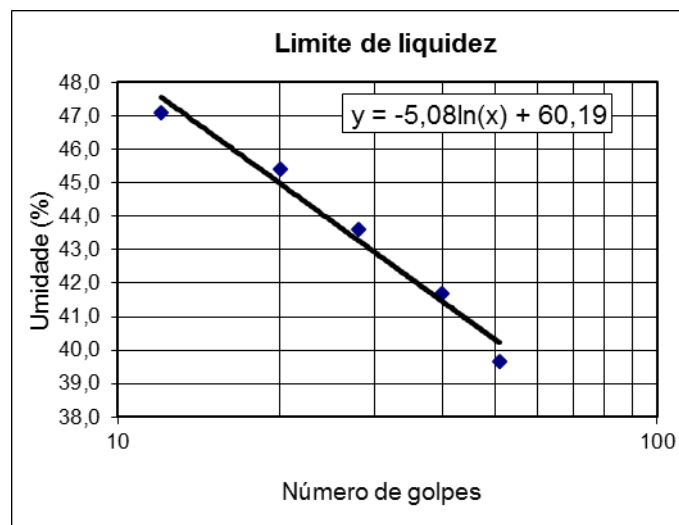
2.5.3.13 Amostra 18

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
35	14,302	12,356	7,45	1,946	4,91	51	39,7
133	13,798	12,354	8,89	1,444	3,46	40	41,7
151	15,755	13,124	7,09	2,631	6,03	28	43,6
177	15,496	12,911	7,22	2,585	5,69	20	45,4
312	15,986	13,301	7,60	2,685	5,70	12	47,1

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
9	9,665	9,300	7,64	0,365	1,66	21,99	
453	9,774	9,349	7,50	0,42	1,85	22,99	
65	11,202	10,642	8,10	0,56	2,54	22,03	22,4
66	10,765	10,248	7,97	0,52	2,28	22,70	
700	11,158	10,536	7,85	0,62	2,69	23,16	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							43,8
LIMITE DE PLASTICIDADE:							22,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							21,4



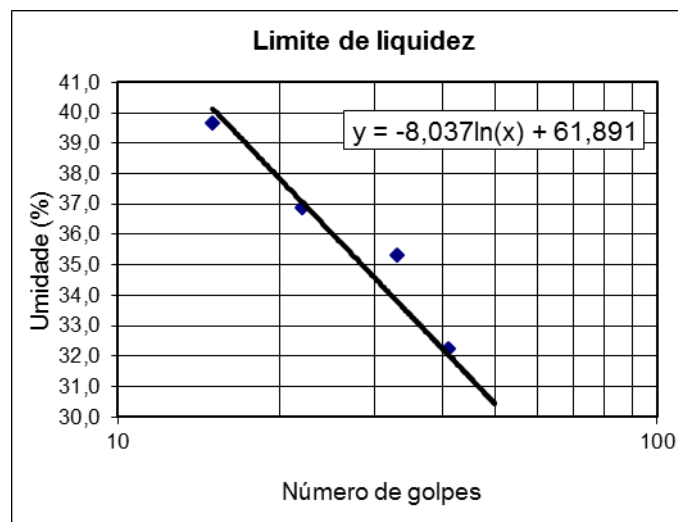
2.5.3.14 Amostra 19

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
457	14,601	13,054	7,78	1,547	5,27	50	29,3
355	14,708	12,960	7,54	1,748	5,42	41	32,3
354	15,403	13,278	7,26	2,125	6,02	33	35,3
39	17,701	14,952	7,50	2,749	7,45	22	36,9
310	17,561	14,527	6,88	3,034	7,65	15	39,7

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
193	12,305	11,365	7,21	0,94	4,16	22,62	
442	11,536	10,852	7,71	0,68	3,15	21,75	
507	11,325	10,648	7,61	0,677	3,04	22,28	22,3
357	13,105	12,068	7,46	1,04	4,61	22,50	
120	13,705	12,637	7,74	1,07	4,90	21,81	
						LIMITE DE LIQUIDEZ:	36,0
						LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,3
						ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	13,7



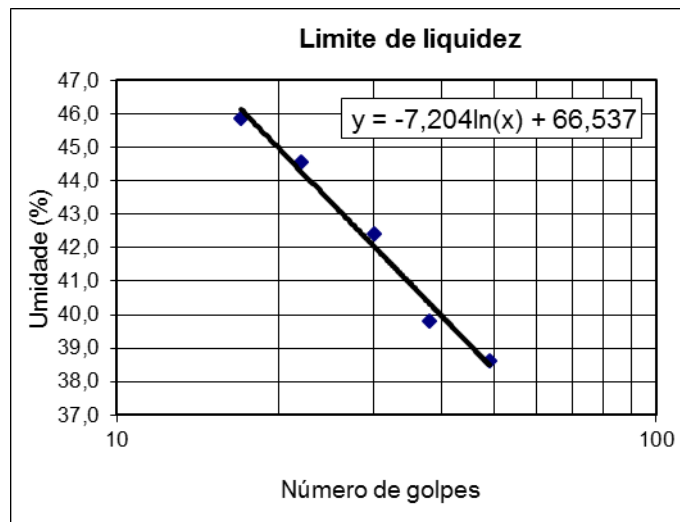
2.5.3.15 Amostra 21

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
90	19,925	16,711	8,39	3,214	8,32	49	38,6
96	18,802	15,610	7,59	3,192	8,02	38	39,8
158	19,605	16,124	7,92	3,481	8,20	30	42,4
165	19,994	16,205	7,70	3,789	8,51	22	44,6
53	21,524	17,099	7,45	4,425	9,65	17	45,9

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
263	9,485	9,160	7,94	0,325	1,22	26,64	
381	10,189	9,688	7,69	0,50	2,00	25,08	
68	10,755	10,131	7,57	0,624	2,56	24,37	25,5
315	10,668	9,925	7,07	0,74	2,86	26,02	
113	10,299	9,712	7,40	0,59	2,31	25,39	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							43,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:							25,5
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							17,8



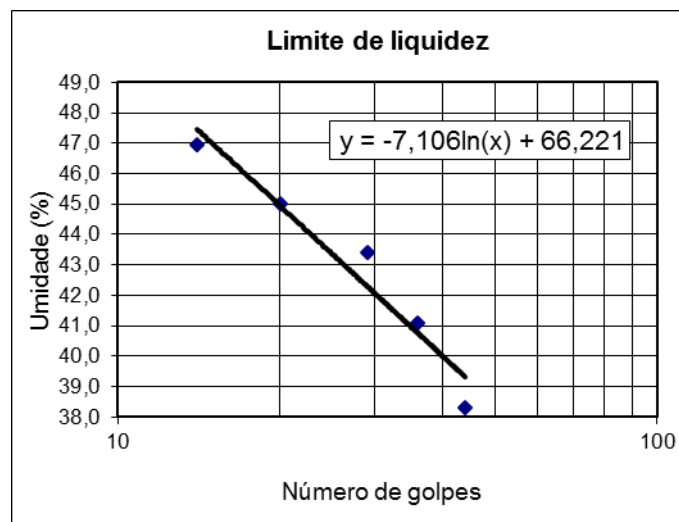
2.5.3.16 Amostra 22

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
137	16,824	14,302	7,72	2,522	6,58	44	38,3
119	17,122	14,305	7,45	2,817	6,86	36	41,1
199	17,428	14,498	7,75	2,930	6,75	29	43,4
452	16,511	13,823	7,85	2,688	5,97	20	45,0
188	19,137	15,601	8,07	3,536	7,53	14	47,0

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
56	13,701	12,966	10,15	0,735	2,82	26,10	
238	11,894	11,269	8,92	0,625	2,35	26,61	
21	12,789	12,183	9,87	0,606	2,31	26,20	26,4
11	11,286	10,636	8,13	0,650	2,51	25,94	
2	10,774	10,152	7,87	0,622	2,28	27,26	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							43,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:							26,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							16,9



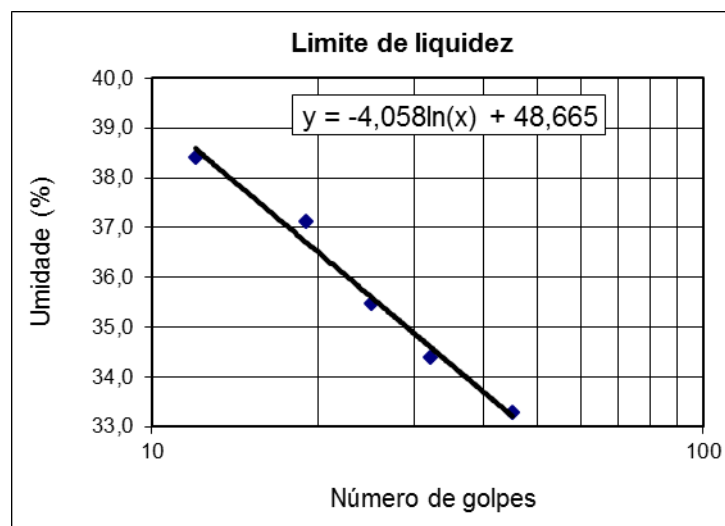
2.5.3.17 Amostra 23

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
34	14,587	12,942	8,000	1,645	4,94	45	33,3
41	15,333	13,422	7,867	1,911	5,56	32	34,4
50	16,104	14,188	8,789	1,916	5,40	25	35,5
51	17,265	14,571	7,315	2,694	7,26	19	37,1
81	18,445	15,454	7,668	2,991	7,79	12	38,4

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)		ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
248	13,522	12,982	10,687	0,540	2,30	23,53	
26	10,206	9,795	8,200	0,411	1,60	25,77	
46	11,002	10,431	8,114	0,571	2,32	24,64	25,0
176	11,096	10,516	8,293	0,580	2,22	26,09	
155	9,504	9,041	7,258	0,463	1,78	25,97	
						LIMITE DE LIQUIDEZ:	35,6
						LIMITE DE PLASTICIDADE:	25,0
						ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	10,6



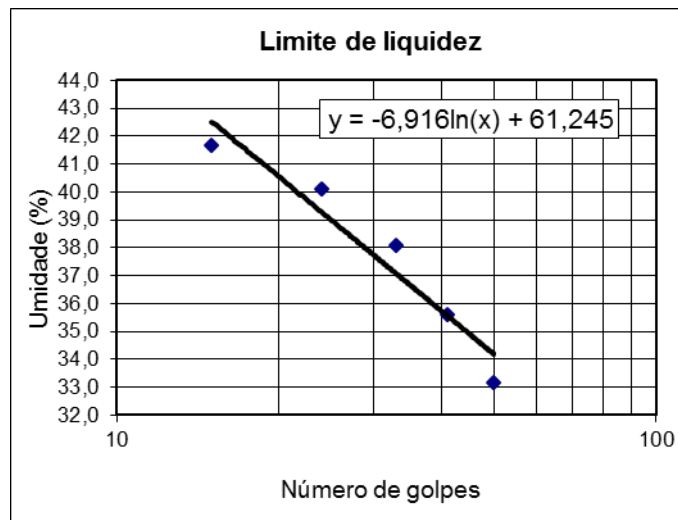
2.5.3.18 Amostra 24

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
162	11,623	10,524	7,21	1,099	3,31	50	33,2
351	14,389	12,635	7,71	1,754	4,93	41	35,6
476	15,087	13,024	7,61	2,063	5,41	33	38,1
92	17,255	14,635	8,10	2,620	6,54	24	40,1
298	13,208	11,562	7,61	1,646	3,95	15	41,6

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
313	11,005	10,211	6,82	0,794	3,39	23,41	
308	11,068	10,305	7,22	0,76	3,09	24,73	
181	12,053	11,201	7,50	0,852	3,70	23,02	23,4
311	11,728	10,844	6,88	0,88	3,96	22,30	
297	11,196	10,521	7,46	0,67	3,06	22,05	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							39,0
LIMITE DE PLASTICIDADE:							23,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							15,6



2.5.3.19 Amostra 25

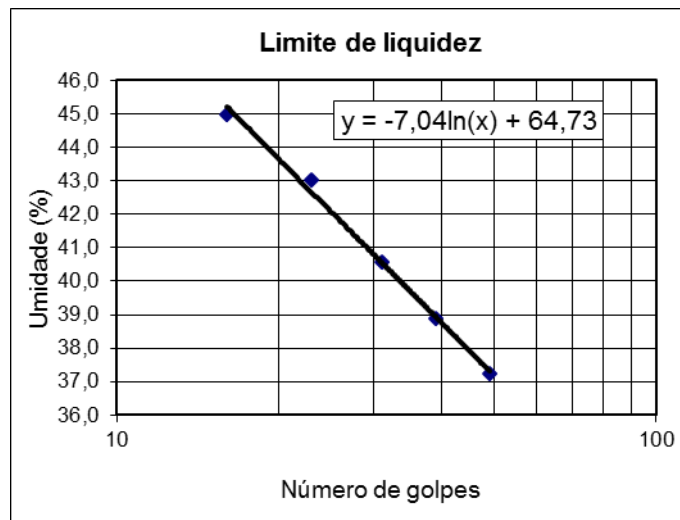
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
44	15,322	13,251	7,69	2,071	5,56	49	37,2
117	17,168	14,433	7,40	2,735	7,03	39	38,9
67	14,305	12,361	7,57	1,944	4,79	31	40,6
49	16,211	13,462	7,07	2,749	6,39	23	43,0
83	15,625	13,241	7,94	2,384	5,30	16	45,0

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
94	9,902	9,397	7,59	0,505	1,81	27,95	
57	10,654	9,980	7,45	0,67	2,53	26,64	
130	10,224	9,750	7,92	0,474	1,83	25,90	26,5
164	9,921	9,472	7,70	0,45	1,77	25,34	
88	9,205	9,042	8,39	0,16	0,65	25,00	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	42,1
LIMITE DE PLASTICIDADE:	26,5
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	15,6



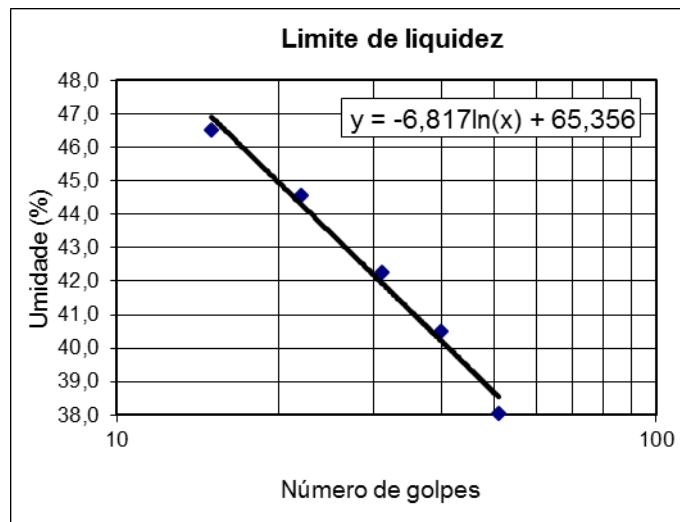
2.5.3.20 Amostra 26

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
112	20,078	16,708	7,85	3,370	8,86	51	38,0
126	18,766	15,605	7,80	3,161	7,81	40	40,5
136	19,668	16,118	7,72	3,550	8,40	31	42,3
159	20,302	16,295	7,30	4,007	9,00	22	44,5
122	21,405	17,101	7,85	4,304	9,25	15	46,5

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
145	9,927	9,370	7,26	0,557	2,11	26,40	
61	9,745	9,480	8,54	0,26	0,94	28,19	
54	10,163	9,700	7,89	0,463	1,81	25,58	26,9
397	10,146	9,821	8,63	0,33	1,19	27,29	
374	10,928	10,344	8,09	0,58	2,25	25,91	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							43,4
LIMITE DE PLASTICIDADE:							26,9
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							16,5



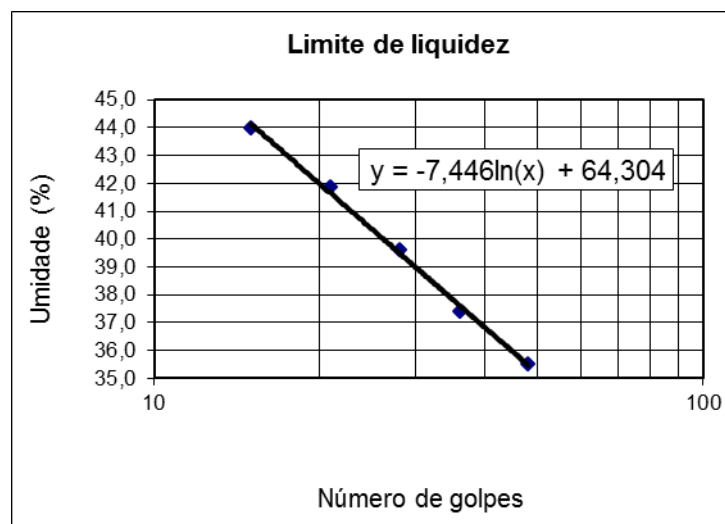
2.5.3.21 Amostra 28

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
58	15,909	14,057	8,841	1,852	5,22	48	35,5
180	16,502	14,234	8,171	2,268	6,06	36	37,4
48	16,571	13,983	7,451	2,588	6,53	28	39,6
61	15,241	13,382	8,941	1,859	4,44	21	41,9
87	17,007	14,238	7,941	2,769	6,30	15	44,0

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
134	11,202	10,591	8,101	0,611	2,49	24,54	
101	10,707	10,054	7,451	0,653	2,60	25,09	
157	10,369	10,123	9,061	0,246	1,06	23,16	24,5
5	11,749	10,941	7,741	0,808	3,20	25,25	
451	10,542	10,277	9,161	0,265	1,12	23,75	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							40,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:							24,5
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							15,8



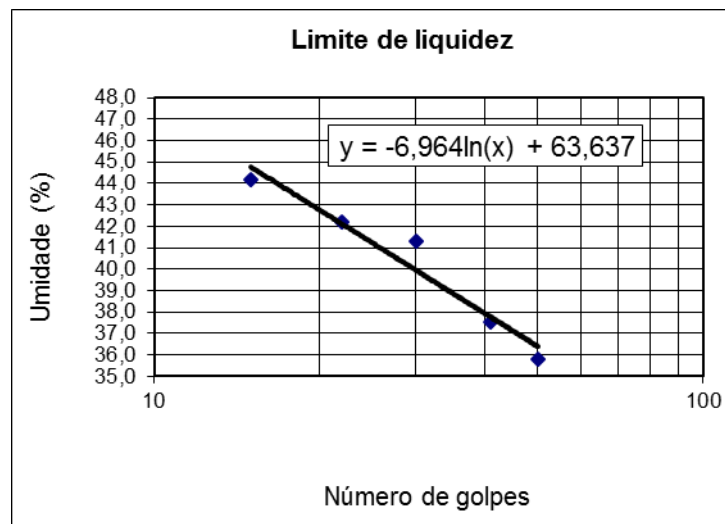
2.5.3.22 Amostra 29

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
325	20,058	16,761	7,551	3,297	9,21	50	35,8
513	25,394	21,034	9,411	4,360	11,62	41	37,5
169	23,197	18,784	8,101	4,413	10,68	30	41,3
526	20,870	17,065	8,051	3,805	9,01	22	42,2
550	20,643	16,745	7,921	3,898	8,82	15	44,2

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
353	10,325	9,849	8,001	0,476	1,85	25,76	
89	9,201	8,991	8,151	0,210	0,84	25,00	
425	10,688	10,056	7,851	0,632	2,21	28,66	26,4
250	13,135	12,229	8,751	0,906	3,48	26,05	
211	10,139	9,607	7,591	0,532	2,02	26,39	
LIMITE DE LIQUIDEZ:							41,2
LIMITE DE PLASTICIDADE:							26,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:							14,9



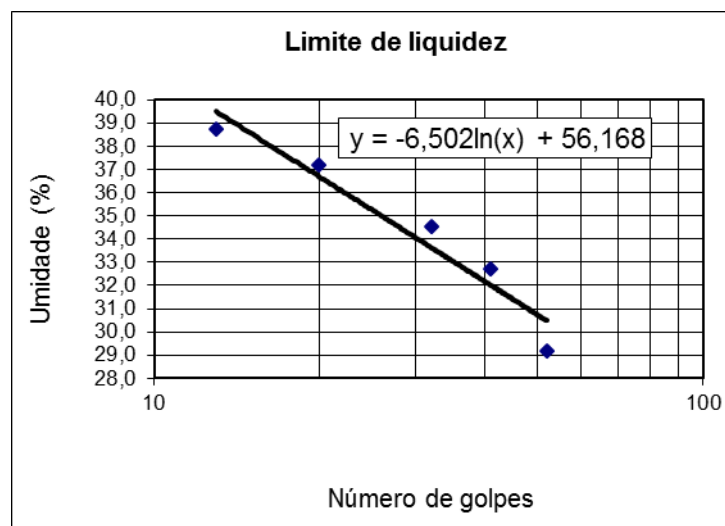
2.5.3.23 Amostra 30

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
100	18,245	16,453	10,311	1,792	6,14	52	29,2
249	17,420	15,473	9,521	1,947	5,95	41	32,7
12	18,932	16,722	10,321	2,210	6,40	32	34,5
132	16,535	14,239	8,061	2,296	6,18	20	37,2
69	15,524	13,393	7,891	2,131	5,50	13	38,7

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)		ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
187	11,115	10,495	7,821	0,620	2,67	23,19	
411	11,448	10,893	8,301	0,555	2,59	21,41	
415	10,068	9,701	7,851	0,367	1,85	19,84	21,9
210	11,325	10,681	7,901	0,644	2,78	23,17	
145	9,810	9,566	8,291	0,244	1,28	19,14	
						LIMITE DE LIQUIDEZ:	35,2
						LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,9
						ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	13,3



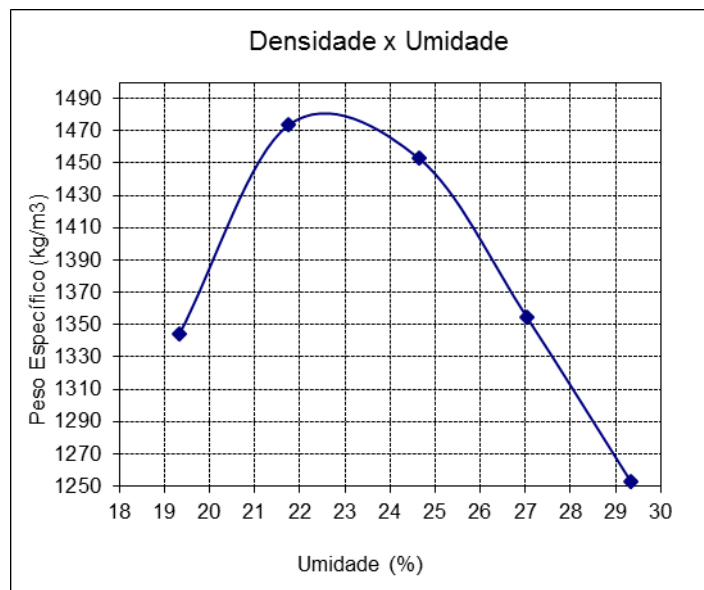
2.5.4 Índice de Suporte Califórnia (CBR)

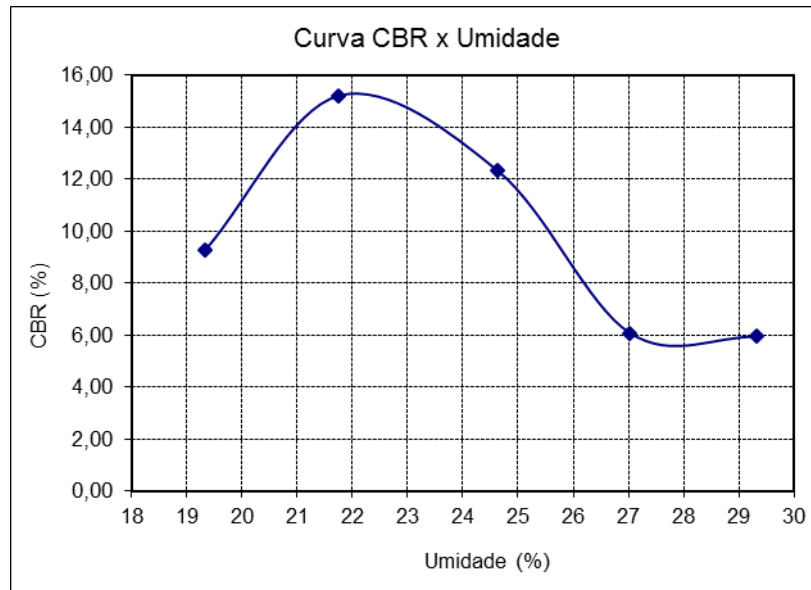
2.5.4.1 Amostra 02

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	26	22	45	30	88
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,30	1,25	1,22	1,20	1,15
L.Final - L.Inicial	0,30	0,25	0,22	0,20	0,15
Altura cilindro	12,90	12,90	12,90	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,23	0,19	0,17	0,16	0,12
Média (%)	0,17				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
19,33	9,28	19,33	1344
21,75	15,22	21,75	1474
24,64	12,32	24,64	1453
27,02	6,09	27,02	1355
29,33	5,94	29,33	1253





RESUMO

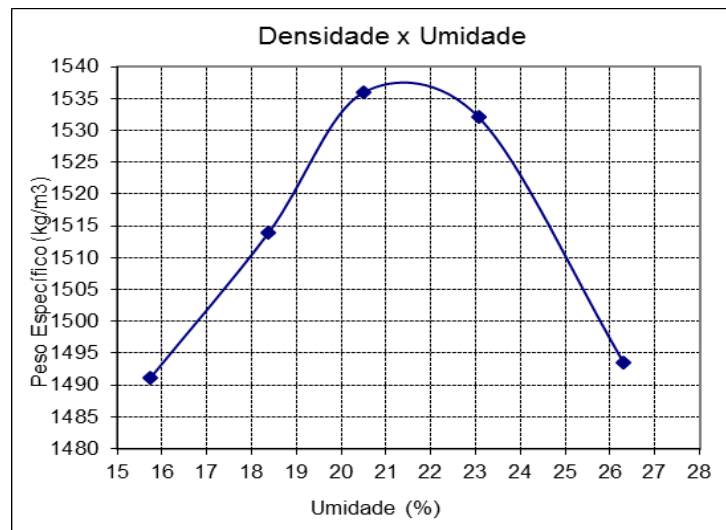
UMIDADE ÓTIMA	=	22,5 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1481 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,17 %
ISC FINAL	=	15,0 %

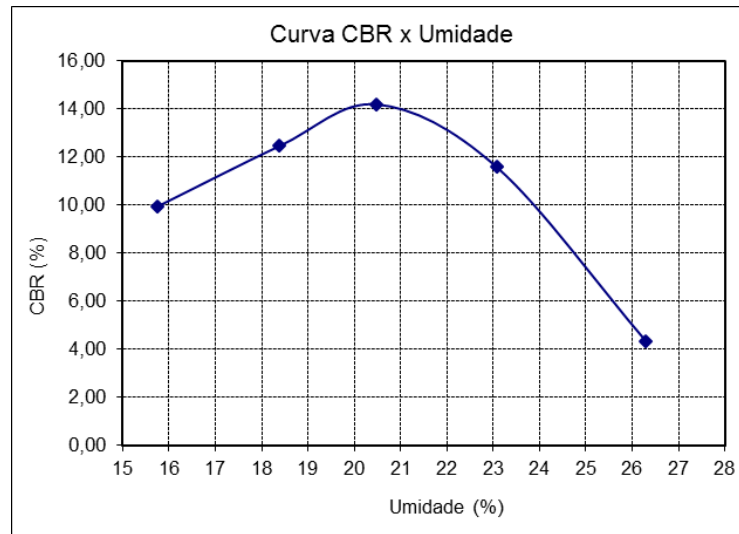
2.5.4.2 Amostra 03

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	37	3	59	61	9
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,42	1,35	1,31	1,21	1,17
L.Final - L.Inicial	0,42	0,35	0,31	0,21	0,17
Altura cilindro	12,80	12,90	12,90	12,80	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,33	0,27	0,24	0,16	0,13
Média (%)	0,23				

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
15,75	9,95	15,75	1491
18,38	12,46	18,38	1514
20,49	14,20	20,49	1536
23,07	11,59	23,07	1532
26,29	4,35	26,29	1494





RESUMO

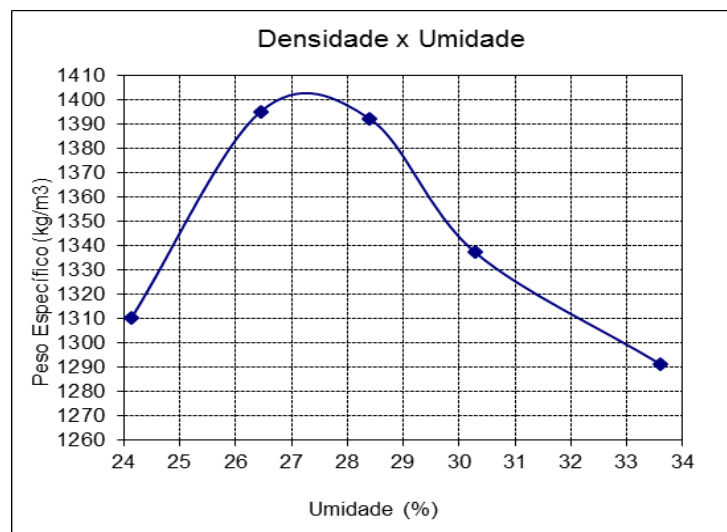
UMIDADE ÓTIMA	=	21,3 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1537 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,23 %
ISC FINAL	=	13,5 %

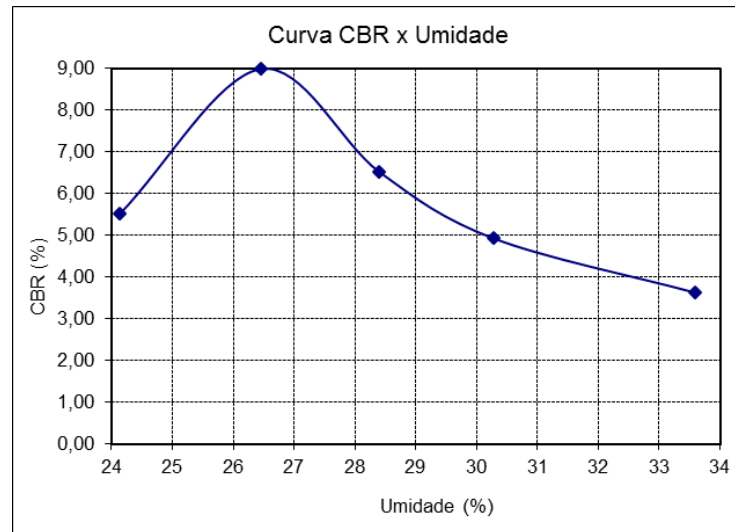
2.5.4.3 Amostra 06

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	21	16	62	5	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,55	1,50	1,32	1,28	1,18
L.Final - L.Inicial	0,55	0,50	0,32	0,28	0,18
Altura cilindro	12,80	12,70	12,90	12,70	12,80
(LF-LI) / Altura (%)	0,43	0,39	0,25	0,22	0,14
Média (%)	0,29				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
24,13	5,51	24,13	1310
26,45	8,99	26,45	1395
28,40	6,52	28,40	1392
30,28	4,93	30,28	1337
33,60	3,62	33,60	1291





RESUMO

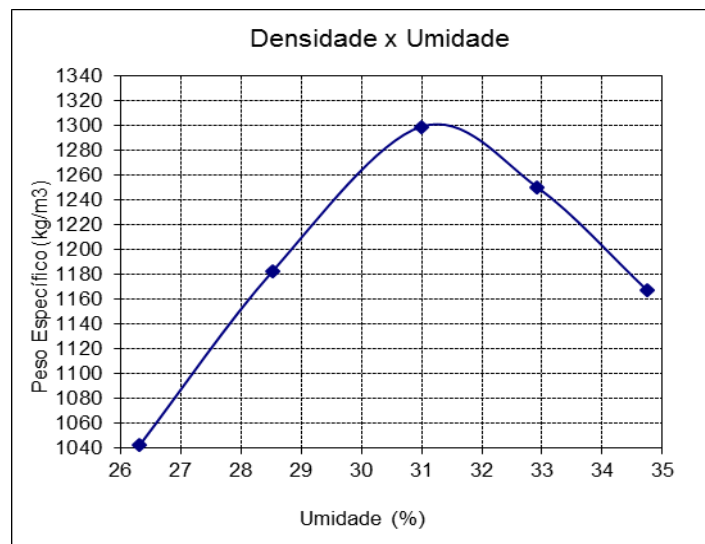
UMIDADE ÓTIMA	=	27,2 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1402 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,29 %
ISC FINAL	=	8,6 %

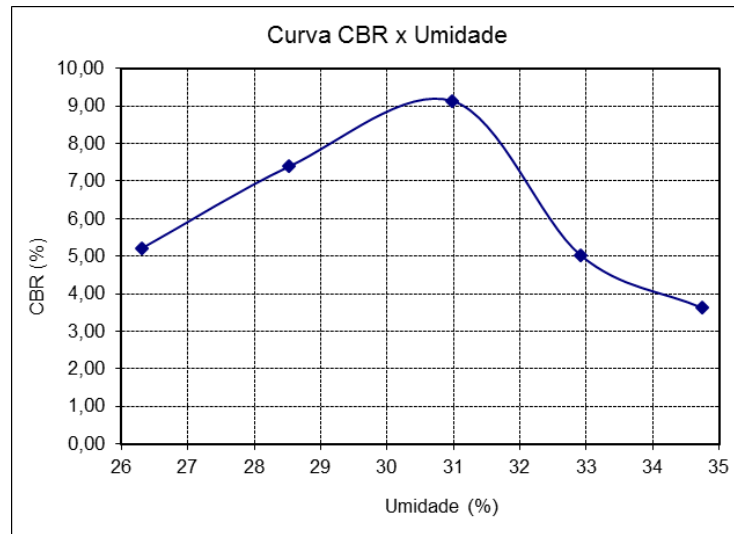
2.5.4.4 Amostra 07

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	42	52	8	17	86
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,85	1,71	1,59	1,49	1,35
L.Final - L.Inicial	0,85	0,71	0,59	0,49	0,35
Altura cilindro	12,80	12,90	12,70	12,80	12,90
(LF-LI) / Altura (%)	0,66	0,55	0,46	0,38	0,27
Média (%)	0,47				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
26,31	5,22	26,31	1042
28,53	7,39	28,53	1183
30,99	9,13	30,99	1299
32,92	5,02	32,92	1251
34,75	3,62	34,75	1167





