

# PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA CIVIL PARA MELHORIAS OPERACIONAIS E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIAS VICINAIS MUNICIPAIS LOCALIZADAS NOS SEGUINTE TRECHOS INTEGRANTES DO LOTE 4 (EDITAL 006/2014):

4.5 - MONTE BELO - CERUDE - CAETÉS (ES-297)

VOLUME 3B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

JULHO DE 2015

## SUMÁRIO

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	1
2.	ESTUDOS DO SUBLEITO.....	4
2.1	BOLETINS DE SONDAGENS.....	5
2.2	QUADRO-RESUMO DE ENSAIOS (2 ENERGIAS).....	13
2.3	GRÁFICO LINEAR DO ESTUDO DO SUBLEITO.....	30
2.4	ESTUDO ESTATÍSTICO .....	36
3.	ESTUDOS DE EMPRÉSTIMOS.....	38
3.1	EMPRÉSTIMO EC-7A.....	39
3.1.1	BOLETIM DE SONDAGEM .....	40
3.1.2	QUADRO RESUMO DE ENSAIOS .....	42
3.1.3	ESTUDO ESTATÍSTICO.....	44
3.2	EMPRÉSTIMO EC-7 .....	46
3.2.1	BOLETIM DE SONDAGEM .....	47
3.2.2	QUADRO RESUMO DE ENSAIOS .....	49
3.2.3	ESTUDO ESTATÍSTICO.....	51
4.	ESTUDOS DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS.....	53
4.1	ESTUDOS DE JAZIDAS.....	54
4.1.1	JAZIDA J-10 (MINEIRINHO) .....	55
4.1.1.1	BOLETIM DE SONDAGEM.....	56
4.1.1.2	QUADRO RESUMO DE ENSAIOS.....	59
4.1.1.3	ESTUDO ESTATÍSTICO .....	62
4.2	ESTUDOS DE PEDREIRAS.....	64
4.2.1	PEDREIRA P-1 (ULTRAMAR) .....	65
4.2.1.1	ADESIVIDADE .....	66
4.2.1.2	ÍNDICE DE FORMA .....	69
4.2.1.3	DESGASTE POR ABRASÃO LOS ANGELES.....	73
4.2.2	PEDREIRA P-2 (CONCRESUL).....	75
4.2.2.1	ADESIVIDADE .....	76
4.2.2.2	ÍNDICE DE FORMA .....	79
4.2.2.3	DESGASTE POR ABRASÃO LOS ANGELES.....	83
4.3	ESTUDOS DE AREAIS .....	85
4.3.1	AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO).....	86
4.3.1.1	GRANULOMETRIA .....	87
4.3.1.2	EQUIVALENTE DE AREIA.....	90
4.3.1.3	IMPUREZA ORGÂNICA.....	93
4.3.2	AREAL A-3 (AREAL VALMIR).....	96

4.3.2.1	GRANULOMETRIA .....	97
4.3.2.2	EQUIVALENTE DE AREIA.....	100
4.3.2.3	IMPUREZA ORGÂNICA.....	103
5.	ESTUDOS DE MISTURAS PARA CAMADA DE BASE.....	106
5.1	MISTURA MSB-01 .....	107
5.1.1	QUADRO RESUMO DE ENSAIOS .....	108
5.1.2	ESTUDO ESTATÍSTICO.....	110
5.2	MISTURA MSB-02 .....	112
5.2.1	QUADRO RESUMO DE ENSAIOS .....	113
5.2.2	ESTUDO ESTATÍSTICO.....	115
6.	SONDAGENS COM PENETRÔMETRO DINÂMICO EM LOCAIS DE SOLOS COMPRESSÍVEIS.....	117
7	SONDAGENS A PERCURSSÃO NOS TERRENOS DE FUNDAÇÃO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES .....	145
7.1	ESTACA 33+10,00.....	146
7.2	ESTACA 523+10,00.....	151
8.	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	156

# 1. APRESENTAÇÃO

## 1. APRESENTAÇÃO

A ENECON S.A. – ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES apresenta o VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS referente ao PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA CIVIL PARA MELHORIAS OPERACIONAIS E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA VICINAL MUNICIPAL DO TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – CAETÉS (ES-297), EXTENSÃO de 11,2 km, LOTE 04, em atendimento ao contrato assinado com a PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY, no estado do Espírito Santo.

Os principais dados contratuais são:

EDITAL: Concorrência – Edital Nº 006/2014

Nº do Processo: 004011/2013

DATA DA LICITAÇÃO: 10 de abril de 2014

DATA DA ASSINATURA DO CONTRATO: 9 de julho de 2014

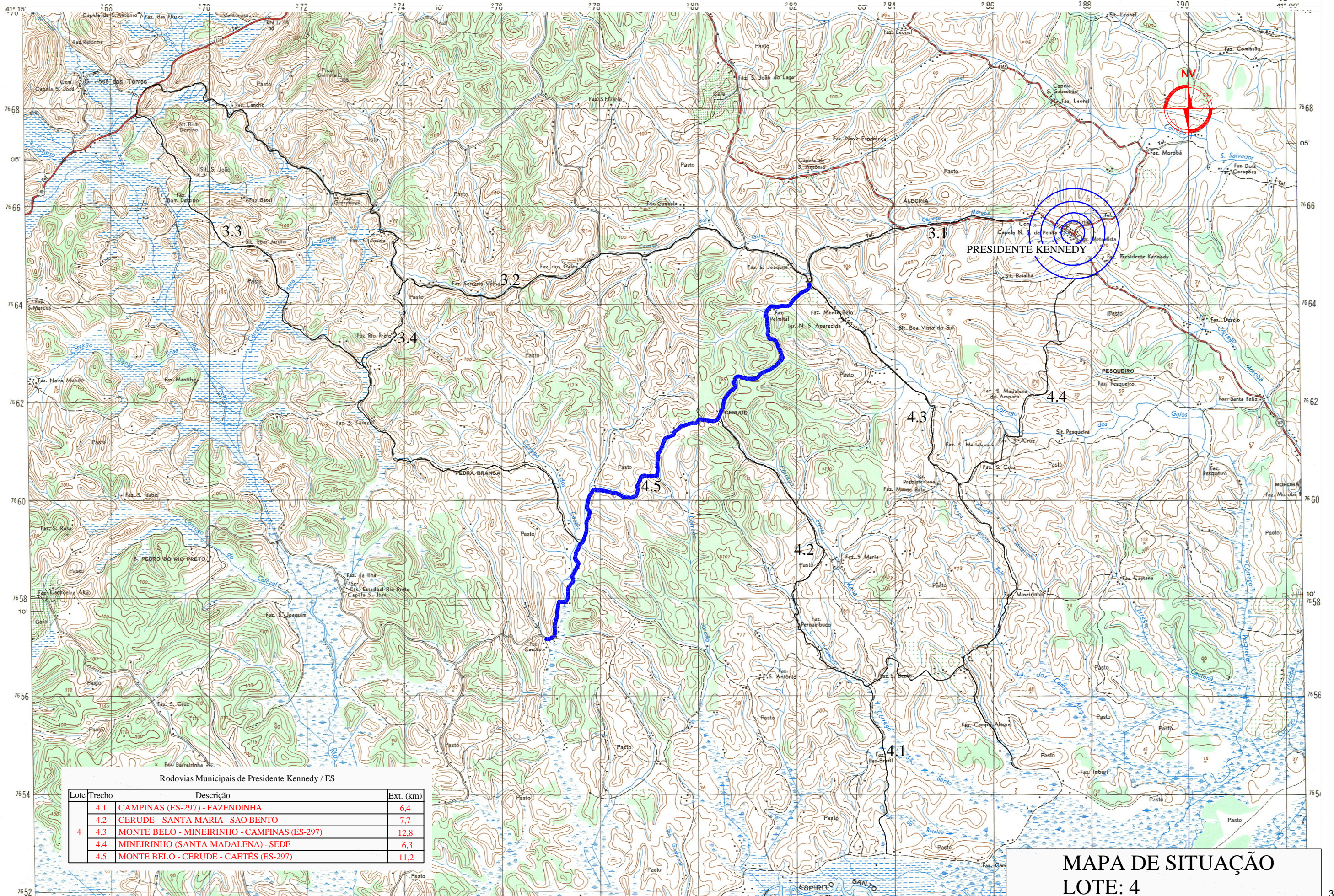
DATA DA ORDEM DE INÍCIO DOS SERVIÇOS: 18 de agosto de 2014

CONTRATO Nº: 000168/2014

PRAZO CONTRATUAL: 365 DIAS

A Impressão Definitiva do projeto do trecho 4.5 é composto pelos seguintes volumes:

- VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO E INFORMAÇÕES PARA LICITAÇÃO – formato A4;
- VOLUME 2 - PROJETO DE EXECUÇÃO – formato A3;
- VOLUME 3 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA – formato A4;
- VOLUME 3A – ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS – formato A4;
- VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS – formato A4;
- VOLUME 3D – NOTAS DE SERVIÇOS E CÁLCULO DE VOLUMES – formato A4;
- VOLUME 3E – CADASTRO PARA DESAPROPRIAÇÃO – formato A4;
- VOLUME 4 - ORÇAMENTOS E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA – formato A4.



Rodovias Municipais de Presidente Kennedy / ES

Lote	Trecho	Descrição	Ext. (km)
4	4.1	CAMPINAS (ES-297) - FAZENDINHA	6,4
	4.2	CERUDE - SANTA MARIA - SÃO BENTO	7,7
	4.3	MONTE BELO - MINEIRINHO - CAMPINAS (ES-297)	12,8
	4.4	MINEIRINHO (SANTA MADALENA) - SEDE	6,3
	4.5	MONTE BELO - CERUDE - CAETÉS (ES-297)	11,2

MAPA DE SITUAÇÃO  
 LOTE: 4

## 2. ESTUDOS DO SUBLEITO




## 2.1 BOLETINS DE SONDAJENS

**BOLETIM DE SONDAGEM**


FOLHA Nº


CONTRATO Nº		RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5 - MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)					
SUBTRECHO								LOTE 4	
ESTUDO SUBLEITO				IDENTIFICAÇÃO			ENCAR. SONDAGEM JÚLIO CESAR / HELEANDRO SOUZA		DATA 19/03/2015 A 24/04/2015
REGISTRO Nº	FURO Nº	ESTACA / KM	ETIQUETA Nº	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		TIPO DE ENSAIO	TIPO DE SONDAGEM	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
					DE	A			
0855-15	1	0		EX	0,00	1,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela
0851-15	2	9		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha
0852-15					3,00	4,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha
	3	19+2,00		EX	0,00	0,08	-	RA	Camada Vegetal
1245-14					0,08	2,90	CO	RA	Argila Arenosa Amarela
1246-14					2,90	4,20	CO	RA	Silte Areno-argiloso Rosa
0885-15	4	28		5m LD	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha
0886-15					3,00	4,00	CO	TR	Argila Areno-siltosa Vermelha
0895-15	5	42		EX	0,00	2,40	CO	TR	Argila Arenosa Amarela com Pedregulho de Quartzo
0896-15					2,40	4,00	CO	TR	Argila Silto-arenosa Variegada
0853-15	6	58		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha
0854-15					3,00	3,50	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha
0856-15	7	65		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha
0857-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Siltosa Roxa com Cascalho
0858-15					6,00	7,00	CO	TR	Argila Siltosa Roxa
0859-15	8	75		5m LE	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha
0860-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Arenosa Roxa
<b>Legenda para controle do registro e preparação da amostra:</b>								<b>Legenda para os tipos de ensaios</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Amostra registrada <input type="checkbox"/> Amostra preparada								CA - Caracterização    CO - Completo	
<b>Legenda para o tipos de sondagem:</b>									
RA - Raspagem    PP - Pá e Picareta    TR - Trado motorizado    PA - Paceta									
Observações:									

				<b>BOLETIM DE SONDAGEM</b>					FOLHA Nº	
CONTRATO Nº		RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO						
				4.5 - MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)						
SUBTRECHO								LOTE		
								4		
ESTUDO SUBLEITO				IDENTIFICAÇÃO			ENCAR. SONDAGEM		DATA	
							JÚLIO CESAR / HELEANDRO SOUZA		19/03/2015 A 24/04/2015	
REGISTRO Nº	FURO Nº	ESTACA / KM	ETIQUETA Nº	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		TIPO DE ENSAIO	TIPO DE SONDAGEM	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
					DE	A				
0861-15	9	82		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0862-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Arenosa Roxa	
0863-15					6,00	7,50	CO	TR	Argila Arenosa Roxa	
0864-15	10	88		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Siltosa Variegada	
0865-15					3,00	5,60	CO	TR	Silte Roxo	
0865A-15					5,60	8,50	CO	TR	Silte Roxo	
0866-15	11	93		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0867-15					3,00	5,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0868-15	12	102		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Vermelha	
0869-15					3,00	5,00	CO	TR	Silte Roxo	
	13	118+16,00		EX	0,00	0,05	-	RA	Camada Vegetal	
1250-14					0,05	2,10	CO	RA	Argila Arenosa Amarela	
1251-14					2,10	4,40	CO	RA	Saibro Siltoso Amarelo	
1252-14					4,40	6,60	CO	PA	Silte Amarelo	
									Obs.: A partir de 6,60 m deu água, não sendo possível continuar a sondagem com o trado ou com a paceta. Após 24 horas N.A a 5,64 m.	
0873-15	14	128		5m LE	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0874-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0875-15					6,00	8,00	CO	TR	Argila Vermelha	
1214-15	15	145		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	


