



Tabela 1 – Descrição das amostras e ensaios realizados

JAZIDA	01	01	01	02	02	03	03	04	04
DESCRIÇÃO DO ENSAIO	AMOSTRA 01	AMOSTRA 02	AMOSTRA 03	AMOSTRA 01	AMOSTRA 02	AMOSTRA 01	AMOSTRA 02	AMOSTRA 01	AMOSTRA 02
Ensaios de granulometria	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Ensaios de compactação	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Ensaios LL,LP	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Ensaios de CBR	01	01	01	01	01	01	01	01	01

3 METODOLOGIA DOS ENSAIOS EMPREGADA

3.1 Ensaio de Granulometria

Este ensaio tem por objetivo a determinação da distribuição granulométrica dos grãos de solo. Os procedimentos de ensaio e cálculos foram feitos de acordo com as prescrições da norma NBR 7181/1984 – Solo – Análise Granulométrica.

3.2 Ensaio de Compactação

Este ensaio tem por objetivo a determinação da massa específica aparente seca máxima e a umidade ótima. Os procedimentos de ensaio e cálculos foram feitos de acordo com as prescrições da norma NBR 7182/1986 Solo – Ensaio de Compactação.

3.3 Ensaio de Limite de plasticidade

Esse ensaio tem por objetivo a determinação do Índice de Plasticidade

- NBR 6459 – Solo – Determinação do Limite de Liquidez.
- NBR 7180 – Solo – Determinação do Limite de Plasticidade.

3.4 Ensaio de CBR

Este ensaio tem por objetivo a determinação do Índice de Suporte Califórnia e da expansão dos solos empregado em obra de pavimentação. Os procedimentos de ensaio e cálculos foram feitos de acordo com as prescrições da norma NBR 9895/1987.

Os ensaios foram realizados de acordo com a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:



4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Ensaios de caracterização

A Tabela 2 apresenta a distribuição granulométrica das amostras ensaiadas. A Tabela 3 apresenta o resumo dos resultados obtidos nos ensaios de granulometria realizados nas amostras ensaiadas. A memória de cálculo dos ensaios de granulometria encontra-se apresentada no Anexo 1.

Tabela 2– Distribuição granulométrica das amostras ensaiadas

Peneiras		Percentagem que passa								
JAZIDA		01	01	01	02	02	03	03	04	04
#	mm	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 03	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02
1"	25,4	93	100	72	100					100
3/4"	19,1	87	100	68	100		100		100	97
1/2"	12,5	76	98	64	100		98		99	94
3/8"	9,5	71	96	61	100	100	96	100	97	90
No. 4	4,8	69	90	59	99	99	87	99	95	78
No. 10	2,0	66	75	54	88	85	75	94	86	68
No. 40	0,42	24	33	32	37	61	38	53	36	41
No. 200	0,075	9	19	18	19	38	14	22	11	19

Tabela 3 – Resumo dos resultados dos ensaios de granulometria realizados

JAZIDA	01	01	01	02	02	03	03	04	04
Fração	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 03	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02
% Pedregulho	34%	10%	41%	1%	1%	13%	1%	5%	22%
% Areia Grossa	5%	15%	5%	11%	14%	12%	5%	9%	10%
% Areia Média	37%	42%	22%	51%	24%	37%	41%	50%	27%
% Areia Fina	15%	14%	14%	18%	23%	24%	31%	25%	22%
% Silte+Argila	9%	19%	52%	19%	38%	14%	22%	11%	19%

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

apresenta os resultados dos ensaios de compactação – massa específica aparente seca máxima e umidade ótima. Entre a figura 1 e 9 são apresentadas as curvas de compactação das amostras ensaiadas. A memória de cálculo dos ensaios de compactação encontram-se apresentadas no Anexo 2.

Tabela 4 – Resultados dos Ensaios de Compactação na Energia Proctor Normal

JAZIDA	01	01	01	02	02	03	03	04	04
Parâmetro	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 03	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02
Massa Esp. Ap. Seca Máxima (g/cm ³)	1,797	1,863	1,787	1,914	1,917	1,921	1,929	2,016	2,027
Umidade Ótima (%)	7,0	7,4	9,0	7,3	7,5	7,0	7,0	8,01	7,6