RESUMO

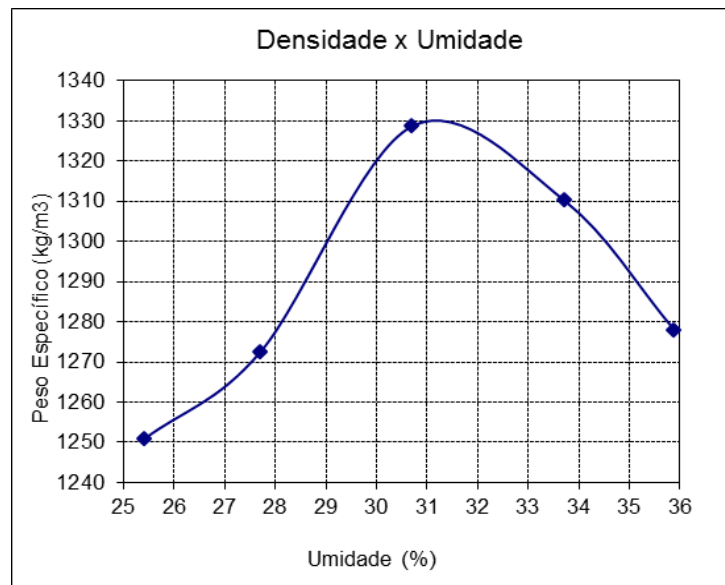
UMIDADE ÓTIMA	=	31,2 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1300 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,47 %
ISC FINAL	=	9,0 %

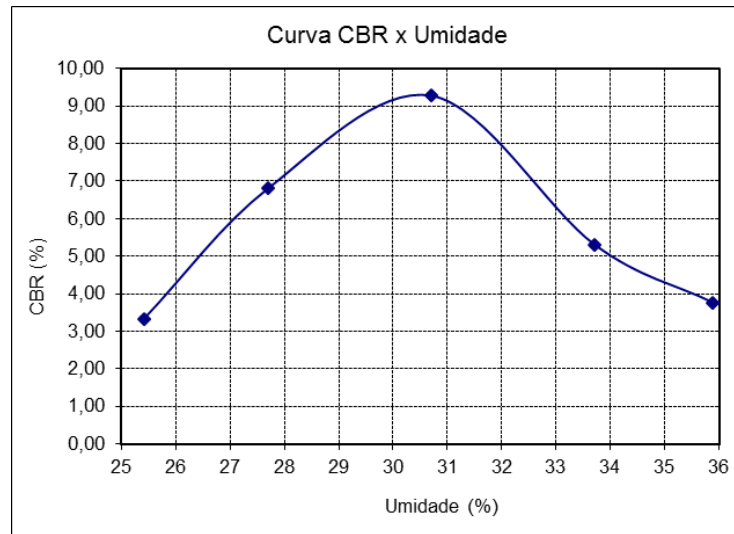
2.5.4.5 Amostra 09

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	40	36	34	91	94
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,73	1,61	1,83	1,45	1,35
L.Final - L.Inicial	0,73	0,61	0,83	0,45	0,35
Altura cilindro	12,70	12,90	12,70	12,70	12,60
(LF-LI) / Altura (%)	0,57	0,47	0,65	0,35	0,28
Média (%)	0,47				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
25,41	3,33	25,41	1251
27,70	6,81	27,70	1272
30,70	9,28	30,70	1329
33,70	5,31	33,70	1310
35,89	3,77	35,89	1278





RESUMO

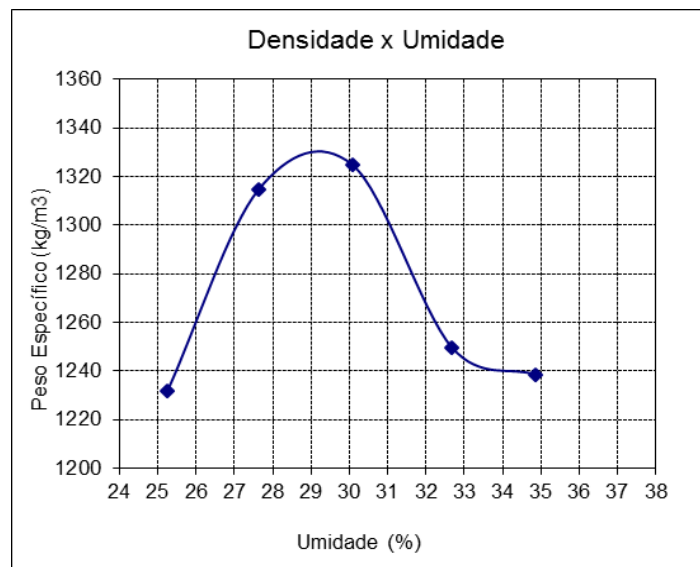
UMIDADE ÓTIMA	=	31,0 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1330 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,47 %
ISC FINAL	=	9,2 %

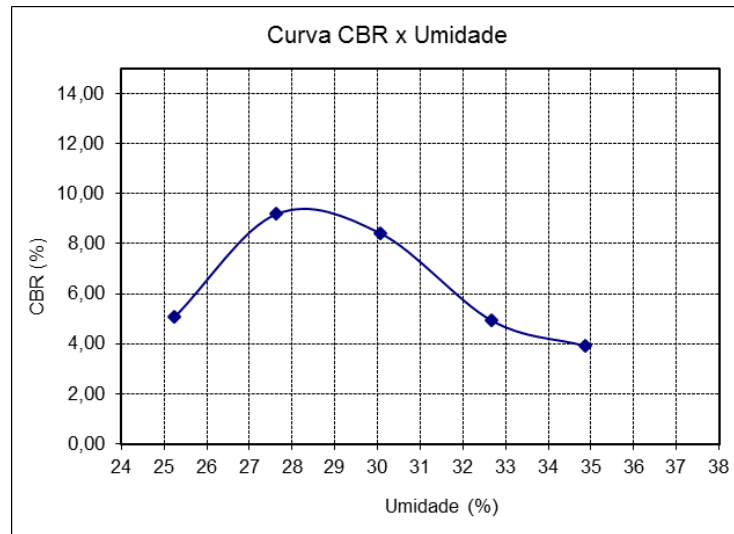
2.5.4.6 Amostra 10

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	71	80	73	67	70
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,55	1,40	1,33	1,28	1,26
L.Final - L.Inicial	0,55	0,40	0,33	0,28	0,26
Altura cilindro	12,80	12,80	12,90	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,43	0,31	0,26	0,22	0,20
Média (%)	0,28				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
25,25	5,07	25,25	1232
27,63	9,18	27,63	1315
30,07	8,41	30,07	1325
32,67	4,93	32,67	1250
34,86	3,91	34,86	1238





RESUMO

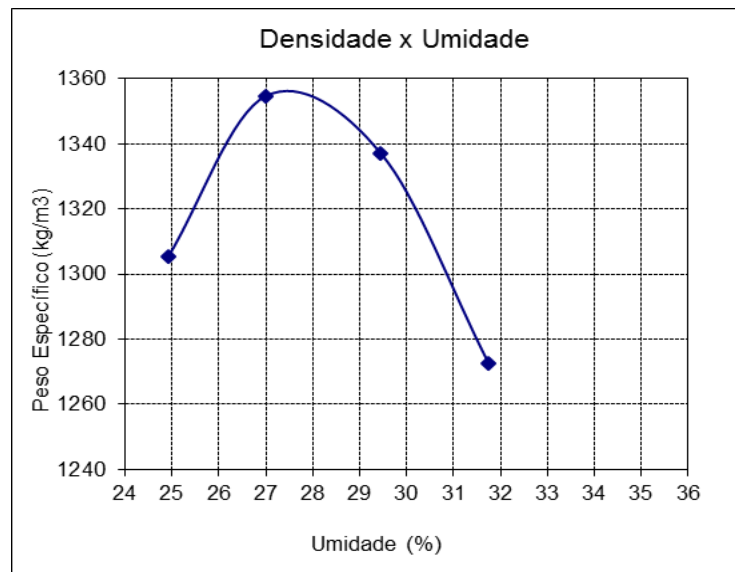
UMIDADE ÓTIMA	=	29,1 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1332 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,28 %
ISC FINAL	=	9,5 %

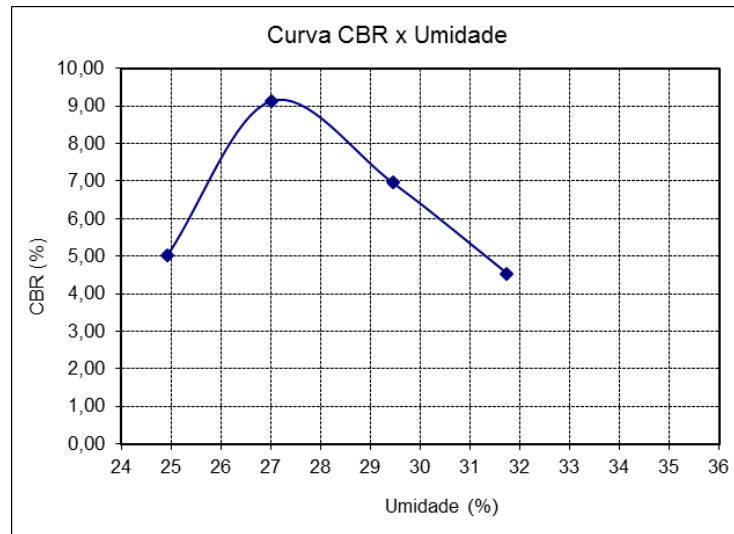
2.5.4.7 Amostra 11

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	92	83	57	76
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,70	1,59	1,40	1,35
L.Final - L.Inicial	0,70	0,59	0,40	0,35
Altura cilindro	12,70	12,90	12,90	12,80
(LF-LI) / Altura (%)	0,55	0,46	0,31	0,27
Média (%)	0,40			

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
24,93	5,02	24,93	1306
27,00	9,13	27,00	1355
29,45	6,96	29,45	1337
31,75	4,54	31,75	1273





RESUMO

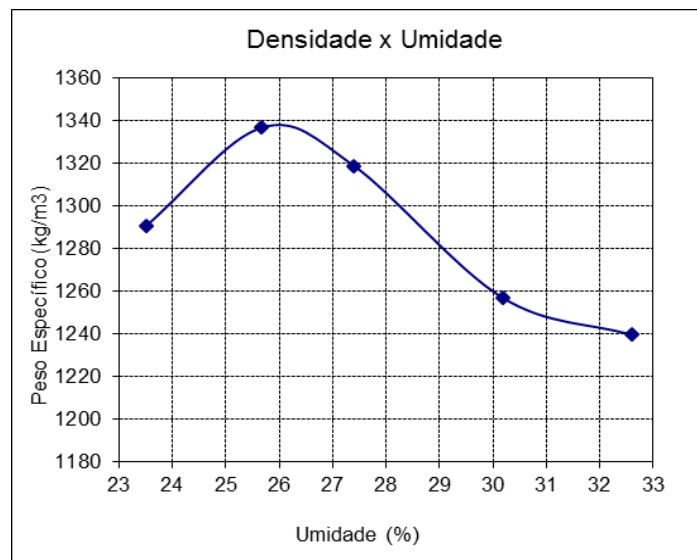
UMIDADE ÓTIMA	=	27,2 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1354 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,40 %
ISC FINAL	=	9,3 %

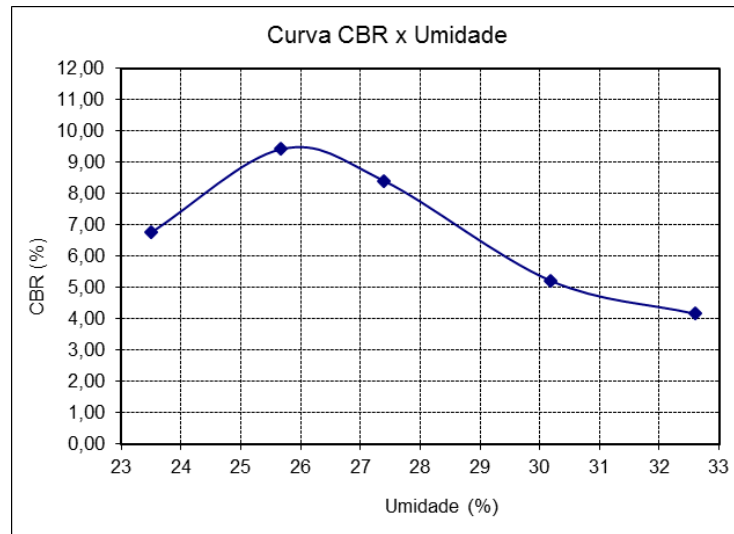
2.5.4.8 Amostra 12

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	77	69	96	84	59
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,70	1,52	1,40	1,33	1,31
L.Final - L.Inicial	0,70	0,52	0,40	0,33	0,31
Altura cilindro	12,80	12,90	12,70	12,90	12,60
(LF-LI) / Altura (%)	0,55	0,40	0,31	0,26	0,25
Média (%)	0,38				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
23,50	6,76	23,50	1291
25,67	9,42	25,67	1337
27,40	8,41	27,40	1319
30,18	5,22	30,18	1257
32,60	4,15	32,60	1240





RESUMO

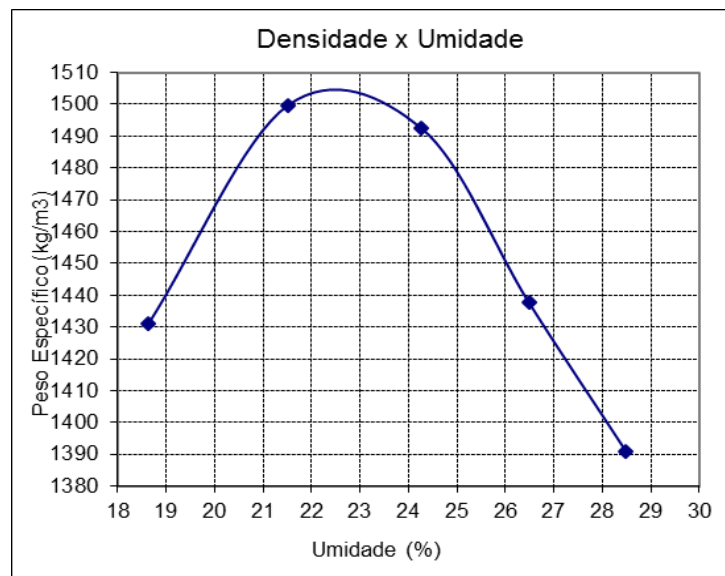
UMIDADE ÓTIMA	=	26,1 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1340 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,38 %
ISC FINAL	=	9,5 %

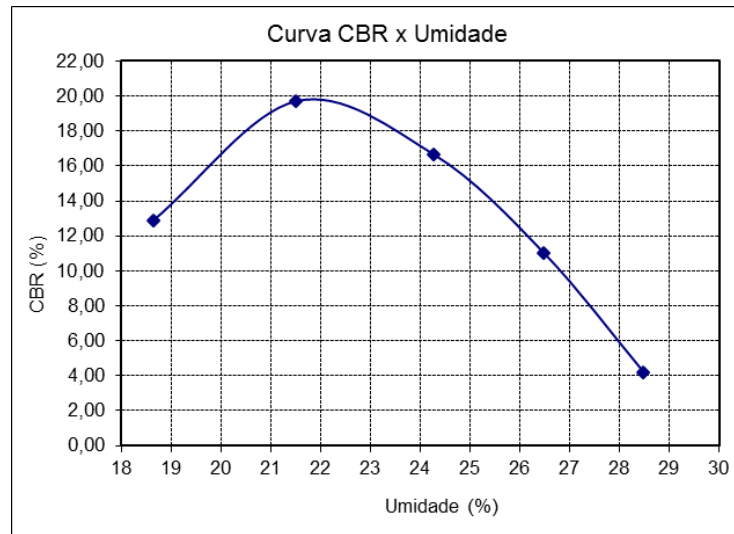
2.5.4.9 Amostra 14

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	4	52	34	10	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,32	1,22	1,18	1,16	1,13
L.Final - L.Inicial	0,32	0,22	0,18	0,16	0,13
Altura cilindro	12,90	12,90	12,70	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,25	0,17	0,14	0,13	0,10
Média (%)	0,16				

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
18,64	12,90	18,64	1431
21,51	19,71	21,51	1500
24,27	16,67	24,27	1492
26,49	11,01	26,49	1438
28,49	4,20	28,49	1391





RESUMO

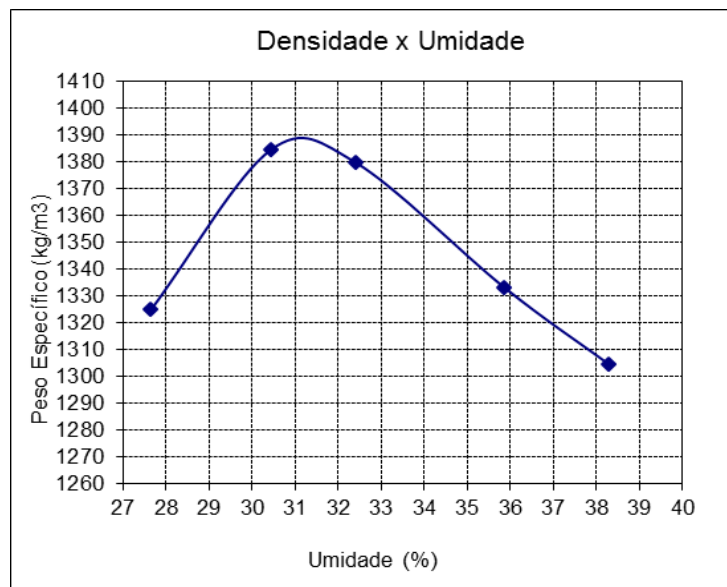
UMIDADE ÓTIMA	=	22,4 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1504 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,16 %
ISC FINAL	=	19,8 %

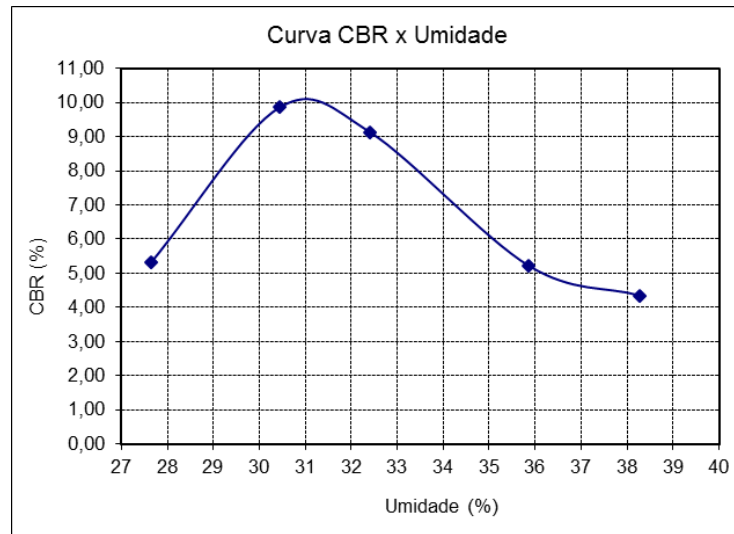
2.5.4.10 Amostra 15

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	9	4	37	48	29
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,68	1,58	1,42	1,36	1,28
L.Final - L.Inicial	0,68	0,58	0,42	0,36	0,28
Altura cilindro	12,70	12,80	12,90	12,90	12,90
(LF-LI) / Altura (%)	0,54	0,45	0,33	0,28	0,22
Média (%)	0,36				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
27,64	5,31	27,64	1325
30,44	9,86	30,44	1385
32,41	9,13	32,41	1380
35,86	5,22	35,86	1333
38,28	4,35	38,28	1305





RESUMO

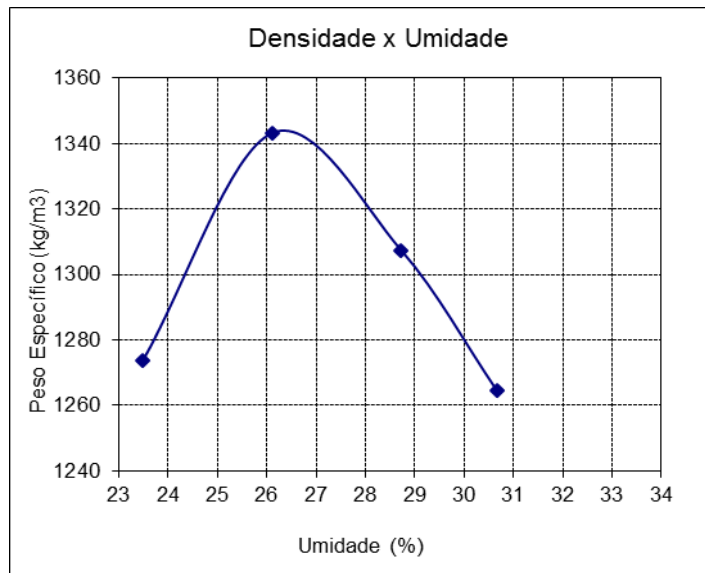
UMIDADE ÓTIMA	=	31,1 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1390 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,36 %
ISC FINAL	=	10 %

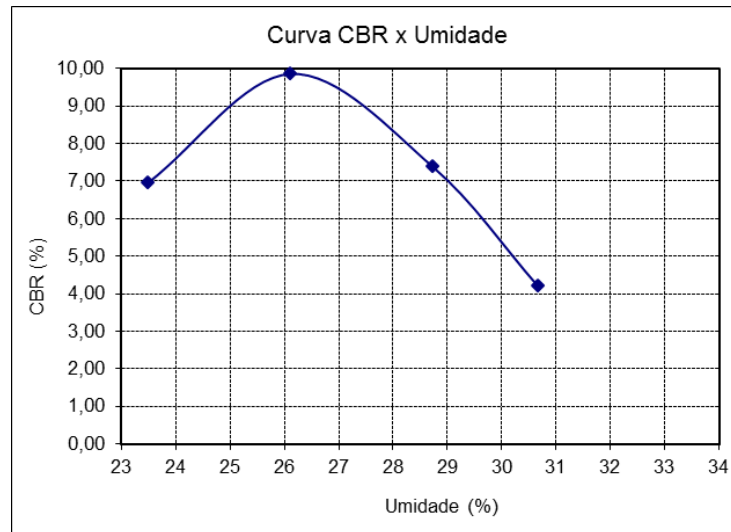
2.5.4.11 Amostra 16

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	46	81	93	74
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,63	1,52	1,44	1,40
L.Final - L.Inicial	0,63	0,52	0,44	0,40
Altura cilindro	12,70	12,90	12,80	12,80
(LF-LI) / Altura (%)	0,50	0,40	0,34	0,31
Média (%)	0,39			

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m³
23,49	6,96	23,49	1274
26,11	9,86	26,11	1343
28,72	7,39	28,72	1307
30,67	4,20	30,67	1265





RESUMO

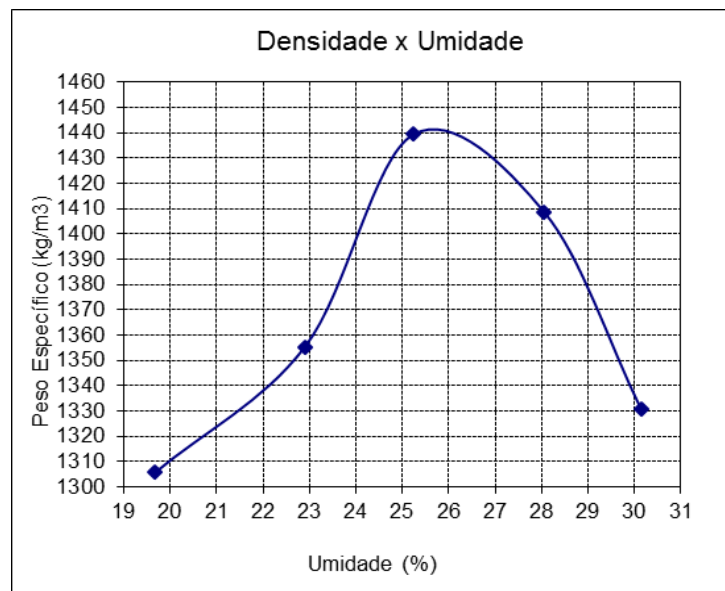
UMIDADE ÓTIMA	=	26,2 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1342 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,39 %
ISC FINAL	=	9,8 %

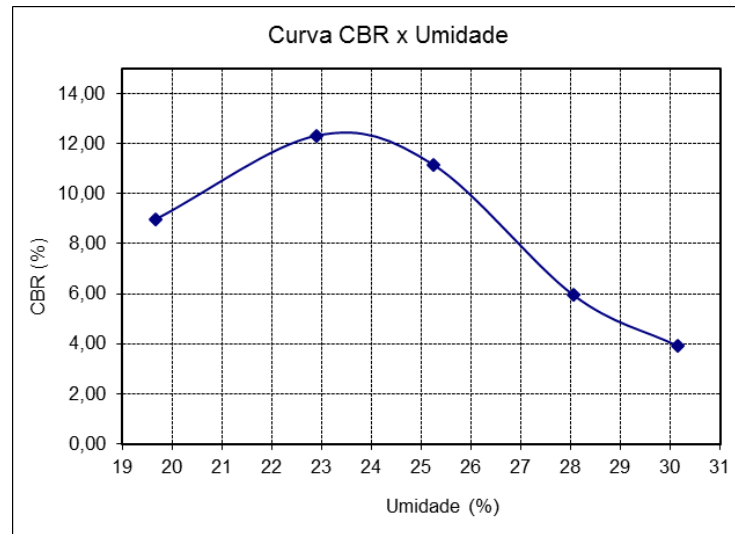
2.5.4.12 Amostra 17

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	61	3	20	78	44
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,56	1,46	1,35	1,26	1,22
L.Final - L.Inicial	0,56	0,46	0,35	0,26	0,22
Altura cilindro	12,80	12,90	12,90	12,80	12,80
(LF-LI) / Altura (%)	0,44	0,36	0,27	0,20	0,17
Média (%)	0,29				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
19,68	8,99	19,68	1306
22,90	12,32	22,90	1355
25,24	11,16	25,24	1439
28,06	5,94	28,06	1409
30,15	3,91	30,15	1331





RESUMO

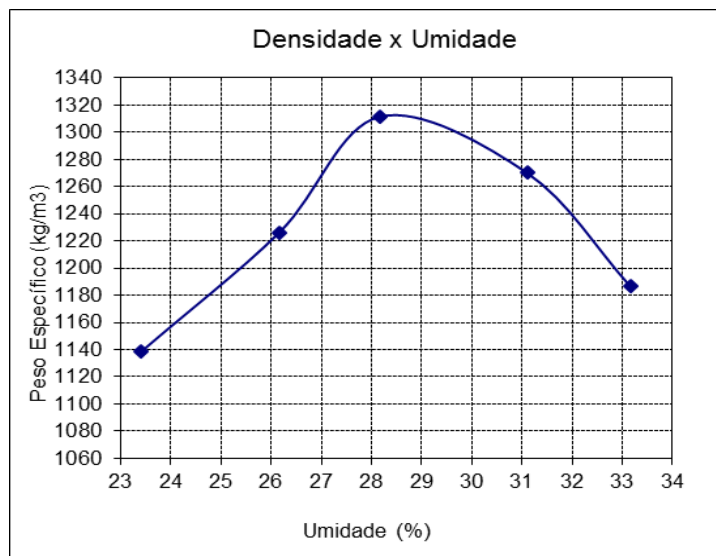
UMIDADE ÓTIMA	=	25,8 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1440 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,29 %
ISC FINAL	=	11,3 %

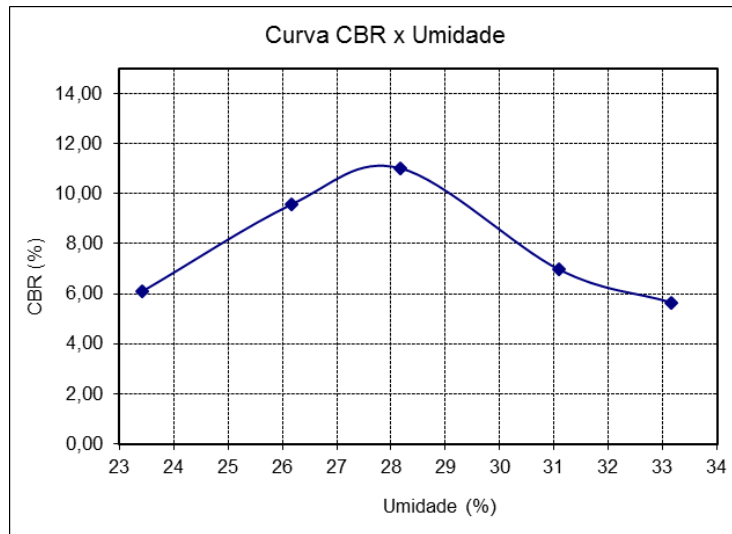
2.5.4.13 Amostra 18

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	19	27	6	24	82
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,57	1,49	1,44	1,35	1,33
L.Final - L.Inicial	0,57	0,49	0,44	0,35	0,33
Altura cilindro	12,70	12,80	12,80	12,70	12,80
(LF-LI) / Altura (%)	0,45	0,38	0,34	0,28	0,26
Média (%)	0,34				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m³
23,42	6,09	23,42	1139
26,16	9,57	26,16	1226
28,17	11,01	28,17	1312
31,10	6,96	31,10	1270
33,16	5,65	33,16	1187





RESUMO

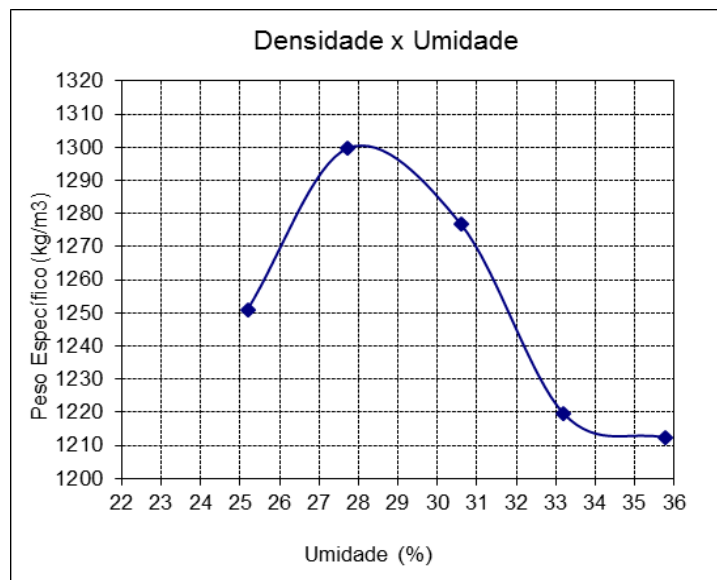
UMIDADE ÓTIMA	=	28,3 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1317 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,34 %
ISC FINAL	=	11,0 %

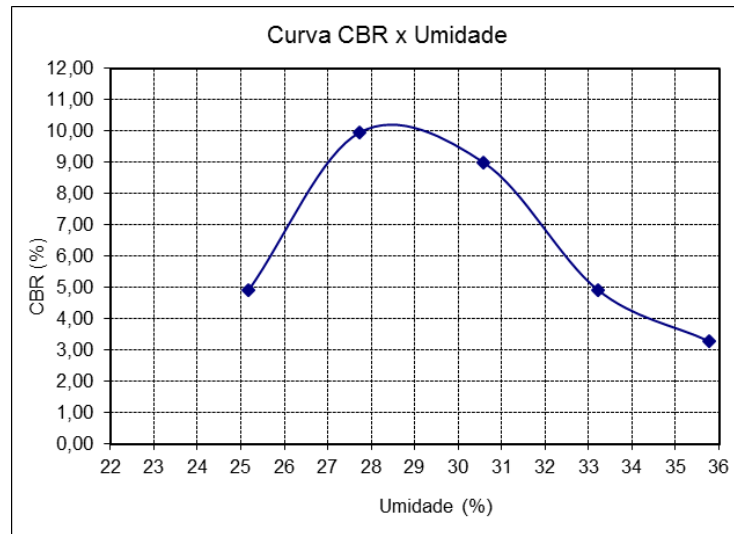
2.5.4.14 Amostra 19

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	51	41	58	97	66
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,95	1,88	1,71	1,61	1,43
L.Final - L.Inicial	0,95	0,88	0,71	0,61	0,43
Altura cilindro	12,80	12,90	12,80	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,74	0,68	0,55	0,48	0,34
Média (%)	0,56				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
25,18	4,93	25,18	1251
27,73	9,95	27,73	1300
30,59	8,99	30,59	1277
33,21	4,93	33,21	1220
35,77	3,29	35,77	1212





RESUMO

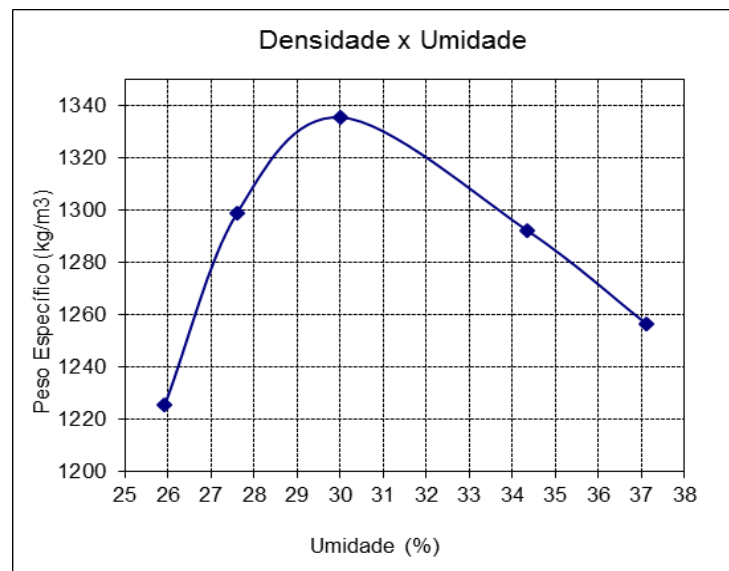
UMIDADE ÓTIMA	=	28,0 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1301 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,56 %
ISC FINAL	=	10,1 %

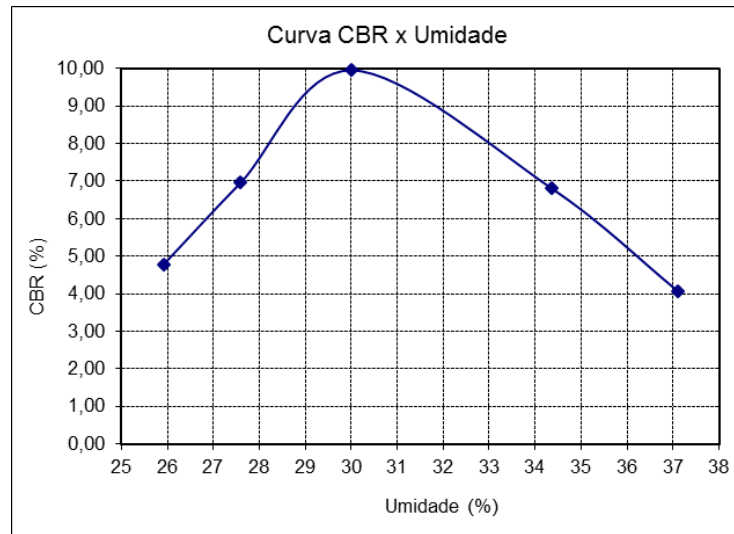
2.5.4.15 Amostra 21

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	53	35	63	12	26
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,48	1,57	1,74	1,32	1,22
L.Final - L.Inicial	0,48	0,57	0,74	0,32	0,22
Altura cilindro	12,80	12,80	12,90	12,90	12,80
(LF-LI) / Altura (%)	0,38	0,45	0,57	0,25	0,17
Média (%)	0,36				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
25,92	4,78	25,92	1225
27,59	6,96	27,59	1299
30,01	9,95	30,01	1336
34,35	6,81	34,35	1292
37,11	4,06	37,11	1257