<b>Legenda para controle do registro e preparação da amostra:</b>				<b>Legenda para os tipos de ensaios</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Amostra registrada	<input type="checkbox"/> Amostra preparada	<input type="checkbox"/> Amostra registrada	<input type="checkbox"/> Amostra preparada	CA - Caracterização	CO - Completo	CA - Caracterização	CO - Completo
<b>Legenda para o tipos de sondagem:</b>							
RA - Raspagem	PP - Pá e Picareta	TR - Trado motorizado	PA - Paceta	RA - Raspagem	PP - Pá e Picareta	TR - Trado motorizado	PA - Paceta
Observações:							


				<b>BOLETIM DE SONDAAGEM</b>					FOLHA Nº	
CONTRATO Nº		RODOVIA/OBRA		TRECHO						
		MUNICIPAL		4.5 - MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)						
SUBTRECHO								LOTE		
								4		
ESTUDO SUBLEITO				IDENTIFICAÇÃO			ENCAR. SONDAAGEM		DATA	
							JÚLIO CESAR / HELEANDRO SOUZA		19/03/2015 A 24/04/2015	
REGISTRO Nº	FURO Nº	ESTACA / KM	ETIQUETA Nº	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		TIPO DE ENSAIO	TIPO DE SONDAAGEM	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
					DE	A				
0897-15	16	150		5m LE	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0898-15					3,00	4,70	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0899-15					4,70	5,90	CO	TR	Argila Areno-siltosa Roxa	
0900-15	17	156		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
					3,00	4,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
	18	161+4,00		1m LE	0,00	0,05	-	RA	Camada Vegetal	
1253-14					0,05	2,40	CO	RA	Argila Arenosa Amarela	
1254-14					2,40	5,20	CO	RA	Silte Argiloso Variegado	
1255-14					5,20	7,80	CO	PA	Silte Arenoso Variegado	
0913-15	19	168		EX	0,00	2,70	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0887-5	20	175		5m LE	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0888-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Arenosa Marrom	
0889-15					6,00	8,50	CO	TR	Argila Arenosa Marrom com Pedregulho	
0890-15	21	185		5m LE	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0891-15					3,00	5,50	CO	TR	Argila Areno-siltosa Vermelha	
0892-15	22	195		5m LE	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0893-15					3,00	5,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0894-15					5,00	6,50	CO	TR	Argila Areno-siltosa Variegada	
0902-15	23	207		EX	0,00	1,10	CO	TR	Areia Siltosa Cinza com Cascalho	
					1,10	-	-	-	Impenetrável a Trado	
<b>Legenda para controle do registro e preparação da amostra:</b>							<b>Legenda para os tipos de ensaios</b>			
X Amostra registrada <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">nº</span> Amostra preparada							CA - Caracterização    CO - Completo			
<b>Legenda para o tipos de sondagem:</b>										
RA - Raspagem    PP - Pá e Picareta    TR - Trado motorizado    PA - Paceta										
Observações:										

				<b>BOLETIM DE SONDAGEM</b>					FOLHA Nº	
CONTRATO Nº		RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO						
				4.5 - MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)						
SUBTRECHO								LOTE		
								4		
ESTUDO SUBLEITO			IDENTIFICAÇÃO			ENCAR. SONDAGEM		DATA		
						JÚLIO CESAR / HELEANDRO SOUZA		19/03/2015 A 24/04/2015		
REGISTRO Nº	FURO Nº	ESTACA / KM	ETIQUETA Nº	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		TIPO DE ENSAIO	TIPO DE SONDAGEM	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
					DE	A				
0903-15	24	215		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Variegada	
0906-15	25	228		5m LE	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0907-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0904-15	26	238		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0905-15	27	244		EX	0,00	1,50	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
1215-15	28	255		EX	0,00	2,50	CO	TR	Argila Siltosa Vermelha	
1216-15	29	260		EX	0,00	2,70	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0908-15	30	265		EX	0,00	2,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0909-15					2,00	5,00	CO	TR	Silte Variegado com Mica	
0920-15	31	281		5m LD	0,00	2,00	CO	TR	Argila Areno-siltosa Amarela	
0921-15					2,00	4,00	CO	TR	Silte Argiloso Variegado	
	32	288+7,00		7m LD	0,00	0,10	-	RA	Camada Vegetal	
1258-14					0,10	3,05	CO	RA	Argila Silto-arenosa Amarela	
1259-14					3,05	6,00	CO	RA	Silte Arenoso Variegado	
1260-15					6,00	10,30	CO	TR	Saibro Amarelo com Pedregulho de Quartzo	
0910-15	33	292		EX	0,00	2,50	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0911-15					2,50	5,50	CO	TR	Silte Variegado com Cascalho	
0912-15					5,50	8,90	CO	TR	Silte Variegado	

<b>Legenda para controle do registro e preparação da amostra:</b>			<b>Legenda para os tipos de ensaios</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Amostra registrada	<input type="checkbox"/> Amostra preparada	<input type="checkbox"/> Amostra preparada	CA - Caracterização	CO - Completo	
<b>Legenda para o tipos de sondagem:</b>					
RA - Raspagem	PP - Pá e Picareta	TR - Trado motorizado	PA - Paceta		
Observações:					

				<b>BOLETIM DE SONDAGEM</b>					FOLHA Nº	
CONTRATO Nº		RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5 - MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)						
SUBTRECHO								LOTE 4		
ESTUDO SUBLEITO				IDENTIFICAÇÃO			ENCAR. SONDAGEM JÚLIO CESAR / HELEANDRO SOUZA		DATA 19/03/2015 A 24/04/2015	
REGISTRO Nº	FURO Nº	ESTACA / KM	ETIQUETA Nº	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		TIPO DE ENSAIO	TIPO DE SONDAGEM	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
					DE	A				
0914-15	34	300		5m LD	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0915-15					3,00	5,50	CO	TR	Argila Arenosa Variegada	
1217-15	35	311		EX	0,00	1,50	CO	TR	Argila Arenosa Marrom	
1218-15	36	319		EX	0,00	1,15	CO	TR	Argila Arenosa Marrom	
					1,15	-	-	-	Impenetrável a Trado (Cascalho de Quartzo)	
0870-15	37	335		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0871-15					3,00	5,40	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0916-15	38	342		5m LE	0,00	2,50	CO	TR	Argila Areno-siltosa Vermelha	
0917-15					2,50	5,00	CO	TR	Argila Siltosa Variegada	
					5,00	7,90	CO	TR	Silte Variegado	
					7,90	8,70	CO	TR	Silte Variegado com Cascalho	
0918-15	39	355+10,00		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0919-15					3,00	5,00	CO	TR	Argila Arenosa Variegada	
0884-15	40	370		EX	0,00	2,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela com Cascalho	
0882-15	41	375		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Silto-arenosa Variegada	
0883-15					3,00	4,00	CO	TR	Argila Silto-arenosa Variegada	
0880-15	42	379		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Vermelha	
0881-15					3,00	3,50	CO	TR	Argila Vermelha	
0872-15	43	388		EX	0,00	2,50	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
<b>Legenda para controle do registro e preparação da amostra:</b>							<b>Legenda para os tipos de ensaios</b>			
X Amostra registrada <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">nº</span> Amostra preparada							CA - Caracterização      CO - Completo			
<b>Legenda para o tipos de sondagem:</b>										
RA - Raspagem      PP - Pá e Picareta      TR - Trado motorizado      PA - Paceta										
Observações:										

				<b>BOLETIM DE SONDAGEM</b>					FOLHA Nº	
CONTRATO Nº		RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5 - MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)						
SUBTRECHO								LOTE 4		
ESTUDO SUBLEITO				IDENTIFICAÇÃO			ENCAR. SONDAGEM JÚLIO CESAR / HELEANDRO SOUZA		DATA 19/03/2015 A 24/04/2015	
REGISTRO Nº	FURO Nº	ESTACA / KM	ETIQUETA Nº	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		TIPO DE ENSAIO	TIPO DE SONDAGEM	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
					DE	A				
0922-15	44	397		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0923-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Areno-siltosa Variegada com Pedregulho de Qu	
0924-15					6,00	9,30	CO	TR	Silte Argiloso Variegado	
0876-15	45	405		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Amarela	
0877-15					3,00	5,55	CO	TR	Argila Amarela	
					5,55	7,00	CO	TR	Silte Arenoso Vermelho	
0878-15	46	414		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Amarela	
0879-15					3,00	6,00	CO	TR	Argila Amarela	
					6,00	7,50	CO	TR	Silte Arenoso Vermelho	
0936-15	47	426		EX	0,00	2,70	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0935-15	48	432		EX	0,00	0,60	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
					0,60	-	-	-	Impenetrável a Trado (Cascalho de Quartzo)	
0934-15	49	442		EX	0,00	1,00	CO	TR	Areia Marrom	
0933-15	50	466		EX	0,00	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha com Cascalho	
	51	471		EX	0,00	0,10	-	TR	Camada Vegetal	
1271-14					0,10	3,00	CO	TR	Argila Arenosa Amarela	
0932-3	52	474		EX	0,00	2,00	CO	TR	Argila Arenosa Vermelha	
0931-15	53	482		EX	0,00	1,00	CO	TR	Areia Marrom	
<b>Legenda para controle do registro e preparação da amostra:</b>							<b>Legenda para os tipos de ensaios</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Amostra registrada <input type="checkbox"/> Amostra preparada							CA - Caracterização      CO - Completo			
<b>Legenda para o tipos de sondagem:</b>										
RA - Raspagem      PP - Pá e Picareta      TR - Trado motorizado      PA - Paceta										
Observações:										





## 2.2 QUADRO-RESUMO DE ENSAIOS (2 ENERGIAS)



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
						DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
0855-15		1		0	EX	0,00	1,00	28,2	13,0	100,0	100,0	99,3	98,8	95,0	67,0	35,2	1	A-2-6	12	11,4	1.815	0,10	7,5
																			26	10,9	1.899	0,03	17,1
0851-15		2		9	EX	0,00	3,00	49,5	17,7	100,0	100,0	100,0	99,8	98,2	72,2	46,8	5	A-7-5	12	13,4	1.690	0,73	14,6
																			26	12,9	1.783	0,30	28,7
0852-15		2		9	EX	3,00	4,00	60,7	18,5	100,0	100,0	100,0	99,9	98,5	76,2	60,0	11	A-7-5	12	16,8	1.598	0,96	13,9
																			26	16,3	1.702	0,51	25,3
1245-14		3		19+2,00	1m LD	0,08	2,90	56,5	26,5	100,0	100,0	99,7	99,5	98,3	74,9	56,9	13	A-7-5	12	18,8	1.622	1,67	14,3
																			26	18,3	1.731	0,97	28,0
1246-14		3		19+2,00	1m LD	2,90	4,20	53,4	NP	100,0	100,0	100,0	99,8	98,5	70,6	49,4	4	A-5	12	14,8	1.732	1,41	7,4
																			26	14,3	1.825	0,78	15,6
0885-15		4		28	5m LD	0,00	3,00	65,5	27,2	100,0	100,0	100,0	99,9	98,9	77,2	62,2	15	A-7-5	12	20,4	1.555	0,94	9,2
																			26	19,8	1.645	0,35	15,6
0886-15		4		28	5m LD	3,00	4,00	52,8	21,1	100,0	100,0	100,0	99,8	98,6	70,8	54,5	10	A-7-5	12	16,2	1.680	1,26	9,8
																			26	15,1	1.809	0,60	17,9

Controle Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controle de Qualidade

**ENECON S. A.**  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA						IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
					DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40			Nº200	Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.
0895-15		5	42	EX	0,00	2,40	47,2	18,2	100,0	98,6	97,6	94,9	72,6	45,6	5	A-7-6	12	15,0	1.643	0,42	10,1
																	26	14,4	1.767	0,20	28,1
0896-15		5	42	EX	2,40	4,00	56,4	NP	100,0	100,0	99,7	98,0	77,6	49,0	4	A-5	12	13,4	1.716	0,58	14,5
																	26	12,4	1.815	0,06	25,9
0853-15		6	58	EX	0,00	3,00	52,3	18,6	100,0	99,9	99,6	97,6	84,9	62,7	11	A-7-5	12	16,6	1.570	0,46	13,1
																	26	16,1	1.683	0,18	24,3
0854-15		6	58	EX	3,00	3,50	55,5	19,8	100,0	99,8	99,4	97,7	84,1	58,6	10	A-7-5	12	15,9	1.556	0,61	11,5
																	26	15,4	1.671	0,23	20,4
0856-15		7	65	EX	0,00	3,00	56,8	22,7	100,0	100,0	99,9	98,2	81,1	63,0	13	A-7-5	12	19,1	1.625	0,78	13,6
																	26	18,6	1.706	0,70	21,7
0857-15		7	65	EX	3,00	6,00	55,1	19,0	100,0	100,0	99,8	97,0	78,9	57,7	10	A-7-5	12	17,3	1.516	1,72	11,7
																	26	16,9	1.678	0,89	19,7
0858-15		7	65	EX	6,00	7,00	44,0	13,8	100,0	100,0	99,9	98,4	81,2	50,3	5	A-7-5	12	16,7	1.539	1,05	10,1
																	26	16,2	1.678	0,54	17,8