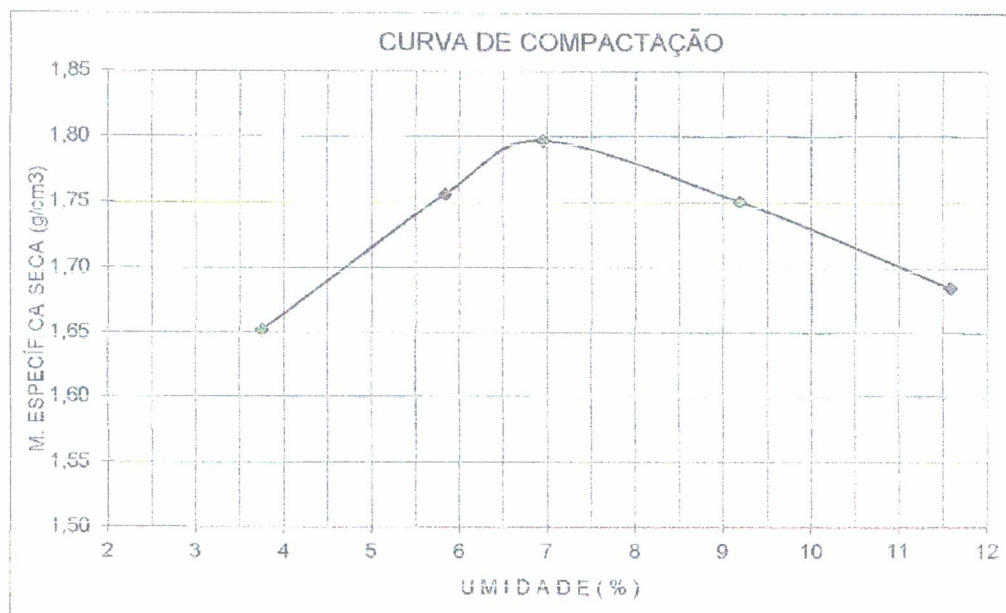


Figura 1 – Curva de compactação obtida para a Amostra 01

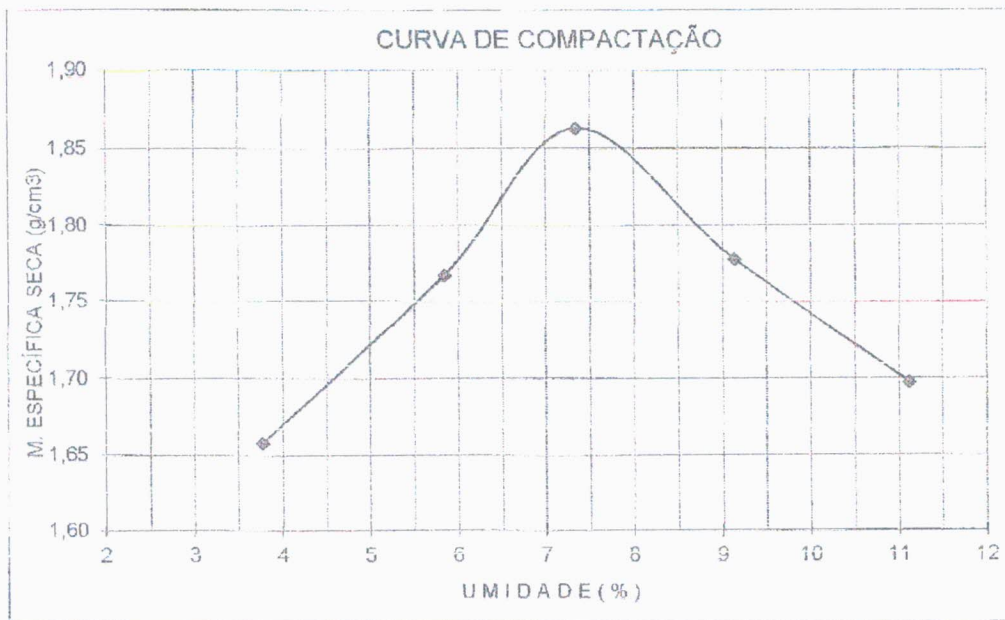


Figura 2 – Curva de compactação obtida para a Amostra 02

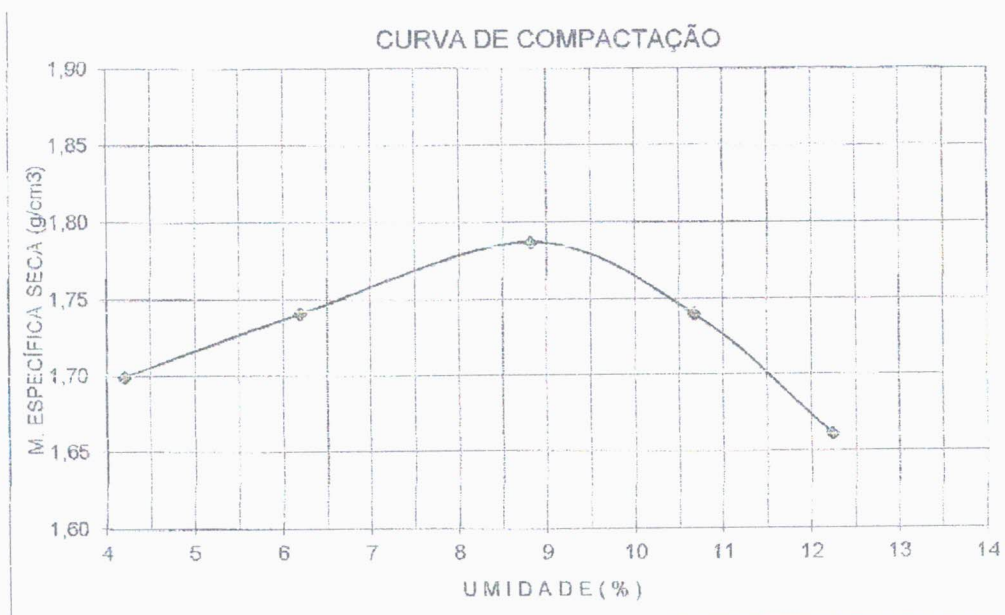