RESUMO

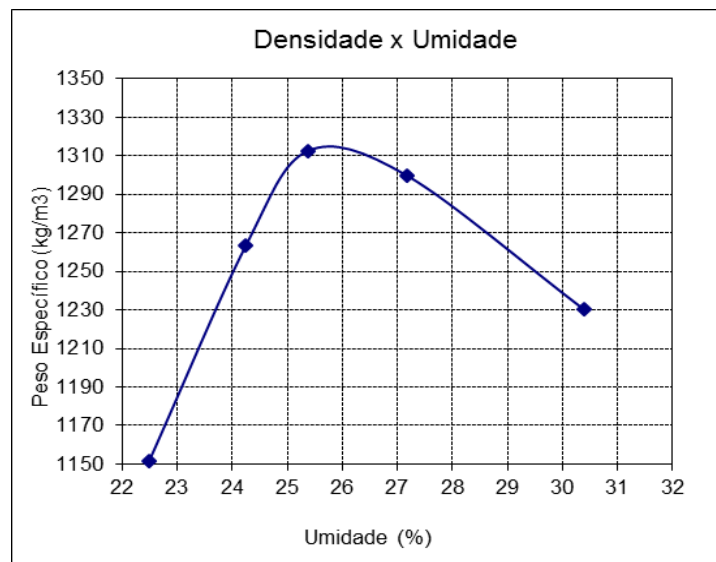
UMIDADE ÓTIMA	=	29,9 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1336 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,36 %
ISC FINAL	=	9,9 %

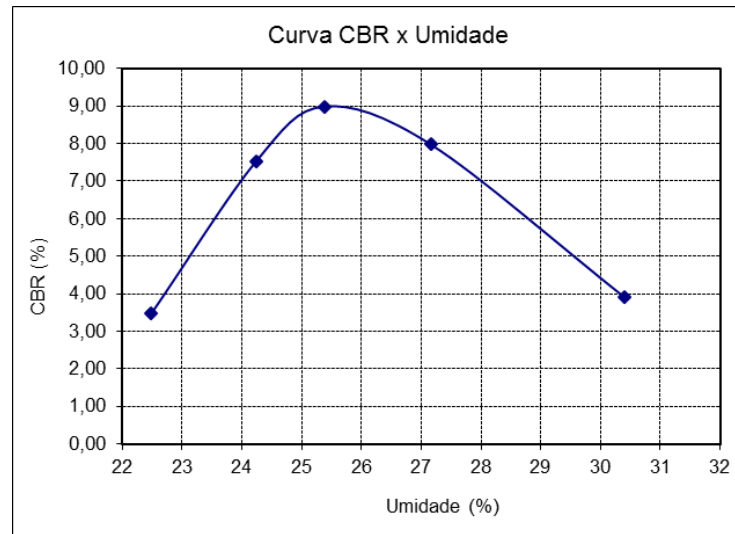
2.5.4.16 Amostra 22

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	25	10	99	54	47
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,44	1,40	1,32	1,25	1,21
L.Final - L.Inicial	0,44	0,40	0,32	0,25	0,21
Altura cilindro	12,90	12,70	12,80	12,80	12,90
(LF-LI) / Altura (%)	0,34	0,31	0,25	0,20	0,16
Média (%)	0,25				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
22,49	3,48	22,49	1152
24,24	7,54	24,24	1263
25,38	8,99	25,38	1313
27,16	7,97	27,16	1300
30,40	3,91	30,40	1230





RESUMO

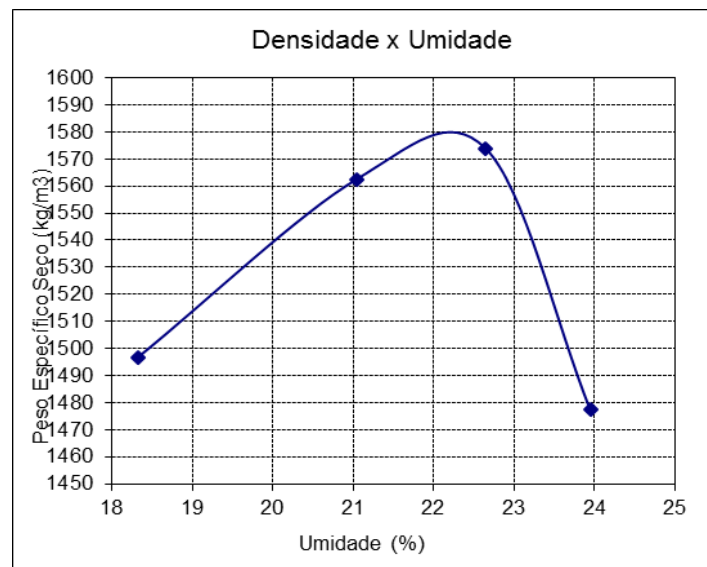
UMIDADE ÓTIMA	=	25,8 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1314 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,25 %
ISC FINAL	=	9 %

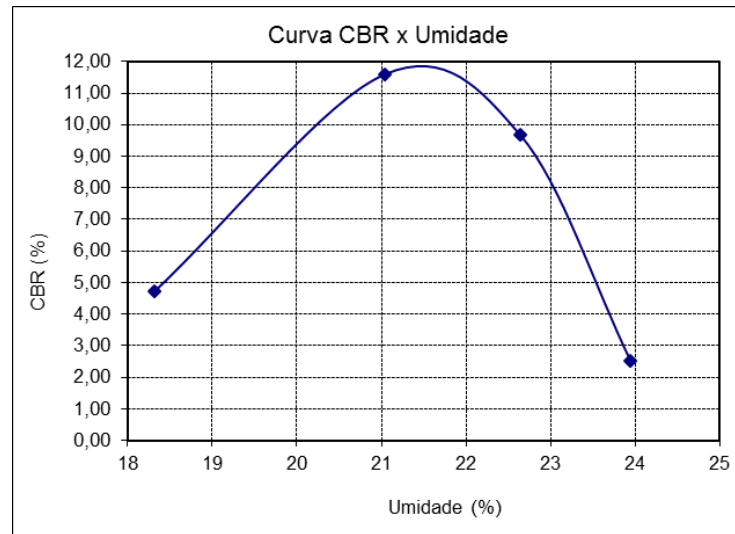
2.5.4.17 Amostra 23

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	2	32	18	23
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,66	1,52	1,41	1,38
L.Final - L.Inicial	0,66	0,52	0,41	0,38
Altura cilindro	12,61	12,71	12,71	12,71
(LF-LI) / Altura (%)	0,52	0,41	0,32	0,30
Média (%)	0,39			

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
18,32	4,73	18,32	1497
21,04	11,59	21,04	1563
22,64	9,66	22,64	1574
23,95	2,51	23,95	1477





RESUMO

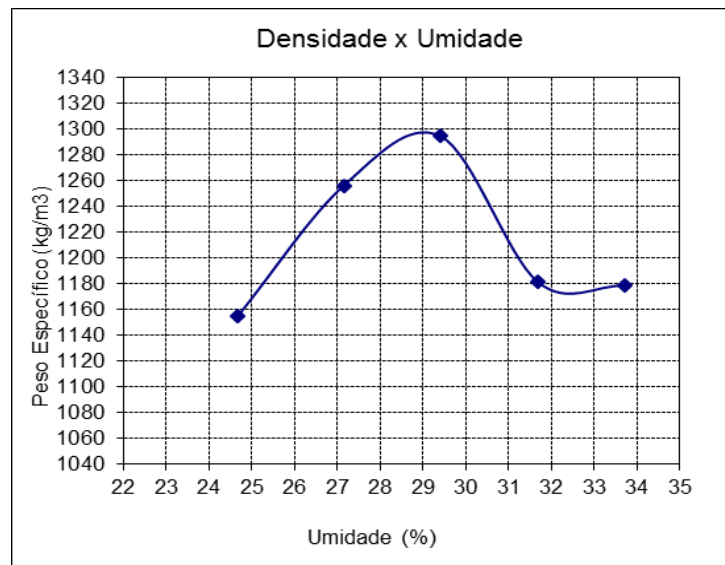
UMIDADE ÓTIMA	=	22,3 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1580 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,39 %
ISC FINAL	=	10,8 %

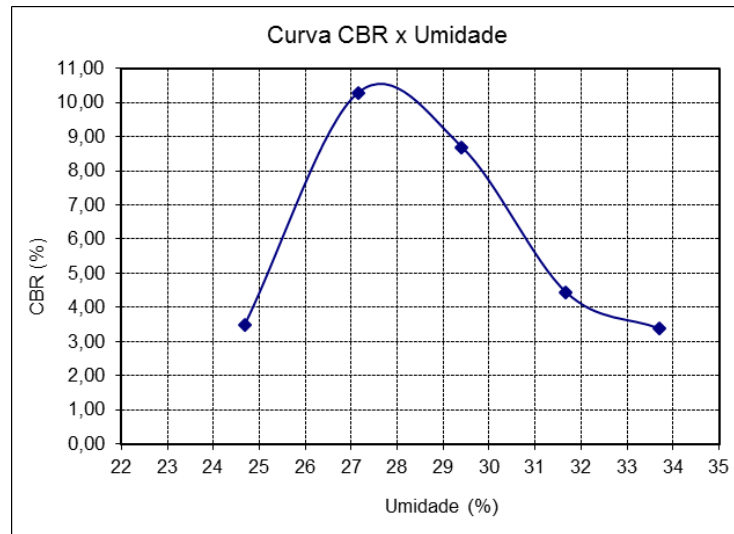
2.5.4.18 Amostra 24

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	28	14	75	27	43
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	2,01	1,86	1,58	1,44	1,31
L.Final - L.Inicial	1,01	0,86	0,58	0,44	0,31
Altura cilindro	12,90	12,90	12,80	12,80	12,90
(LF-LI) / Altura (%)	0,78	0,67	0,45	0,34	0,24
Média (%)	0,50				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
24,68	3,48	24,68	1155
27,15	10,29	27,15	1256
29,41	8,70	29,41	1295
31,67	4,44	31,67	1181
33,70	3,38	33,70	1178





RESUMO

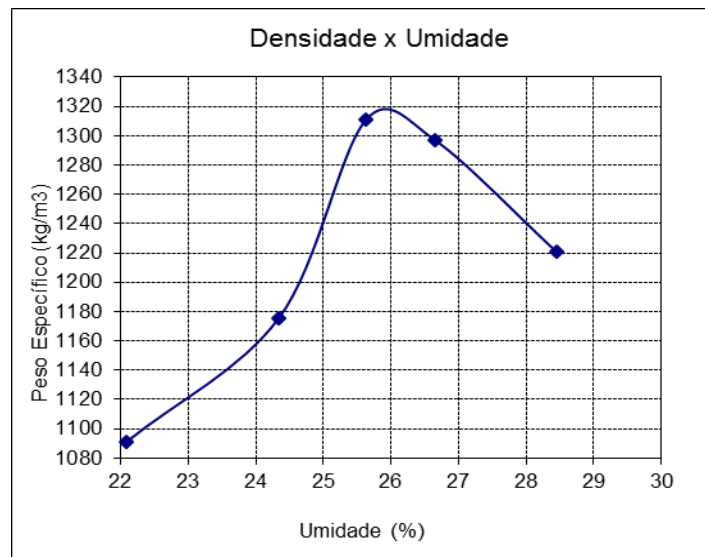
UMIDADE ÓTIMA	=	28,9 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1298 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,50 %
ISC FINAL	=	9,1 %

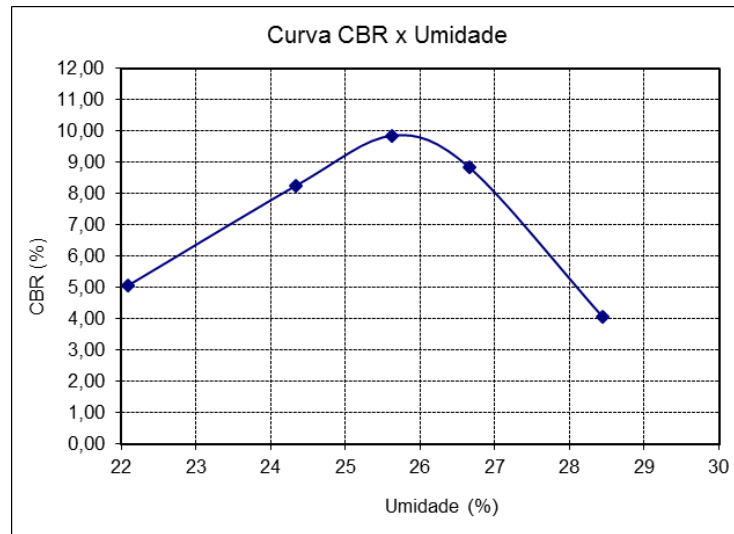
2.5.4.19 Amostra 25

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	39	13	64	49	68
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,52	1,50	1,43	1,40	1,27
L.Final - L.Inicial	0,52	0,50	0,43	0,40	0,27
Altura cilindro	12,90	12,80	12,90	12,90	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,40	0,39	0,33	0,31	0,21
Média (%)	0,33				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
22,10	5,07	22,10	1091
24,34	8,26	24,34	1176
25,63	9,86	25,63	1311
26,65	8,84	26,65	1297
28,44	4,06	28,44	1221





RESUMO

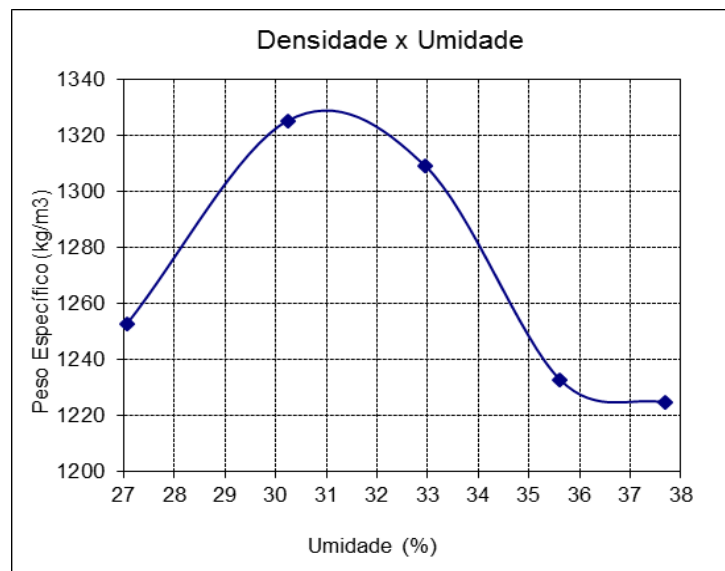
UMIDADE ÓTIMA	=	26,0 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1319 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,33 %
ISC FINAL	=	9,8 %

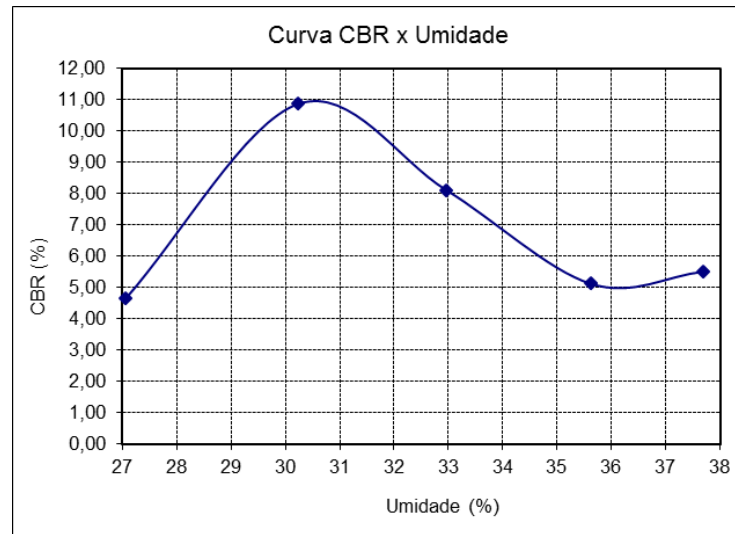
2.5.4.20 Amostra 26

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	60	7	65	2	33
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,69	1,51	1,43	1,32	1,30
L.Final - L.Inicial	0,69	0,51	0,43	0,32	0,30
Altura cilindro	12,70	12,80	12,90	12,70	12,60
(LF-LI) / Altura (%)	0,54	0,40	0,33	0,25	0,24
Média (%)	0,35				

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
27,05	4,64	27,05	1253
30,24	10,87	30,24	1325
32,96	8,12	32,96	1309
35,62	5,12	35,62	1233
37,70	5,51	37,70	1225





RESUMO

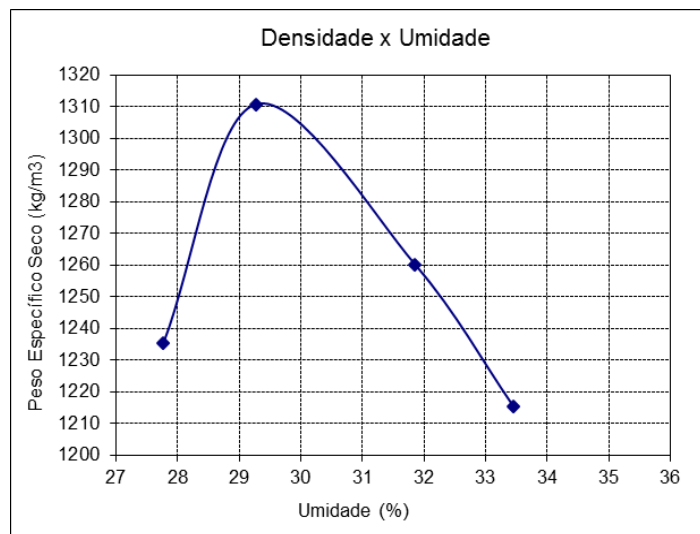
UMIDADE ÓTIMA	=	30,9 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1329 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,35 %
ISC FINAL	=	10,8 %

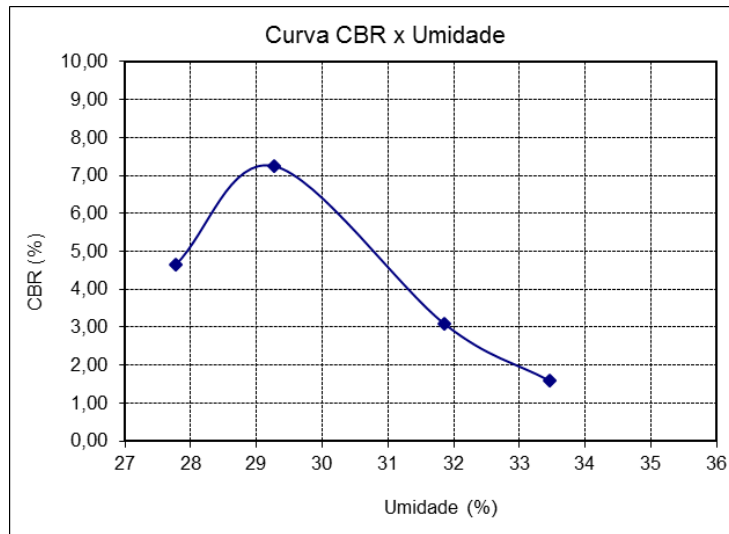
2.5.4.21 Amostra 28

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	50	12	30	1
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	2,55	2,33	1,85	1,69
L.Final - L.Inicial	1,55	1,33	0,85	0,69
Altura cilindro	12,61	12,61	12,61	12,71
(LF-LI) / Altura (%)	1,23	1,05	0,67	0,54
Média (%)	0,88			

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
27,77	4,64	27,77	1235
29,27	7,25	29,27	1311
31,86	3,09	31,86	1260
33,45	1,59	33,45	1215





RESUMO

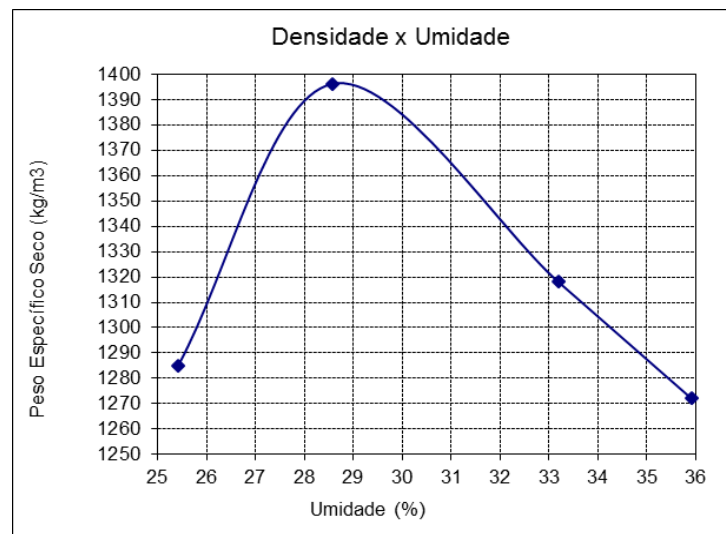
UMIDADE ÓTIMA	=	29,3 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1310 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,88 %
ISC FINAL	=	7,2 %

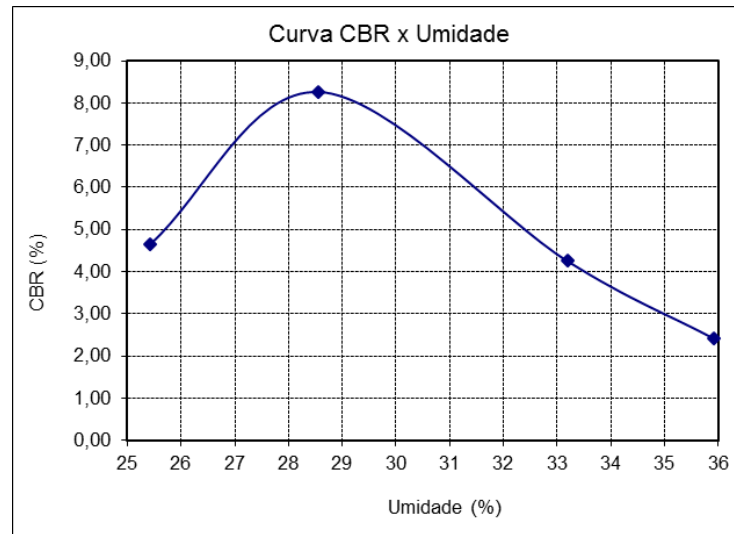
2.5.4.22 Amostra 29

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	22	72	85	90
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,91	1,78	1,26	1,16
L.Final - L.Inicial	0,91	0,78	0,26	0,16
Altura cilindro	12,71	12,61	12,61	12,71
(LF-LI) / Altura (%)	0,72	0,62	0,21	0,13
Média (%)	0,42			

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
25,42	4,64	25,42	1285
28,56	8,26	28,56	1396
33,19	4,25	33,19	1318
35,91	2,42	35,91	1272





RESUMO

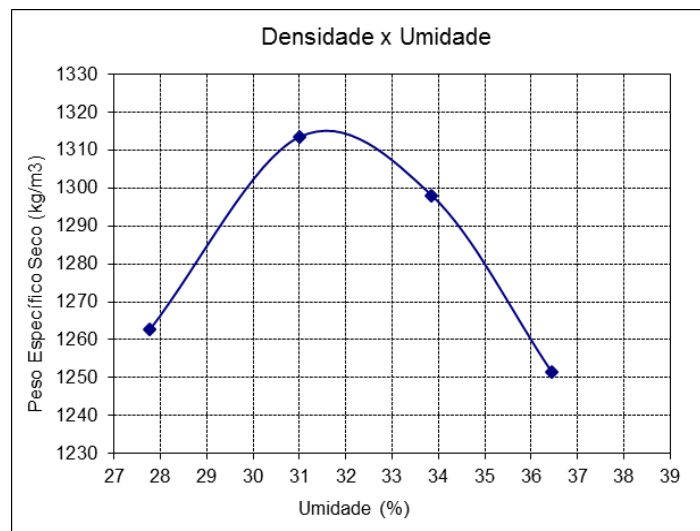
UMIDADE ÓTIMA	=	28,7 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1396 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,42 %
ISC FINAL	=	8,2 %

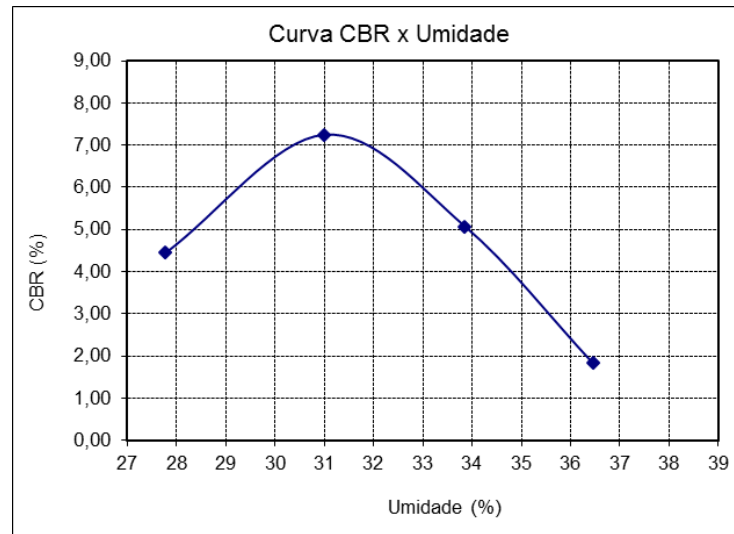
2.5.4.23 Amostra 30

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	35	56	27	28
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	2,35	2,00	1,80	1,66
L.Final - L.Inicial	1,35	1,00	0,80	0,66
Altura cilindro	12,61	12,61	12,71	12,81
(LF-LI) / Altura (%)	1,07	0,79	0,63	0,52
Média (%)	0,75			

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
27,77	4,44	27,77	1263
31,00	7,25	31,00	1313
33,85	5,07	33,85	1298
36,45	1,84	36,45	1251





RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	31,5 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1314 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,75 %
ISC FINAL	=	7,1 %

2.6 Caixas de Empréstimo para aterros

2.6.1 Boletins de Sondagem

BOLETIM DE SONDAAGEM				
LOCAL DF 250		OBJETO: SONDAGEM A TRADO PARA PAVIMENTAÇÃO - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 9,3		
DATA: set/14		SEGMENTO: Sentido - Itapoã / Paranoá		
ESTUDO: SUBLEITO				
REGISTRO	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
ST 01 - BE	-	0,00	0,08	Camada vegetal
		0,08	1,20	Pedregulho areno-siltoso variegado
ST 02 - BE	-	0,00	0,12	Camada vegetal
		0,12	0,45	Pedregulho areno-siltoso variegado
		0,45	1,35	Pedregulho areno-siltoso amarelo
ST 03 - BE	-	0,00	0,11	Camada vegetal
		0,11	1,00	Pedregulho areno-siltoso variegado
ST 04 - BD	-	0,00	0,56	Pedregulho arenoso variegado
		0,56	1,25	Pedregulho areno-siltoso amarelo
SP 05 - BD		0,00	0,15	Pedregulho arenoso variegado
		0,15	1,44	Pedregulho areno-siltoso amarelo
ST 06 - BD		0,00	0,09	Camada vegetal
		0,09	0,52	Pedregulho areno-siltoso variegado
		0,52	1,35	Pedregulho areno-siltoso amarelo
OBSERVAÇÕES:				
BD = Bordo direito e BE = Bordo esquerdo;				
Km 0,00 inicia no Balão do Itapoã com Paranoá.				

BOLETIM DE SONDAGEM

LOCAL DF 250		OBJETO: SONDAGEM A TRADO PARA PAVIMENTAÇÃO - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 11,3		
DATA: set/14		SEGMENTO: Sentido - Itapoã / Paranoá		
ESTUDO: SUBLEITO				
REGISTRO	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
ST 07 - BE	-	0,00	0,10	Camada vegetal
		0,10	1,02	Pedregulho areno-siltoso variegado
ST 08 - BE	-	0,00	0,14	Camada vegetal
		0,14	1,19	Pedregulho areno-siltoso variegado
ST 09 - BE	-	0,00	0,08	Camada vegetal
		0,08	0,32	Pedregulho areno-siltoso variegado
		0,32	1,44	Pedregulho areno-siltoso amarelo
OBSERVAÇÕES:				
BD = Bordo direito e BE = Bordo esquerdo;				
Km 0,00 inicia no Balão do Itapoã com Paranoá.				

BOLETIM DE SONDAGEM

LOCAL DF 250		OBJETO: SONDAGEM A TRADO PARA PAVIMENTAÇÃO - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 6,5		
DATA: set/14		SEGMENTO: Sentido - Itapoã / Paranoá		
ESTUDO: SUBLEITO				
REGISTRO	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
ST 10 - BD	-	0,00	0,11	Camada vegetal
		0,11	0,71	Pedregulho areno-siltoso variegado
		0,71	2,00	Pedregulho siltoso variegado
ST 11 - BD	-	0,00	0,15	Camada vegetal
		0,15	0,80	Pedregulho areno-siltoso amarelo
		0,80	1,80	Areia siltosa variegada
ST 12 - BD	-	0,00	0,14	Camada vegetal
		0,14	0,32	Pedregulho areno-siltoso amarelo
		0,32	2,00	Areia siltosa variegada
OBSERVAÇÕES:				
BD = Bordo direito e BE = Bordo esquerdo;				
Km 0,00 inicia no Balão do Itapoã com Paranoá.				