Controle Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controle de Qualidade

  
**ENECON S. A.**  
**ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES**

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL

MATERIAL:

ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)

LOTE: 4

SUBTRECHO:

DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA						IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
					DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40			Nº 200	Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.
0859-15		8	75	5m LE	0,00	3,00	56,5	24,2	100,0	100,0	99,8	98,7	81,4	65,1	14	A-7-5	12	20,0	1.481	0,22	8,1
																	26	19,5	1.639	0,02	13,0
0860-15		8	75	5m LE	3,00	6,00	42,9	NP	100,0	100,0	100,0	98,1	83,1	59,7	5	A-5	12	15,7	1.742	1,48	7,8
																	26	14,5	1.845	0,61	11,4
0861-15		9	82	EX	0,00	3,00	56,6	26,1	100,0	100,0	99,8	98,3	80,5	64,9	15	A-7-5	12	20,8	1.530	0,73	10,2
																	26	20,3	1.671	0,54	20,6
0862-15		9	82	EX	3,00	6,00	40,4	NP	100,0	100,0	99,9	98,8	81,0	52,8	4	A-4	12	13,9	1.766	0,77	8,7
																	26	13,2	1.897	0,68	16,3
0863-15		9	82	EX	6,00	6,50	44,5	12,2	100,0	100,0	99,9	98,7	83,9	63,9	7	A-7-5	12	15,6	1.597	0,65	9,6
																	26	15,1	1.679	0,21	15,3
0864-15		10	88	EX	0,00	3,00	54,3	21,2	100,0	100,0	99,2	98,1	81,9	64,4	12	A-7-5	12	18,7	1.600	0,39	10,2
																	26	18,1	1.722	0,08	20,3
0865-15		10	88	EX	3,00	5,60	NL	NP	100,0	100,0	99,9	98,9	77,0	60,8	5	A-4	12	16,4	1.658	5,28	1,5
																	26	15,9	1.735	5,27	2,3

Control de Qualidade ( Enecon S. A.)

Control de Qualidade

**ENECON S. A.**  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL MATERIAL: ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS) LOTE: 4

SUBTRECHO: DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO		ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
		Nº	Nº			DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
0865A-15		10		88	EX	5,60	8,50	NL	NP	100,0	100,0	100,0	99,8	98,5	77,7	61,2	5	A-4	12	16,1	1.612	4,86	2,1
																			26	15,5	1.698	4,37	3,4
0866-15		11		93	EX	0,00	3,00	51,6	21,5	100,0	100,0	100,0	99,9	98,8	78,1	60,9	11	A-7-5	12	19,7	1.591	0,73	14,7
																			26	19,1	1.681	0,65	27,7
0867-15		11		93	EX	3,00	5,00	63,2	25,1	100,0	100,0	100,0	99,7	97,7	75,1	57,5	13	A-7-5	12	17,3	1.587	0,73	13,0
																			26	16,8	1.764	0,32	24,1
0868-15		12		102	EX	0,00	3,00	68,9	27,4	100,0	100,0	100,0	99,9	98,4	84,6	64,1	16	A-7-5	12	20,6	1.510	0,78	9,0
																			26	20,0	1.628	0,20	19,1
0869-15		12		102	EX	3,00	5,00	49,5	21,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,5	80,5	56,5	10	A-7-6	12	15,1	1.738	0,83	10,6
																			26	14,5	1.815	0,50	19,7
1250-14		13		118+16,00	EX	0,05	2,10	55,5	25,3	100,0	100,0	98,8	98,6	96,5	79,2	60,2	13	A-7-5	12	15,0	1.724	0,29	13,1
																			26	14,5	1.799	0,08	28,6
1251-14		13		118+16,00	EX	2,10	4,40	53,9	25,1	100,0	100,0	100,0	99,5	96,0	76,6	54,1	11	A-7-6	12	17,1	1.558	0,78	13,0
																			26	16,6	1.715	0,39	22,9

Controla Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controla de Qualidade

ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL MATERIAL: ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS) LOTE: 4

SUBTRECHO: DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
					DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
1252-14		13	118+16,00	EX	4,40	6,60	NL	NP	100,0	100,0	100,0	99,6	97,8	80,4	43,9	2	A-4	12	14,0	1.668	1,64	8,8
																		26	13,6	1.774	1,39	15,5
0873-15		14	128	5m LE	0,00	3,00	54,1	22,4	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	82,6	61,4	12	A-7-5	12	19,4	1.547	0,61	11,9
																		26	18,8	1.652	0,30	16,2
0874-15		14	128	5m LE	3,00	6,00	63,3	24,5	100,0	100,0	100,0	99,8	98,2	84,0	63,1	14	A-7-5	12	19,8	1.469	0,86	10,4
																		26	19,5	1.615	0,67	22,2
0875-15		14	128	5m LE	6,00	8,00	55,4	20,6	100,0	100,0	99,0	98,5	96,6	78,8	55,3	10	A-7-5	12	17,4	1.691	0,44	16,9
																		26	16,8	1.788	0,28	32,8
1214-15		15	145	EX	0,00	3,00	53,2	19,1	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	82,3	62,3	11	A-7-5	12	18,8	1.645	0,55	15,5
																		26	17,7	1.695	0,17	23,8
0897-15		16	150	5m LE	0,00	3,00	51,0	18,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,1	81,1	58,5	9	A-7-5	12	18,8	1.656	0,58	16,1
																		26	18,2	1.744	0,17	29,1
0898-15		16	150	5m LE	3,00	4,70	63,5	26,0	100,0	100,0	100,0	99,5	97,3	83,6	62,8	15	A-7-5	12	17,6	1.603	0,92	11,4
																		26	17,1	1.759	0,40	26,9

Controle Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controle de Qualidade

ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL

MATERIAL:

ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4-5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)

LOTE: 4

SUBTRECHO:

DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
						DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
0899-15		16		150	5m LE	4,70	5,90	43,2	14,2	100,0	100,0	100,0	99,8	98,6	79,3	52,7	5	A-7-6	12	15,2	1.556	0,45	10,3
																			26	14,6	1.674	0,23	21,6
0900-15		17		156	EX	0,00	3,00	52,6	18,1	100,0	100,0	100,0	99,7	97,8	85,1	63,1	11	A-7-5	12	18,4	1.546	0,26	9,1
																			26	17,8	1.679	0,11	18,4
0901-15		17		156	EX	3,00	4,00	61,7	25,5	100,0	100,0	100,0	99,8	98,1	85,0	64,8	15	A-7-5	12	20,2	1.521	0,31	8,9
																			26	19,6	1.645	0,18	17,3
1253-14		18		161+4,00	1m LE	0,05	2,40	52,5	23,9	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	86,0	63,7	13	A-7-6	12	18,1	1.599	0,20	12,5
																			26	17,0	1.712	0,08	21,8
1254-14		18		161+4,00	1m LE	2,40	5,20	42,4	NP	100,0	100,0	99,8	99,2	97,8	80,3	50,2	3	A-5	12	13,3	1.731	1,57	7,9
																			26	12,8	1.847	0,65	18,5
1255-14		18		161+4,00	1m LE	5,20	7,80	39,7	NP	100,0	100,0	100,0	99,9	98,7	80,4	46,4	2	A-4	12	13,5	1.784	1,76	7,0
																			26	13,0	1.885	1,44	11,1
0913-15		19		168	EX	0,00	2,70	54,3	18,0	100,0	100,0	100,0	99,8	97,9	82,3	60,6	10	A-7-5	12	18,2	1.513	0,88	15,8
																			26	17,7	1.692	0,25	27,0

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

DATA: \_\_\_\_\_  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES  
 ENECON S. A.

DATA: \_\_\_\_\_



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
					DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
0887-15		20	175	5m LE	0,00	3,00	55,8	21,4	100,0	100,0	99,9	98,6	82,5	60,5	12	A-7-5	12	18,5	1.547	0,67	10,2	
																		17,9	1.656	0,32	14,4	
0888-15		20	175	5m LE	3,00	6,00	38,6	12,8	100,0	98,7	97,7	94,2	75,2	46,4	3	A-6	12	12,0	1.825	0,31	24,1	
																		11,4	1.925	0,17	46,4	
0889-15		20	175	5m LE	6,00	8,50	NL	NP	100,0	100,0	99,9	97,7	74,4	35,3	0	A-2-4	12	11,5	1.806	0,14	13,6	
																		10,9	1.913	0,08	42,7	
0890-15		21	185	5m LE	0,00	3,00	51,8	23,4	100,0	100,0	99,8	98,1	78,2	50,6	9	A-7-6	12	15,7	1.671	0,62	16,0	
																		15,2	1.787	0,46	31,5	
0891-15		21	185	5m LE	3,00	5,50	NL	NP	100,0	100,0	100,0	98,8	73,7	36,4	0	A-4	12	21,9	1.545	0,36	9,5	
																		21,4	1.621	0,32	16,7	
0892-15		22	195	5m LE	0,00	3,00	45,9	16,8	100,0	100,0	99,8	98,5	78,9	51,1	6	A-7-6	12	16,8	1.662	0,73	12,8	
																		16,2	1.759	0,58	20,5	
0893-15		22	195	5m LE	3,00	5,00	58,8	24,8	100,0	100,0	99,9	98,3	80,0	56,1	12	A-7-5	12	19,6	1.453	1,04	11,0	
																		18,9	1.603	0,66	19,2	

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

  
 ENECON S. A.  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL

MATERIAL:

ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)

LOTE: 4

SUBTRECHO:

DATA:





## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
						DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
0894-15		22	5m LE	195		5,00	6,50	59,4	22,4	100,0	100,0	100,0	99,6	96,7	78,9	56,7	11	A-7-5	12	18,5	1,549	1,88	5,2
																		26	17,8	1,662	1,04	10,4	
0902-15		23	EX	207		0,00	1,10	30,2	NP	100,0	100,0	99,7	99,4	98,6	86,6	28,2	0	A-2-4	12	9,5	1,823	0,05	9,4
																		26	8,9	1,912	0,01	25,3	
0903-15		24	EX	215		0,00	3,00	28,4	12,9	100,0	100,0	100,0	99,6	96,7	71,6	33,6	1	A-2-6	12	11,2	1,777	0,72	7,2
																		26	10,6	1,915	0,25	12,8	
0906-15		25	5m LE	228		0,00	3,00	49,7	18,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,2	78,2	60,9	10	A-7-5	12	19,3	1,522	0,74	10,3
																		26	18,7	1,633	0,26	25,7	
0907-15		25	5m LE	228		3,00	6,00	61,8	23,4	100,0	100,0	100,0	99,5	94,5	79,0	62,0	13	A-7-5	12	19,8	1,517	0,71	12,8
																		26	19,2	1,637	0,69	27,5	
0904-15		26	EX	238		0,00	3,00	48,3	19,4	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	80,8	56,7	9	A-7-6	12	16,9	1,604	0,63	8,9
																		26	16,3	1,720	0,20	18,1	
0905-15		27	EX	244		0,00	1,50	51,7	18,1	100,0	100,0	100,0	99,9	98,9	85,4	61,1	10	A-7-5	12	18,7	1,579	0,79	10,3
																		26	18,2	1,677	0,42	18,8	

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

**ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES**

DATA:

DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA						IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
						DE	A		2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40			Nº200	Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.
1215-15		28		255	EX	0,00	2,50	23,2	100,0	100,0	99,5	96,1	76,8	61,8	13	A-7-5	12	18,9	1.539	1,05	11,3
																26	18,4	1.613	0,63	16,8	
1216-15		29		260	EX	0,00	2,70	22,1	100,0	100,0	99,6	96,9	78,3	58,6	12	A-7-5	12	17,1	1.589	0,70	8,3
																26	16,1	1.695	0,49	15,4	
0908-15		30		265	EX	0,00	2,00	24,6	100,0	100,0	99,0	92,3	73,0	59,0	13	A-7-5	12	15,1	1.594	0,78	10,3
																26	14,6	1.746	0,58	22,8	
0909-15		30		265	EX	2,00	5,00	13,3	100,0	100,0	98,7	88,0	61,7	46,6	4	A-7-5	12	12,9	1.757	1,76	9,2
																26	12,4	1.888	0,93	10,7	
0920-15		31		281	5m LD	0,00	2,00	20,0	100,0	100,0	99,9	97,7	75,5	59,9	11	A-7-5	12	17,2	1.619	1,58	6,0
																26	16,7	1.719	0,63	11,4	
0921-15		31		281	5m LD	2,00	4,00	NP	100,0	100,0	99,9	99,4	70,8	52,7	4	A-5	12	15,7	1.668	1,64	4,7
																26	15,2	1.808	0,86	10,1	
1258-14		32		288+7,00	7m LD	0,10	3,05	20,3	100,0	100,0	99,6	97,3	73,3	58,1	10	A-7-6	12	17,9	1.614	0,76	14,1
																26	16,8	1.699	0,45	20,9	