Figura 3 – Curva de compactação obtida para a Amostra 03

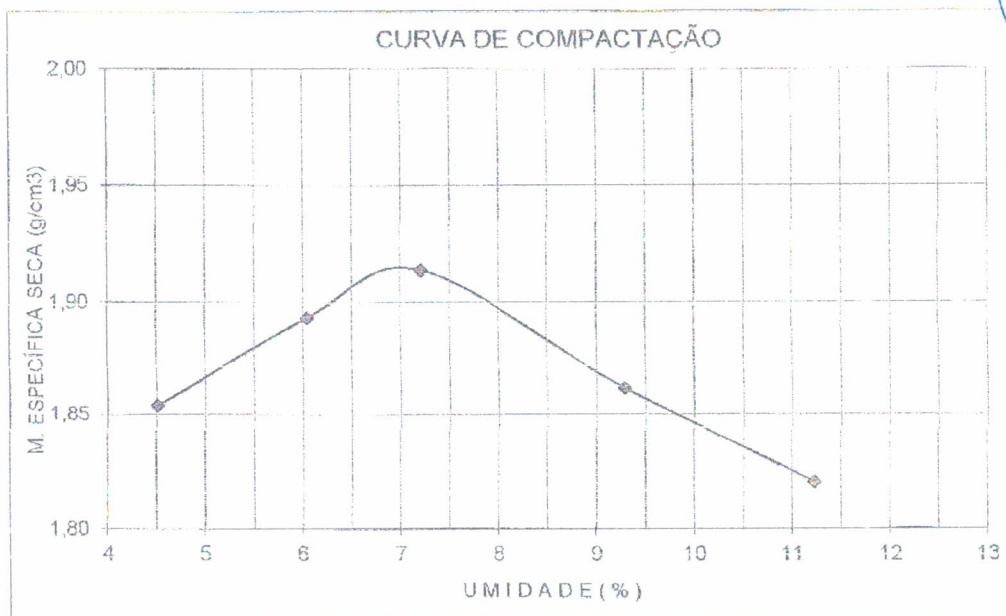


Figura 4 – Curva de compactação obtida para a Amostra 04

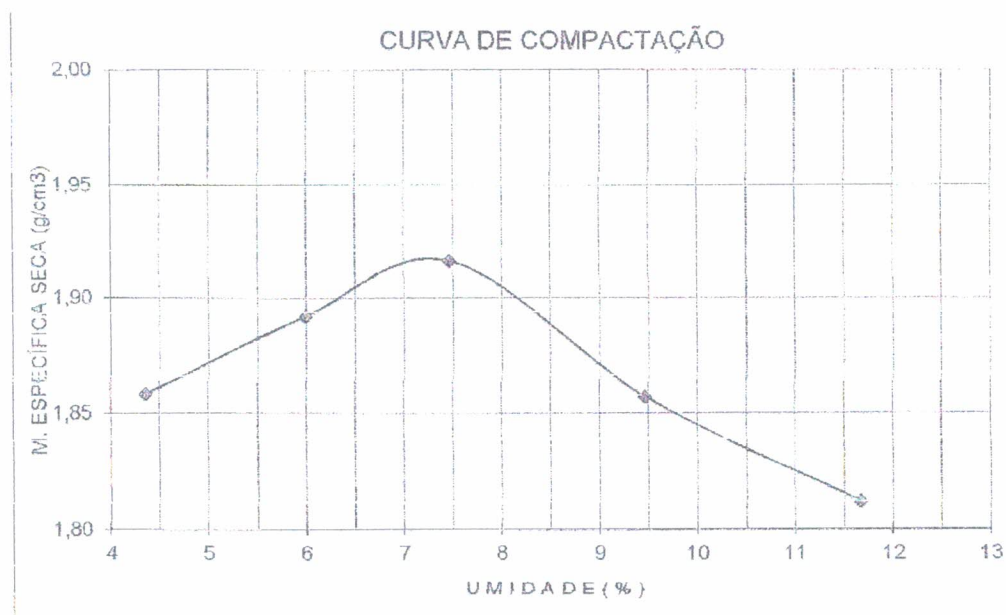


Figura 5 – Curva de compactação obtida para a Amostra 05

Handwritten signature or mark.