2.6.2 Ensaios Laboratoriais – Km 6,5

2.6.2.1 Amostra 01

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL: DF 250-ÁREA EMPRÉSTIMO-KM 6,5		Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA: NORMAL		Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório: Solos	AMOSTRA	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data: 1/9/2014	01	Constante da prensa:	0,01 MPa/div

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	22,00	0,22	
1,25	45,00	0,45	
2,50	89,00	0,89	12,90
5,00	121,00	1,21	11,69
7,50	140,00	1,40	
10,00	148,00	1,48	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	28,00	0,28	
1,25	61,00	0,61	
2,50	105,00	1,05	15,22
5,00	152,00	1,52	14,69
7,50	171,00	1,71	
10,00	179,00	1,79	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	18,00	0,18	
1,25	32,00	0,32	
2,50	68,00	0,68	9,86
5,00	95,00	0,95	9,18
7,50	108,00	1,08	
10,00	113,00	1,13	

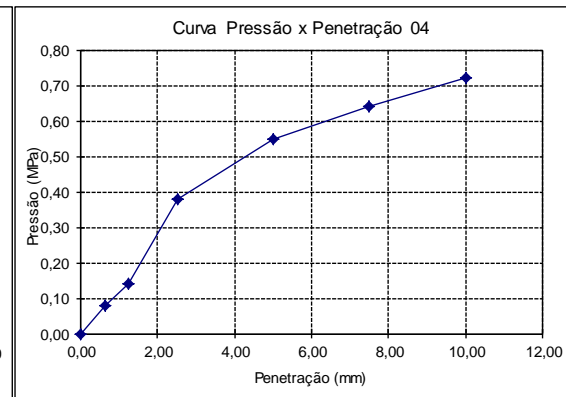
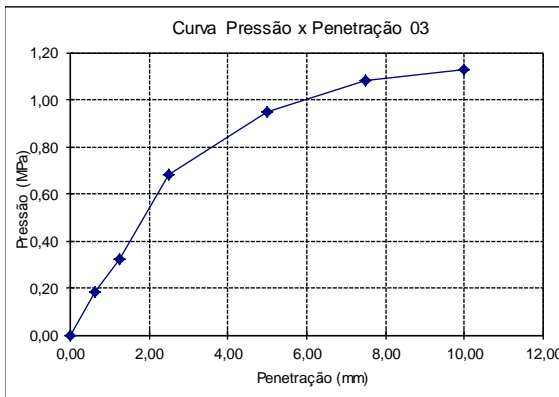
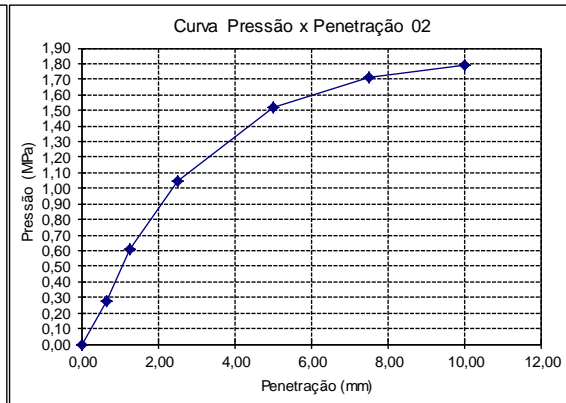
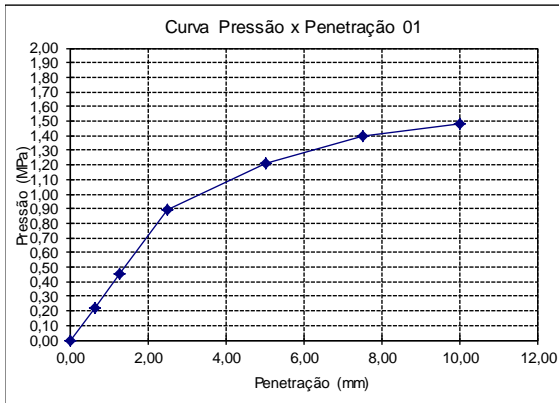
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	8,00	0,08	
1,25	14,00	0,14	
2,50	38,00	0,38	5,51
5,00	55,00	0,55	5,31
7,50	64,00	0,64	
10,00	72,00	0,72	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63		0,00	
1,25		0,00	
2,50		0,00	0,00
5,00		0,00	0,00
7,50		0,00	
10,00		0,00	

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
17,87	12,90	17,87	1510
19,98	15,22	19,98	1567
22,76	9,86	22,76	1537
25,14	5,51	25,14	1476

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	34	68	24	76
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,12	1,09	1,09	1,05
L.Final - L.Inicial	0,12	0,09	0,09	0,05
Altura cilindro	12,90	12,90	12,90	12,70
(LF-L) / Altura (%)	0,09	0,07	0,07	0,04
Média (%)	0,07			

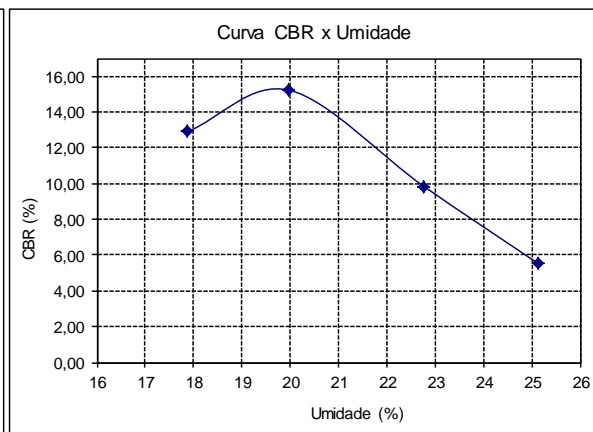
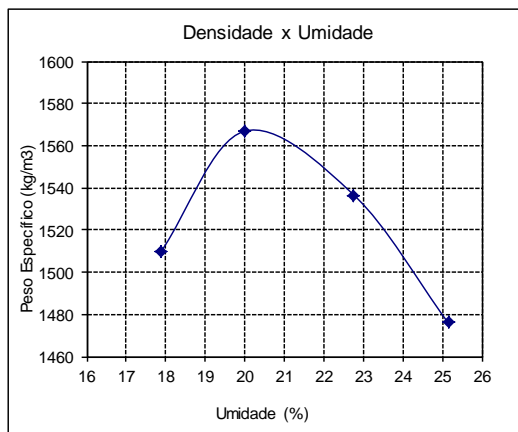


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	34	68	24	76	
Solo+Água+M. (g)	9890	9920	9915	10080	
Peso Molde (g)	5785	5510	5567	5750	
Peso Solo+Ág. (g)	4105	4410	4348	4330	
Volume Molde (cm³)	2307	2346	2305	2344	
Dens. Solo Úm. (Kg/m³)	1779	1880	1886	1847	
Dens. Solo Seco (Kg/m³)	1510	1567	1537	1476	

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula Nº	315	531	648	572	569	617	412	502		
P. Solo Úm.+CA (g)	106,315	101,362	89,619	101,106	101,023	101,649	105,847	105,036		
P. Solo S. + CA (g)	92,018	88,654	78,149	87,246	84,624	86,214	87,018	88,264		
Peso Água (g)	14,297	12,708	11,47	13,86	16,399	15,435	18,829	16,772		
Peso Cápsula (g)	11,932	17,635	19,319	19,509	12,365	18,584	12,469	21,262		
P. Solo Seco (g)	80,086	71,019	58,83	67,737	72,259	67,63	74,549	67,002		
Umidade (%)	17,85	17,89	19,50	20,46	22,69	22,82	25,26	25,03		
Umid. Média (%)		17,87		19,98		22,76		25,14		



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	20,3 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1568 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,07 %
ISC FINAL	=	15,0 %

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 6,5	DATA:	01/09/14
TRECHO		AMOSTRA:	1

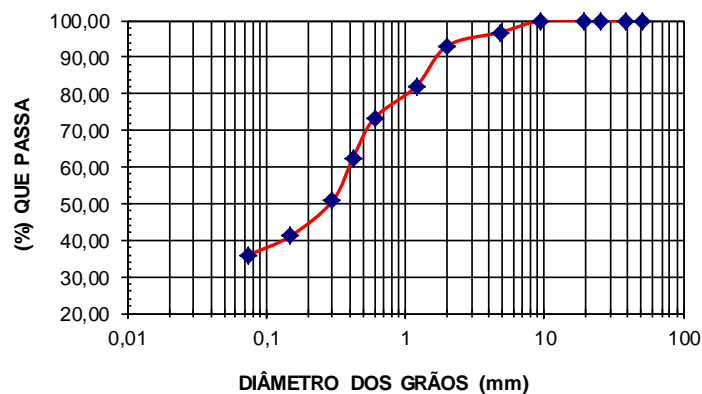
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	87,002	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	800	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	6,94
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	85,024	PEDREGULHO (g)	54	AREIA GROSSA: 2,0 - 0,42 mm (%)	30,69
CÁPSULA Nº 494	13,298	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	746	AREIA FINA: 0,42 - 0,05 mm (%)	26,50
PESO DA UMIDADE (g)	1,978	PESO DA UMIDADE (g)	20	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	35,87
PESO DO SOLO SECO (g)	71,726	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	726	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,758	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	780		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,973				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"		25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"		19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"		9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	25,24	4,8	3,24	3,24	96,76
Nº 10	28,91	2,0	3,71	6,94	93,06
N, 16	85,91	1,2	11,01	17,96	82,04
N, 30	68,14	0,6	8,74	26,69	73,31
N, 40	85,32	0,42	10,94	37,63	62,37
N, 50	91,05	0,30	11,67	49,30	50,70
N, 100	74,58	0,15	9,56	58,87	41,13
N, 200	41,09	0,074	5,27	64,13	35,87

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO



ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL:	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 6,5	DATA:	01/09/14
TRECHO:		AMOSTRA:	1

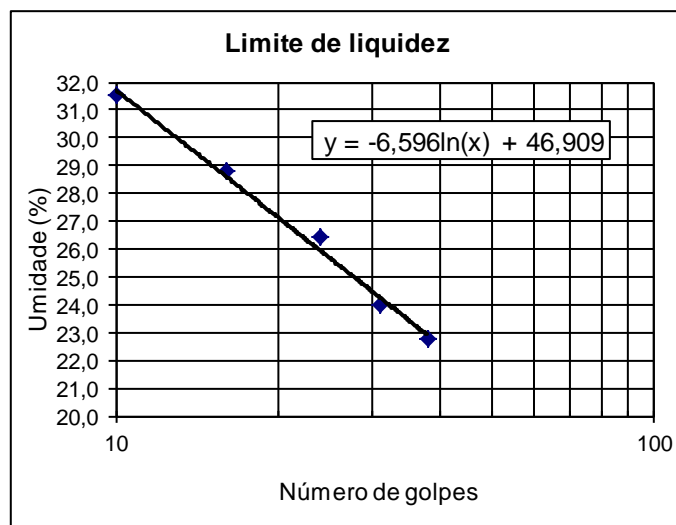
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
57	21,685	19,043	7,45	2,642	11,59	38	22,8
121	28,814	24,761	7,85	4,053	16,91	31	24,0
31	26,108	22,217	7,50	3,891	14,72	24	26,4
124	24,405	20,601	7,38	3,804	13,22	16	28,8
130	27,095	22,485	7,85	4,610	14,64	10	31,5

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
33	10,357	10,124	8,41	0,233	1,71	13,59	
26	9,319	9,158	8,05	0,161	1,11	14,53	
38	10,315	10,126	8,84	0,189	1,29	14,70	14,6
28	10,201	9,949	8,29	0,252	1,66	15,19	
22	8,134	7,947	6,70	0,187	1,25	15,00	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	25,7
LIMITE DE PLASTICIDADE:	14,6
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	11,1



2.6.2.2 Amostra 02

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL: KM 250-A EMPRÉSTIMO-KM 6,5		Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA: NORMAL		Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório: Solos	AMOSTRA 02	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data: 26/8/2014		Constante da prensa:	0,01 MPa/div

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	16,00	0,16	
1,25	32,00	0,32	
2,50	55,00	0,55	7,97
5,00	80,00	0,80	7,73
7,50	95,00	0,95	
10,00	102,00	1,02	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	22,00	0,22	
1,25	35,00	0,35	
2,50	80,00	0,80	11,59
5,00	122,00	1,22	11,79
7,50	140,00	1,40	
10,00	150,00	1,50	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	21,00	0,21	
1,25	40,00	0,40	
2,50	85,00	0,85	12,32
5,00	124,00	1,24	11,98
7,50	140,00	1,40	
10,00	147,00	1,47	

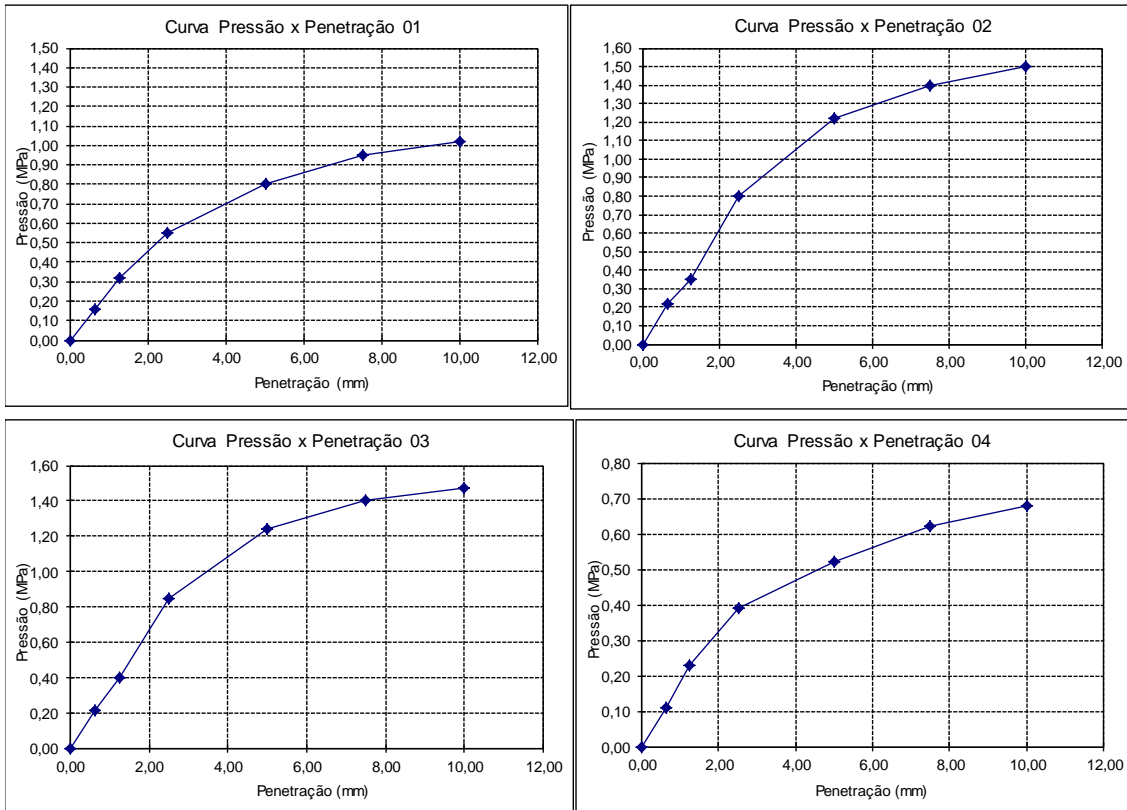
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	11,00	0,11	
1,25	23,00	0,23	
2,50	39,00	0,39	5,65
5,00	52,00	0,52	5,02
7,50	62,00	0,62	
10,00	68,00	0,68	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63		0,00	
1,25		0,00	
2,50		0,00	0,00
5,00		0,00	0,00
7,50		0,00	
10,00		0,00	

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
22,01	7,97	22,01	1332
24,43	11,79	24,43	1447
27,07	12,32	27,07	1393
29,23	5,65	29,23	1317

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°	79	28	43	38
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,48	1,40	1,36	1,25
L.Final - L.Inicial	0,48	0,40	0,36	0,25
Altura cilindro	12,70	12,80	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,38	0,31	0,28	0,20
Média (%)	0,29			

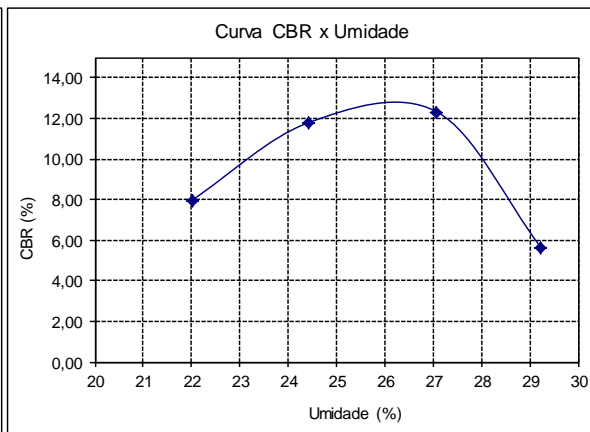
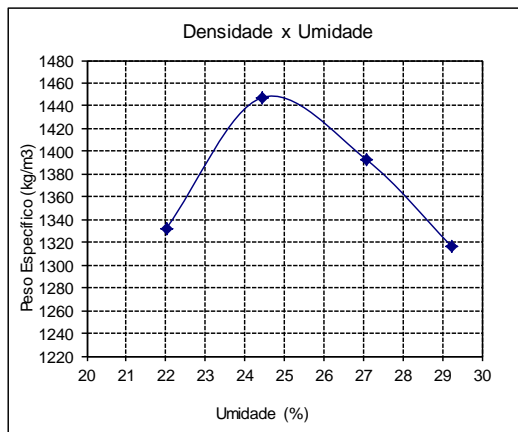


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

N ^o Molde	79	28	43	38	
Solo+Água+M. (g)	9345	9735	9625	9680	
Peso Molde (g)	5550	5511	5480	5683	
Peso Solo+Ág. (g)	3795	4224	4145	3997	
Volume Molde (cm ³)	2335	2346	2342	2349	
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1625	1801	1770	1702	
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1332	1447	1393	1317	

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula N ^o .	761	636	514	558	580	529	544	605		
P. Solo Úm.+CA (g)	81,621	81,714	85,433	93,116	97,228	90,361	88,814	85,522		
P. Solo S. + CA (g)	69,359	69,124	72,524	77,321	79,153	75,421	71,635	70,606		
Peso Água (g)	12,262	12,59	12,909	15,795	18,075	14,94	17,179	14,916		
Peso Cápsula (g)	13,217	12,361	19,038	13,412	12,469	20,175	12,918	19,514		
P. Solo Seco (g)	56,142	56,763	53,486	63,909	66,684	55,246	58,717	51,092		
Umidade (%)	21,84	22,18	24,14	24,71	27,11	27,04	29,26	29,19		
Umid. Média (%)		22,01		24,43		27,07		29,23		



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	24,5 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1448 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,29 %
ISC FINAL	=	12,0 %

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

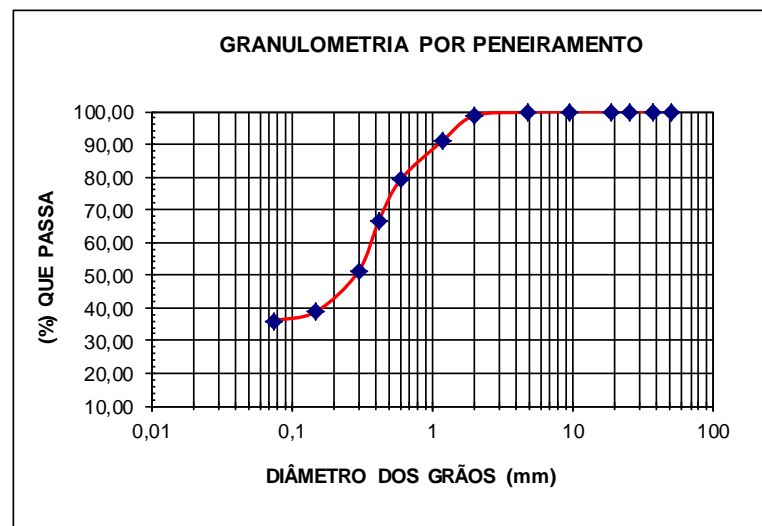
LOCAL	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 6,5	DATA:	27/08/14
TRECHO		AMOSTRA:	2

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	97,526	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	950	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	1,32
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	94,635	PEDREGULHO (g)	12	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	32,08
CÁPSULA Nº 600	12,578	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	938	AREIA FINA: 0,42-0,075 mm (%)	30,55
PESO DA UMIDADE (g)	2,891	PESO DA UMIDADE (g)	32	ARGILA : AB. DE 0,075 mm (%)	36,06
PESO DO SOLO SECO (g)	82,057	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	906	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,523	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	918		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,966				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"		25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"		19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"		9,5	0,00	0,00	100,00
Nº 4	1,89	4,8	0,21	0,21	99,79
Nº 10	10,21	2,0	1,11	1,32	98,68
N,16	69,35	1,2	7,55	8,87	91,13
N,30	109,63	0,6	11,94	20,81	79,19
N,40	115,51	0,42	12,58	33,39	66,61
N,50	142,52	0,30	15,52	48,92	51,08
N,100	112,30	0,15	12,23	61,15	38,85
N,200	25,63	0,074	2,79	63,94	36,06



ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL:	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 6,5	DATA:	27/08/14
TRECHO:		AMOSTRA:	2

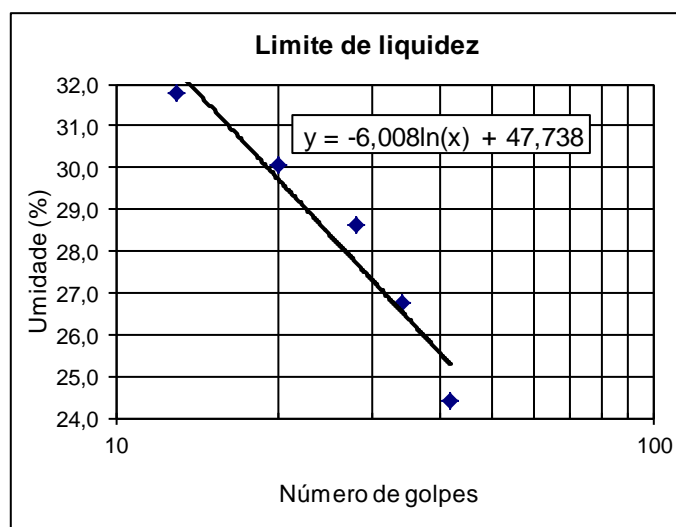
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
170	12,136	11,205	7,39	0,931	3,82	42	24,4
79	13,375	12,348	8,51	1,027	3,84	34	26,8
424	14,489	13,065	8,09	1,424	4,98	28	28,6
22	16,005	13,854	6,70	2,151	7,15	20	30,1
12	14,542	13,524	10,32	1,018	3,20	13	31,8

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
51	10,531	9,994	7,07	0,537	2,92	18,37	
165	11,095	10,564	7,71	0,531	2,85	18,61	
342	11,936	11,235	7,41	0,701	3,83	18,33	18,9
301	11,639	10,852	6,85	0,787	4,00	19,67	
488	12,505	11,637	7,21	0,868	4,43	19,61	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	28,4
LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,9
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	9,5



2.6.3 Ensaios Laboratoriais – Km 9,3

2.6.3.1 Amostra 03

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL: DF 250-A. EMPRÉSTIMO-KM 9,3		Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA: NORMAL		Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório: Solos	AMOSTRA	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data: 26/8/2014	03	Constante da prensa:	0,01 MPa/div

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	12,00	0,12	
1,25	25,00	0,25	
2,50	48,00	0,48	6,96
5,00	69,00	0,69	6,67
7,50	82,00	0,82	
10,00	88,00	0,88	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	25,00	0,25	
1,25	74,00	0,74	
2,50	115,00	1,15	16,67
5,00	176,00	1,76	17,00
7,50	193,00	1,93	
10,00	200,00	2,00	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	24,00	0,24	
1,25	51,00	0,51	
2,50	102,00	1,02	14,78
5,00	140,00	1,40	13,53
7,50	162,00	1,62	
10,00	168,00	1,68	

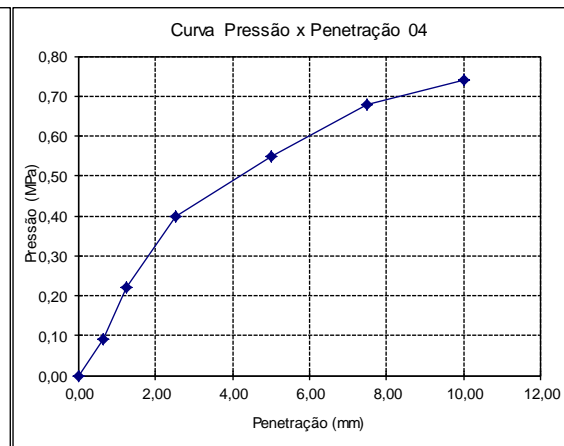
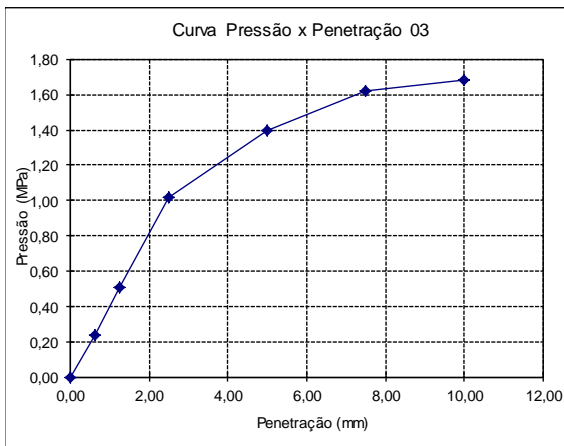
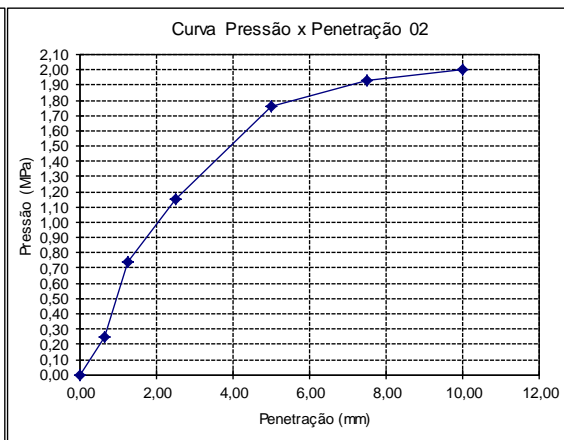
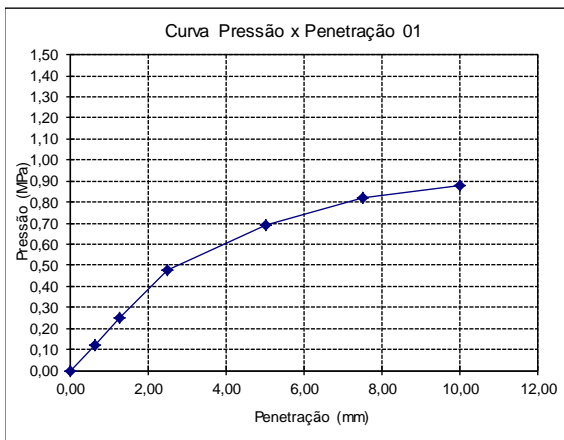
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	9,00	0,09	
1,25	22,00	0,22	
2,50	40,00	0,40	5,80
5,00	55,00	0,55	5,31
7,50	68,00	0,68	
10,00	74,00	0,74	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63		0,00	
1,25		0,00	
2,50		0,00	0,00
5,00		0,00	0,00
7,50		0,00	
10,00		0,00	

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
20,71	6,96	20,71	1344
24,06	17,00	24,06	1503
26,99	14,78	26,99	1486
29,01	5,80	29,01	1423

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	73	64	58	6
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,38	1,30	1,24	1,22
L.Final - L.Inicial	0,38	0,30	0,24	0,22
Altura cilindro	12,90	12,80	12,70	12,90
(LF-L) / Altura (%)	0,29	0,23	0,19	0,17
Média (%)	0,22			

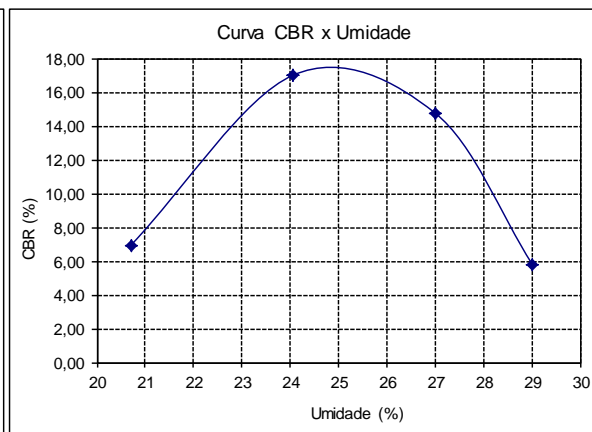
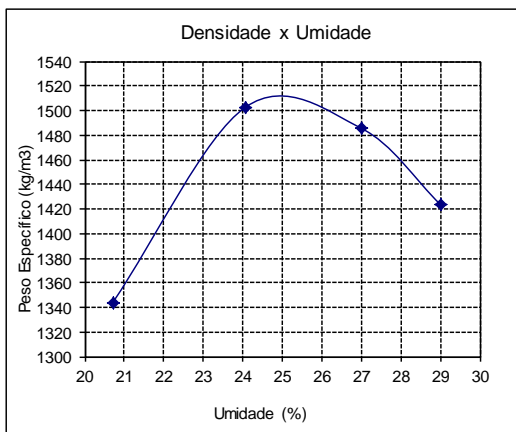


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

N ^o Molde	73	64	58	6	
Solo+Água+M. (g)	9585	10290	10010	9805	
Peso Molde (g)	5815	5915	5665	5556	
Peso Solo+Ág. (g)	3770	4375	4345	4249	
Volume Molde (cm ³)	2324	2347	2303	2314	
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1622	1864	1887	1836	
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1344	1503	1486	1423	

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula N ^o	719	728	603	543	586	764	524	517		
P. Solo Úm.+CA (g)	81,921	83,748	89,421	90,918	90,724	87,031	84,687	84,228		
P. Solo S. + CA (g)	70,245	71,414	74,635	75,624	75,489	71,259	70,201	69,528		
Peso Água (g)	11,676	12,334	14,786	15,294	15,235	15,772	14,486	14,7		
Peso Cápsula (g)	13,803	11,914	11,935	13,304	19,480	12,361	19,569	19,554		
P. Solo Seco (g)	56,442	59,5	62,7	62,32	56,009	58,898	50,632	49,974		
Umidade (%)	20,69	20,73	23,58	24,54	27,20	26,78	28,61	29,42		
Umid. Média (%)		20,71		24,06		26,99		29,01		



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	24,8 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1511 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,22 %
ISC FINAL	=	17,1 %

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

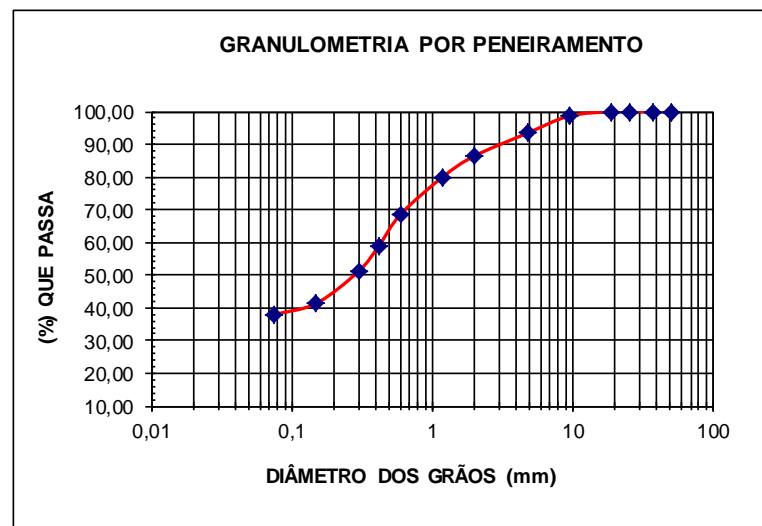
LOCAL	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 9,3	DATA:	28/08/14
TRECHO		AMOSTRA:	3

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	99,314	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	900	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	13,66
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	97,895	PEDREGULHO (g)	121	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	27,41
CÁPSULA Nº 598	19,054	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	779	AREIA FINA: 0,42-0,075 mm (%)	21,08
PESO DA UMIDADE (g)	1,419	PESO DA UMIDADE (g)	14	ARGILA : AB. DE 0,075 mm (%)	37,85
PESO DO SOLO SECO (g)	78,841	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	765	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,800	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	886		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,982				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"		25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"		19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	12,35	9,5	1,39	1,39	98,61
Nº 4	46,25	4,8	5,22	6,61	93,39
Nº 10	62,42	2,0	7,04	13,66	86,34
N,16	55,96	1,2	6,31	19,97	80,03
N,30	101,24	0,6	11,42	31,39	68,61
N,40	85,72	0,42	9,67	41,07	58,93
N,50	69,38	0,30	7,83	48,89	51,11
N,100	86,42	0,15	9,75	58,65	41,35
N,200	31,05	0,074	3,50	62,15	37,85



3.6.3.2 Amostra 04

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL: DF 250-A. EMPRÉSTIMO-KM 9,3		Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA: NORMAL		Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório: Solos	AMOSTRA 04	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data: 5/9/2014		Constante da prensa:	0,01 MPa/div

Penetração 01 (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	17,00	0,17	
1,25	28,00	0,28	
2,50	40,00	0,40	5,80
5,00	60,00	0,60	5,80
7,50	80,00	0,80	
10,00	85,00	0,85	

Penetração 02 (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	33,00	0,33	
1,25	69,00	0,69	
2,50	95,00	0,95	13,77
5,00	139,00	1,39	13,43
7,50	155,00	1,55	
10,00	162,00	1,62	

Penetração 03 (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	25,00	0,25	
1,25	53,00	0,53	
2,50	79,00	0,79	11,45
5,00	116,00	1,16	11,21
7,50	132,00	1,32	
10,00	146,00	1,46	

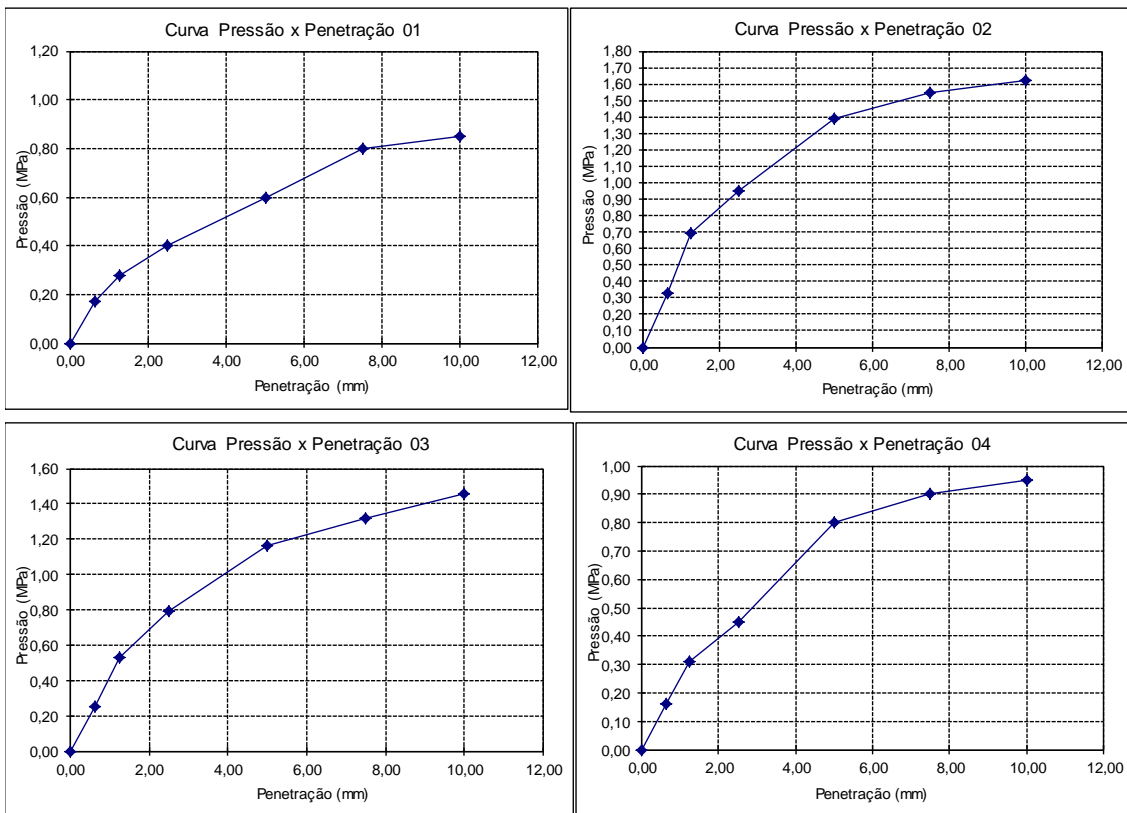
Penetração 04 (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	16,00	0,16	
1,25	31,00	0,31	
2,50	45,00	0,45	6,52
5,00	80,00	0,80	7,73
7,50	90,00	0,90	
10,00	95,00	0,95	

Penetração 05 (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63		0,00	
1,25		0,00	
2,50		0,00	0,00
5,00		0,00	0,00
7,50		0,00	
10,00		0,00	

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
20,59	5,80	20,59	1247
23,30	13,77	23,30	1389
25,59	11,45	25,59	1434
29,14	7,73	29,14	1368

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°	86	48	30	37
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,45	1,55	1,36	1,28
L.Final - L.Inicial	0,45	0,55	0,36	0,28
Altura cilindro	12,90	12,90	12,70	12,80
(LF-LI) / Altura (%)	0,35	0,43	0,28	0,22
Média (%)	0,32			

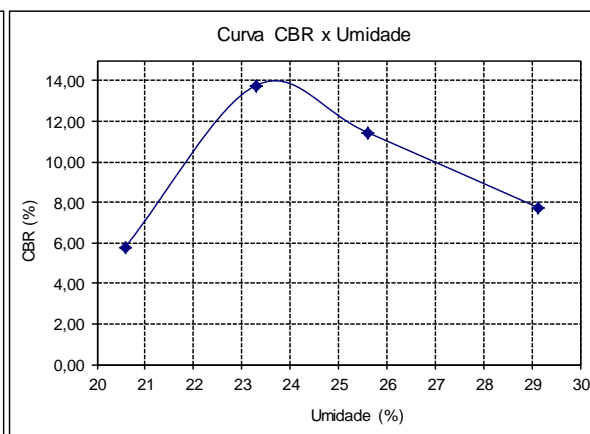
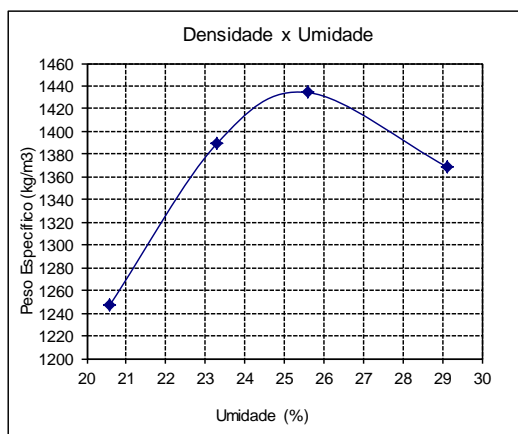


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	86	48	30	37	
Solo+Água+M. (g)	9445	9400	9915	9610	
Peso Molde (g)	5915	5390	5763	5528	
Peso Solo+Ág. (g)	3530	4010	4152	4082	
Volume Molde (cm³)	2347	2341	2305	2310	
Dens. Solo Úm. (Kg/m³)	1504	1713	1801	1767	
Dens. Solo Seco (Kg/m³)	1247	1389	1434	1368	