Controle Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controle de Qualidade

  
**ENECON S. A.**  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL MATERIAL: ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS) LOTE: 4

SUBTRECHO: DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
						DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
1259-14		32		288+7,00	7m LD	3,05	56,00	46,0	19,9	100,0	100,0	99,8	98,8	94,5	68,2	50,9	7	A-7-6	12	14,8	1.521	0,63	12,0
																			26	14,3	1.834	0,30	27,1
1260-14		32		288+7,00	7m LD	6,00	10,30	NL	NP	94,6	94,6	93,8	86,7	74,4	42,9	22,6	0	A-1-B	12	10,0	1.770	0,07	7,8
																			26	9,5	1.872	0,01	20,0
0910-15		33		292	EX	0,00	2,50	55,1	26,4	100,0	100,0	100,0	99,7	97,8	73,2	54,8	12	A-7-6	12	17,4	1.580	0,73	9,7
																			26	16,8	1.732	0,19	26,7
0911-15		33		292	EX	2,50	5,50	NL	NP	100,0	100,0	93,7	90,5	83,7	59,8	41,5	1	A-4	12	10,2	1.795	0,75	10,5
																			26	9,7	1.900	0,57	19,0
0912-15		33		292	EX	5,50	8,90	NL	NP	100,0	100,0	100,0	99,1	93,9	63,7	49,9	3	A-4	12	10,7	1.851	0,94	12,3
																			26	10,2	1.936	0,74	19,1
0914-15		34		300	5m LD	0,00	3,00	66,8	26,8	100,0	100,0	100,0	99,9	98,0	74,4	60,2	14	A-7-5	12	19,7	1.482	0,82	10,6
																			26	19,1	1.621	0,54	21,9
0915-15		34		300	5m LD	3,00	5,50	38,3	NP	100,0	100,0	100,0	99,6	96,3	60,9	43,0	2	A-4	12	11,4	1.868	0,31	20,5
																			26	10,8	1.934	0,24	38,6

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

ENECON S. A.  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL MATERIAL:

ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)

LOTE: 4

SUBTRECHO:

DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
					DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
1217-15		35	311	EX	0,00	1,50	44,8	18,2	100,0	96,1	93,7	93,4	89,5	63,6	40,6	3	A-7-6	12	14,9	1.630	0,78	7,6
																		26	14,3	1.767	0,34	13,6
1218-15		36	319	EX	0,00	1,15	40,6	18,4	100,0	100,0	99,7	98,5	94,9	70,9	40,2	3	A-7-6	12	11,9	1.812	0,57	11,0
																		26	11,4	1.868	0,10	17,4
0870-15		37	335	EX	0,00	3,00	49,5	20,8	100,0	100,0	100,0	99,8	97,3	75,9	55,6	9	A-7-6	12	17,4	1.570	0,85	8,4
																		26	17,0	1.674	0,77	26,0
0871-15		37	335	EX	3,00	5,40	65,0	26,2	100,0	100,0	100,0	99,9	97,3	75,3	53,3	12	A-7-5	12	19,5	1.521	0,96	7,4
																		26	19,0	1.612	0,45	19,3
0916-15		38	342	5m LE	0,00	2,50	46,6	14,6	100,0	100,0	100,0	99,8	95,7	78,5	53,6	6	A-7-5	12	15,1	1.639	0,76	7,2
																		26	14,6	1.809	0,28	19,0
0917-15		38	342	5m LE	2,50	5,00	37,3	NP	100,0	100,0	100,0	99,7	96,4	77,2	46,0	2	A-4	12	13,1	1.743	0,89	11,6
																		26	12,6	1.857	0,52	19,0
0917A-15		38	342	5m LE	5,00	7,90	49,4	NP	100,0	100,0	99,5	98,9	97,7	71,5	48,2	3	A-5	12	14,6	1.641	0,81	6,4
																		26	14,0	1.784	0,42	15,4

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

  
 ENECON S. A.  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL

MATERIAL:

ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)

LOTE: 4

SUBTRECHO:

DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA						IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R				
						DE	A		2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40			Nº200	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.			
0917B-15		38		342	5m LE	7,90	8,70	NP	100,0	100,0	99,1	97,5	95,4	69,5	46,8	3	A-5			12	15,2	1.612	0,95	7,6
																			26	14,7	1.765	0,63	16,7	
0918-15		39		355+10,00	EX	0,00	3,00	29,4	100,0	100,0		99,7	97,6	82,1	64,7	17	A-7-5			12	20,5	1.559	0,77	10,8
																			26	19,8	1.655	0,59	18,9	
0919-15		39		355+10,00	EX	3,00	5,00	17,8	100,0	100,0		99,3	97,7	85,6	64,1	11	A-7-5			12	21,2	1.453	0,86	9,9
																			26	20,6	1.577	0,76	21,8	
0884-15		40		370	EX	0,00	2,00	14,7	100,0	100,0		99,2	94,4	66,5	37,1	1	A-6			12	11,8	1.785	0,07	10,8
																			26	11,2	1.887	0,03	29,1	
0882-15		41		375	EX	0,00	3,00	17,6	100,0	100,0		99,8	97,6	73,0	50,4	6	A-7-6			12	16,6	1.653	0,88	9,0
																			26	16,1	1.750	0,67	19,1	
0883-15		41		375	EX	3,00	4,00	11,7	100,0	100,0		99,7	97,3	68,8	41,3	2	A-6			12	13,6	1.760	0,26	10,6
																			26	12,7	1.862	0,07	22,2	
0880-15		42		379	EX	0,00	3,00	23,4	100,0	100,0		99,6	97,3	75,0	58,8	12	A-7-5			12	18,3	1.558	0,71	18,0
																			26	17,3	1.650	0,53	26,4	

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

**ENECON S. A.**  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL

MATERIAL:

ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)

LOTE: 4

SUBTRECHO:

DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
						DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
0881-15		42		379	EX	3,00	3,50	NL	NP	100,0	100,0	100,0	99,9	98,1	64,1	35,0	0	A-2-4	12	10,9	1.724	0,71	14,3
																			26	9,7	1.892	0,41	22,3
0872-15		43		388	EX	0,00	2,50	40,9	16,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,2	66,0	42,1	3	A-7-6	12	13,6	1.751	0,66	13,6
																			26	13,0	1.834	0,31	22,8
0922-15		44		397	EX	0,00	3,00	52,3	23,7	100,0	100,0	100,0	99,8	98,8	82,3	61,0	12	A-7-6	12	19,6	1.579	0,72	8,1
																			26	19,0	1.689	0,21	17,6
0923-15		44		397	EX	3,00	6,00	53,6	22,3	100,0	100,0	100,0	99,7	97,5	73,9	50,3	8	A-7-5	12	16,0	1.744	0,79	13,1
																			26	15,4	1.832	0,59	17,3
0924-15		44		397	EX	6,00	9,30	51,0	NP	100,0	100,0	99,9	99,6	98,3	70,4	47,0	3	A-5	12	14,0	1.680	0,78	7,5
																			26	13,8	1.847	0,47	19,7
0876-15		45		405	EX	0,00	3,00	40,8	14,7	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	71,5	41,8	3	A-7-6	12	13,6	1.692	0,20	10,3
																			26	13,1	1.801	0,07	23,1
0877-15		45		405	EX	3,00	5,55	56,6	21,1	100,0	100,0	100,0	99,5	96,3	72,7	50,0	8	A-7-5	12	16,1	1.698	0,85	12,3
																			26	15,6	1.782	0,46	18,2

Controle Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controle de Qualidade

**ENECON S. A.**  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL MATERIAL: ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS) LOTE: 4

SUBTRECHO: DATA:



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

REG. Nº		FURO Nº		ESTACA	POS.	PROF. (m)		IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
						DE	A		2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.	
0877A-15		45		405	EX	5,55	7,00	NP	100,0	100,0	100,0	99,2	97,7	82,6	49,5	3	A-4	12	14,1	1.742	1,54	7,6
																		26	13,6	1.836	1,01	12,6
0878-15		46		414	EX	0,00	3,00	20,9	100,0	100,0	100,0	99,8	98,8	78,6	60,9	12	A-7-5	12	19,1	1.599	0,16	16,0
																		26	18,6	1.699	0,07	36,4
0879-15		46		414	EX	3,00	6,00	22,7	100,0	95,8	94,0	93,1	91,3	73,3	57,4	12	A-7-5	12	18,7	1.546	0,21	15,3
																		26	18,2	1.678	0,11	32,1
0878-15		46		414	EX	6,00	7,50	NP	100,0	100,0	100,0	99,6	98,4	80,6	51,7	3	A-4	12	15,3	1.612	1,37	6,8
																		26	14,8	1.768	1,21	11,2
0936-15		47		426	EX	0,00	2,70	19,7	100,0	100,0	99,9	99,5	97,0	74,0	57,7	10	A-7-5	12	17,5	1.652	1,15	6,9
																		26	17,0	1.760	0,43	13,7
0935-15		48		432	EX	0,00	0,60	25,4	100,0	100,0	99,9	98,1	92,5	76,2	61,2	14	A-7-5	12	18,1	1.512	0,31	12,6
																		26	17,6	1.642	0,10	28,3
0934-15		49		442	EX	0,00	1,00	6,8	100,0	100,0	100,0	99,6	96,2	69,3	30,3	0	A-2-4	12	8,4	1.922	0,00	7,7
																		26	8,0	2.047	0,00	15,5

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

**ENECON S. A.**  
**ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES**

DATA:

DATA:

DATA:

OBRA: MUNICIPAL

MATERIAL:


ESTUDO: SUBLEITO

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)

LOTE: 4

SUBTRECHO:

DATA:

<b>QUADRO RESUMO DE ENSAIOS</b>																					
										ESTUDO: SUBLEITO											
OBRA: MUNICIPAL					MATERIAL:					LOTE: 4											
TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)										DATA:											
SUBTRECHO:										DATA:											
REG. Nº	FURO Nº	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
				DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº200			UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.	
0933-15	50	466	EX	0,00	3,00	42,8	15,0	100,0	98,3	97,4	94,6	78,4	51,6	5	A-7-6	12	16,7	1.583	0,75	10,6	
																26	16,1	1.708	0,60	22,4	
1271-14	51	471	EX	0,10	3,00	37,0	17,0	100,0	98,0	95,4	92,3	76,4	44,5	4	A-6	12	15,5	1.682	1,74	8,9	
																26	15,0	1.807	0,66	19,2	
0932-15	52	474	EX	0,00	2,00	43,5	18,5	100,0	98,9	98,3	96,4	79,9	50,9	7	A-7-6	12	17,2	1.602	1,26	6,9	
																26	16,6	1.717	0,63	18,3	
0931-15	53	482	EX	0,00	1,00	24,0	7,4	100,0	100,0	99,8	96,9	65,0	28,8	0	A-2-4	12	9,9	1.803	0,03	8,8	
																26	9,4	1.936	0,01	24,2	
0929-15	54	493	EX	0,00	3,00	44,7	20,2	100,0	100,0	99,3	97,1	79,8	53,2	8	A-7-6	12	16,9	1.535	0,72	10,2	
																26	16,3	1.705	0,30	23,3	
0930-15	54	493	EX	3,00	3,50	31,4	7,6	100,0	98,6	95,0	88,3	66,7	36,8	0	A-4	12	9,1	1.674	0,34	8,9	
																26	8,6	1.768	0,21	19,6	
0942-15	55	499	EX	0,00	2,50	38,6	18,0	100,0	100,0	99,6	97,1	77,3	45,4	5	A-6	12	15,6	1.672	0,77	6,9	
																26	15,0	1.773	0,30	13,0	

Controlo Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controlo de Qualidade