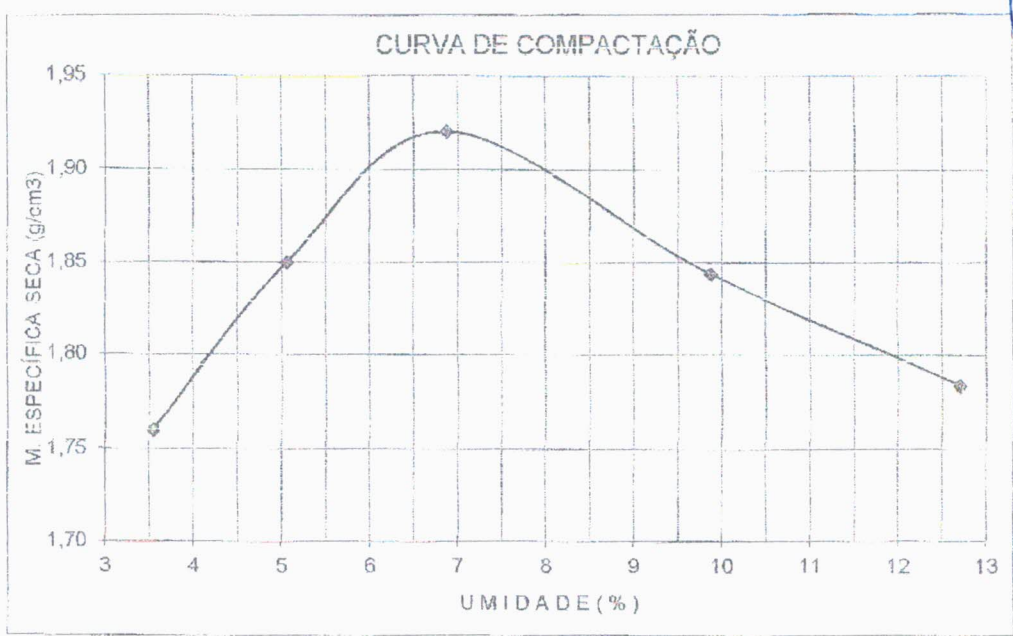


Figura 6 – Curva de compactação obtida para a Amostra 06

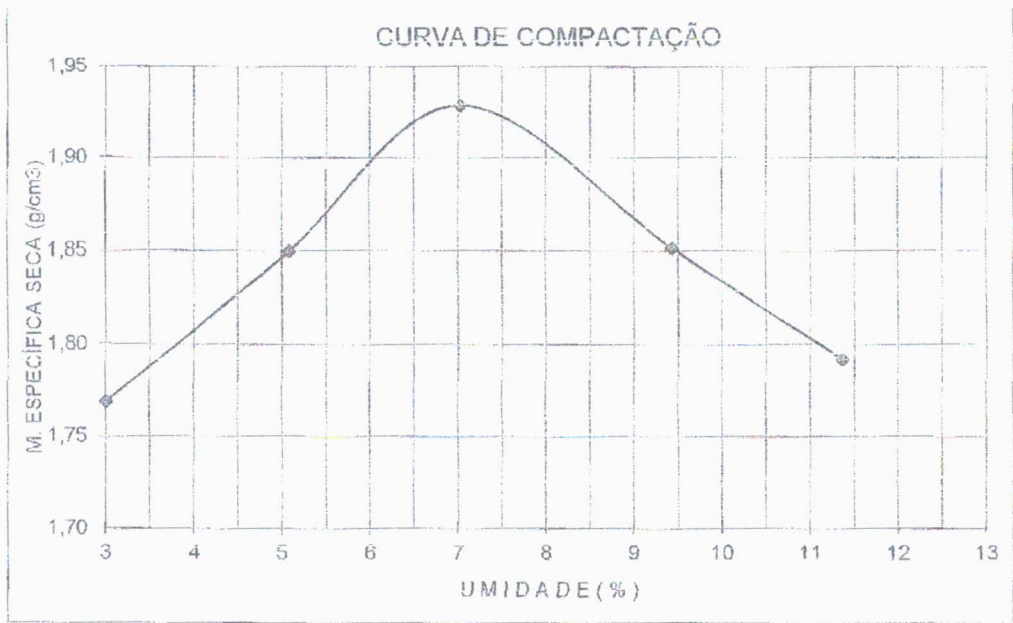


Figura 7 – Curva de compactação obtida para a Amostra 07



ENSAIOS DE LIMITE DE CONSISTENCIA

JAZIDA	01	01	01	02	02	03	03	04	04
Parâmetro	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 03	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02
LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	XX	26	XX	XX	29	XX	XX	XX	XX
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	XX	20	XX	XX	23	XX	XX	XX	XX
ÍNDICE PLASTICIDADE(%)	XX	6	XX	XX	6	XX	XX	XX	XX

4.2 ENSAIOS DE CBR

A Tabela 5 apresenta os resultados dos ensaios de CBR das amostras ensaiadas. A memória de cálculo dos ensaios de CBR encontram-se apresentadas no Anexo 3.

Tabela 5 – Resultados dos Ensaios de CBR e expansão

JAZIDA	01	01	01	02	02	03	03	04	04
Parâmetro	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 03	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02	Amostra 01	Amostra 02