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula Nº	563	546	645	596	679	548	710	673		
P. Solo Úm.+CA (g)	83,816	89,020	87,541	82,173	89,990	94,137	80,916	77,259		
P. Solo S. + CA (g)	72,598	77,164	73,548	69,005	74,033	79,062	65,524	62,820		
Peso Água (g)	11,218	11,856	13,993	13,168	15,957	15,075	15,392	14,439		
Peso Cápsula (g)	18,591	19,052	13,491	12,468	12,298	19,566	12,510	13,449		
P. Solo Seco (g)	54,007	58,112	60,057	56,537	61,735	59,496	53,014	49,371		
Umidade (%)	20,77	20,40	23,30	23,29	25,85	25,34	29,03	29,25		
Umid. Média (%)		20,59		23,30		25,59		29,14		



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	25,5 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1434 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,32 %
ISC FINAL	=	11,5 %

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

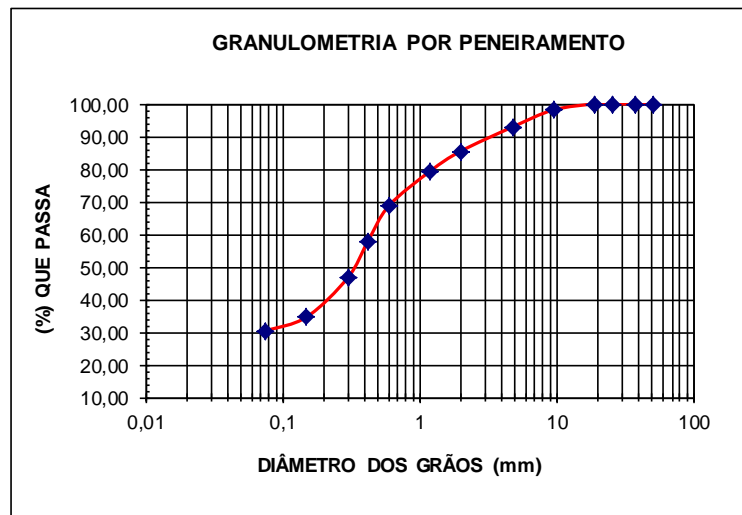
LOCAL	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 9,3	DATA:	04/09/2014
TRECHO		AMOSTRA:	4

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	96,446	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	850	PEDREGULHO ACIMA DE 2,0 mm (%)	14,53
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	93,117	PEDREGULHO (g)	119	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	27,65
CÁPSULA Nº 639	20,195	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	731	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	27,50
PESO DA UMIDADE (g)	3,329	PESO DA UMIDADE (g)	32	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	30,32
PESO DO SOLO SECO (g)	72,922	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	699	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	4,565	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	818		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,956				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"		25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"		19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	15,32	9,5	1,87	1,87	98,13
Nº 4	42,53	4,8	5,20	7,07	92,93
Nº 10	61,02	2,0	7,46	14,53	85,47
N, 16	49,86	1,2	6,09	20,63	79,37
N, 30	86,53	0,6	10,58	31,20	68,80
N, 40	89,78	0,42	10,97	42,18	57,82
N, 50	91,05	0,30	11,13	53,31	46,69
N, 100	98,47	0,15	12,04	65,34	34,66
N, 200	35,48	0,074	4,34	69,68	30,32



ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL:	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 9,3	DATA:	04/09/2014
TRECHO:		AMOSTRA:	4

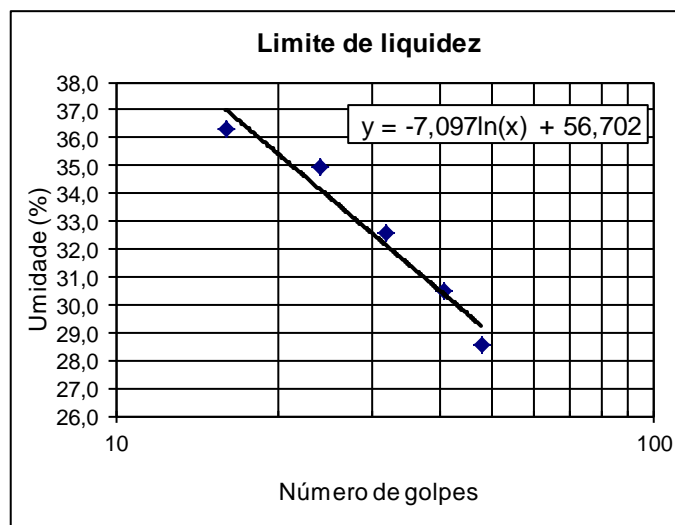
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
87	16,911	14,920	7,94	1,991	6,98	48	28,5
33	16,775	14,820	8,41	1,955	6,41	41	30,5
128	17,868	15,420	7,90	2,448	7,52	32	32,6
27	17,005	14,430	7,06	2,575	7,37	24	34,9
160	16,822	14,380	7,66	2,442	6,72	16	36,3

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
427	10,627	10,080	7,77	0,547	2,31	23,68	
366	11,781	10,900	7,41	0,88	3,49	25,24	
471	12,504	11,580	7,82	0,924	3,76	24,57	24,7
74	12,381	11,510	8,05	0,87	3,46	25,17	
163	11,567	10,800	7,69	0,77	3,11	24,66	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	33,9
LIMITE DE PLASTICIDADE:	24,7
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	9,2



2.6.4 Ensaios Laboratoriais – Km 11,3

2.6.4.1 Amostra 05

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL: DF 250-A. EMPRÉSTIMO-KM 11,3		Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA: NORMAL		Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório: Solos	AMOSTRA	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data: 9/9/2014	05	Constante da prensa:	0,01 MPa/div

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	15,00	0,15	
1,25	25,00	0,25	
2,50	48,00	0,48	6,96
5,00	77,00	0,77	7,44
7,50	85,00	0,85	
10,00	90,00	0,90	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	20,00	0,20	
1,25	45,00	0,45	
2,50	87,00	0,87	12,61
5,00	128,00	1,28	12,37
7,50	146,00	1,46	
10,00	152,00	1,52	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	20,00	0,20	
1,25	41,00	0,41	
2,50	92,00	0,92	13,33
5,00	134,00	1,34	12,95
7,50	149,00	1,49	
10,00	155,00	1,55	

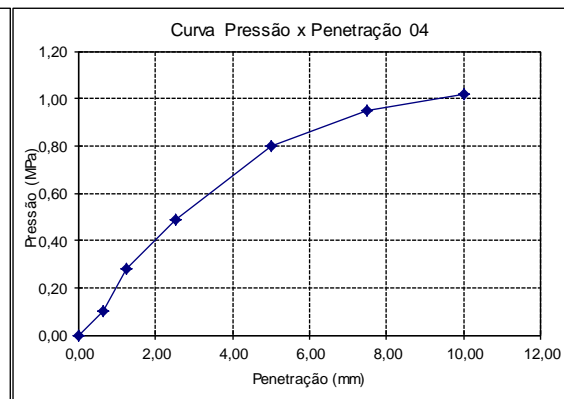
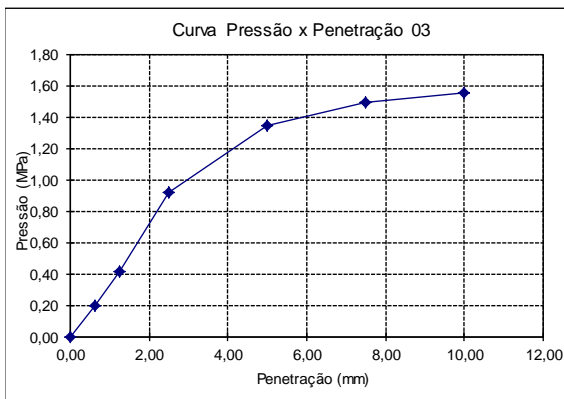
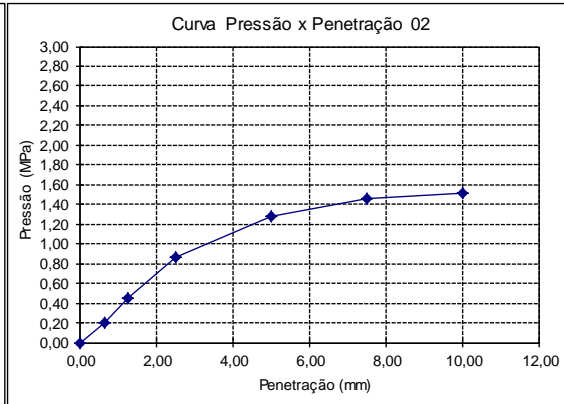
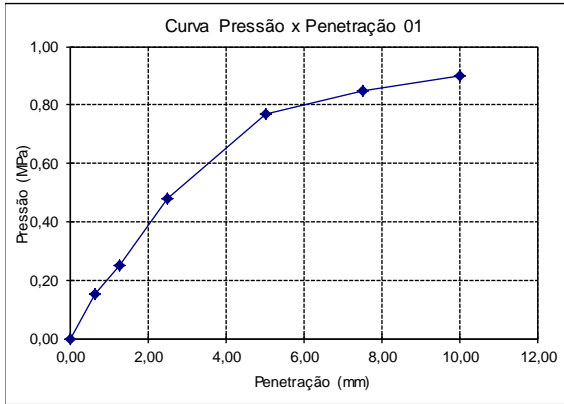
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	10,00	0,10	
1,25	28,00	0,28	
2,50	49,00	0,49	7,10
5,00	80,00	0,80	7,73
7,50	95,00	0,95	
10,00	102,00	1,02	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63		0,00	
1,25		0,00	
2,50		0,00	0,00
5,00		0,00	0,00
7,50		0,00	
10,00		0,00	

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
20,91	7,44	20,91	1371
22,87	12,61	22,87	1515
24,33	13,33	24,33	1505
27,21	7,73	27,21	1347

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	59	55	3	135
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,32	1,30	1,28	1,14
L.Final - L.Inicial	0,32	0,30	0,28	0,14
Altura cilindro	12,80	12,80	12,90	12,90
(LF-L) / Altura (%)	0,25	0,23	0,22	0,11
Média (%)	0,18			

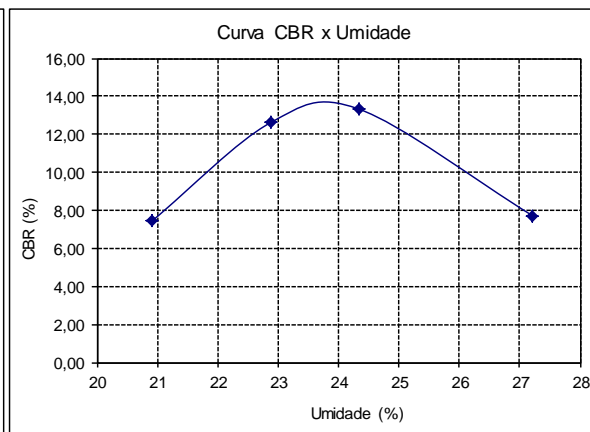
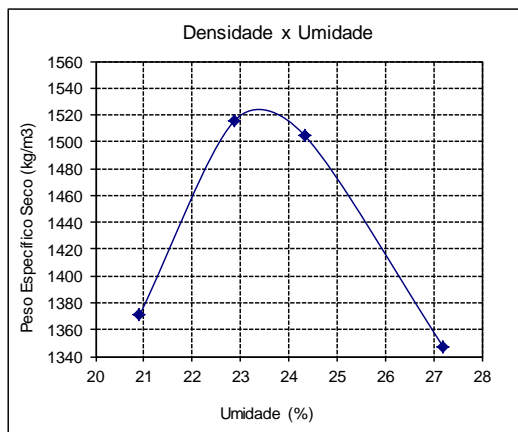


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	59	55	3	135	
Solo+Água+M. (g)	9685	10080	9985	9795	
Peso Molde (g)	5780	5760	5602	5820	
Peso Solo+Ág. (g)	3905	4320	4383	3975	
Volume Molde (cm³)	2356	2320	2343	2320	
Dens. Solo Úm. (Kg/m³)	1657	1862	1871	1713	
Dens. Solo Seco (Kg/m³)	1371	1515	1505	1347	

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula Nº	352	304	302	403	104	115	113	323		
P. Solo Úm.+CA (g)	82,91	87,545	99,486	83,307	91,259	82,848	76,066	86,034		
P. Solo S. + CA (g)	70,614	74,68	84,362	70,249	75,798	69,172	62,437	71,308		
Peso Água (g)	12,296	12,865	15,124	13,058	15,461	13,676	13,629	14,726		
Peso Cápsula (g)	11,577	13,406	18,368	13,044	11,81	13,351	12,468	17,044		
P. Solo Seco (g)	59,037	61,274	65,994	57,205	63,988	55,821	49,969	54,264		
Umidade (%)	20,83	21,00	22,92	22,83	24,16	24,50	27,27	27,14		
Umid. Média (%)		20,91		22,87		24,33		27,21		



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	23,4 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1522 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,18
ISC FINAL	=	13,00 %

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

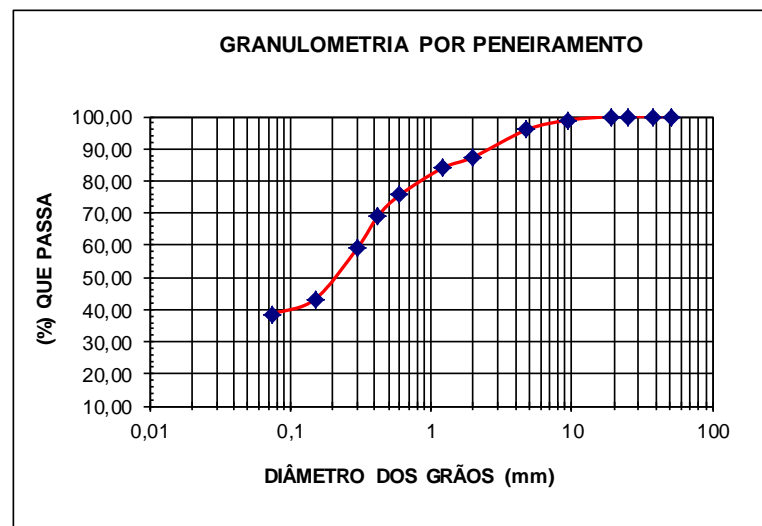
LOCAL	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 11,3	DATA:	03/09/14
TRECHO		AMOSTRA:	5

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	89,452	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	800	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	12,63
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	84,228	PEDREGULHO (g)	95	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	18,38
CÁPSULA Nº 707	12,669	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	705	AREIA FINA: 0,42-0,075 mm (%)	30,41
PESO DA UMIDADE (g)	5,224	PESO DA UMIDADE (g)	48	ARGILA : AB. DE 0,075 mm (%)	38,59
PESO DO SOLO SECO (g)	71,559	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	657	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	7,300	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	752		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,932				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"		25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"		19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	8,35	9,5	1,11	1,11	98,89
Nº 4	22,48	4,8	2,99	4,10	95,90
Nº 10	64,120	2,0	8,53	12,63	87,37
N,16	25,960	1,2	3,45	16,08	83,92
N,30	62,860	0,6	8,36	24,44	75,56
N,40	49,380	0,42	6,57	31,00	69,00
N,50	74,520	0,30	9,91	40,91	59,09
N,100	119,64	0,15	15,91	56,82	43,18
N,200	34,52	0,074	4,59	61,41	38,59



ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL:	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 11,3	DATA:	03/09/14
TRECHO:		AMOSTRA:	5

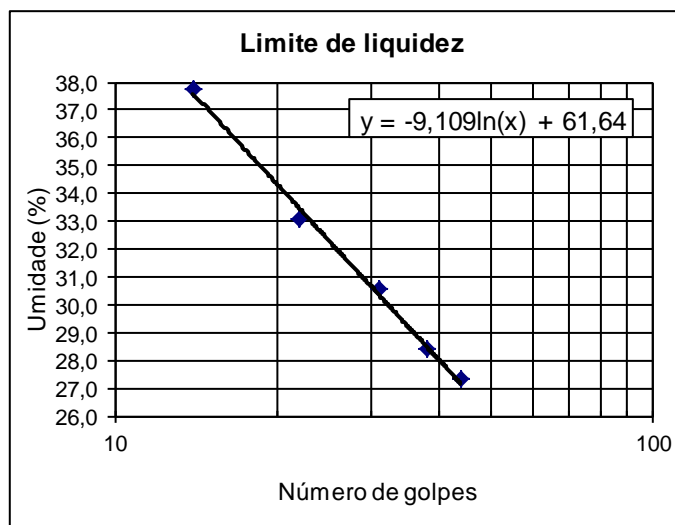
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
124	16,131	14,364	7,89	1,767	6,47	44	27,3
113	16,465	14,572	7,90	1,893	6,67	38	28,4
101	15,499	13,765	8,09	1,734	5,68	31	30,6
86	17,802	15,349	7,94	2,453	7,41	22	33,1
1	20,412	17,672	10,42	2,740	7,25	14	37,8

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
30	13,090	12,183	8,54	0,907	3,64	24,90	
25	10,008	9,562	7,65	0,446	1,91	23,33	
20	12,502	11,987	9,87	0,515	2,12	24,33	24,0
54	12,519	11,959	9,64	0,560	2,32	24,15	
98	10,302	9,842	7,86	0,460	1,98	23,21	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	32,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:	24,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	8,3



2.6.4.2 Amostra 06

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL: DF 250-A. EMPRÉSTIMO-KM 11,3		Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
ENERGIA: NORMAL		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
Laboratório: Solos		Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Data: 13/9/2014	AMOSTRA 06	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
		Constante da prensa:	0,01 MPa/div

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	20,00	0,20	
1,25	28,00	0,28	
2,50	40,00	0,40	5,80
5,00	55,00	0,55	5,31
7,50	71,00	0,71	
10,00	87,00	0,87	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	20,00	0,20	
1,25	41,00	0,41	
2,50	68,00	0,68	9,86
5,00	91,00	0,91	8,79
7,50	115,00	1,15	
10,00	133,00	1,33	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	20,00	0,20	
1,25	42,00	0,42	
2,50	82,00	0,82	11,88
5,00	115,00	1,15	11,11
7,50	156,00	1,56	
10,00	188,00	1,88	

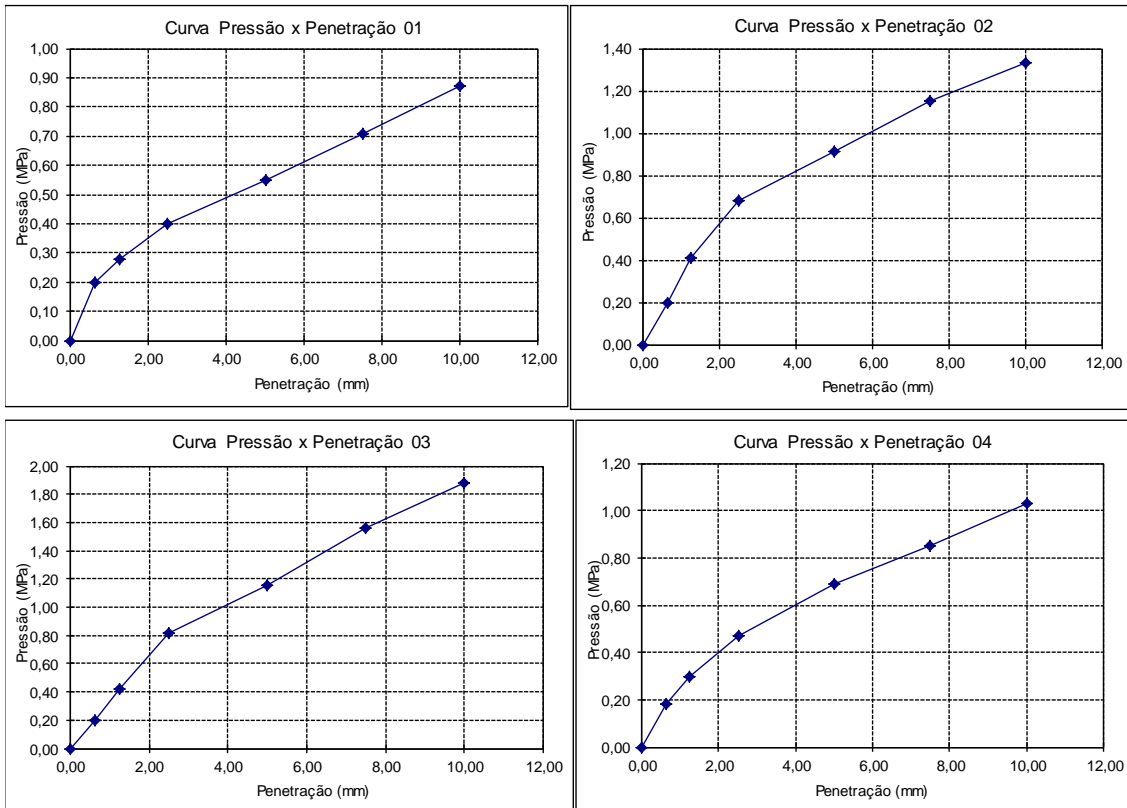
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	18,00	0,18	
1,25	30,00	0,30	
2,50	47,00	0,47	6,81
5,00	69,00	0,69	6,67
7,50	85,00	0,85	
10,00	103,00	1,03	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63		0,00	
1,25		0,00	
2,50		0,00	0,00
5,00		0,00	0,00
7,50		0,00	
10,00		0,00	

Umidade (%)	C.B.R. (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
15,96	5,80	15,96	1428
18,33	9,86	18,33	1551
21,56	11,88	21,56	1598
23,21	6,81	23,21	1454

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°	18	7	51	19
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,29	1,27	1,22	1,19
L.Final - L.Inicial	0,29	0,27	0,22	0,19
Altura cilindro	12,80	12,80	12,80	12,90
(LF-LI) / Altura (%)	0,23	0,21	0,17	0,15
Média (%)	0,18			

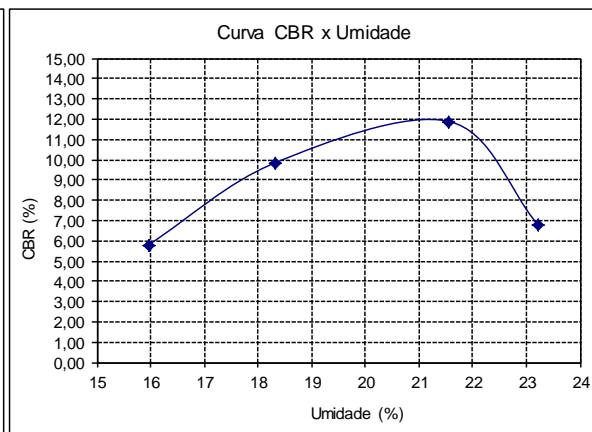
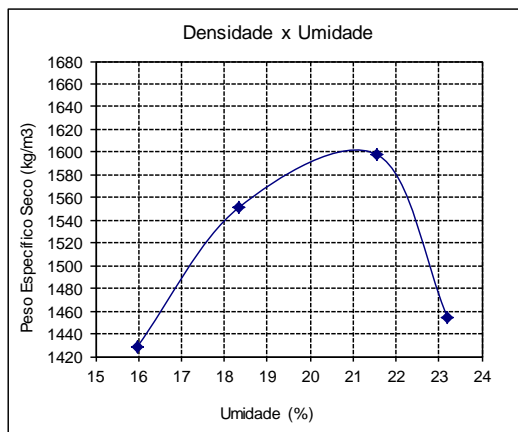


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	18	7	51	19	
Solo+Água+M. (g)	8775	9960	10085	10025	
Peso Molde (g)	4930	5697	5550	5864	
Peso Solo+Ág. (g)	3845	4263	4535	4161	
Volume Molde (cm ³)	2322	2323	2335	2323	
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1656	1835	1942	1791	
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1428	1551	1598	1454	

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula Nº	581	597	617	645	682	673	513	642		
P. Solo Úm.+CA (g)	89,279	90,645	85,929	87,724	86,546	85,674	88,069	80,844		
P. Solo S. + CA (g)	78,785	80,005	74,665	76,187	73,633	72,897	74,879	67,908		
Peso Água (g)	10,494	10,64	11,264	11,537	12,913	12,777	13,19	12,936		
Peso Cápsula (g)	14,091	12,235	13,025	13,432	13,961	13,406	18,368	11,844		
P. Solo Seco (g)	64,694	67,77	61,64	62,755	59,672	59,491	56,511	56,064		
Umidade (%)	16,22	15,70	18,27	18,38	21,64	21,48	23,34	23,07		
Umid. Média (%)		15,96		18,33		21,56		23,21		



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	21,3 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1600 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,18
ISC FINAL	=	12,00 %

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 11,3	DATA:	10/09/14
TRECHO		AMOSTRA:	6

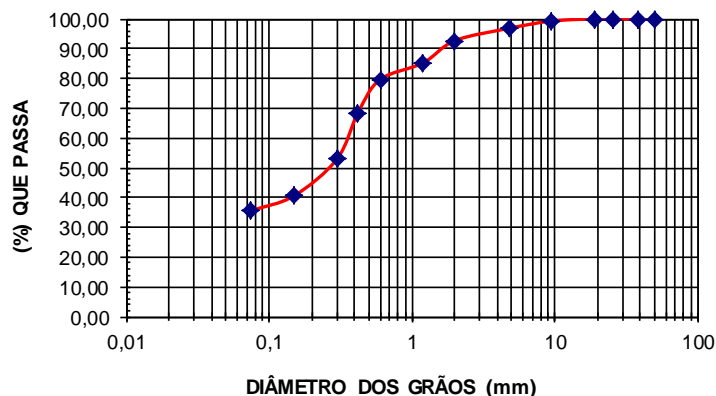
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	85,967	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	820	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	7,34
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	84,659	PEDREGULHO (g)	59	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	24,22
CÁPSULA Nº 565	20,295	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	761	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	32,96
PESO DA UMIDADE (g)	1,308	PESO DA UMIDADE (g)	15	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	35,49
PESO DO SOLO SECO (g)	64,364	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	746	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,032	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	805		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,980				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"		25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"		19,1	0,00	0,00	100,00
3/8"	5,960	9,5	0,74	0,74	99,26
Nº 4	19,630	4,8	2,44	3,18	96,82
Nº10	33,480	2,0	4,16	7,34	92,66
N,16	60,040	1,2	7,46	14,80	85,20
N,30	44,910	0,6	5,58	20,38	79,62
N,40	89,963	0,42	11,18	31,56	68,44
N,50	124,520	0,30	15,47	47,03	52,97
N,100	99,68	0,15	12,39	59,41	40,59
N,200	41,05	0,074	5,10	64,51	35,49

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO



ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL:	DF 250 - ÁREA DE EMPRÉSTIMO - KM 11,3	DATA:	10/09/14
TRECHO:		AMOSTRA:	6

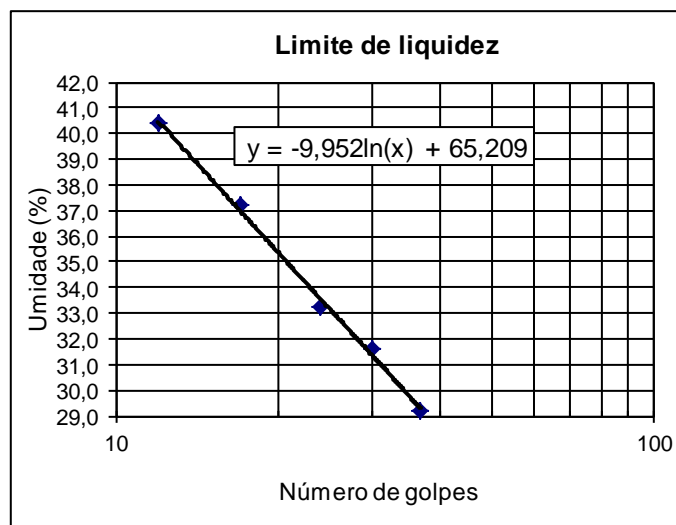
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
62	27,689	23,263	8,11	4,426	15,15	37	29,2
35	31,254	26,236	10,37	5,018	15,87	30	31,6
263	37,633	30,585	9,38	7,048	21,20	24	33,2
22	29,040	23,003	6,77	6,037	16,23	17	37,2
37	36,372	28,186	7,94	8,186	20,24	12	40,4

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
187	10,911	10,387	8,13	0,524	2,26	23,22	
169	9,861	9,377	7,29	0,484	2,08	23,24	
2	10,302	9,728	7,22	0,574	2,51	22,89	23,2
15	10,196	9,711	7,67	0,485	2,04	23,81	
66	10,323	9,901	8,05	0,422	1,85	22,85	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	33,2
LIMITE DE PLASTICIDADE:	23,2
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	10,0



2.7 Sub-base - Cascalho laterítico

2.7.1 Boletim de Sondagem

BOLETIM DE SONDAAGEM				
LOCAL DF 250		OBJETO: SONDAGEM A TRADO PARA PAVIMENTAÇÃO - CASCALHEIRA EDUARDO		
DATA: out/14		SEGMENTO:		
ESTUDO:				
SUBLEITO				
REGISTRO	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
ST 01	-	0,00	1,50	Argila Amarela
		1,50	4,50	Cascalho Vermelho
ST 02	-	0,00	1,60	Argila Amarela
		1,60	4,60	Cascalho de Barranco
ST 03	-	0,00	1,30	Argila Amarela
		1,30	4,40	Cascalho Vermelho
ST 04	-	0,00	0,70	Argila Amarela
		0,70	3,70	Cascalho Amarelo
ST 05	-	0,00	0,50	Argila Amarela
		0,50	3,50	Cascalho Amarelo
ST 06	-	0,00	0,16	Camada Vegetal
		0,16	0,70	Argila pouco arenosa amarela
		0,70	2,50	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 07	-	0,00	0,18	Camada Vegetal
		0,18	0,80	Argila pouco arenosa amarela
		0,80	3,50	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 08	-	0,00	0,20	Camada Vegetal
		0,20	0,50	Argila Amarela
		0,50	3,00	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 09	-	0,00	0,15	Camada Vegetal
		0,15	0,75	Argila pouco arenosa amarela
		0,75	3,00	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 10	-	0,00	0,20	Camada Vegetal
		0,20	0,90	Argila pouco arenosa amarela
		0,90	2,80	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 11	-	0,00	0,25	Camada Vegetal
		0,25	0,85	Argila pouco arenosa amarela
		0,85	2,90	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 12		0,00	0,20	Camada Vegetal
		0,20	0,60	Argila Amarela
		0,60	4,00	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 13		0,00	0,17	Camada Vegetal
		0,17	0,50	Argila Amarela
		0,50	3,60	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 14		0,00	0,15	Camada Vegetal
		0,15	0,30	Argila Amarela
		0,30	4,50	Cascalho Argiloso Vermelho
ST 15		0,00	0,16	Camada Vegetal
		0,16	0,30	Argila Amarela
		0,30	4,45	Cascalho Argiloso Vermelho

2.7.2 Ensaios Laboratoriais

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR			
LOCAL:	Cascalheira Eduardo - Cascalho	Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA:	INTERMEDIÁRIA	Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório:	Solos	AMOSTRA	Área da base do pistão:
Data:	25/10/2014	01	19,32 cm ²
			Constante da prensa:
			0,01 MPa/div

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	45,00	0,45	
1,25	60,00	0,60	
2,50	70,00	0,70	10,14
5,00	95,00	0,95	9,18
7,50	115,00	1,15	
10,00	135,00	1,35	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	120,00	1,20	
1,25	255,00	2,55	
2,50	311,00	3,11	45,07
5,00	449,00	4,49	43,38
7,50	511,00	5,11	
10,00	523,00	5,23	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	140,00	1,40	
1,25	290,00	2,90	
2,50	355,00	3,55	51,45
5,00	420,00	4,20	40,58
7,50	475,00	4,75	
10,00	515,00	5,15	

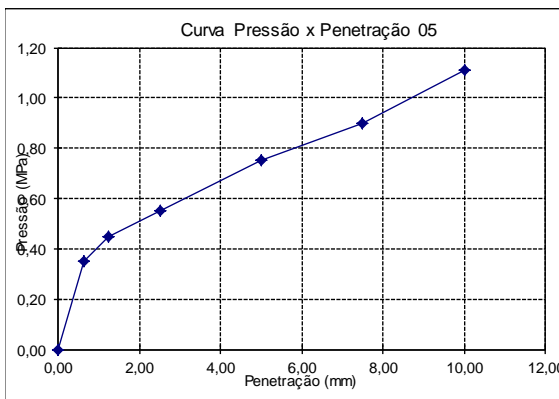
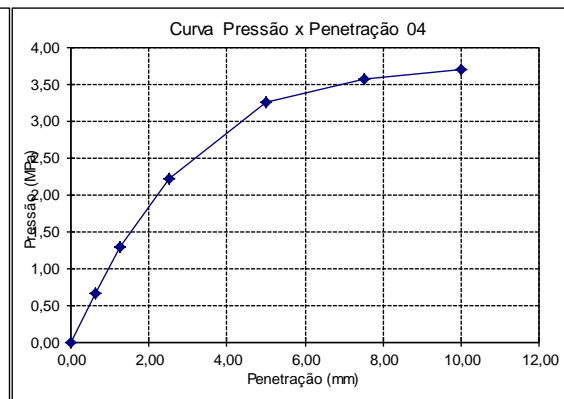
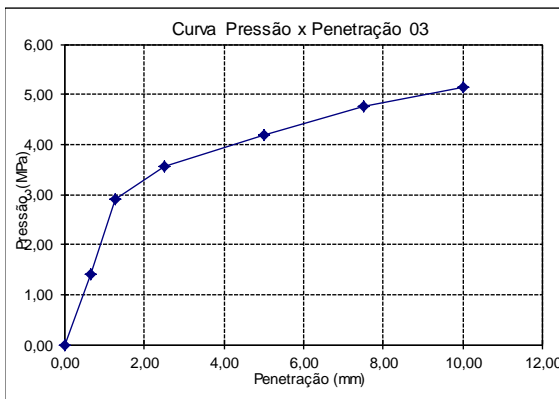
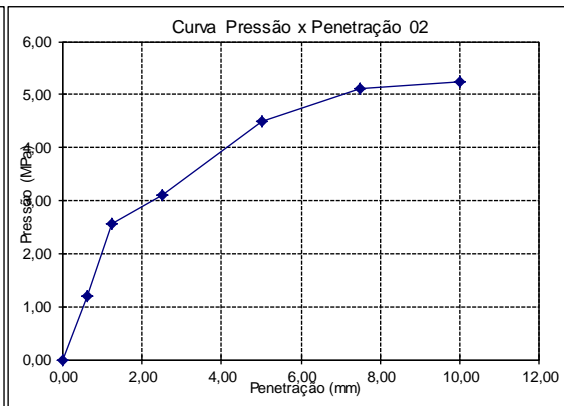
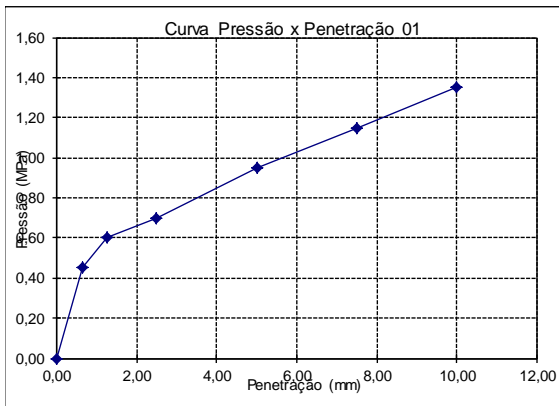
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	66,00	0,66	
1,25	129,00	1,29	
2,50	221,00	2,21	32,03
5,00	325,00	3,25	31,40
7,50	357,00	3,57	
10,00	370,00	3,70	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	35,00	0,35	
1,25	45,00	0,45	
2,50	55,00	0,55	7,97
5,00	75,00	0,75	7,25
7,50	90,00	0,90	
10,00	111,00	1,11	