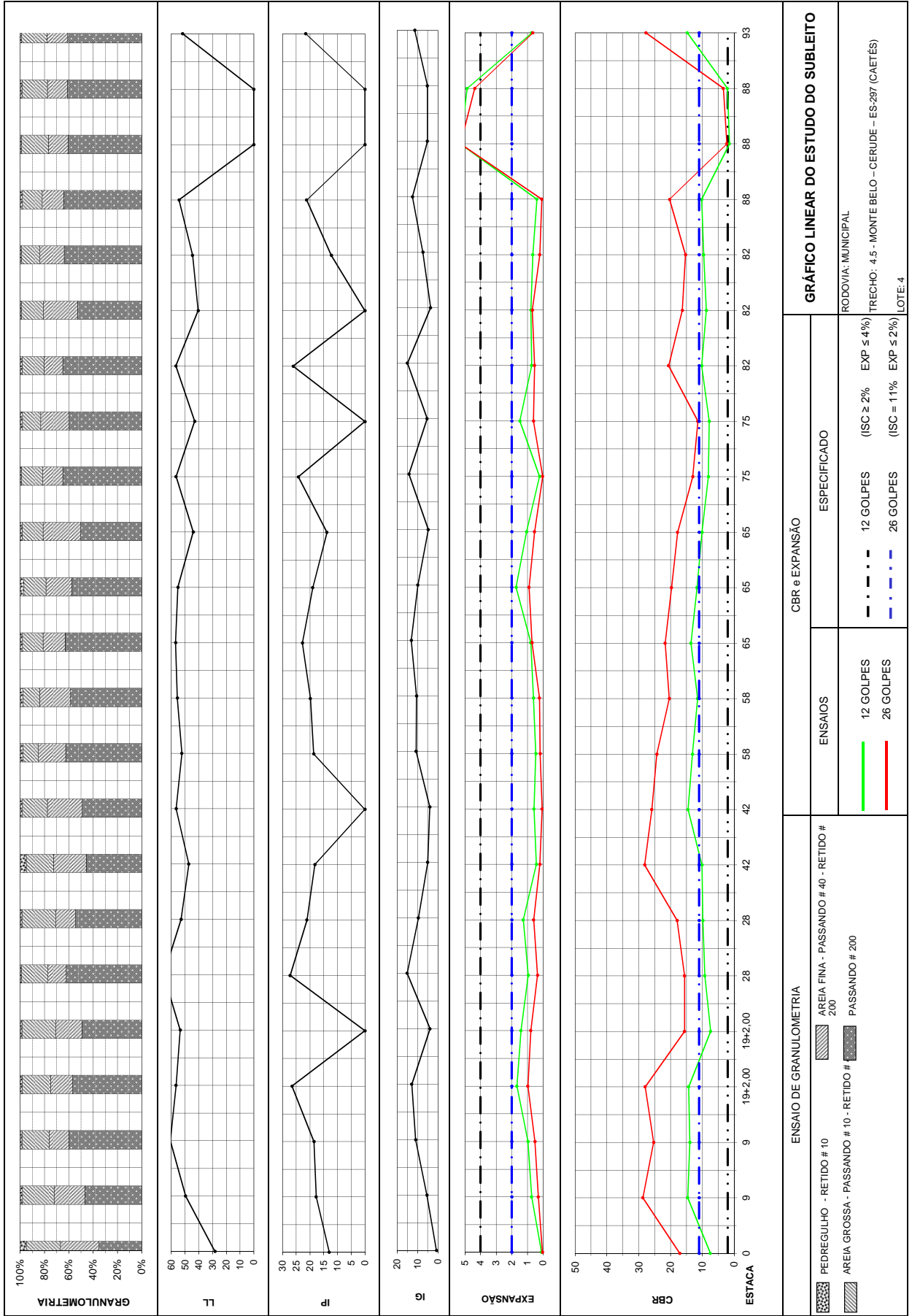
  
**ENECON S. A.**  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

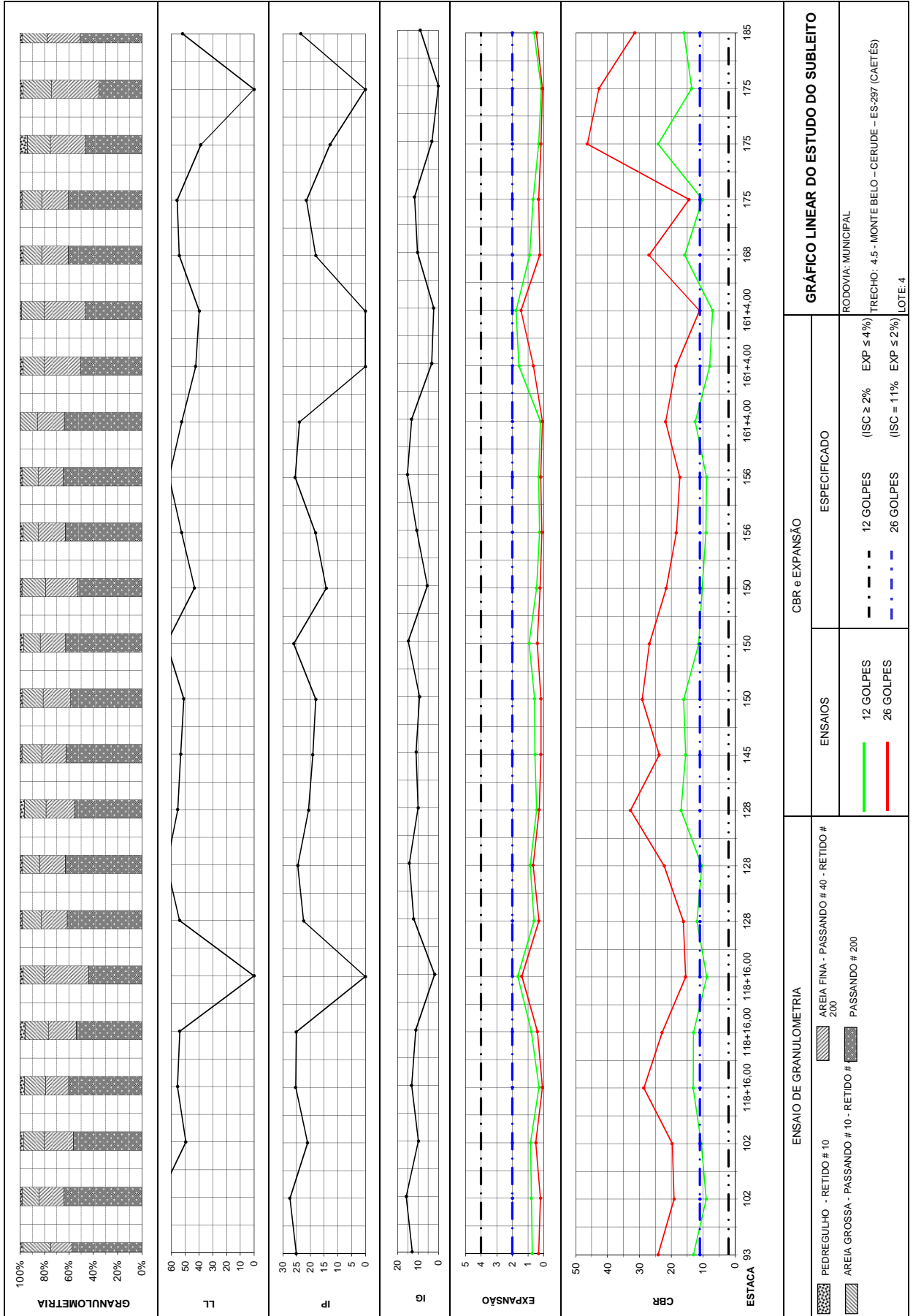
DATA:





## 2.3 GRÁFICO LINEAR DO ESTUDO DO SUBLEITO





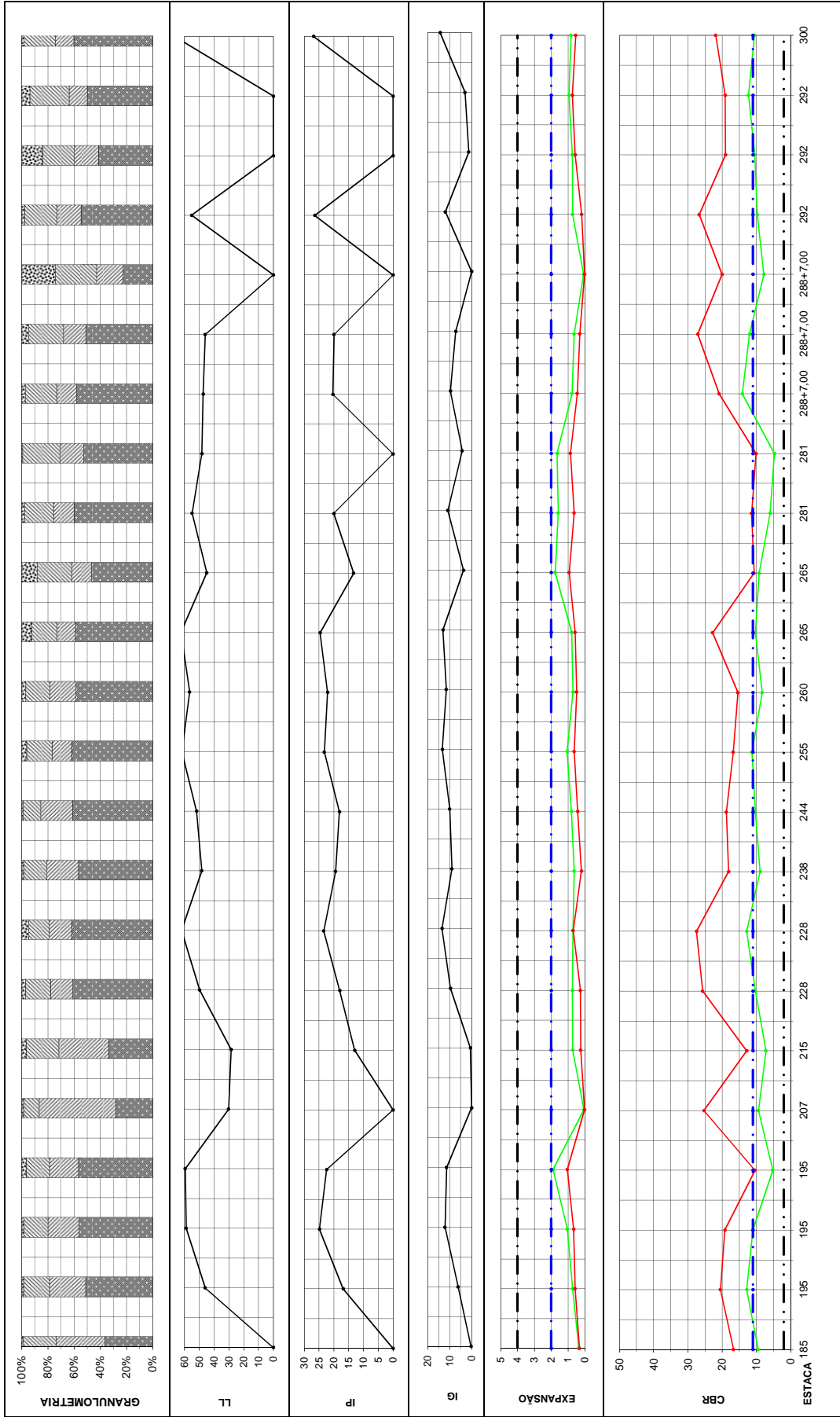


GRÁFICO LINEAR DO ESTUDO DO SUBLEITO	
RODOVIA: MUNICIPAL TRECHO: 4.5 - MONTE BELO – CERUDE – ES-287 (CAETÉS) LOTE: 4	
CBR e EXPANSÃO	
ENSAIOS	ESPECIFICADO
12 GOLPES 26 GOLPES	12 GOLPES (ISC ≥ 2%) 26 GOLPES (ISC ≤ 2%)
ENSAIO DE GRANULOMETRIA	
PEDREGULHO - RETIDO # 10 AREIA GROSSA - PASSANDO # 10 - RETIDO # 200	AREIA FINA - PASSANDO # 40 - RETIDO # 200 PASSANDO # 200