CBR(%)	13,3	15,6	9,4	10,2	12,1	8,3	8,0	9,5	11,6
Expansão (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ensaios realizados e os resultados apresentados neste relatório têm validade restrita às amostras ensaiadas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Métodos e Normas;
- Bowles, J.E – Engineering Properties of Soil and their Measurement – McGrawHill – USA;
- Head, K.H – Manual of Soil Laboratory Testing – John Wiley & Sons, Inc., New York – USA.

Fortaleza (CE), 04 de janeiro de 2016.

João Henrique Camelo Lima

Eng^o. Civil CREA 42433D – CE





ANEXOS

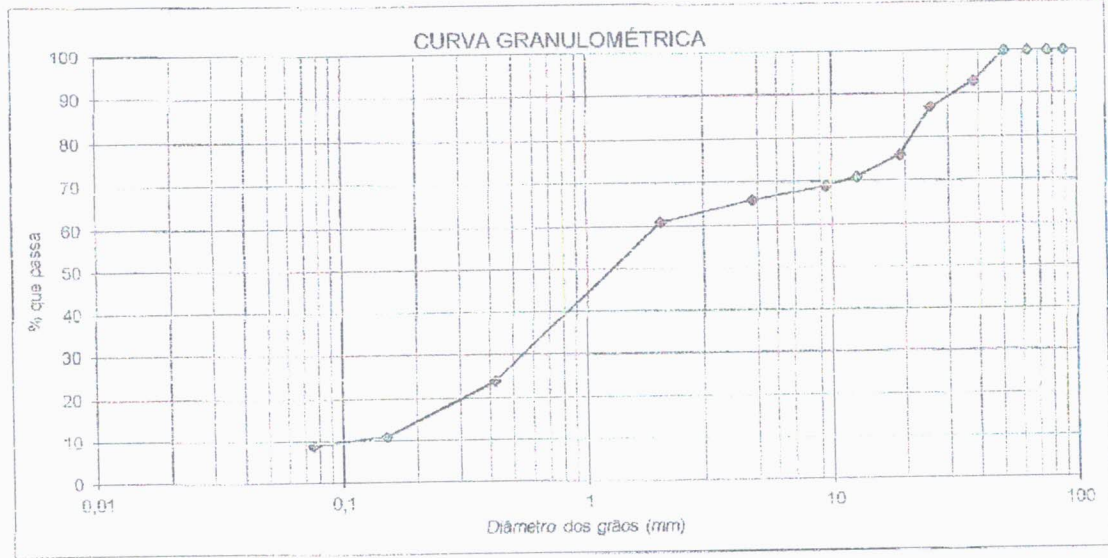


Anexo 1 – Análise Granulométrica

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO
 JAZIDA 1- Elisvaldo
 AMOSTRA: 01

UMIDADE		AMOSTRA TOTAL		TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA Nº	1	P. ÚMIDO		1000,00	
P.b.h	66,48	P. RETIDO NA # Nº 10		383,58	
P.b.s.	66,12	P.h. PASSA # Nº 10		616,42	100,00
Tara	12,97	P.s. PASSA # Nº 10		612,26	99,32
ÁGUA	0,36	P. AMOSTRA SECA		995,84	99,32
SOLO SECO	53,15				
UMIDADE %	0,68				