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
17,33	10,14	17,33	1525
19,58	45,07	19,58	1662
21,95	51,45	21,95	1665
24,21	32,03	24,21	1625
26,21	7,97	26,21	1566

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°	4	52	34	10	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,22	1,15	1,09	1,07	1,02
L.Final - L.Inicial	0,22	0,15	0,09	0,07	0,02
Altura cilindro (LF-LI) / Altura (%)	12,90	12,90	12,70	12,70	12,70
Média (%)	0,09				

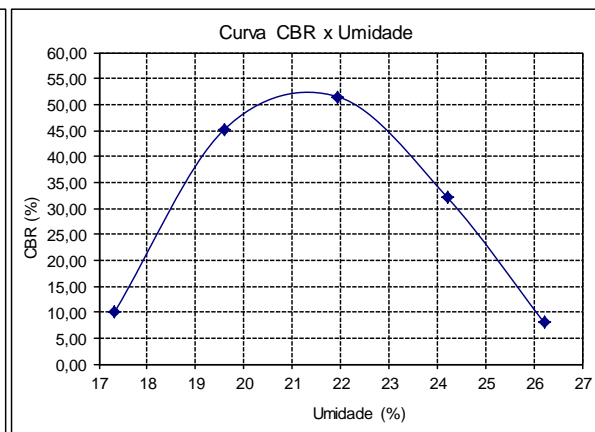
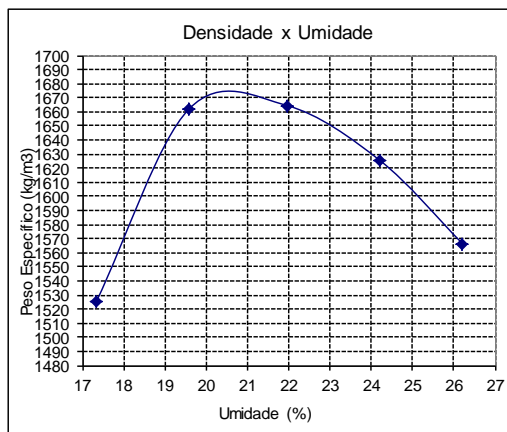


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

N ^o Molde	75	112	89	105	90
Solo+Água+M. (g)	8705	9155	9385	9380	9155
Peso Molde (g)	4570	4550	4700	4690	4600
Peso Solo+Ág. (g)	4135	4605	4685	4690	4555
Volume Molde (cm ³)	2311	2317	2308	2323	2304
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1789	1987	2030	2019	1977
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1525	1662	1665	1625	1566

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula N ^o	545	661	588	660	573	577	599	699	512	619
P. Solo Úm.+CA (g)	93,58	104,56	90,62	83,28	85,96	80,39	79,56	81,69	58,63	62,19
P. Solo S. + CA (g)	82,65	90,83	77,68	71,69	72,81	68,07	66,76	68,13	48,94	51,80
Peso Água (g)	10,93	13,73	12,94	11,59	13,15	12,32	12,8	13,56	9,69	10,39
Peso Cápsula (g)	17,95	13,57	12,33	11,85	12,34	12,47	13,73	12,31	12,20	11,92
P. Solo Seco (g)	64,7	77,26	65,35	59,84	60,47	55,6	53,03	55,82	36,74	39,88
Umidade (%)	16,89	17,77	19,80	19,37	21,75	22,16	24,14	24,29	26,37	26,05
Umid. Média (%)		17,33		19,58		21,95		24,21		26,21



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	20,6 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1674 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,09 %
ISC FINAL	=	52 %

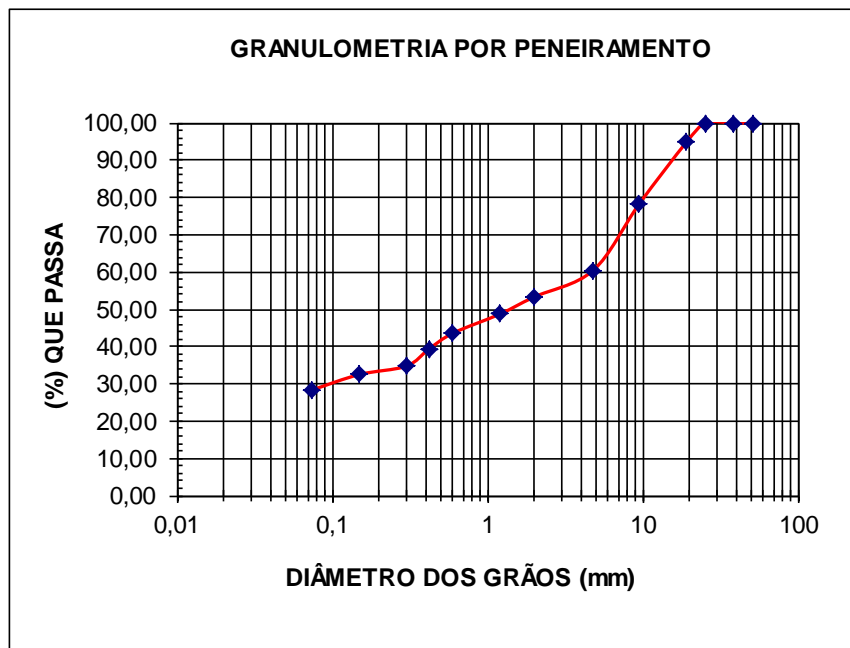
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	25/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	1

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	86,221	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	700	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	46,70
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	85,770	PEDREGULHO (g)	326	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	13,97
CÁPSULA Nº	669	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	374	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	10,98
PESO DA UMIDADE (g)	0,451	PESO DA UMIDADE (g)	3	ARGILA: AB. DE 0,001 mm (%)	28,35
PESO DO SOLO SECO (g)	65,4	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	372	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	0,690	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	697		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,993				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	36,52	19,1	5,24	5,24	94,76
3/8"	115,24	9,5	16,52	21,76	78,24
Nº 4	124,31	4,8	17,82	39,58	60,42
Nº10	49,63	2,0	7,12	46,70	53,30
N,16	32,15	1,2	4,61	51,31	48,69
N,30	35,63	0,6	5,11	56,42	43,58
N,40	29,65	0,42	4,25	60,67	39,33
N,50	32,01	0,30	4,59	65,26	34,74
N,100	15,63	0,15	2,24	67,50	32,50
N,200	28,96	0,074	4,15	71,65	28,35



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	25/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	1

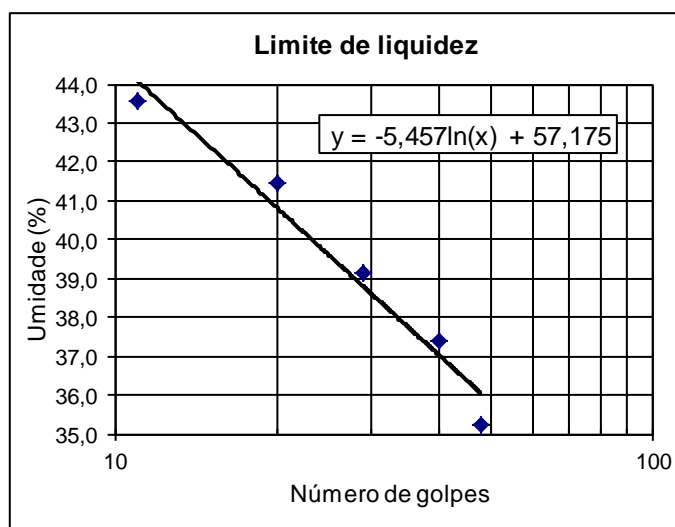
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
169	22,422	18,480	7,293	3,942	11,19	48	35,2
199	25,867	20,954	7,821	4,913	13,13	40	37,4
190	24,501	20,027	8,598	4,474	11,43	29	39,1
161	24,984	19,933	7,753	5,051	12,18	20	41,5
138	30,127	23,351	7,789	6,776	15,56	11	43,5

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
1	8,642	8,402	7,486	0,24	0,92	26,20	
302	11,574	11,282	10,140	0,292	1,14	25,57	
254	12,038	11,763	10,710	0,275	1,05	26,12	26,3
62	9,801	9,431	8,065	0,370	1,37	27,09	
54	11,247	10,931	9,742	0,316	1,19	26,58	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	39,6
LIMITE DE PLASTICIDADE:	26,3
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	13,3



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL:	Cascalheira Eduardo - Cascalho	Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA:	INTERMEDIÁRIA	Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório:	Solos	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data:	25/10/2014	Constante da prensa:	0,01 MPa/div
	AMOSTRA 02		

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	54,00	0,54	
1,25	75,00	0,75	
2,50	101,00	1,01	14,64
5,00	150,00	1,50	14,49
7,50	192,00	1,92	
10,00	225,00	2,25	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	65,00	0,65	
1,25	119,00	1,19	
2,50	135,00	1,35	19,57
5,00	260,00	2,60	25,12
7,50	340,00	3,40	
10,00	400,00	4,00	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	70,00	0,70	
1,25	155,00	1,55	
2,50	265,00	2,65	38,41
5,00	410,00	4,10	39,61
7,50	505,00	5,05	
10,00	580,00	5,80	

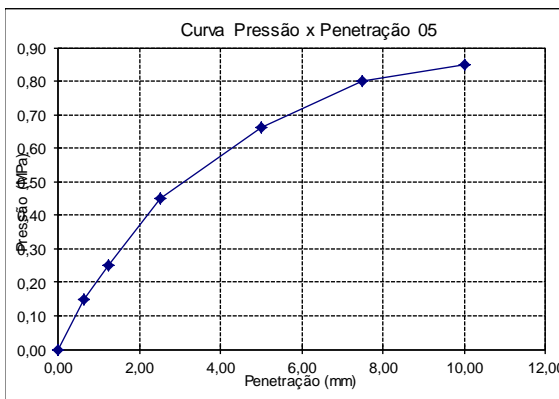
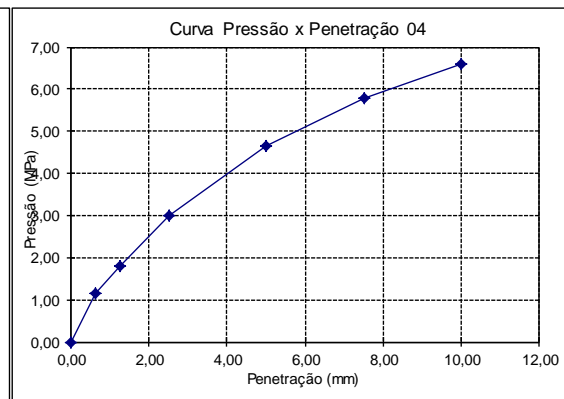
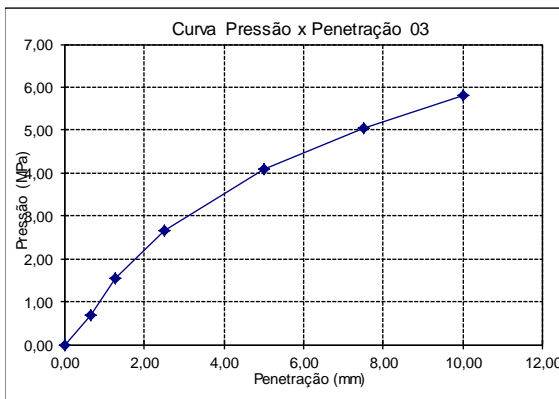
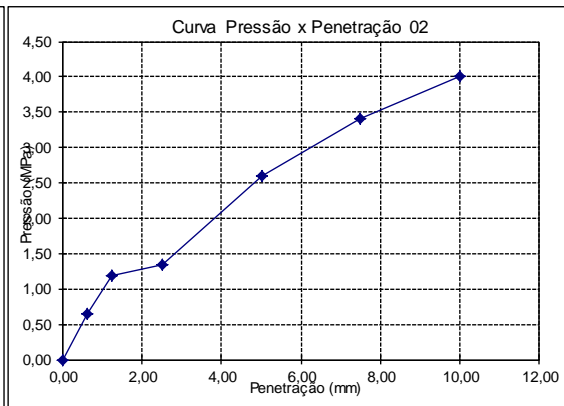
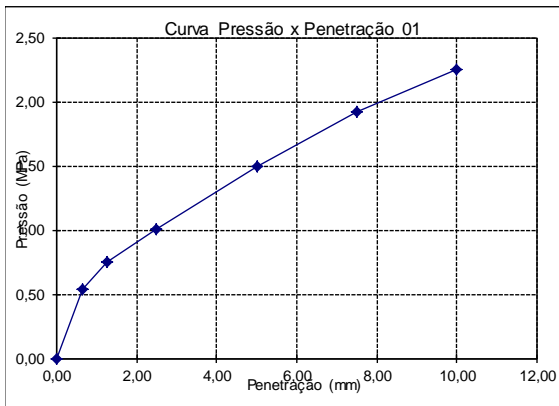
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	114,00	1,14	
1,25	180,00	1,80	
2,50	300,00	3,00	43,48
5,00	465,00	4,65	44,93
7,50	577,00	5,77	
10,00	660,00	6,60	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	15,00	0,15	
1,25	25,00	0,25	
2,50	45,00	0,45	6,52
5,00	66,00	0,66	6,38
7,50	80,00	0,80	
10,00	85,00	0,85	

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
17,94	14,64	17,94	1490
20,67	25,12	20,67	1558
22,93	39,61	22,93	1638
25,28	44,93	25,28	1609
28,38	6,52	28,38	1517

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N ^o .	4	52	34	10	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,21	1,12	1,05	1,02	1,01
L.Final - L.Inicial	0,21	0,12	0,05	0,02	0,01
Altura cilindro	12,90	12,90	12,70	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,16	0,09	0,04	0,02	0,01
Média (%)	0,06				

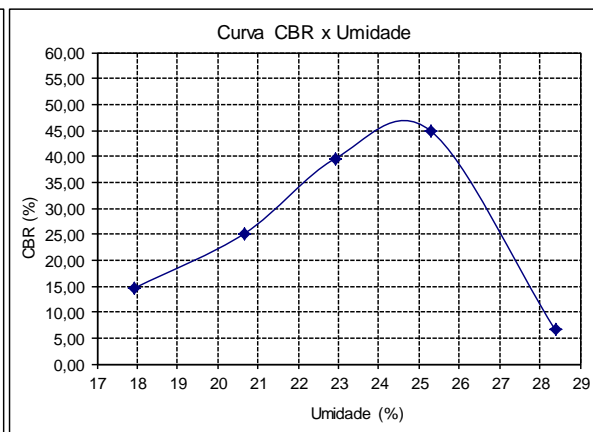
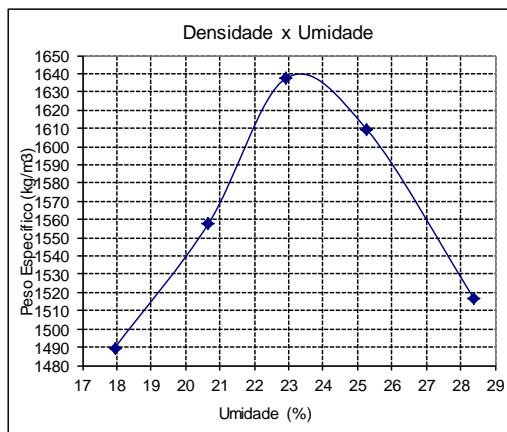


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

N ^o Molde	76	91	99	114	65
Solo+Água+M. (g)	8645	8915	9105	9255	9135
Peso Molde (g)	4585	4560	4465	4590	4660
Peso Solo+Ág. (g)	4060	4355	4640	4665	4475
Volume Molde (cm ³)	2311	2317	2305	2314	2298
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1757	1880	2013	2016	1947
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1490	1558	1638	1609	1517

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula N ^o	648	651	493	674	618	624	528	610	548	675
P. Solo Úm.+CA (g)	67,25	80,75	86,13	75,81	54,02	72,28	75,29	63,11	91,78	70,48
P. Solo S. + CA (g)	60,10	70,02	74,85	64,81	47,53	62,37	63,42	53,16	75,65	57,68
Peso Água (g)	7,15	10,73	11,28	11	6,49	9,91	11,87	9,95	16,13	12,8
Peso Cápsula (g)	19,23	11,66	19,87	11,96	19,17	19,23	16,42	13,84	19,33	12,17
P. Solo Seco (g)	40,87	58,36	54,98	52,85	28,36	43,14	47	39,32	56,32	45,51
Umidade (%)	17,49	18,39	20,52	20,81	22,88	22,97	25,26	25,31	28,64	28,13
Umid. Média (%)		17,94		20,67		22,93		25,28		28,38



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	23,2 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1640 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,06 %
ISC FINAL	=	42 %

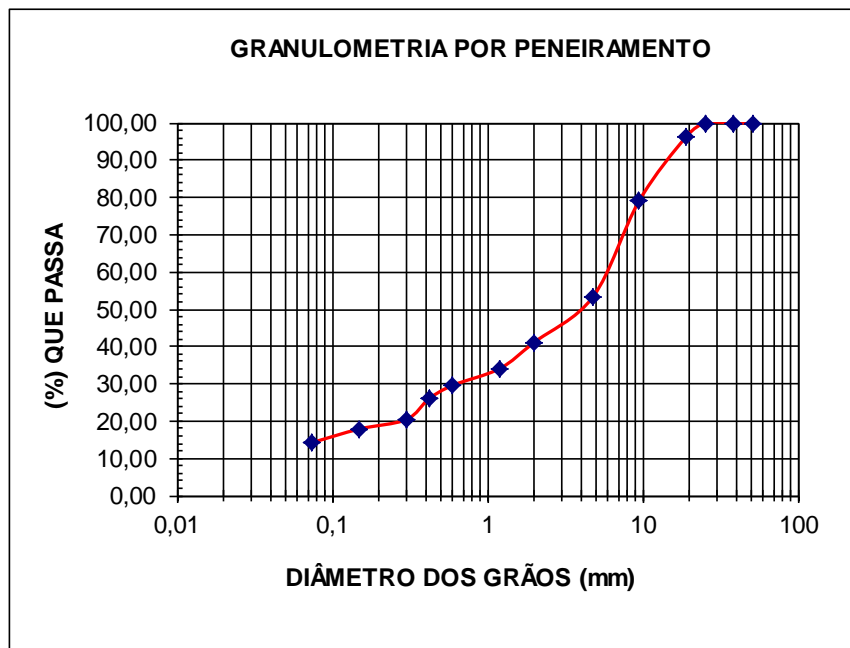
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	25/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	2

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	63,150	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	700	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	58,88
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	62,365	PEDREGULHO (g)	409	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	15,16
CÁPSULA Nº	589	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	291	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	11,74
PESO DA UMIDADE (g)	0,785	PESO DA UMIDADE (g)	5	ARGILA: AB. DE 0,001 mm (%)	14,22
PESO DO SOLO SECO (g)	49,465	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	286	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,587	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	695		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,984				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	25,63	19,1	3,69	3,69	96,31
3/8"	119,65	9,5	17,20	20,89	79,11
Nº 4	178,96	4,8	25,73	46,62	53,38
Nº10	85,24	2,0	12,26	58,88	41,12
N,16	48,96	1,2	7,04	65,92	34,08
N,30	31,02	0,6	4,46	70,38	29,62
N,40	25,45	0,42	3,66	74,04	25,96
N,50	38,62	0,30	5,55	79,59	20,41
N,100	17,54	0,15	2,52	82,11	17,89
N,200	25,48	0,074	3,66	85,78	14,22



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	25/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	2

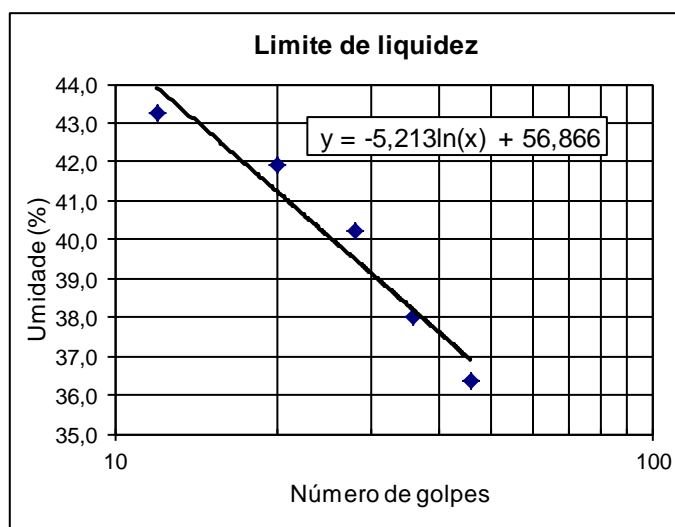
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
119	26,002	21,081	7,542	4,921	13,54	46	36,3
166	23,801	19,378	7,738	4,423	11,64	36	38,0
179	24,310	19,658	8,089	4,652	11,57	28	40,2
113	27,099	21,449	7,976	5,650	13,47	20	41,9
31	26,024	20,476	7,650	5,548	12,83	12	43,3

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
323	8,549	8,239	7,068	0,31	1,17	26,47	
102	9,003	8,713	7,667	0,290	1,05	27,72	
13	9,625	9,340	8,283	0,285	1,06	26,96	27,4
268	9,723	9,345	8,000	0,378	1,35	28,10	
202	11,001	10,610	9,194	0,391	1,42	27,61	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	40,1
LIMITE DE PLASTICIDADE:	27,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	12,7



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL: Cascalheira Eduardo - Cascalho	Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
	Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA: INTERMEDIÁRIA	Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório: Solos	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data: 25/10/2014	Constante da prensa:	0,01 MPa/div
AMOSTRA 03		

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	25,00	0,25	
1,25	36,00	0,36	
2,50	55,00	0,55	7,97
5,00	86,00	0,86	8,31
7,50	100,00	1,00	
10,00	120,00	1,20	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	33,00	0,33	
1,25	55,00	0,55	
2,50	122,00	1,22	17,68
5,00	205,00	2,05	19,81
7,50	248,00	2,48	
10,00	255,00	2,55	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	80,00	0,80	
1,25	145,00	1,45	
2,50	248,00	2,48	35,94
5,00	368,00	3,68	35,56
7,50	402,00	4,02	
10,00	412,00	4,12	

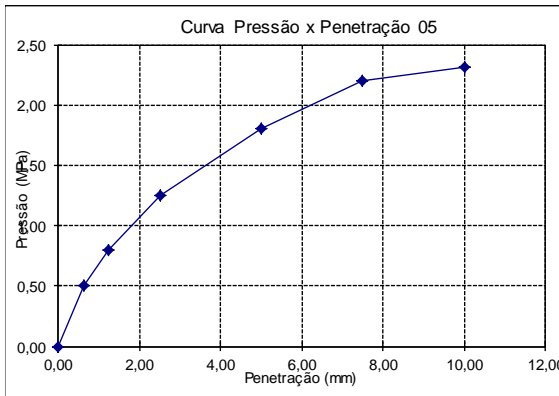
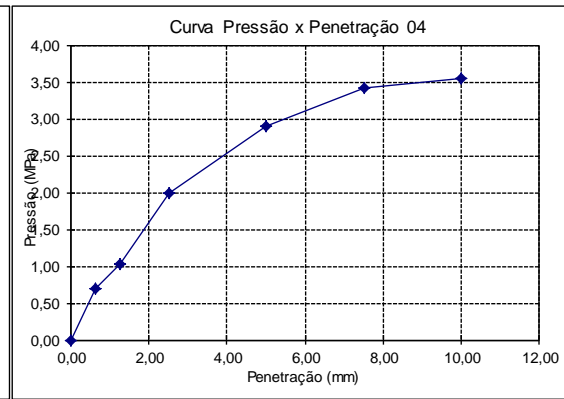
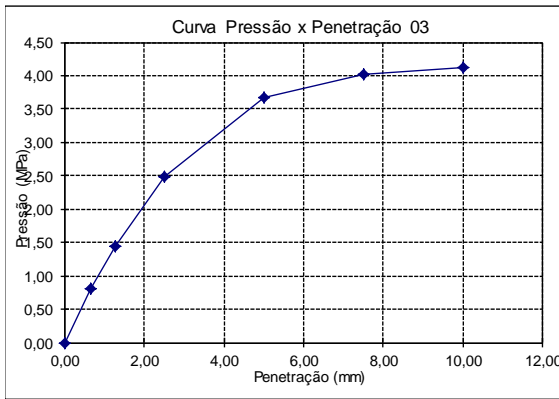
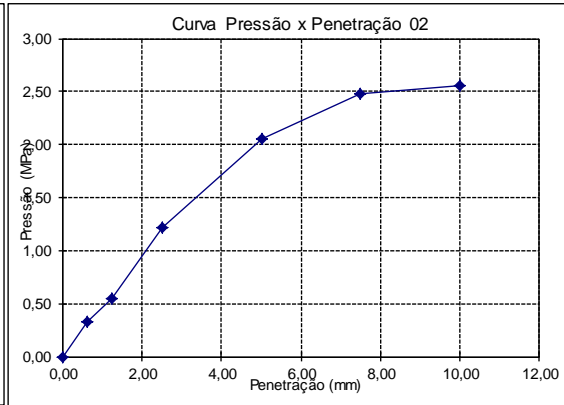
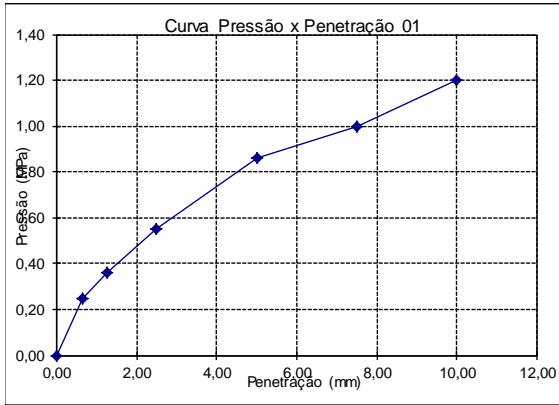
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	70,00	0,70	
1,25	102,00	1,02	
2,50	200,00	2,00	28,99
5,00	289,00	2,89	27,92
7,50	342,00	3,42	
10,00	355,00	3,55	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	50,00	0,50	
1,25	80,00	0,80	
2,50	125,00	1,25	18,12
5,00	180,00	1,80	17,39
7,50	220,00	2,20	
10,00	231,00	2,31	

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
19,03	8,31	19,03	1553
20,76	19,81	20,76	1605
22,98	35,94	22,98	1686
25,94	28,99	25,94	1661
28,63	18,12	28,63	1549

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	4	52	34	10	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,17	1,16	1,11	1,04	1,03
L.Final - L.Inicial	0,17	0,16	0,11	0,04	0,03
Altura cilindro	12,90	12,90	12,70	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,13	0,12	0,09	0,03	0,02
Média (%)	0,08				

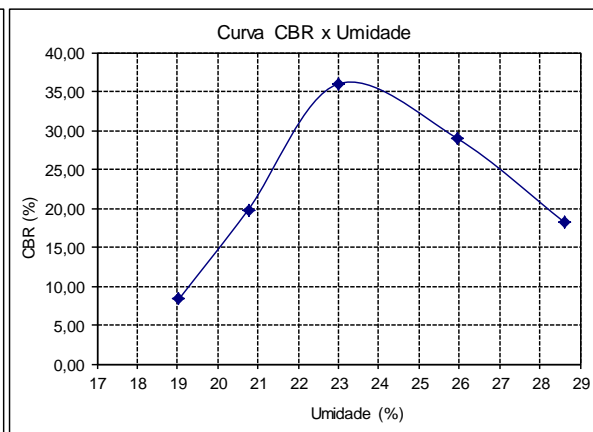
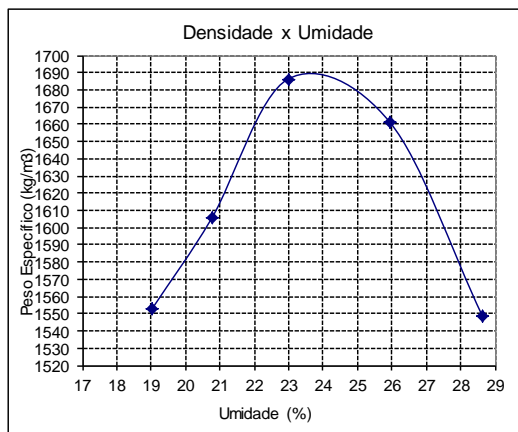


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

Nº Molde	96	87	86	77	78
Solo+Água+M. (g)	8910	8955	9245	9505	9300
Peso Molde (g)	4610	4475	4465	4670	4690
Peso Solo+Ág. (g)	4300	4480	4780	4835	4610
Volume Molde (cm³)	2326	2311	2305	2311	2314
Dens. Solo Úm. (Kg/m³)	1849	1939	2074	2092	1992
Dens. Solo Seco (Kg/m³)	1553	1605	1686	1661	1549

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula Nº	575	670	505	662	617	686	549	572	633	637
P. Solo Úm.+CA (g)	47,84	61,31	61,42	65,37	69,68	54,91	60,52	69,49	80,57	95,77
P. Solo S. + CA (g)	42,17	53,49	54,26	56,91	58,88	47,07	50,51	58,95	65,71	77,16
Peso Água (g)	5,67	7,82	7,16	8,46	10,8	7,84	10,01	10,54	14,86	18,61
Peso Cápsula (g)	12,29	12,53	19,05	16,97	12,79	12,27	11,85	18,39	13,58	12,44
P. Solo Seco (g)	29,88	40,96	35,21	39,94	46,09	34,8	38,66	40,56	52,13	64,72
Umidade (%)	18,98	19,09	20,34	21,18	23,43	22,53	25,89	25,99	28,51	28,75
Umid. Média (%)		19,03		20,76		22,98		25,94		28,63



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	23,2 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1640 Kg/m³
EXPANSÃO	=	0,08 %
ISC FINAL	=	36 %

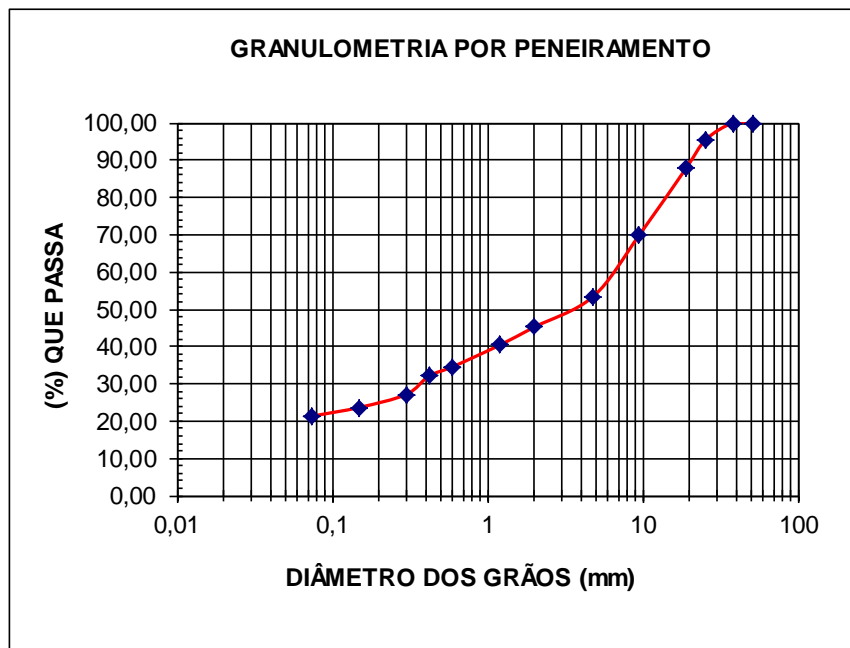
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	25/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	3

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	63,150	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	700	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	54,79
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	62,365	PEDREGULHO (g)	349	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	13,14
CÁPSULA Nº	589	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	351	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	10,75
PESO DA UMIDADE (g)	0,785	PESO DA UMIDADE (g)	5	ARGILA: AB. DE 0,001 mm (%)	21,32
PESO DO SOLO SECO (g)	49,465	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	346	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,587	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	695		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,984				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	31,69	25,4	4,56	4,56	95,44
3/4"	52,34	19,1	7,54	12,10	87,90
3/8"	125,28	9,5	18,04	30,14	69,86
Nº 4	114,37	4,8	16,47	46,61	53,39
Nº10	56,87	2,0	8,19	54,79	45,21
N,16	33,52	1,2	4,83	59,62	40,38
N,30	40,11	0,6	5,78	65,40	34,60
N,40	17,62	0,42	2,54	67,93	32,07
N,50	34,15	0,30	4,92	72,85	27,15
N,100	24,16	0,15	3,48	76,33	23,67
N,200	16,35	0,074	2,35	78,68	21,32



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	25/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	3

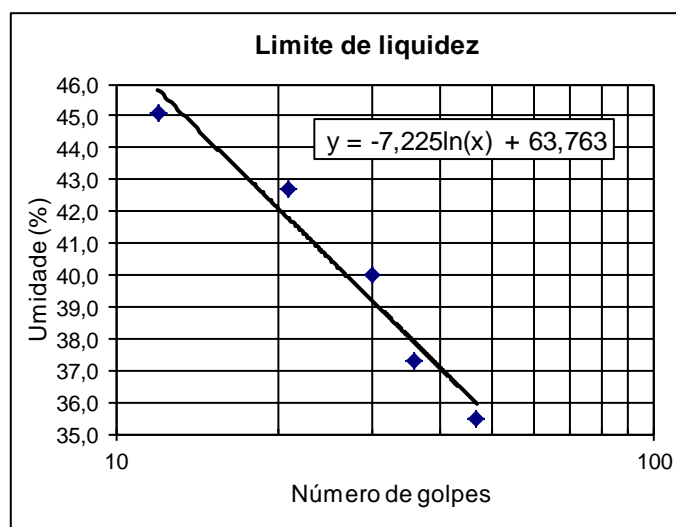
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
88	25,798	21,107	7,889	4,691	13,22	47	35,5
106	24,905	20,265	7,817	4,640	12,45	36	37,3
48	21,303	17,375	7,555	3,928	9,82	30	40,0
176	27,845	21,817	7,709	6,028	14,11	21	42,7
131	25,702	20,197	7,989	5,505	12,21	12	45,1