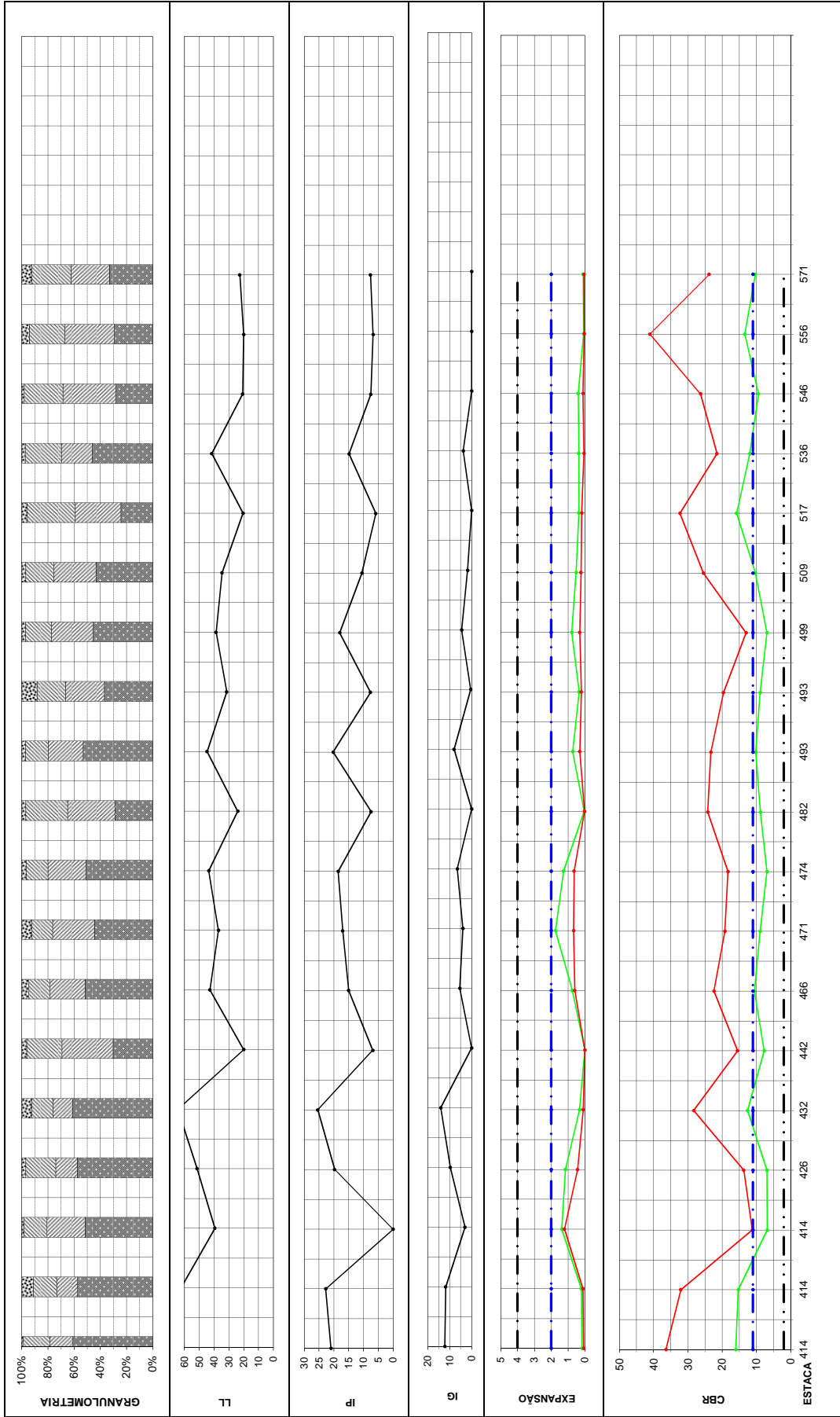


GRÁFICO LINEAR DO ESTUDO DO SUBLEITO	
RODOVIA: MUNICIPAL	
TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-287 (CAETÉS)	
LOTE: 4	
CBR e EXPANSÃO	
ENSAIOS	ESPECIFICADO
12 GOLPES 26 GOLPES	12 GOLPES (ISC ≥ 2%) 26 GOLPES (ISC ≥ 4%)
ENSAIO DE GRANULOMETRIA	
PEDREGULHO - RETIDO # 10 ÁREA GROSSA - PASSANDO # 10 - RETIDO # 200	ÁREA FINA - PASSANDO # 40 - RETIDO # 200 PASSANDO # 200

## 2.4 ESTUDO ESTATÍSTICO



RODOVIA: MUNICIPAL

LOTE: 4

TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - CAETÉS (ES-297)

SUBTRECHO:

**RESULTADOS DO ESTUDO ESTATÍSTICO**

ENSAIOS		N	X	$\sigma$	$\mu$ máx.	$\mu$ mín.	X máx.	X mín.	
LIMITE DE LIQUIDEZ ( L.L. )		90	50,7	9,5	52,0	49,4	58,4	42,9	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE ( I.P. )		75	20,3	4,6	21,0	19,6	24,1	16,5	
GRANULOMETRIA (% QUE PASSA NAS PENEIRAS)	2"	108	100,0	0,5	100,0	99,9	100,0	99,5	
	1"	108	99,9	0,8	100,0	99,8	100,0	99,3	
	3/8"	108	99,6	1,2	99,8	99,5	100,0	98,6	
	Nº 4	108	99,1	1,9	99,3	98,9	100,0	97,6	
	Nº 10	108	96,6	3,3	97,0	96,2	99,3	93,9	
	Nº 40	108	75,5	7,2	76,4	74,6	81,3	69,7	
	Nº 200	108	51,4	10,4	52,7	50,1	59,8	43,0	
COMPACTAÇÃO E I.S.C.	ENERGIA PN ( 12 GOLPES)	Hot.	108	15,7	3,3	16,1	15,3	18,4	13,1
		$\gamma$ máx.	108	1.651	114	1.665	1.637	1.743	1.560
		EXP.	108	0,75	0,44	0,80	0,69	1,10	0,39
		I.S.C.	108	10,8	3,2	11,2	10,4	13,4	8,3
	ENERGIA ( 26 GOLPES)	Hot.	108	15,2	3,3	15,6	14,8	17,8	12,5
		$\gamma$ máx.	108	1.766	106	1.780	1.753	1.852	1.681
		EXP.	108	0,41	0,30	0,45	0,37	0,66	0,17
		I.S.C.	108	21,5	6,9	22,4	20,7	27,0	16,0

OBSERVAÇÕES:

### 3. ESTUDOS DE EMPRÉSTIMOS

## 3.1 EMPRÉSTIMO EC-7A

### 3.1.1 BOLETIM DE SONDAGEM

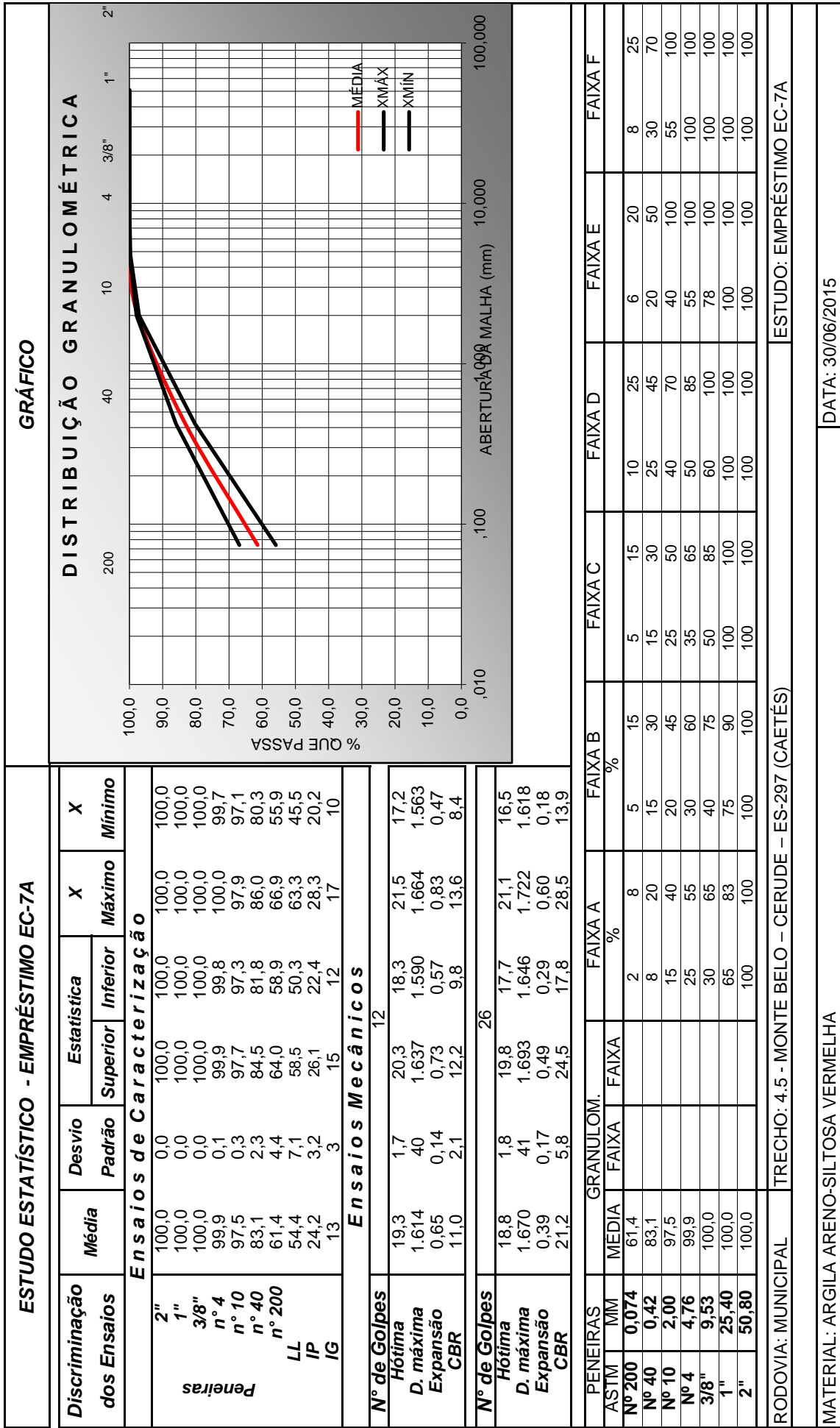


### 3.1.2 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS



### 3.1.3 ESTUDO ESTATÍSTICO





## 3.2 EMPRÉSTIMO EC-7

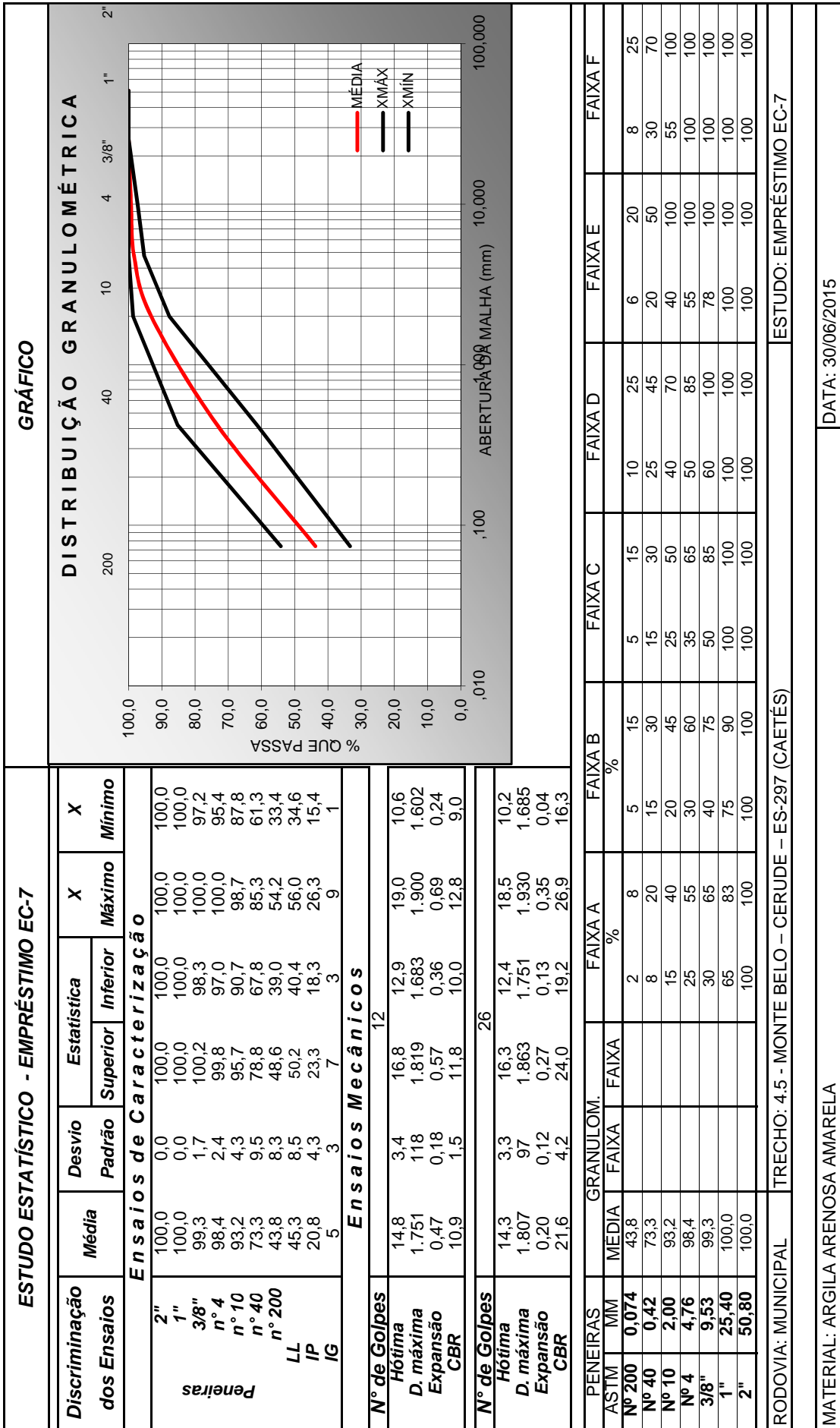
### 3.2.1 BOLETIM DE SONDAGEM



### 3.2.2 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS



### 3.2.3 ESTUDO ESTATÍSTICO






## 4. ESTUDOS DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

## 4.1 ESTUDOS DE JAZIDAS

#### 4.1.1 JAZIDA J-10 (MINEIRINHO)

#### 4.1.1.1 BOLETIM DE SONDAGEM

				BOLETIM DE SONDAGEM					FOLHA Nº	
CONTRATO Nº		RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO						
				4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)						
SUBTRECHO								LOTE		
								4		
ESTUDO JAZIDA			IDENTIFICAÇÃO J-10 (MINEIRINHO)			ENCAR. SONDAGEM HELEANDRO SOUZA			DATA	
									10/06/2015	
REGISTRO Nº	FURO Nº	ESTACA / KM	ETIQUETA Nº	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		TIPO DE ENSAIO	TIPO DE SONDAGEM	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
					DE	A				
	1				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	4,20	CO	PA/TR	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	2				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	4,70	CO	PA/TR	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	3				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	5,90	CO	RA	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	4				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	5,50	CO	PA/TR	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	5				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	6,20	-	RA	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	6				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	4,00	CO	PA/TR	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	7				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	4,50	CO	PA/TR	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	8				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	4,10	-	PA/TR	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	
	9				0,00	0,10	-	PA	Camada Vegetal (Capa)	
					0,10	4,00	CO	PA/TR	Cascalho de Quartzo Arenoso Amarelo	