PENEIRAS	P. RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM.TOTAL	OBSERVAÇÕES:		
					POLEGADAS	mm
N	3 1/2"	88,9	0,00	995,84	100	COMP. GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO: 34 AREIA GROSSA: 5 AREIA MÉDIA: 37 AREIA FINA: 15 SILTE+ARGILA: 9
E	3"	76,2	0,00	995,84	100	
G	2 1/2"	63,3	0,00	995,84	100	
R	2"	50,8	0,00	995,84	100	
O	1 1/2"	38,1	73,50	922,34	93	
S	1"	25,4	56,45	865,89	87	
S	3/4"	19,1	111,52	754,37	76	
O	1/2"	12,7	52,00	702,37	71	
	3/8"	9,5	18,13	684,24	69	
F	Nº 4	4,76	29,24	655,00	66	
I	Nº 10	2	42,74	612,26	61	
N	Nº 40	0,42	60,12	39,20	24	
O	Nº 100	0,15	20,86	18,34	11	
	Nº 200	0,075	3,91	14,43	9	





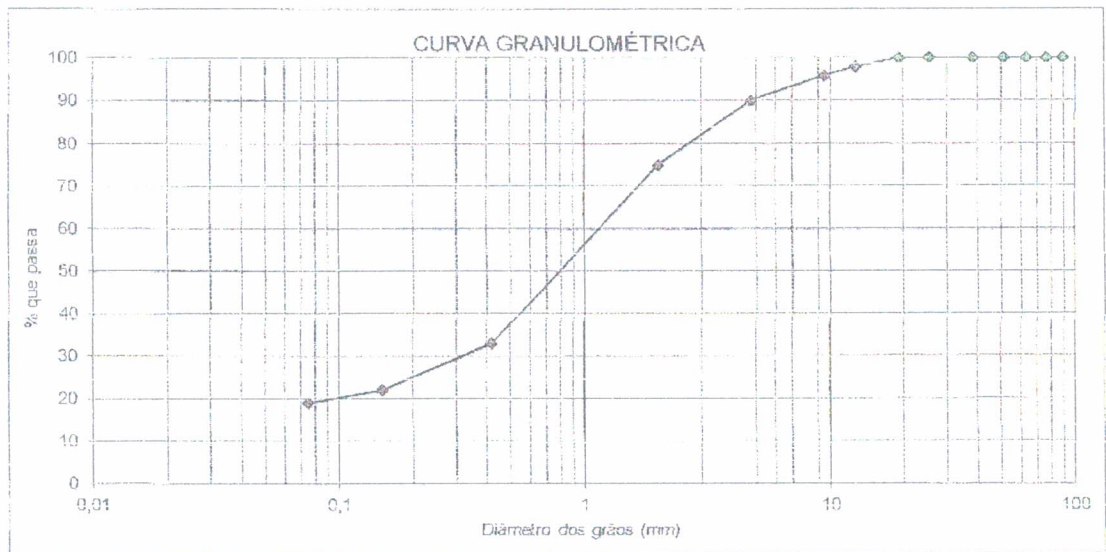
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

AMOSTRA: 02

JAZIDA 1 - Elisvaldo

UMIDADE		AMOSTRA TOTAL		TOTAL	PARCIAL
CAPSULA Nº	1	P. ÚMIDO		1000,00	
P.b.h.	68,53	P. RETIDO NA # Nº 10		250,57	
P.b.s.	68,18	P.h. PASSA # Nº 10		749,43	100,00
Tara	12,97	P.s. PASSA # Nº 10		744,74	99,37
ÁGUA	0,35	P. AMOSTRA SECA		995,31	99,37
SOLO SECO	55,21				
UMIDADE %	0,63				

P E N E I R A S	PENEIRAS		P.RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM.TOTAL	OBSERVAÇÕES:
	POLEGADAS	mm				
N	3 1/2"	88,9	0,00	995,31	100	COMP GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO: 10 AREIA GROSSA: 15 AREIA MÉDIA: 42 AREIA FINA: 14 SILTE+ARGILA: 19
	3"	76,2	0,00	995,31	100	
G	2 1/2"	63,3	0,00	995,31	100	
R	2"	50,8	0,00	995,31	100	
O	1 1/2"	38,1	0,00	995,31	100	
S	1"	25,4	0,00	995,31	100	
S	3/4"	19,1	0,00	995,31	100	
O	1/2"	12,7	23,23	972,08	98	
	3/8"	9,5	11,94	960,14	96	
	Nº 4	4,76	64,15	895,99	90	
	Nº 10	2	151,25	744,74	75	
F	Nº 40	0,42	55,78	43,59	33	
I	Nº 100	0,15	14,56	29,03	22	
N	Nº 200	0,075	4,02	25,01	19	
O						