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
22	8,138	7,840	6,741	0,298	1,10	27,12	
284	9,804	9,506	8,375	0,298	1,13	26,35	
249	11,328	11,059	10,094	0,269	0,97	27,88	26,9
36	9,700	9,386	8,267	0,314	1,12	28,06	
5	12,202	11,909	10,750	0,293	1,16	25,28	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	40,5
LIMITE DE PLASTICIDADE:	26,9
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	13,6



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL:	Cascalheira Eduardo - Cascalho	Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA:	INTERMEDIÁRIA	Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório:	Solos	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data:	03/11/2014	Constante da prensa:	0,01 MPa/div
	AMOSTRA 04		

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	20,00	0,20	
1,25	27,00	0,27	
2,50	43,00	0,43	6,23
5,00	67,00	0,67	6,47
7,50	84,00	0,84	
10,00	93,00	0,93	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	70,00	0,70	
1,25	103,00	1,03	
2,50	164,00	1,64	23,77
5,00	229,00	2,29	22,13
7,50	270,00	2,70	
10,00	281,00	2,81	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	107,00	1,07	
1,25	145,00	1,45	
2,50	210,00	2,10	30,43
5,00	292,00	2,92	28,21
7,50	340,00	3,40	
10,00	387,00	3,87	

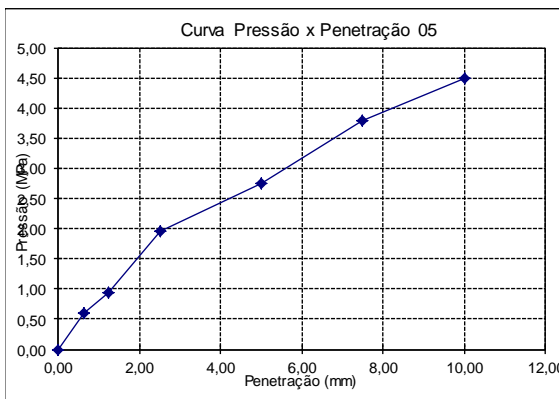
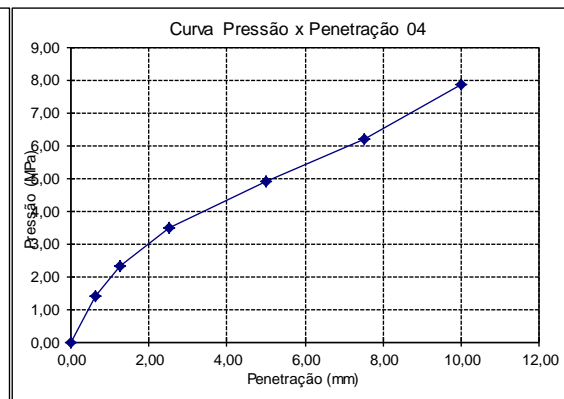
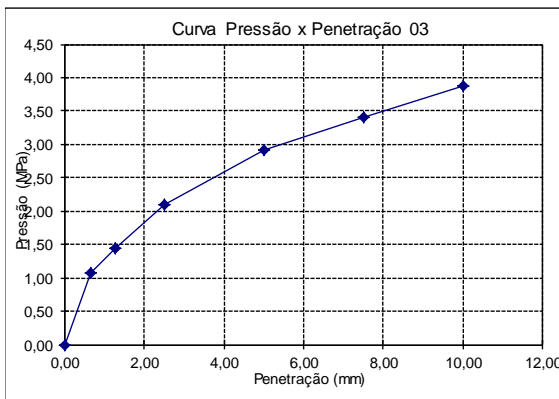
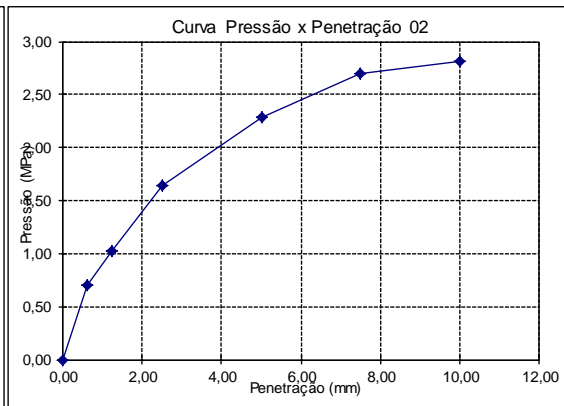
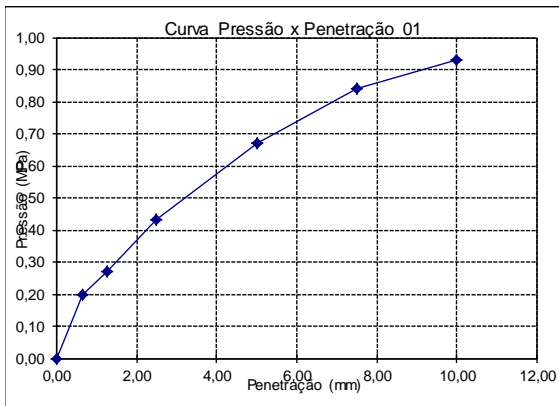
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	140,00	1,40	
1,25	230,00	2,30	
2,50	350,00	3,50	50,72
5,00	490,00	4,90	47,34
7,50	620,00	6,20	
10,00	785,00	7,85	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	60,00	0,60	
1,25	95,00	0,95	
2,50	195,00	1,95	28,26
5,00	275,00	2,75	26,57
7,50	380,00	3,80	
10,00	448,00	4,48	

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
17,55	6,47	17,55	1582
19,33	23,77	19,33	1647
21,27	30,43	21,27	1680
23,78	50,72	23,78	1683
25,21	28,26	25,21	1618

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	4	52	34	10	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,23	1,24	1,20	1,11	1,06
L.Final - L.Inicial	0,23	0,24	0,20	0,11	0,06
Altura cilindro	12,90	12,90	12,70	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,18	0,19	0,16	0,09	0,05
Média (%)	0,13				

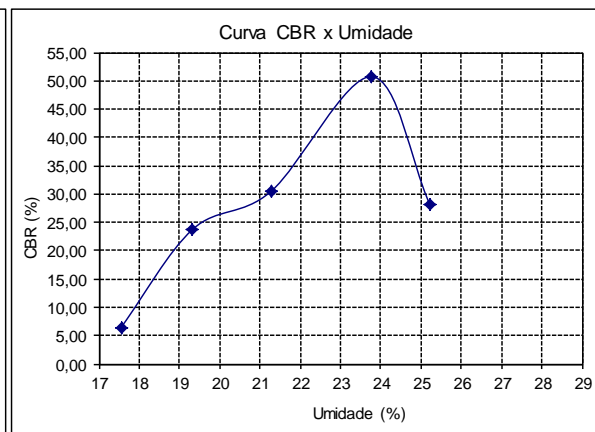
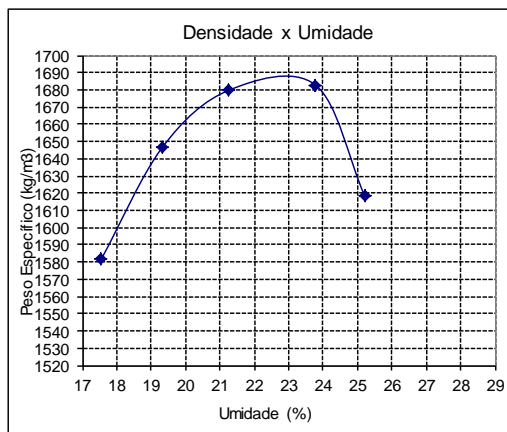


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

N ^o Molde	68	110	116	103	109
Solo+Água+M. (g)	8890	9230	9195	9690	9265
Peso Molde (g)	4565	4695	4475	4870	4570
Peso Solo+Ág. (g)	4325	4535	4720	4820	4695
Volume Molde (cm ³)	2326	2308	2317	2314	2317
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1859	1965	2037	2083	2026
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1582	1647	1680	1683	1618

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula N ^o	558	563	557	596	630	669	520	589	517	608
P. Solo Úm.+CA (g)	77,52	68,39	79,56	63,80	64,15	91,10	65,62	58,77	92,97	91,28
P. Solo S. + CA (g)	67,69	60,20	69,91	55,60	55,12	78,61	55,30	49,98	76,76	75,04
Peso Água (g)	9,83	8,19	9,65	8,2	9,03	12,49	10,32	8,79	16,21	16,24
Peso Cápsula (g)	11,78	13,46	20,07	13,10	12,41	20,23	12,16	12,78	12,33	10,76
P. Solo Seco (g)	55,91	46,74	49,84	42,5	42,71	58,38	43,14	37,2	64,43	64,28
Umidade (%)	17,58	17,52	19,36	19,29	21,14	21,39	23,92	23,63	25,16	25,26
Umid. Média (%)		17,55		19,33		21,27		23,78		25,21



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	23 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1689 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,13 %
ISC FINAL	=	47 %

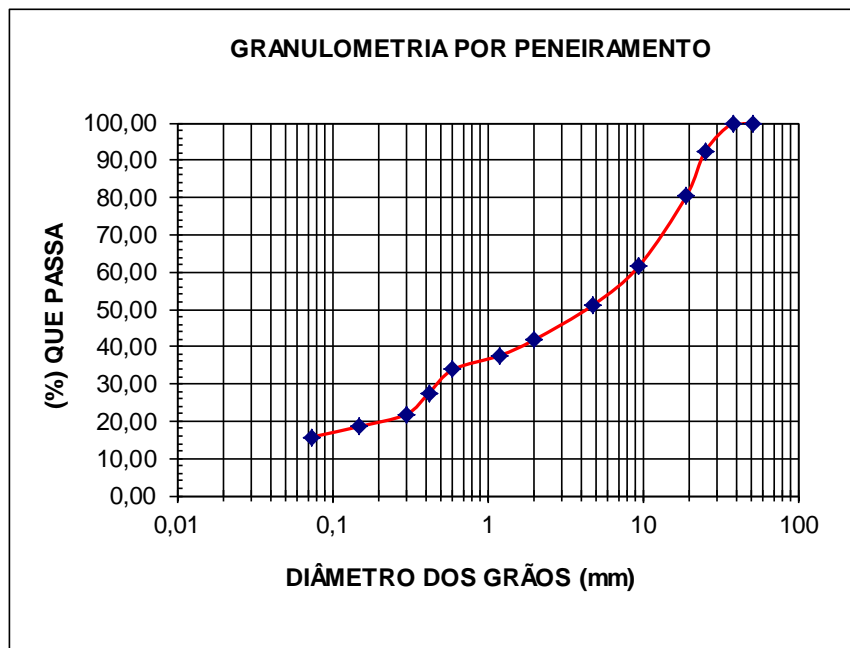
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/11/2014
TRECHO		AMOSTRA:	4

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	74,480	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	700	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	58,20
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	70,471	PEDREGULHO (g)	343	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	14,28
CÁPSULA Nº	661	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	357	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	11,78
PESO DA UMIDADE (g)	4,009	PESO DA UMIDADE (g)	24	ARGILA: AB. DE 0,001 mm (%)	15,74
PESO DO SOLO SECO (g)	56,741	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	334	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	7,065	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	676		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,934				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	51,020	25,4	7,54	7,54	92,46
3/4"	81,980	19,1	12,12	19,66	80,34
3/8"	126,350	9,5	18,68	38,34	61,66
Nº 4	71,050	4,8	10,50	48,85	51,15
Nº10	63,270	2,0	9,35	58,20	41,80
N,16	28,54	1,2	4,22	62,42	37,58
N,30	25,47	0,6	3,77	66,18	33,82
N,40	42,56	0,42	6,29	72,48	27,52
N,50	38,52	0,30	5,69	78,17	21,83
N,100	22,11	0,15	3,27	81,44	18,56
N,200	19,05	0,074	2,82	84,26	15,74



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/11/2014
TRECHO		AMOSTRA:	4

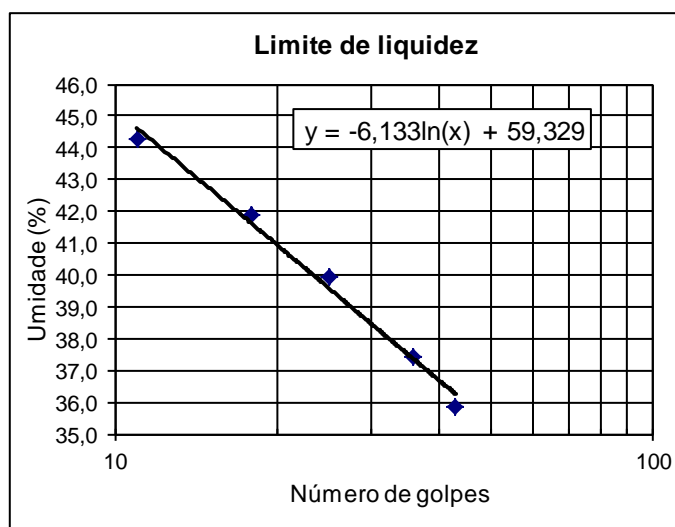
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
198	25,036	20,614	8,287	4,422	12,33	43	35,9
451	27,814	22,413	7,989	5,401	14,42	36	37,4
129	22,241	18,174	7,989	4,067	10,19	25	39,9
116	23,854	19,028	7,506	4,826	11,52	18	41,9
372	28,229	22,042	8,074	6,187	13,97	11	44,3

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
19	9,491	9,227	8,270	0,264	0,96	27,59	
26	9,385	9,111	8,111	0,274	1,00	27,40	
259	10,169	9,904	8,974	0,265	0,93	28,49	27,5
143	9,948	9,664	8,585	0,284	1,08	26,32	
33	9,902	9,594	8,480	0,308	1,11	27,65	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	39,6
LIMITE DE PLASTICIDADE:	27,5
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	12,1



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL:	Cascalheira Eduardo - Cascalho	Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA:	INTERMEDIÁRIA	Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório:	Solos	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data:	03/11/2014	Constante da prensa:	0,01 MPa/div
	AMOSTRA 05		

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	30,00	0,30	
1,25	65,00	0,65	
2,50	83,00	0,83	12,03
5,00	110,00	1,10	10,63
7,50	123,00	1,23	
10,00	136,00	1,36	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	40,00	0,40	
1,25	60,00	0,60	
2,50	110,00	1,10	15,94
5,00	205,00	2,05	19,81
7,50	291,00	2,91	
10,00	319,00	3,19	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	75,00	0,75	
1,25	179,00	1,79	
2,50	356,00	3,56	51,59
5,00	524,00	5,24	50,63
7,50	601,00	6,01	
10,00	622,00	6,22	

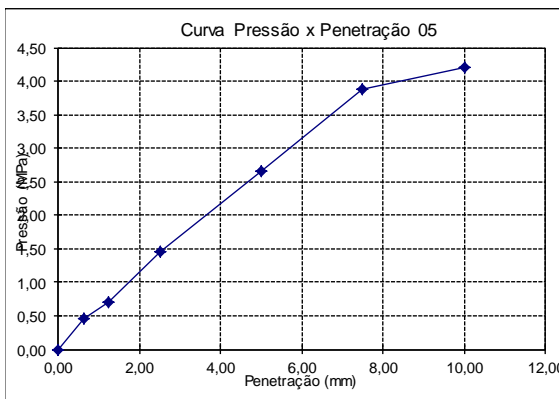
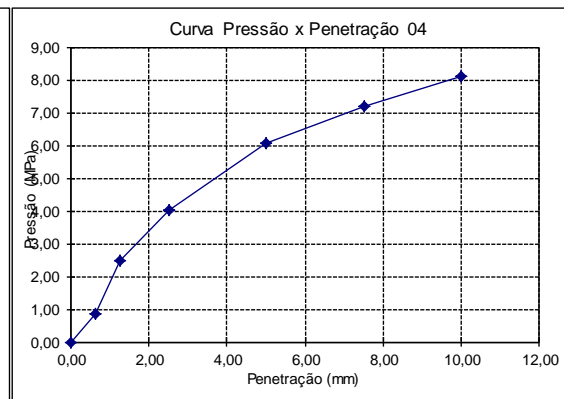
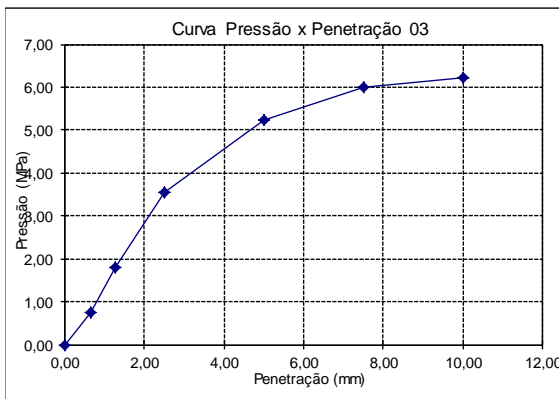
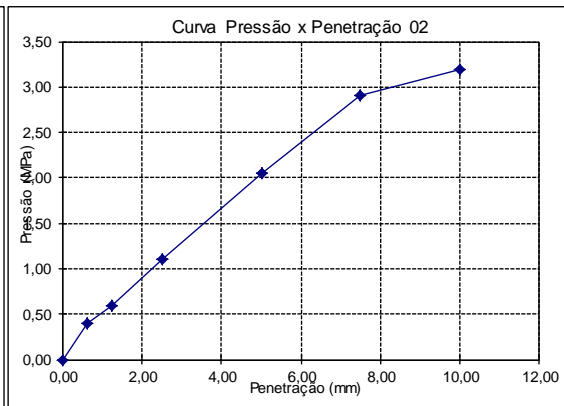
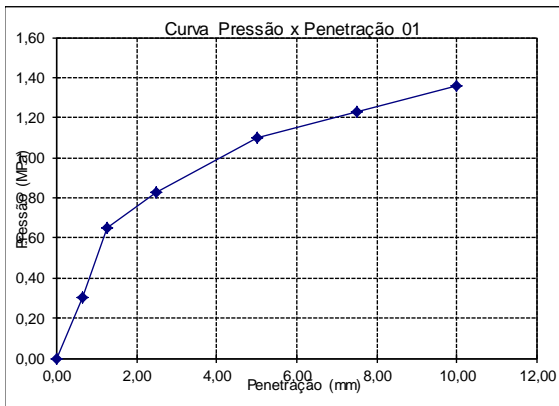
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	85,00	0,85	
1,25	250,00	2,50	
2,50	402,00	4,02	58,26
5,00	605,00	6,05	58,45
7,50	720,00	7,20	
10,00	810,00	8,10	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	46,00	0,46	
1,25	71,00	0,71	
2,50	145,00	1,45	21,01
5,00	265,00	2,65	25,60
7,50	388,00	3,88	
10,00	421,00	4,21	

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
19,51	12,03	19,51	1564
22,03	19,81	22,03	1656
24,08	51,59	24,08	1713
26,42	58,45	26,42	1692
27,92	25,60	27,92	1622

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde Nº.	4	52	34	10	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,30	1,19	1,17	1,15	1,12
L.Final - L.Inicial	0,30	0,19	0,17	0,15	0,12
Altura cilindro	12,90	12,90	12,70	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,23	0,15	0,13	0,12	0,09
Média (%)	0,15				

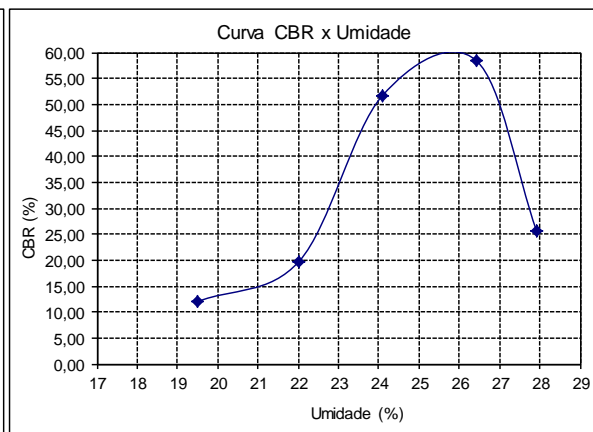
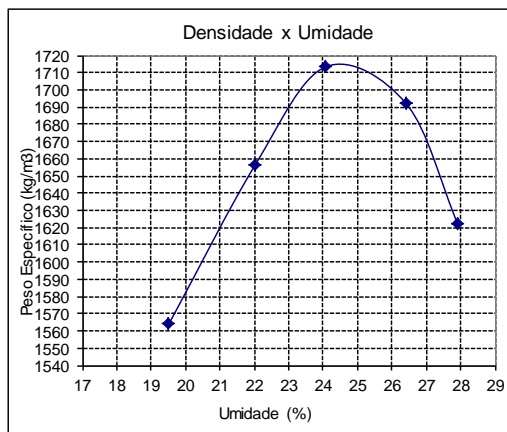


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

N ^o Molde	64	107	102	111	118
Solo+Água+M. (g)	9030	9275	9685	9725	9345
Peso Molde (g)	4705	4610	4740	4705	4550
Peso Solo+Ág. (g)	4325	4665	4945	5020	4795
Volume Molde (cm ³)	2314	2308	2326	2347	2311
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1869	2021	2126	2139	2075
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1564	1656	1713	1692	1622

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula N ^o	519	595	540	601	579	642	587	659	620	683
P. Solo Úm.+CA (g)	84,19	95,58	85,60	77,46	85,03	80,61	76,82	80,08	81,97	116,02
P. Solo S. + CA (g)	72,48	82,27	72,76	65,91	70,82	67,27	63,61	66,14	66,56	93,54
Peso Água (g)	11,71	13,31	12,836	11,55	14,21	13,34	13,21	13,94	15,41	22,48
Peso Cápsula (g)	12,11	14,46	14,37	13,57	12,03	11,66	13,88	13,08	12,24	11,70
P. Solo Seco (g)	60,37	67,81	58,39	52,34	58,79	55,61	49,73	53,06	54,32	81,84
Umidade (%)	19,40	19,63	21,98	22,07	24,17	23,99	26,56	26,27	28,37	27,47
Umid. Média (%)		19,51		22,03		24,08		26,42		27,92



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	24,3 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1715 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,15 %
ISC FINAL	=	54 %

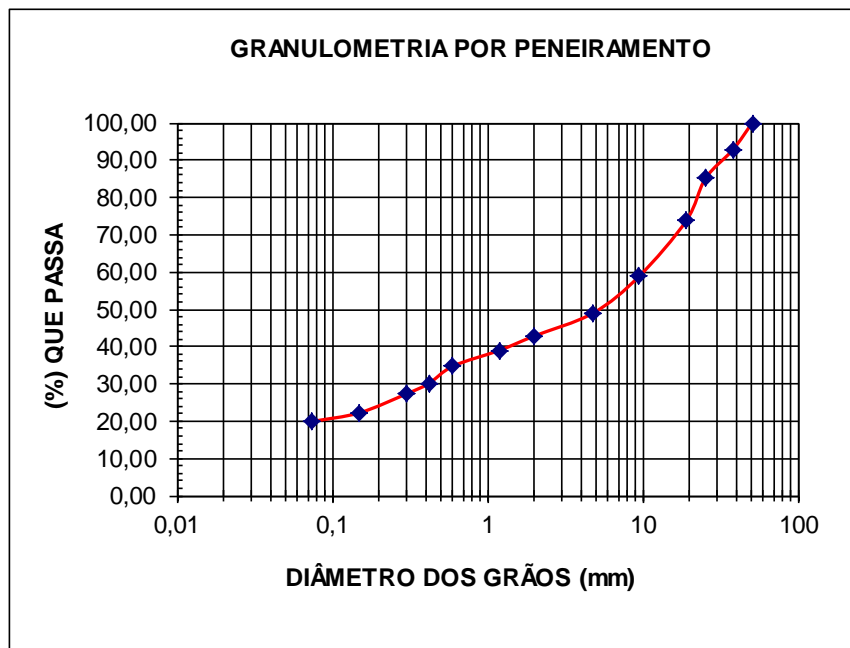
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/11/2014
TRECHO		AMOSTRA:	5

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	75,960	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	800	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	57,17
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	75,116	PEDREGULHO (g)	336	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	12,71
CÁPSULA Nº	608	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	464	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	10,22
PESO DA UMIDADE (g)	0,844	PESO DA UMIDADE (g)	6	ARGILA: AB. DE 0,001 mm (%)	19,89
PESO DO SOLO SECO (g)	64,306	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	458	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,312	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	794		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,987				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	57,24	38,1	7,21	7,21	92,79
1"	61,030	25,4	7,69	14,90	85,10
3/4"	90,010	19,1	11,34	26,23	73,77
3/8"	118,270	9,5	14,90	41,13	58,87
Nº 4	78,420	4,8	9,88	51,00	49,00
Nº10	48,960	2,0	6,17	57,17	42,83
N,16	30,24	1,2	3,81	60,98	39,02
N,30	33,84	0,6	4,26	65,24	34,76
N,40	36,85	0,42	4,64	69,88	30,12
N,50	22,45	0,30	2,83	72,71	27,29
N,100	40,11	0,15	5,05	77,76	22,24
N,200	18,61	0,074	2,34	80,11	19,89



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/11/2014
TRECHO		AMOSTRA:	5

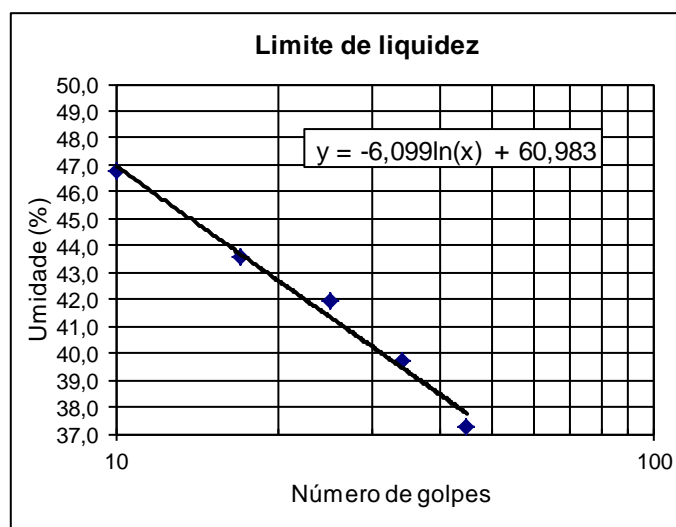
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
194	25,521	20,733	7,885	4,788	12,85	45	37,3
73	26,862	21,318	7,365	5,544	13,95	34	39,7
127	25,743	20,481	7,929	5,262	12,55	25	41,9
130	25,847	20,435	8,005	5,412	12,43	17	43,5
159	24,918	19,270	7,195	5,648	12,08	10	46,8

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
37	9,577	9,215	7,895	0,362	1,32	27,42	
11	10,602	10,215	8,760	0,387	1,46	26,60	
10	12,299	11,948	10,640	0,351	1,31	26,83	27,0
234	9,322	8,968	7,672	0,354	1,30	27,31	
226	10,732	10,422	9,266	0,310	1,16	26,82	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	41,4
LIMITE DE PLASTICIDADE:	27,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	14,4



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - CBR

LOCAL:	Cascalheira Eduardo - Cascalho	Pressão padrão p/ penetração de 2,54 mm:	6,90 MPa
		Pressão padrão p/ penetração de 5,08 mm:	10,35 MPa
ENERGIA:	INTERMEDIÁRIA	Diâmetro da base do pistão:	4,96 cm
Laboratório:	Solos	Área da base do pistão:	19,32 cm ²
Data:	03/11/2014	Constante da prensa:	0,01 MPa/div
	AMOSTRA 06		

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	20,00	0,20	
1,25	31,00	0,31	
2,50	45,00	0,45	6,52
5,00	65,00	0,65	6,28
7,50	84,00	0,84	
10,00	95,00	0,95	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	85,00	0,85	
1,25	109,00	1,09	
2,50	140,00	1,40	20,29
5,00	191,00	1,91	18,45
7,50	209,00	2,09	
10,00	224,00	2,24	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	90,00	0,90	
1,25	145,00	1,45	
2,50	220,00	2,20	31,88
5,00	325,00	3,25	31,40
7,50	355,00	3,55	
10,00	394,00	3,94	

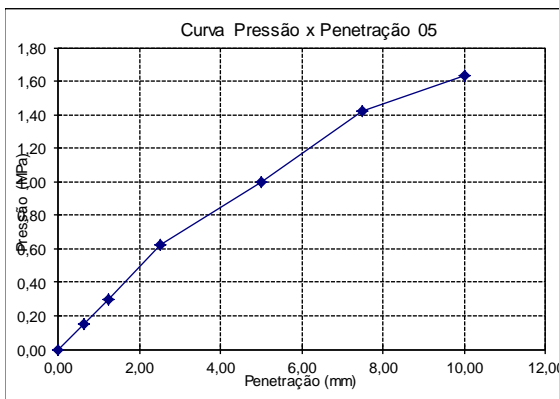
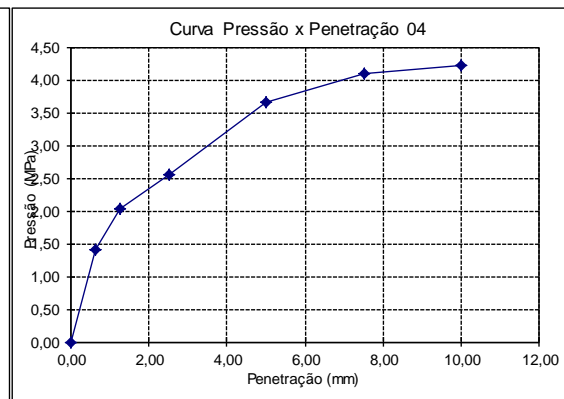
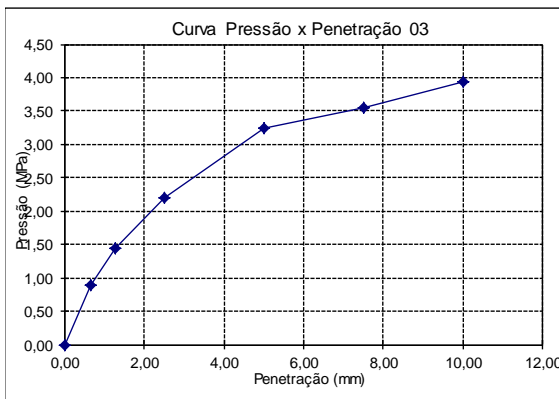
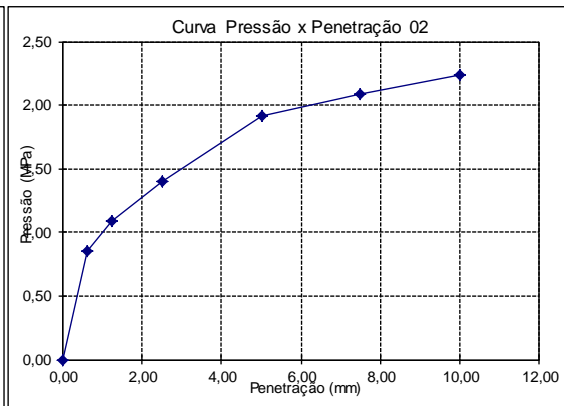
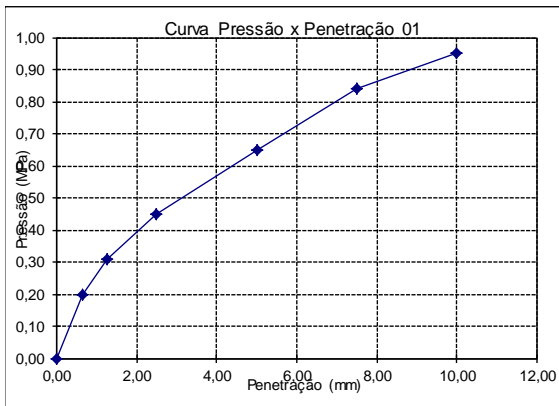
Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	140,00	1,40	
1,25	204,00	2,04	
2,50	255,00	2,55	36,96
5,00	365,00	3,65	35,27
7,50	410,00	4,10	
10,00	421,00	4,21	

Penetração (mm)	Leitura (div)	Pressão calculada (MPa)	CBR (%)
0,00	0,00	0,00	
0,63	15,00	0,15	
1,25	30,00	0,30	
2,50	62,00	0,62	8,99
5,00	100,00	1,00	9,66
7,50	142,00	1,42	
10,00	163,00	1,63	

Umidade (%)	CBR (%)	Umidade (%)	Densidade Kg/m ³
14,11	6,52	14,11	1611
16,50	20,29	16,50	1648
18,68	31,88	18,68	1725
21,59	36,96	21,59	1755
23,96	9,66	23,96	1704

ENSAIO DE EXPANSÃO

Molde N°.	4	52	34	10	15
Leitura Inicial	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Leitura Final	1,23	1,18	1,15	1,11	1,05
L.Final - L.Inicial	0,23	0,18	0,15	0,11	0,05
Altura cilindro	12,90	12,90	12,70	12,70	12,70
(LF-LI) / Altura (%)	0,18	0,14	0,12	0,09	0,04
Média (%)	0,11				

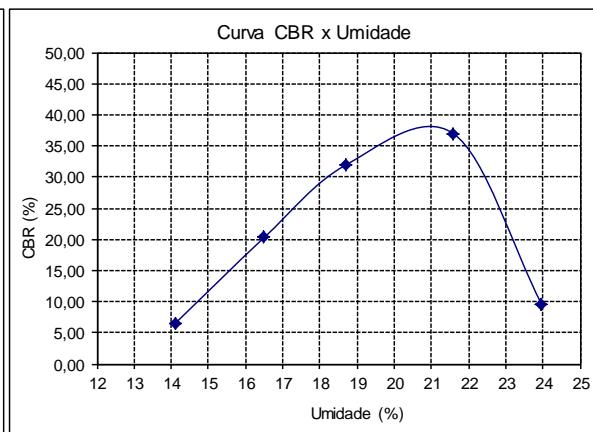
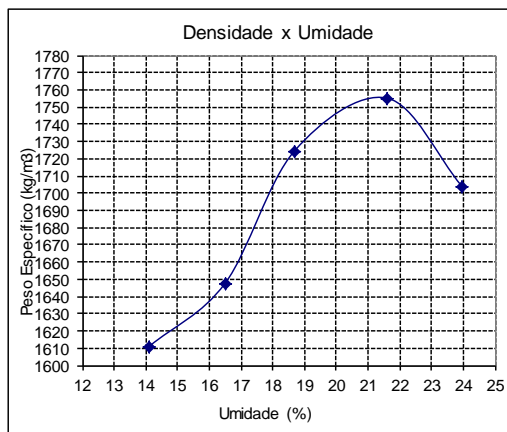


PESO ESPECÍFICO DOS CORPOS DE PROVA

N ^o Molde	115	88	72	117	73
Solo+Água+M. (g)	8750	9025	9445	9420	9460
Peso Molde (g)	4485	4560	4715	4475	4585
Peso Solo+Ág. (g)	4265	4465	4730	4945	4875
Volume Molde (cm ³)	2320	2326	2311	2317	2308
Dens. Solo Úm. (Kg/m ³)	1838	1920	2047	2134	2112
Dens. Solo Seco (Kg/m ³)	1611	1648	1725	1755	1704