<b>Legenda para controle do registro e preparação da amostra:</b>				<b>Legenda para os tipos de ensaios</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Amostra registrada	<input type="checkbox"/> Amostra preparada	<input type="checkbox"/> Amostra registrada	<input checked="" type="checkbox"/> Amostra preparada	CA - Caracterização	CO - Completo	CA - Caracterização	CO - Completo
<b>Legenda para o tipos de sondagem:</b>							
RA - Raspagem		PP - Pá e Picareta		TR - Trado motorizado		PA - Paceta	
Observações:							



#### 4.1.1.2 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

OBRA: MUNICIPAL MATERIAL: ESTUDO: JAZIDA J-10 (MINEIRINHO)  
 TRECHO: 4-5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS) LOTE: 4  
 SUBTRECHO: DATA: 29/6/2015

REG. Nº	FURO Nº	ESTACA	POS.	PROF. (m)		LL	IP	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA							IG	CLAS. T.R.B.	COMPACTAÇÃO			C.B.R	
				DE	A			2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			Nº GOL.	UMID. HOT.	DENS. MAX.	EXP.	I.S.C.
1281-15	1			0,10	4,20	43,2	18,2	100,0	90,6	86,6	79,5	66,2	42,0	20,5	0	A-2-7	55	7,4	2.032	0,08	75,7
1281A-15	2			0,10	4,70	42,5	17,0	100,0	90,6	82,6	74,8	64,1	42,0	18,9	0	A-2-7	26	7,4	1.829	0,21	37,0
1281B-15	3			0,10	5,90	41,3	15,6	84,9	63,4	55,6	48,1	36,8	25,4	14,3	0	A-2-7	55	8,4	2.094	0,14	81,6
1282-15	4			0,10	5,50	35,1	14,2	100,0	86,3	76,4	71,0	61,3	41,3	25,2	0	A-2-6	26	7,7	1.950	0,24	41,0
1283-15	5			0,10	6,20	44,7	20,1	74,0	63,2	52,3	46,5	41,2	28,5	18,5	0	A-2-7	55	9,5	2.059	0,07	69,1
1283A-15	6			0,10	4,00	36,4	13,4	89,3	78,3	55,6	41,6	36,7	17,5	12,9	0	A-2-6	26	8,2	2.045	0,06	51,3
1283B-15	7			0,10	4,50	45,2	19,2	74,0	63,2	51,1	44,9	40,4	29,2	17,4	0	A-2-7	55	9,4	2.132	0,06	64,2
1285-15	8			0,10	4,10	32,9	10,0	84,1	60,9	52,2	46,7	39,5	23,3	12,1	0	A-2-4	26	8,7	2.023	0,08	72,8
1285A-15	9			0,10	4,00	47,2	19,2	70,2	61,7	52,1	45,5	39,4	29,0	18,5	0	A-2-7	55	10,8	2.263	0,06	68,9
1285B-15	10			0,10	4,70	41,6	16,8	100,0	92,6	85,4	78,1	65,6	44,1	20,4	0	A-2-7	26	7,8	2.068	0,04	42,8
1285C-15	11			0,10	4,10	43,1	16,5	84,3	70,6	66,2	56,7	39,4	21,6	15,9	0	A-2-7	26	9,1	1.989	0,03	48,7

Controle Tecnológico ( Enecon S. A.)

Controle de Qualidade

ENECON S. A.  
 ENGENHEIROS E ECONOMISTAS CONSULTORES

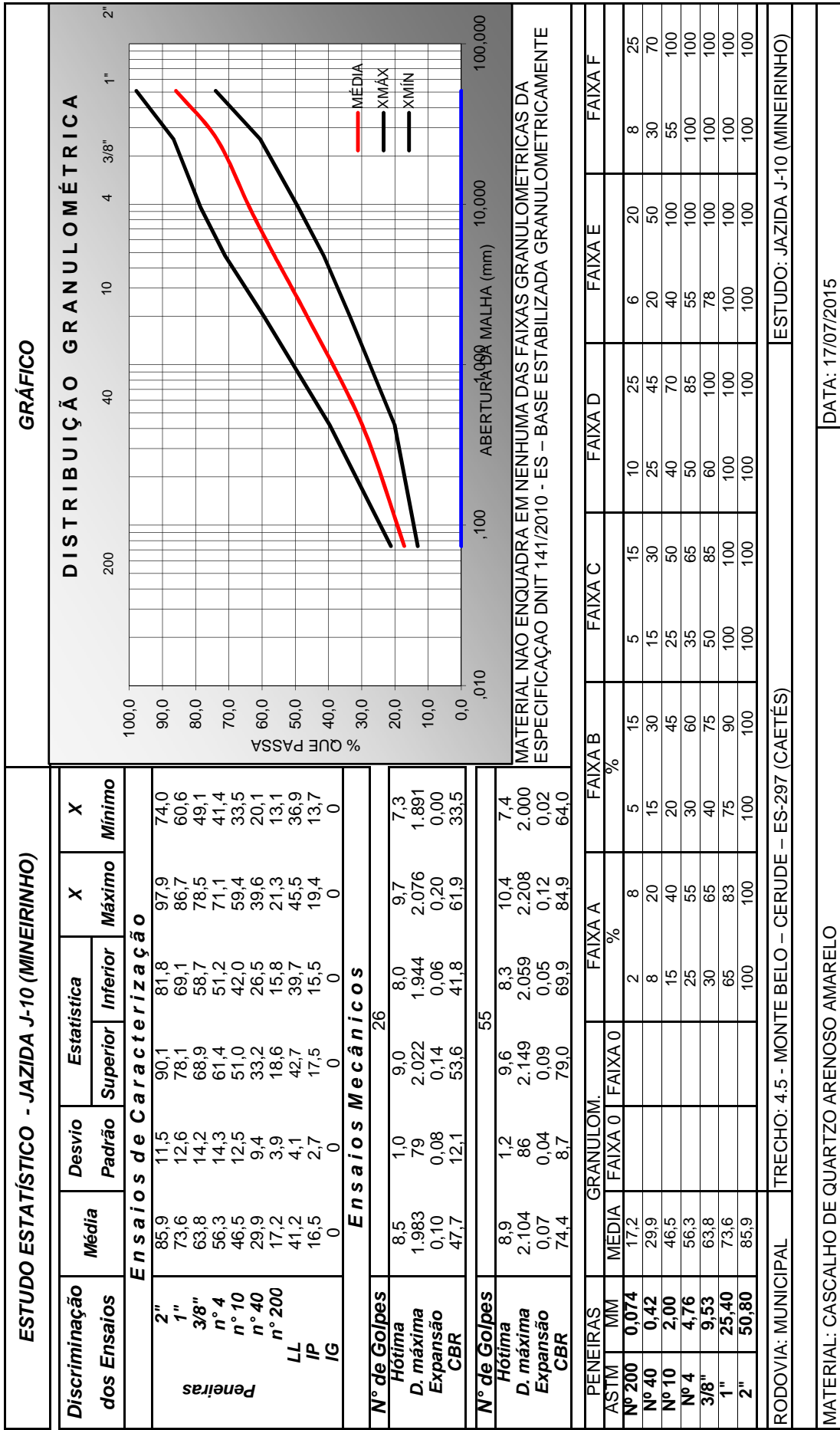
DATA:

DATA:





### 4.1.1.3 ESTUDO ESTATÍSTICO



## 4.2 ESTUDOS DE PEDREIRAS

#### 4.2.1 PEDREIRA P-1 (ULTRAMAR)

#### 4.2.1.1 ADESIVIDADE



AGREGADO GRAÚDO - ADESIVIDADE A LIGANTE BETUMINOSO  
DNER-ME 078/94

RODOVIA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		Nº REGISTRO 0097-15	
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO			LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -	CAMADA -	ESTUDO PEDREIRA P-1 (ULTRAMAR)		
MATERIAL PEDRA DE MÃO (GRANITO)		OPERADOR SAMUEL FÉLIX		DATA 03/02/15	

PESO DA AMOSTRA (AGREGADO - g) 500,0	PRÉ AQUECIMENTO DO AGREGADO		PESO DO LIGANTE BETUMINOSO (g) 17,59
	HORA INÍCIO 9:00	HORA RETIRADA 10:00	

LIGANTE BETUMINOSO		AGREGADO		Nº DO FRASCO 6
TIPO CAP50/70+0,5% DOP	TEMPERATURA (°C) 120,0	TEMPERATURA (°C) 100,0		

FRASCO COM AGREGADO E LIGANTE NA ESTUFA A 40º			
INÍCIO		RETIRADA	
DATA 09/02/15	HORA 17:00	DATA 11/02/15	HORA 17:00

APÓS 72 HORAS NÃO HOUVE DESLOCAMENTO DA PELÍCULA BETUMINOSA

APÓS 72 HORAS HOUVE DESLOCAMENTO TOTAL OU PARCIAL DA PELÍCULA BETUMINOSA

Observação:

--



AGREGADO GRAÚDO - ADESIVIDADE A LIGANTE BETUMINOSO  
DNER-ME 078/94

RODOVIA MUNICIPAL	TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		Nº REGISTRO 0097-15
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO	LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -	CAMADA -	ESTUDO PEDREIRA P-1 (ULTRAMAR)
MATERIAL PEDRA DE MÃO (GRANITO)		OPERADOR SAMUEL FÉLIX	DATA 03/02/15

PESO DA AMOSTRA (AGREGADO - g) 500,0	PRÉ AQUECIMENTO DO AGREGADO		PESO DO LIGANTE BETUMINOSO (g) 17,50
	HORA INÍCIO 9:30	HORA RETIRADA 10:30	

LIGANTE BETUMINOSO		AGREGADO	Nº DO FRASCO 6
TIPO EMULSÃO-RR2C	TEMPERATURA (°C) 22,0	TEMPERATURA (°C) 22,0	

FRASCO COM AGREGADO E LIGANTE NA ESTUFA A 40º			
INÍCIO		RETIRADA	
DATA 09/02/15	HORA 16:20	DATA 11/02/15	HORA 16:20

APÓS 72 HORAS NÃO HOUVE DESLOCAMENTO DA PELÍCULA BETUMINOSA

APÓS 72 HORAS HOUVE DESLOCAMENTO TOTAL OU PARCIAL DA PELÍCULA BETUMINOSA

Observação:

--



#### 4.2.1.2 ÍNDICE DE FORMA



**ÍNDE DE FORMA DE AGREGADOS  
DER/MG - MT-01.49**

RODOVIA/OBRA <b>MUNICIPAL</b>		TRECHO <b>4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)</b>				Nº REGISTRO <b>0097-15</b>	
ESTACA -		LADO -	SUBTRECHO			LOTE Nº -	
FURO Nº -		PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -		ESTUDO PEDREIRA P-1 (ULTRAMAR)	
MATERIAL <b>PEDRA DE MÃO (GRANITO)</b>				OPERADOR <b>SAMUEL FÉLIX</b>		DATA	
PASSANTE		RETIDO		FRAÇÃO ENTRE PENEIRAS (Mi)	GABARITO Nºs	PASSANTE GABARITO (Mf)	ÍNDICE DE FORMA (%)
2½"	63,0	2"	50,0		1		
2"	50,0	1½"	37,5		2		
1½"	37,5	1¼"	31,5		3		
1¼"	31,5	1"	25,0		4		
1"	25,0	¾"	19,0		5		
¾"	19,0	½"	12,5	415,0	6	47,0	11,3
½"	12,5	⅜"	9,5	120,0	7	2,0	1,7
⅜"	9,5	¼"	6,3	141,0	8	7,0	5,0
ÍNDICE DE FORMA MÉDIO - IF				676,0		56,00	8,3
$IF = \frac{\text{Passante gabarito (Mf)}}{\text{Fração entre peneiras (Mi)}} \times 100$							
Observação:							



ÍNDE DE FORMA DE AGREGADOS  
DER/MG - MT-01.49

RODOVIA/OBRA <b>MUNICIPAL</b>		TRECHO <b>4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)</b>				Nº REGISTRO <b>0097-15</b>	
ESTACA -		LADO -	SUBTRECHO				LOTE Nº -
FURO Nº -		PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -		ESTUDO PEDREIRA P-1 (ULTRAMAR)	
MATERIAL <b>PEDRA DE MÃO (GRANITO)</b>				OPERADOR <b>SAMUEL FÉLIX</b>		DATA	
PASSANTE		RETIDO		FRAÇÃO ENTRE PENEIRAS (Mi)	GABARITO Nºs	PASSANTE GABARITO (Mf)	ÍNDICE DE FORMA (%)
2½"	63,0	2"	50,0		1		
2"	50,0	1½"	37,5		2		
1½"	37,5	1¼"	31,5		3		
1¼"	31,5	1"	25,0		4		
1"	25,0	¾"	19,0		5		
¾"	19,0	½"	12,5	310,0	6	28,0	9,0
½"	12,5	⅜"	9,5	110,0	7	5,0	4,5
⅜"	9,5	¼"	6,3	106,0	8	5,0	4,7
ÍNDICE DE FORMA MÉDIO - IF				526,0		38,00	7,2
$IF = \frac{\text{Passante gabarito (Mf)}}{\text{Fração entre peneiras (Mi)}} \times 100$							
Observação:							