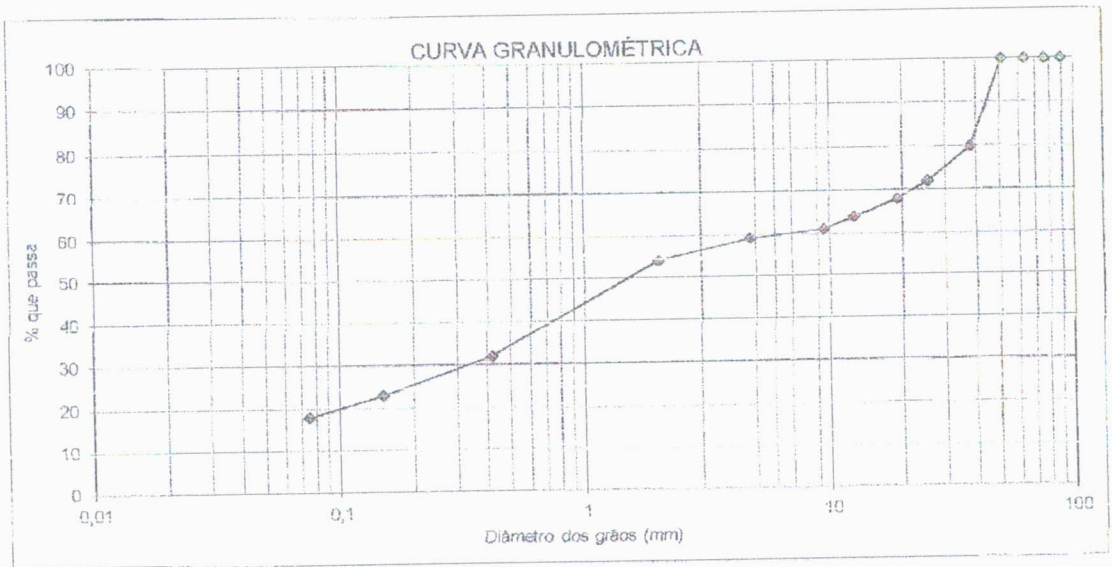


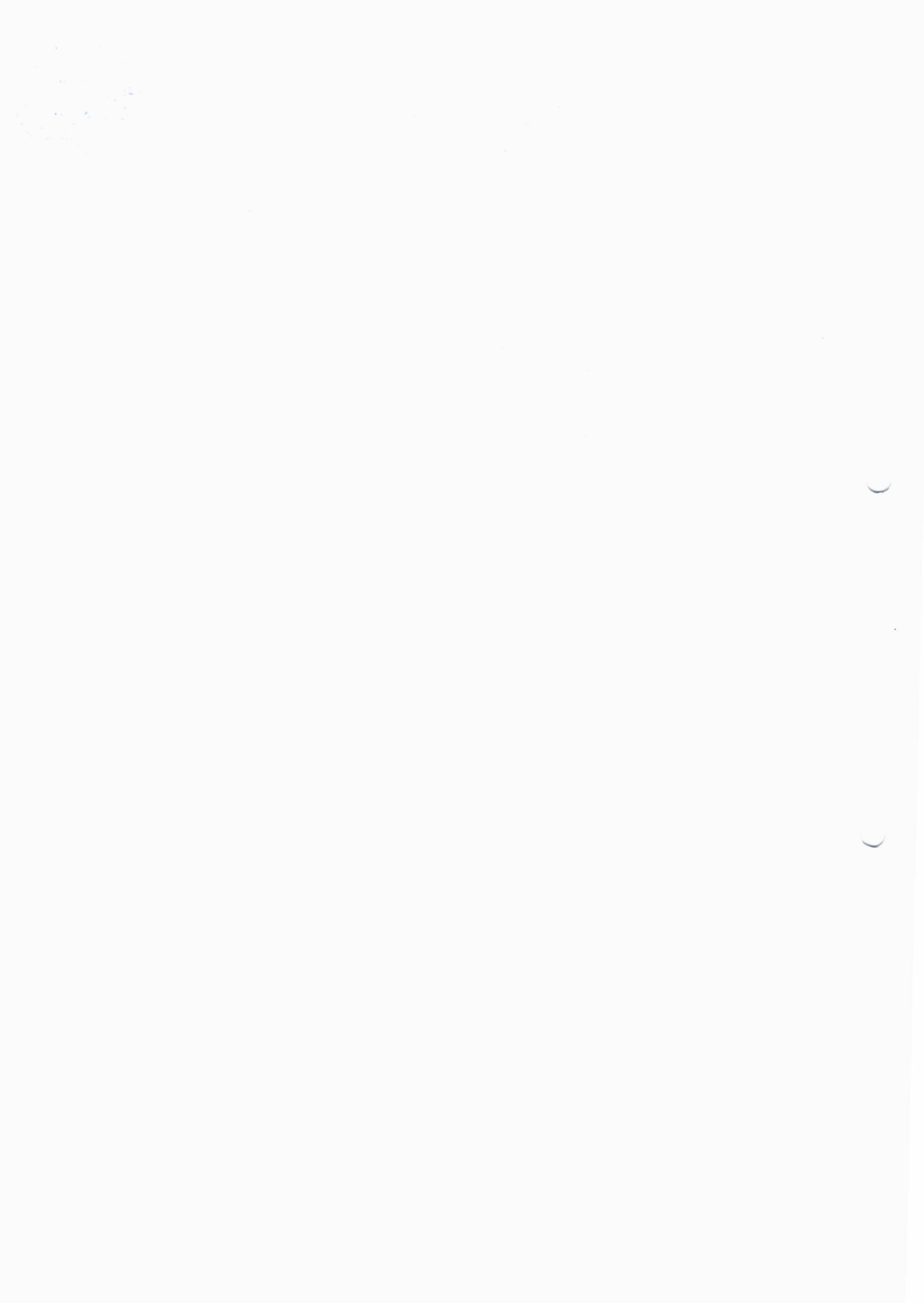
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