CÁLCULO DAS UMIDADES DAS CÁPSULAS

Cápsula N ^o	604	612	544	698	586	697	513	693	684	694
P. Solo Úm.+CA (g)	63,46	82,11	89,67	74,09	66,21	57,64	81,18	76,11	89,23	72,56
P. Solo S. + CA (g)	57,24	73,31	79,70	65,27	57,63	50,50	70,07	64,66	73,98	60,97
Peso Água (g)	6,22	8,8	9,97	8,82	8,58	7,14	11,11	11,45	15,25	11,59
Peso Cápsula (g)	12,04	12,43	19,06	12,00	12,34	11,74	18,20	12,06	11,74	11,47
P. Solo Seco (g)	45,2	60,88	60,64	53,27	45,29	38,76	51,87	52,6	62,24	49,5
Umidade (%)	13,76	14,45	16,44	16,56	18,94	18,42	21,42	21,77	24,50	23,41
Umid. Média (%)		14,11		16,50		18,68		21,59		23,96



RESUMO

UMIDADE ÓTIMA	=	21,2 %
DENSIDADE MÁXIMA	=	1752 Kg/m ³
EXPANSÃO	=	0,11 %
ISC FINAL	=	38 %

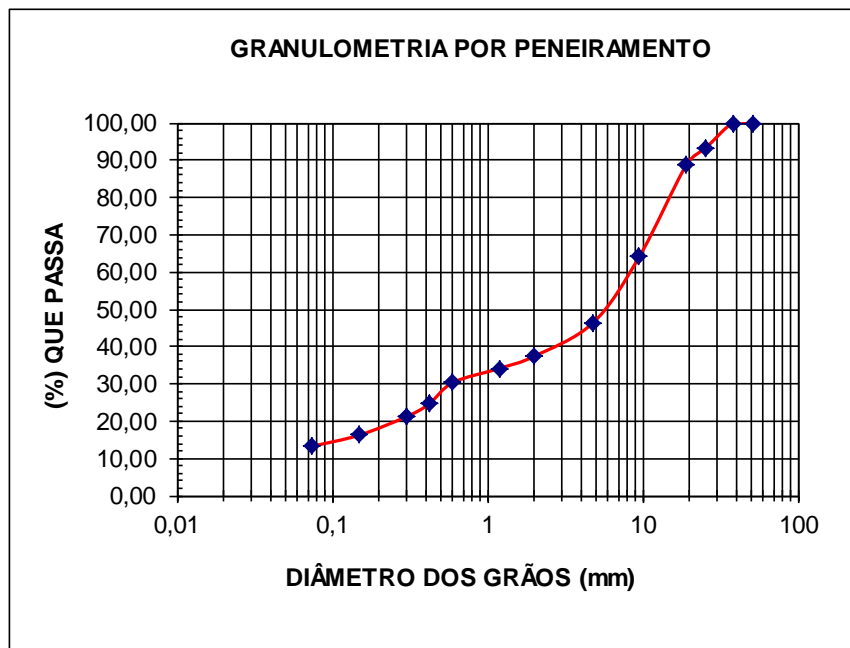
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/11/2014
TRECHO		AMOSTRA:	6

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA ESOLU ÚMIDO (g)	70,110	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	700	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	62,61
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	69,107	PEDREGULHO (g)	388	AREIA GROSSA: 2,0 -0,42 mm (%)	12,81
CÁPSULA Nº	520	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA	312	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	11,35
PESO DA UMIDADE (g)	1,003	PESO DA UMIDADE (g)	5	ARGILA: AB. DE 0,001 mm (%)	13,23
PESO DO SOLO SECO (g)	56,837	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	307	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,765	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	695		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100	0,983				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"	47,240	25,4	6,80	6,80	93,20
3/4"	31,200	19,1	4,49	11,29	88,71
3/8"	171,250	9,5	24,66	35,95	64,05
Nº 4	122,630	4,8	17,66	53,60	46,40
Nº10	62,580	2,0	9,01	62,61	37,39
N,16	22,35	1,2	3,22	65,83	34,17
N,30	26,51	0,6	3,82	69,65	30,35
N,40	40,12	0,42	5,78	75,42	24,58
N,50	23,58	0,30	3,39	78,82	21,18
N,100	34,17	0,15	4,92	83,74	16,26
N,200	21,09	0,074	3,04	86,77	13,23



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/11/2014
TRECHO		AMOSTRA:	6

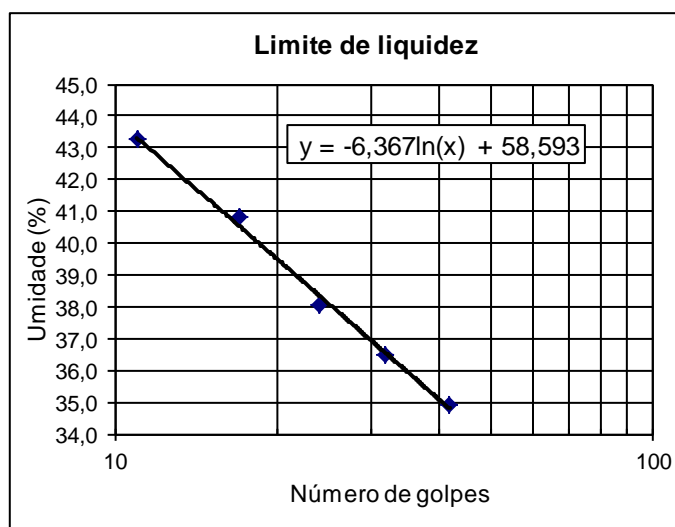
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
157	24,725	20,107	6,873	4,618	13,23	42	34,9
195	25,774	20,967	7,798	4,807	13,17	32	36,5
84	27,668	22,252	8,030	5,416	14,22	24	38,1
132	25,101	19,845	6,961	5,256	12,88	17	40,8
71	27,957	21,956	8,091	6,001	13,87	11	43,3

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
45	9,201	8,866	7,505	0,335	1,36	24,61	
13	10,488	10,067	8,384	0,421	1,68	25,01	
23	10,405	10,044	8,630	0,361	1,41	25,53	25,1
110	9,306	8,940	7,451	0,366	1,49	24,58	
262	10,761	10,396	8,981	0,365	1,42	25,80	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	38,1
LIMITE DE PLASTICIDADE:	25,1
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	13,0



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

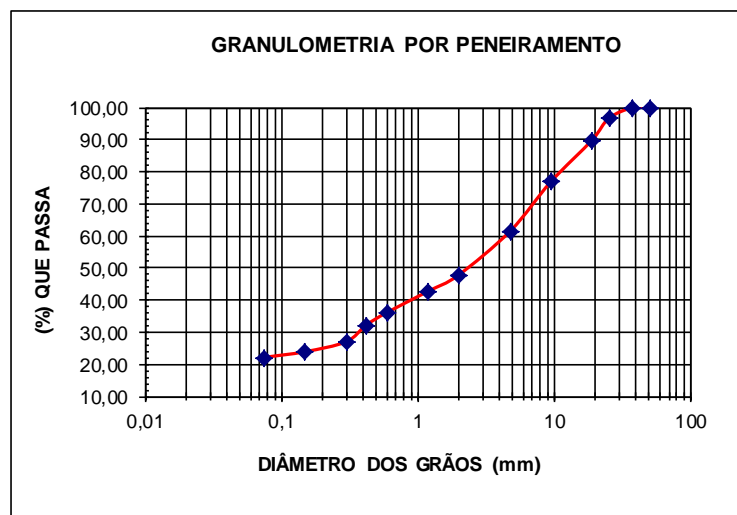
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	24/09/2014
TRECHO		FURO:	7 - A. NOVA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	70,965	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	900	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	52,21
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	69,201	PEDREGULHO (g)	433	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	15,60
CÁPSULA Nº 400	14,027	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	467	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	10,06
PESO DA UMIDADE (g)	1,764	PESO DA UMIDADE (g)	14	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	22,13
PESO DO SOLO SECO (g)	55,174	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	453	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	3,197	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	886		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,969				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	29,52	25,4	3,33	3,33	96,67
3/4"	60,530	19,1	6,84	10,17	89,83
3/8"	115,340	9,5	13,03	23,19	76,81
Nº 4	135,420	4,8	15,29	38,49	61,51
Nº 10	121,480	2,0	13,72	52,21	47,79
N,16	44,520	1,2	5,03	57,23	42,77
N,30	58,240	0,6	6,58	63,81	36,19
N,40	35,420	0,42	4,00	67,81	32,19
N,50	45,630	0,30	5,15	72,96	27,04
N,100	27,480	0,15	3,10	76,07	23,93
N,200	15,960	0,074	1,80	77,87	22,13

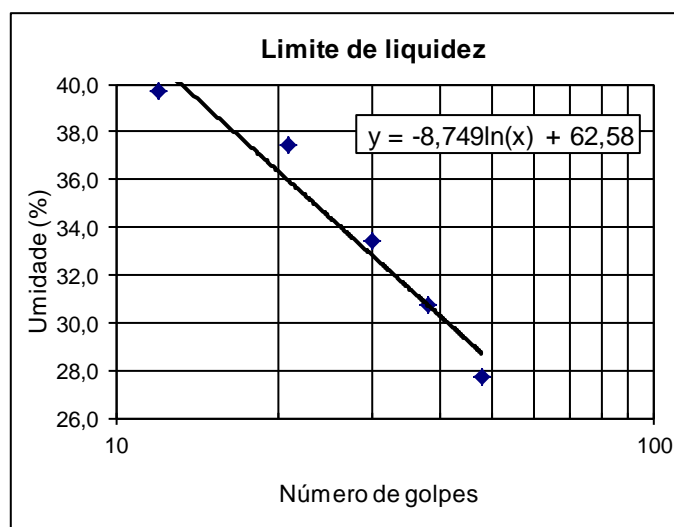


ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	24/09/2014
TRECHO		FURO:	7 - A. NOVA

LIMITE DE LIQUIDEZ							
CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
350	19,256	16,628	7,15	2,628	9,48	48	27,7
327	18,405	15,794	7,30	2,611	8,49	38	30,7
255	20,112	17,002	7,69	3,110	9,31	30	33,4
205	18,729	15,824	8,07	2,905	7,75	21	37,5
519	22,524	18,297	7,66	4,227	10,64	12	39,7

LIMITE DE PLASTICIDADE							
CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
91	11,046	10,405	7,97	0,641	2,44	26,32	
230	11,845	11,033	7,83	0,812	3,20	25,35	
397	11,742	11,105	8,63	0,637	2,48	25,74	26,1
220	11,251	10,578	8,00	0,673	2,58	26,11	
306	11,062	10,425	8,07	0,637	2,36	27,05	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	34,4
LIMITE DE PLASTICIDADE:	26,1
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	8,3



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

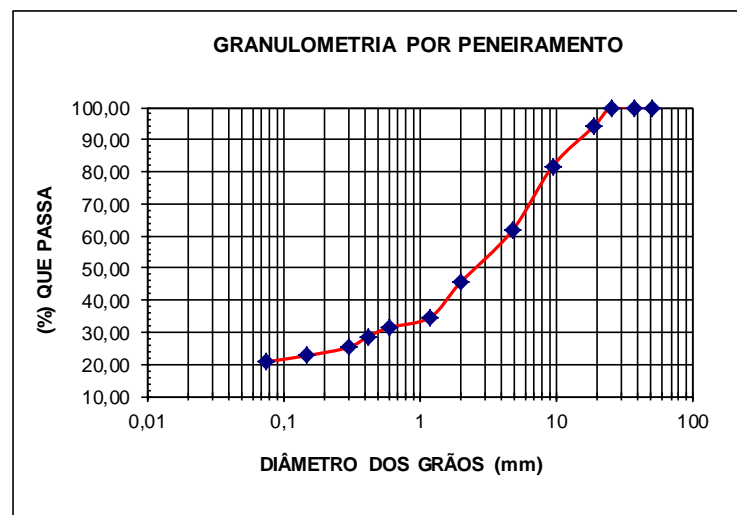
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	18/09/2014
TRECHO		FURO:	10 - A. NOVA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	68,455	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	900	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm (%)	54,55
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	67,564	PEDREGULHO (g)	487	AREIA GROSSA: 2,0 - 0,42 mm (%)	16,84
CÁPSULA Nº 521	19,625	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	413	AREIA FINA: 0,42 - 0,05 mm (%)	7,87
PESO DA UMIDADE (g)	0,891	PESO DA UMIDADE (g)	8	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	20,74
PESO DO SOLO SECO (g)	47,939	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	406	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,859	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	892		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,982				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	0,00	25,4	0,00	0,00	100,00
3/4"	52,240	19,1	5,85	5,85	94,15
3/8"	111,320	9,5	12,47	18,33	81,67
Nº 4	178,650	4,8	20,02	38,34	61,66
Nº 10	144,620	2,0	16,20	54,55	45,45
N, 16	96,350	1,2	10,80	65,35	34,65
N, 30	28,530	0,6	3,20	68,54	31,46
N, 40	25,420	0,42	2,85	71,39	28,61
N, 50	30,150	0,30	3,38	74,77	25,23
N, 100	22,490	0,15	2,52	77,29	22,71
N, 200	17,630	0,074	1,98	79,26	20,74



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL:	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	18/09/2014
TRECHO:		FURO:	10 - A. NOVA

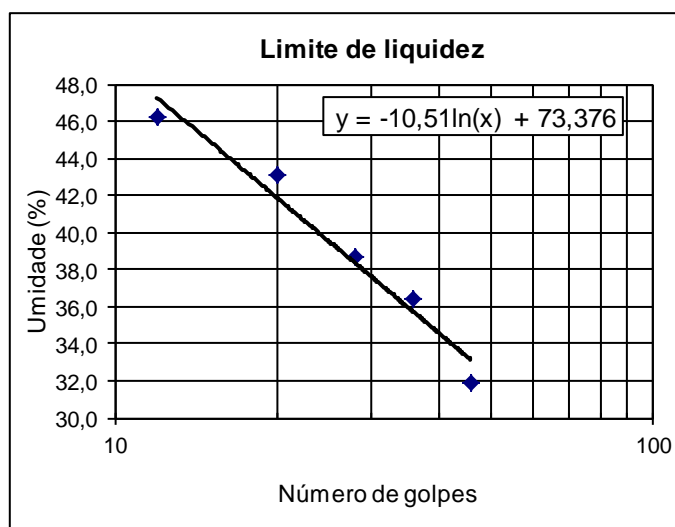
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
81	17,328	15,205	8,55	2,123	6,66	46	31,9
48	15,741	13,529	7,45	2,212	6,08	36	36,4
132	16,968	14,155	6,89	2,813	7,27	28	38,7
200	16,100	13,689	8,09	2,411	5,60	20	43,1
172	17,622	14,961	9,21	2,661	5,75	12	46,3

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
164	11,386	10,528	7,43	0,858	3,10	27,70	
87	10,745	10,161	7,94	0,584	2,22	26,29	
131	10,354	9,842	7,90	0,512	1,94	26,36	27,1
194	10,828	10,187	7,87	0,641	2,32	27,67	
61	11,229	10,518	7,95	0,711	2,57	27,69	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	39,5
LIMITE DE PLASTICIDADE:	27,1
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	12,4



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

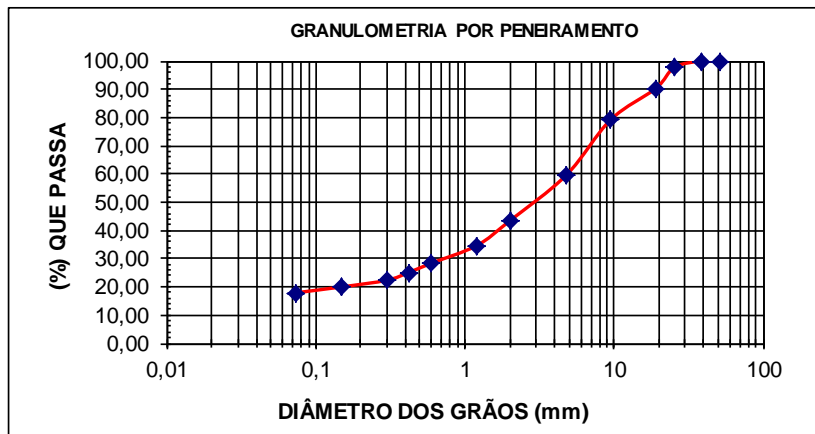
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	01/10/2014
TRECHO		FURO:	12 - A. NOVA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	98,587	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	900	PEDREGULHO: ACIMA DE 2,0 mm(%)	56,58
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	97,925	PEDREGULHO (g)	487	AREIA GROSSA: 2,0 - 0,42 mm (%)	18,31
CÁPSULA N°	495	PASSANDO NA N° 10 ÚMIDA	413	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	7,16
PESO DA UMIDADE (g)	0,662	PESO DA UMIDADE (g)	3	ARGILA : AB. DE 0,001 mm (%)	17,94
PESO DO SOLO SECO (g)	81,393	PASSANDO NA N° 10 SECA	409	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	0,813	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	897		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,992				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"	0,00	50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,00	38,1	0,00	0,00	100,00
1"	20,10	25,4	2,24	2,24	97,76
3/4"	66,580	19,1	7,43	9,67	90,33
3/8"	99,630	9,5	11,11	20,78	79,22
N° 4	175,420	4,8	19,56	40,34	59,66
N°10	145,630	2,0	16,24	56,58	43,42
N,16	78,850	1,2	8,79	65,38	34,62
N,30	55,240	0,6	6,16	71,54	28,46
N,40	30,120	0,42	3,36	74,90	25,10
N,50	24,520	0,30	2,73	77,63	22,37
N,100	21,050	0,15	2,35	79,98	20,02
N,200	18,660	0,074	2,08	82,06	17,94



ENSAIOS FÍSICOS

LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	01/10/2014
TRECHO		FURO:	12 - A. NOVA

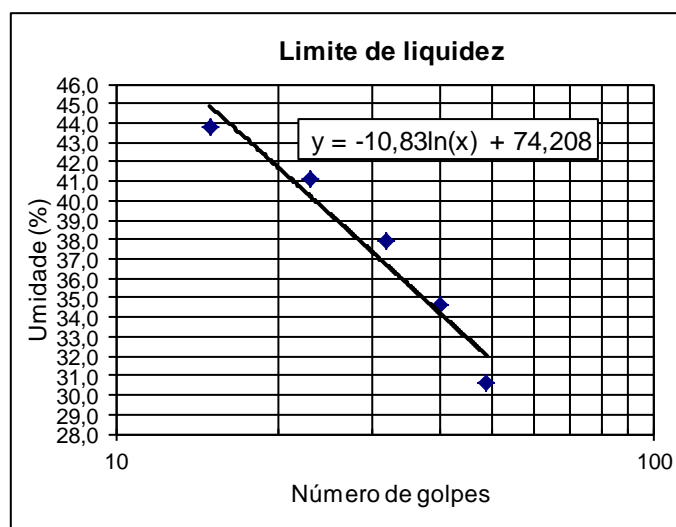
LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
30	15,635	14,251	9,731	1,384	4,52	49	30,6
768	12,776	11,600	8,203	1,176	3,40	40	34,6
7	13,484	12,017	8,147	1,467	3,87	32	37,9
761	13,018	11,558	8,006	1,460	3,55	23	41,1
656	11,613	10,281	7,240	1,332	3,04	15	43,8

LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
762	10,958	10,409	8,282	0,549	2,13	25,81	
163	10,712	10,204	8,096	0,508	2,11	24,10	
132	9,902	9,332	6,985	0,57	2,35	24,29	24,8
773	11,486	10,906	8,619	0,580	2,29	25,36	
657	11,569	10,857	7,971	0,712	2,89	24,67	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	39,3
LIMITE DE PLASTICIDADE:	24,8
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	14,5



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

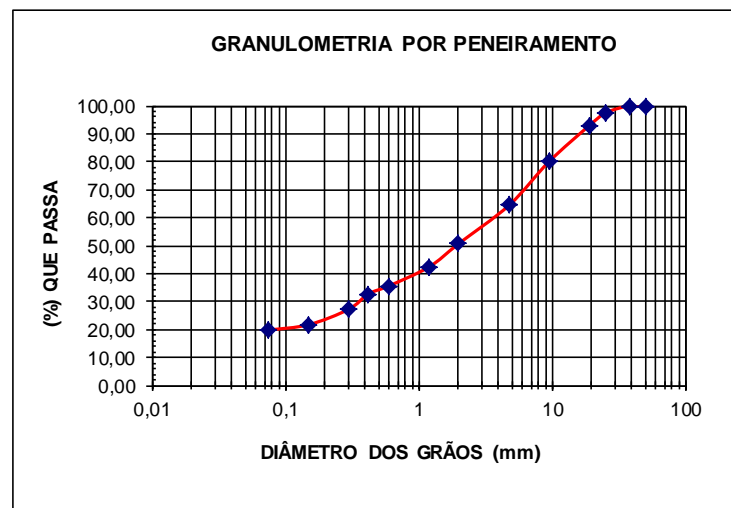
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	02/10/2014
TRECHO		FURO:	13 - A. NOVA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	90,856	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	910	PEDREGULHO:ACIMA DE 2,0 mm(%)	49,33
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	89,025	PEDREGULHO (g)	420	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	17,99
CÁPSULA Nº 624	15,867	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	490	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	12,95
PESO DA UMIDADE (g)	1,831	PESO DA UMIDADE (g)	12	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	19,73
PESO DO SOLO SECO (g)	73,158	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	478	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,503	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	898		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,976				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"	22,65	25,4	2,52	2,52	97,48
3/4"	41,080	19,1	4,57	7,10	92,90
3/8"	116,350	9,5	12,96	20,05	79,95
Nº 4	138,720	4,8	15,45	35,50	64,50
Nº10	124,170	2,0	13,83	49,33	50,67
N,16	74,620	1,2	8,31	57,64	42,36
N,30	61,020	0,6	6,79	64,43	35,57
N,40	25,960	0,42	2,89	67,32	32,68
N,50	48,960	0,30	5,45	72,77	27,23
N,100	49,630	0,15	5,53	78,30	21,70
N,200	17,730	0,074	1,97	80,27	19,73



ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	02/10/2014
TRECHO		FURO:	13 - A. NOVA

LIMITE DE LIQUIDEZ

CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	%DE ÁGUA
122	13,654	12,054	7,22	1,600	4,83	48	33,1
172	15,568	13,524	7,69	2,044	5,83	40	35,0
444	14,352	12,542	7,71	1,810	4,83	31	37,5
46	12,972	11,568	8,00	1,404	3,57	24	39,3
178	12,087	10,854	7,89	1,233	2,96	14	41,6

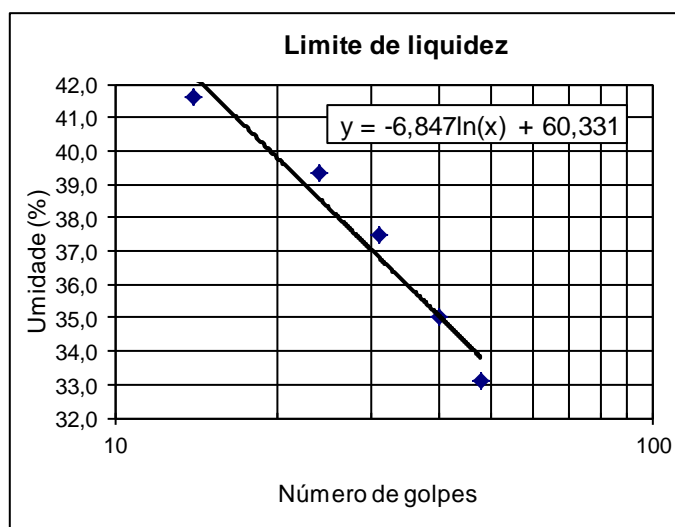
LIMITE DE PLASTICIDADE

CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	%DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
22	10,789	9,985	6,70	0,804	3,29	24,47	
176	11,302	10,574	7,65	0,728	2,92	24,90	
213	12,128	11,204	7,59	0,924	3,61	25,57	25,2
87	11,238	10,568	7,94	0,670	2,63	25,49	
61	11,335	10,845	8,94	0,490	1,91	25,72	

LIMITE DE LIQUIDEZ: 38,3

LIMITE DE PLASTICIDADE: 25,2

ÍNDICE DE PLASTICIDADE: 13,1



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

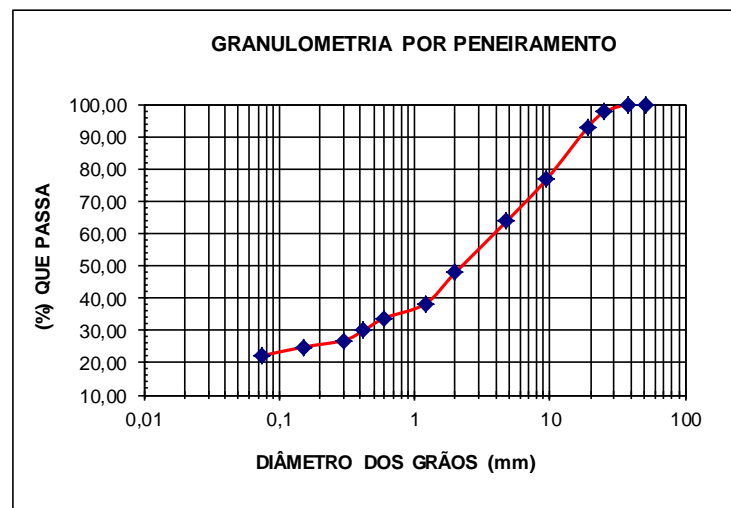
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	15

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		AMOSTRA TOTAL		RESUMO DA GRANULOMETRIA	
CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	96,857	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	950	PEDREGULHO ACIMA DE 2,0 mm (%)	52,15
CÁPSULA E SOLO SECO (g)	95,422	PEDREGULHO (g)	468	AREIA GROSSA: 2,0-0,42 mm (%)	17,93
CÁPSULA Nº 545	15,694	PASSANDO NA Nº 10 ÚMIDA (g)	482	AREIA FINA: 0,42-0,05 mm (%)	7,79
PESO DA UMIDADE (g)	1,435	PESO DA UMIDADE (g)	9	ARGILA : AB. DE 0,001mm (%)	22,13
PESO DO SOLO SECO (g)	79,728	PASSANDO NA Nº 10 SECA (g)	473	TOTAL (%)	100,00
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	1,800	AMOSTRA TOTAL SECA (g)	941		
FATOR DE CORREÇÃO 100/100+H	0,982				

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

PENEIRA	PESO (g)	PENEIRA (mm)	MATERIAL RETIDO		% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
			% DA AMOSTRA TOTAL	% ACUMULADA	
2"		50,8	0,00	0,00	100,00
1 1/2"		38,1	0,00	0,00	100,00
1"	22,68	25,4	2,41	2,41	97,59
3/4"	44,610	19,1	4,74	7,15	92,85
3/8"	151,040	9,5	16,04	23,19	76,81
Nº 4	122,840	4,8	13,05	36,24	63,76
Nº 10	149,850	2,0	15,92	52,15	47,85
N,16	91,020	1,2	9,67	61,82	38,18
N,30	41,050	0,6	4,36	66,18	33,82
N,40	36,750	0,42	3,90	70,09	29,91
N,50	28,450	0,30	3,02	73,11	26,89
N,100	19,650	0,15	2,09	75,19	24,81
N,200	25,240	0,074	2,68	77,87	22,13

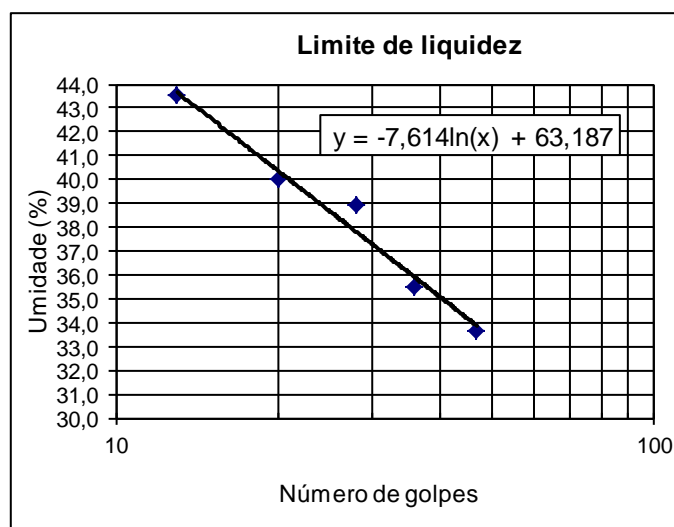


ENSAIOS FÍSICOS			
LOCAL	Cascalheira Eduardo - Cascalho	DATA:	03/10/2014
TRECHO		AMOSTRA:	15

LIMITE DE LIQUIDEZ							
CÁPSULA Nº:	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	Nº GOLPES	% DE ÁGUA
87	11,861	10,874	7,94	0,987	2,93	47	33,6
41	13,592	12,058	7,74	1,534	4,32	36	35,5
171	15,613	13,197	6,99	2,416	6,21	28	38,9
120	17,268	14,524	7,660	2,744	6,86	20	40,0
131	17,979	14,824	7,58	3,155	7,24	13	43,6

LIMITE DE PLASTICIDADE							
CÁPSULA Nº	CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	CÁPSULA E SOLO SECO (g)	CÁPSULA (g)	ÁGUA (g)	SOLO SECO (g)	% DE ÁGUA	LIMITE DE PLASTICIDADE
83	11,288	10,524	7,75	0,764	2,77	27,54	
48	13,068	11,942	7,45	1,13	4,49	25,07	
344	12,909	12,098	8,88	0,811	3,22	25,20	25,9
292	12,377	11,247	6,84	1,13	4,41	25,64	
301	12,158	11,384	8,54	0,77	2,84	27,22	

LIMITE DE LIQUIDEZ:	38,7
LIMITE DE PLASTICIDADE:	25,9
ÍNDICE DE PLASTICIDADE:	12,8



2.7.3 Registro Fotográfico











2.7.4 Licença Ambiental

	GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal Brasília Ambiental – IBRAM							
LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 092/2011								
<input checked="" type="checkbox"/> 1ª Via Interessado () 2ª Via Processo () 3ª Via Arquivo								
<p>1 – DA LICENÇA: O Presidente do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental - IBRAM, entidade autárquica vinculada à Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal, no uso das atribuições que lhe conferem a Lei nº 3.984, de 28 de maio de 2007 e o Decreto nº 28.112, de 11 de julho de 2007 e tendo em vista o disposto na Lei nº 3.908, de 20 de outubro de 2006, que altera a redação dos §§ 2º, 3º e 4º e acrescenta os §§ 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 11 ao art. 18, inciso III, § 3º, da Lei nº 041, de 13 de setembro de 1989, que dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal, expede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO, autorizando a atividade de EXTRAÇÃO DE CASCALHO, requerida pelo Sr EDUARDO FONSECA MELO, CPF: 552.998.651-04 objeto do processo 391.001.610/2009. É importante ressaltar que consta no Departamento Nacional de Produção Mineral o processo de nº 48406 - 860.634/2010 - 02 - 2010 - 02 - DNPM.</p>								
<p>2 – DA LOCALIZAÇÃO: A ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO DE CASCALHO LATERÍTICO está licenciada para uma área de 4,99 hectares, localizada no TRECHO NOVA BETHÂNIA – DF – 135, SÃO SEBASTIÃO – DF.</p>								
<p>3 – DAS CONDICIONANTES, EXIGÊNCIAS E RESTRIÇÕES: Nome do Proprietário: Eduardo Fonseca Melo Localização do Empreendimento: Fazenda Santa Bárbara – Trecho Nova Bethânia – DF – 135, São Sebastião – DF; Substância mineral licenciada: Exploração de Cascalho Laterítico; Área Licenciada: 4,99 hectares; Volume total estimado: 453.250 Toneladas; Profundidade da exploração (cota limite): 5 metros; Validade da Licença de Operação: 04 (quatro) anos; Vértices da Poligonal da Área:</p>								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><thead><tr><th>Latitude</th><th>Longitude</th></tr></thead><tbody><tr><td>- 16°01'05"644</td><td>- 47°44'51"334</td></tr><tr><td>- 16°01'05"644</td><td>- 47°44'47"028</td></tr></tbody></table>			Latitude	Longitude	- 16°01'05"644	- 47°44'51"334	- 16°01'05"644	- 47°44'47"028
Latitude	Longitude							
- 16°01'05"644	- 47°44'51"334							
- 16°01'05"644	- 47°44'47"028							
<p>“Brasília – Patrimônio Cultural da Humanidade” SEPN 511 – Bloco C Edifício Bittar – Asa Norte – 5º Andar CEP: 70.750-543</p>								

- 16°01'14"103	- 47°44'47"028
- 16°01'14"103	- 47°44'51"277
- 16°01'14"591	- 47°44'51"277
- 16°01'14"591	- 47°44'54"641
- 16°01'09"548	- 47°44'54"641
- 16°01'09"548	- 47°44'51"950
- 16°01'07"108	- 47°44'51"950
- 16°01'07"108	- 47°44'51"334
- 16°01'05"644	- 47°44'51"334

1. O descumprimento das condicionantes, exigências e restrições relacionadas a seguir, acarretará no cancelamento desta Licença;
2. Deverá ser afixada placa na entrada da propriedade, contendo o nome do proprietário, o número da licença de operação, no número da Autorização de Registro de Licença do DNPM e o bem mineral a ser explorado (**prazo 90 dias**);
3. A área a ser explorada deverá ser cercada e mantida sob constante vigilância, evitando possíveis retiradas clandestinas de cascalho e deposição de entulho ou lixo (**prazo 30 dias**);
4. A área a ser explorada deverá ser devidamente demarcada com piquetes pintados de branco, com 1,0 m acima do solo (**prazo 15 dias**);
5. O terreno a ser explorado apresenta declividade baixa a moderada, segundo o PCA, no entanto, faz-se necessária a apresentação de um levantamento planialtimétrico (**prazo 60 dias**);
6. As faixas de exploração deverão ser delimitadas com piquetes de amarelo, com 1,0 metro acima do solo, conforme definido no plano de exploração de lavra em tiras apresentado (**prazo 15 dias**);
7. A profundidade máxima para a exploração de cascalho laterítico **não deve ultrapassar 5,0 metros. Não será permitida a exploração além desses limites**;
8. Deverão ser construídos "bigodes", "peitos de pomba" e "bacias de contenção" ao longo da estrada de acesso à jazida, para evitar o surgimento de processos erosivos;
9. A camada fértil do solo deverá ser estocada em leiras ao redor das faixas de exploração do minério, para serem utilizadas na recuperação da área minerada;
10. Deverá ser apresentado o registro do DNPM (**prazo 80 dias**);
11. Deverão ser apresentados relatórios trimestrais, que conterão as seguintes informações:
 - Medidas adotadas para o cumprimento destas condicionantes, exigências e restrições;
 - Andamento das atividades de lavra e recuperação ambiental, bem como o maquinário e o pessoal envolvido na exploração mineral
 - Nas atividades de lavra, deverão ser citadas as dimensões e profundidade da(s) cava(s) e o volume de material explorado;

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SEPN 511 - Bloco C Edifício Bittar - Asa Norte - 5º Andar
CEP: 70.750-543