AMOSTRA 03

JAZIDA 1 - Elisvaldo

UMIDADE			AMOSTRA TOTAL		TOTAL	PARCIAL
CAPSULA Nº	1		P. ÚMIDO		1000,00	
P.b.h.	67,50		P. RETIDO NA # Nº 10		457,42	
P.b.s.	67,22		P.h. PASSA # Nº 10		542,58	100,00
Tara	12,97		P.s. PASSA # Nº 10		539,77	99,48
ÁGUA	0,28		P. AMOSTRA SECA		997,19	99,48
SOLO SECO	54,25					
UMIDADE %	0,52					
P E N E I R A S	PENEIRAS		P.RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM.TOTAL	OBSERVAÇÕES:
	POLEGADAS	mm				
N	3 1/2"	88,9	0,00	997,19	100	COMP.GRANULOMÉTRICA (%) PEDREGULHO: 41 AREIA GROSSA: 5 AREIA MÉDIA: 22 AREIA FINA: 14 SILTE+ARGILA: 18
	3"	76,2	0,00	997,19	100	
G	2 1/2"	63,3	0,00	997,19	100	
R	2"	50,8	0,00	997,19	100	
O	1 1/2"	38,1	194,94	802,25	80	
S	1"	25,4	79,45	722,80	72	
S	3/4"	19,1	44,51	678,29	68	
O	1/2"	12,7	44,36	633,93	64	
	3/8"	9,5	21,84	612,09	61	
	Nº 4	4,76	27,32	584,77	59	
	Nº 10	2	45,00	539,77	54	
F	Nº 40	0,42	40,07	59,41	32	
I	Nº 100	0,15	17,75	41,66	23	
N	Nº 200	0,075	8,12	33,54	18	
O						







ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

AMOSTRA: 01

JAZIDA 2 - Roberio

UMIDADE				AMOSTRA TOTAL		TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA Nº	1			P. ÚMIDO		1000,00	
P.b.h.	57,09			P. RETIDO NA # Nº 10		120,56	
P.b.s.	56,91			P.h. PASSA # Nº 10		879,44	100,00
Tara	13,15			P.s. PASSA # Nº 10		875,85	99,59
ÁGUA	0,18			P. AMOSTRA SECA		996,41	99,59
SOLO SECO	43,76						
UMIDADE %	0,41						
P	PENEIRAS		P.RETIDO PARCIAL (g)	PESO PASSA (g)	% PASSA AM.TOTAL	OBSERVAÇÕES:	
	POLEGADAS	mm					
N	3 1/2"	88,9	0,00	996,41	100		
	3"	76,2	0,00	996,41	100		
G	2 1/2"	63,3	0,00	996,41	100		
R	2"	50,8	0,00	996,41	100		
O	1 1/2"	38,1	0,00	996,41	100		
S	1"	25,4	0,00	996,41	100		
S	3/4"	19,1	0,00	996,41	100		
O	1/2"	12,7	0,00	996,41	100		
	3/8"	9,5	0,00	996,41	100		
	Nº 4	4,76	5,41	991,00	99		
	Nº 10	2	115,15	875,85	88		
F	Nº 40	0,42	57,26	42,33	37		
I	Nº 100	0,15	13,47	28,86	26		
N	Nº 200	0,075	6,90	21,96	19		
O							

COMP. GRANULOMÉTRICA (%)

PEDREGULHO:	1
AREIA GROSSA:	11
AREIA MÉDIA:	51
AREIA FINA:	18
SILTE+ARGILA:	19