ÍNDE DE FORMA DE AGREGADOS  
DER/MG - MT-01.49

RODOVIA/OBRA <b>MUNICIPAL</b>		TRECHO <b>4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)</b>				Nº REGISTRO <b>0097-15</b>	
ESTACA -		LADO -	SUBTRECHO				LOTE Nº -
FURO Nº -		PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -		ESTUDO PEDREIRA P-1 (ULTRAMAR)	
MATERIAL <b>PEDRA DE MÃO (GRANITO)</b>				OPERADOR <b>SAMUEL FÉLIX</b>		DATA	
PASSANTE		RETIDO		FRAÇÃO ENTRE PENEIRAS (Mi)	GABARITO Nºs	PASSANTE GABARITO (Mf)	ÍNDICE DE FORMA (%)
2½"	63,0	2"	50,0		1		
2"	50,0	1½"	37,5		2		
1½"	37,5	1¼"	31,5		3		
1¼"	31,5	1"	25,0		4		
1"	25,0	¾"	19,0		5		
¾"	19,0	½"	12,5	229,0	6	21,0	9,2
½"	12,5	⅜"	9,5	188,0	7	10,0	5,3
⅜"	9,5	¼"	6,3	98,0	8	9,0	9,2
ÍNDICE DE FORMA MÉDIO - IF				515,0		40,00	7,8
$IF = \frac{\text{Passante gabarito (Mf)}}{\text{Fração entre peneiras (Mi)}} \times 100$							
Observação:							

#### 4.2.1.3 DESGASTE POR ABRASÃO LOS ANGELES

# LABORLOC- LABORATÓRIO E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA

## LABORATÓRIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

### Agregados - Determinação da Abrasão "Los Angeles" - ABNT NBR NM 51:2001

Interessado: Enecon Engenheiros e Economistas Consultores S/A

Proced: Pedreira (Ultramar) Trecho: Presidente Kennedy ES - BR 101 a (Contrato 632)

Data: 03/02/15 Material: Fragmentos de rocha (Brita 2) Registro: 006/2015

#### Gradação da Amostra para Ensaio

Abertura das Peneiras		Peso das Amostras (g)						
Passando	Retido	Gradação A	Gradação B	Gradação C	Gradação D	Gradação E	Gradação F	Gradação G
1.1/2	1"	1.250				2.500		
1"	3/4"	1.250				2.500		
3/4"	1/2"	1.250	2.500			5.000	5.000	5.000
1/2"	3/8"	1.250	2.500				5.000	5.000
3/8"	1/4"			2.500				
1/4"	Nº.4			2.500				
Nº.4	Nº.8				5.000			
Quantidade de Esferas		12	11	8	6	12	12	12
Carga		5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	10.000
No. De Rotações do tambor		500	500	500	500	1000	1000	1000

#### DADOS DO ENSAIO

#### ABRASÃO "LOS ANGELES" - FAIXA - B

#### PESAGEM DO MATERIAL

Peso Inicial	Peso Retido # 1,7 mm	Peso Passa # 1,7 mm	Abrasão (%)
5.000,00	2.486,00	2.514,00	50,3

Belo Horizonte 03 de fevereiro de 2015

Laboratorista responsável: Alysson Santos

[alysson@viatest.com.br](mailto:alysson@viatest.com.br)



  
Raul Roscoe Ramires  
Eng. Civil  
CREA-MG 0162808

LABORLOC – LABORATÓRIO E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA.

Rua Guimarães, Nº. 899 – Bairro: São Francisco – CEP: 31.255-050 – Belo Horizonte – MG – Brasil

Telefone: (031) 3492-9514 – Fac. Símile: (031) 3491-8155 – e-mail: [viatest@viatest.com.br](mailto:viatest@viatest.com.br) – [www.viatest.com.br](http://www.viatest.com.br)

## 4.2.2 PEDREIRA P-2 (CONCRESUL)

#### 4.2.2.1 ADESIVIDADE





AGREGADO GRAÚDO - ADESIVIDADE A LIGANTE BETUMINOSO  
DNER-ME 078/94

RODOVIA MUNICIPAL		TRECHO		Nº REGISTRO	
		4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		0098-15	
ESTACA	LADO	SUBTRECHO			LOTE Nº
-	-				-
FURO Nº	PROFUNDIDADE - m		CAMADA	ESTUDO	
-	-		-	PEDREIRA P-2 (CONGRESUL)	
MATERIAL			OPERADOR		DATA
BRITA-2			SAMUEL FÉLIX		09/02/15
PESO DA AMOSTRA (AGREGADO - g)	PRÉ AQUECIMENTO DO AGREGADO			PESO DO LIGANTE BETUMINOSO (g)	
	HORA INÍCIO		HORA RETIRADA		
500,0	8:00		9:00	17,59	
LIGANTE BETUMINOSO		AGREGADO		Nº DO FRASCO	
TIPO	TEMPERATURA (°C)	TEMPERATURA (°C)			
CAP50/70+0,5%DOP	120,0	100,0		2	
FRASCO COM AGREGADO E LIGANTE NA ESTUFA A 40º					
INÍCIO			RETIRADA		
DATA	HORA		DATA	HORA	
09/02/15	17:05		11/02/15	17:05	

APÓS 72 HORAS NÃO HOUVE DESLOCAMENTO DA PELÍCULA BETUMINOSA

APÓS 72 HORAS HOUVE DESLOCAMENTO TOTAL OU PARCIAL DA PELÍCULA BETUMINOSA

Observação:

--



AGREGADO GRAÚDO - ADESIVIDADE A LIGANTE BETUMINOSO  
DNER-ME 078/94

RODOVIA MUNICIPAL		TRECHO		Nº REGISTRO	
		4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		0098-15	
ESTACA	LADO	SUBTRECHO			LOTE Nº
-	-				-
FURO Nº	PROFUNDIDADE - m		CAMADA	ESTUDO	
-	-		-	PEDREIRA P-2 (CONGRESUL)	
MATERIAL			OPERADOR		DATA
BRITA-2			SAMUEL FÉLIX		09/02/15

PESO DA AMOSTRA (AGREGADO - g)	PRÉ AQUECIMENTO DO AGREGADO		PESO DO LIGANTE BETUMINOSO (g)
	HORA INÍCIO	HORA RETIRADA	
500,0	9:40	10:40	17,50

LIGANTE BETUMINOSO		AGREGADO		Nº DO FRASCO
TIPO	TEMPERATURA (°C)	TEMPERATURA (°C)		
EMULSÃO-RR2C	22,0	22,0		6

FRASCO COM AGREGADO E LIGANTE NA ESTUFA A 40º			
INÍCIO		RETIRADA	
DATA	HORA	DATA	HORA
09/02/15	15:00	11/02/15	15:00

APÓS 72 HORAS NÃO HOUVE DESLOCAMENTO DA PELÍCULA BETUMINOSA

APÓS 72 HORAS HOUVE DESLOCAMENTO TOTAL OU PARCIAL DA PELÍCULA BETUMINOSA

Observação:

#### 4.2.2.2 ÍNDICE DE FORMA



ÍNDE DE FORMA DE AGREGADOS  
DER/MG - MT-01.49

RODOVIA/OBRA <b>MUNICIPAL</b>		TRECHO <b>4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)</b>				Nº REGISTRO <b>0098-15</b>	
ESTACA -		LADO -	SUBTRECHO				LOTE Nº -
FURO Nº -		PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -		ESTUDO PEDREIRA P-2 (CONCRESUL)	
MATERIAL <b>PEDRA DE MÃO (GRANITO)</b>				OPERADOR <b>SAMUEL FÉLIX</b>		DATA <b>11/02/15</b>	
PASSANTE		RETIDO		FRAÇÃO ENTRE PENEIRAS (Mi)	GABARITO Nºs	PASSANTE GABARITO (Mf)	ÍNDICE DE FORMA (%)
2½"	63,0	2"	50,0		1		
2"	50,0	1½"	37,5		2		
1½"	37,5	1¼"	31,5		3		
1¼"	31,5	1"	25,0		4		
1"	25,0	¾"	19,0		5		
¾"	19,0	½"	12,5	279,0	6	19,1	6,8
½"	12,5	⅜"	9,5	280,0	7	27,2	9,7
⅜"	9,5	¼"	6,3	180,3	8	13,8	7,7
ÍNDICE DE FORMA MÉDIO - IF				739,3		60,05	8,1
$IF = \frac{\text{Passante gabarito (Mf)}}{\text{Fração entre peneiras (Mi)}} \times 100$							
Observação:							



ÍNDE DE FORMA DE AGREGADOS  
DER/MG - MT-01.49

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)				Nº REGISTRO 0098-15	
ESTACA -		LADO -	SUBTRECHO				LOTE Nº -
FURO Nº -		PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -		ESTUDO PEDREIRA P-2 (CONCRESUL)	
MATERIAL PEDRA DE MÃO (GRANITO)				OPERADOR SAMUEL FÉLIX		DATA 11/02/15	
PASSANTE		RETIDO		FRAÇÃO ENTRE PENEIRAS (Mi)	GABARITO Nºs	PASSANTE GABARITO (Mf)	ÍNDICE DE FORMA (%)
2½"	63,0	2"	50,0		1		
2"	50,0	1½"	37,5		2		
1½"	37,5	1¼"	31,5		3		
1¼"	31,5	1"	25,0		4		
1"	25,0	¾"	19,0		5		
¾"	19,0	½"	12,5	325,0	6	22,0	6,8
½"	12,5	⅜"	9,5	165,0	7	11,0	6,7
⅜"	9,5	¼"	6,3	132,0	8	19,7	14,9
ÍNDICE DE FORMA MÉDIO - IF				622,0		52,70	8,5
$IF = \frac{\text{Passante gabarito (Mf)}}{\text{Fração entre peneiras (Mi)}} \times 100$							
Observação:							



ÍNDE DE FORMA DE AGREGADOS  
DER/MG - MT-01.49

RODOVIA/OBRA <b>MUNICIPAL</b>		TRECHO <b>4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)</b>				Nº REGISTRO <b>0098-15</b>	
ESTACA -		LADO -	SUBTRECHO				LOTE Nº -
FURO Nº -		PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -		ESTUDO PEDREIRA P-2 (CONCRESUL)	
MATERIAL <b>PEDRA DE MÃO (GRANITO)</b>				OPERADOR <b>SAMUEL FÉLIX</b>		DATA <b>11/02/15</b>	
PASSANTE		RETIDO		FRAÇÃO ENTRE PENEIRAS (Mi)	GABARITO Nºs	PASSANTE GABARITO (Mf)	ÍNDICE DE FORMA (%)
2½"	63,0	2"	50,0		1		
2"	50,0	1½"	37,5		2		
1½"	37,5	1¼"	31,5		3		
1¼"	31,5	1"	25,0		4		
1"	25,0	¾"	19,0		5		
¾"	19,0	½"	12,5	289,1	6	25,0	8,6
½"	12,5	3/8"	9,5	154,2	7	10,0	6,5
3/8"	9,5	¼"	6,3	111,2	8	14,1	12,6
ÍNDICE DE FORMA MÉDIO - IF				554,5		49,05	8,8
$IF = \frac{\text{Passante gabarito (Mf)}}{\text{Fração entre peneiras (Mi)}} \times 100$							
Observação:							

#### 4.2.2.3 DESGASTE POR ABRASÃO LOS ANGELES

# LABORLOC- LABORATÓRIO E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA

## LABORATÓRIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

### Agregados - Determinação da Abrasão "Los Angeles" - ABNT NBR NM 51:2001

Interessado: Enecon Engenheiros e Economistas Consultores S/A

Proced: Ped. Concretul - Cachoeiro Itapemirim Trecho: Presidente Kennedy - ES Contrato: 635

Data: 10/02/2015 Material: Fragmentos de rocha (Brita 2) Registro: 009/2015

#### Graduação da Amostra para Ensaio

Abertura das Peneiras		Peso das Amostras (g)						
Passando	Retido	Graduação A	Graduação B	Graduação C	Graduação D	Graduação E	Graduação F	Graduação G
1.1/2	1"	1.250				2.500		
1"	3/4"	1.250				2.500		
3/4"	1/2"	1.250	2.500			5.000	5.000	5.000
1/2"	3/8"	1.250	2.500				5.000	5.000
3/8"	1/4"			2.500				
1/4"	Nº.4			2.500				
Nº.4	Nº.8				5.000			
Quantidade de Esferas		12	11	8	6	12	12	12
Carga		5.000	5.000	5.000	5.000	10.000	10.000	10.000
No. De Rotações do tambor		500	500	500	500	1000	1000	1000

#### DADOS DO ENSAIO

#### ABRAÇÃO "LOS ANGELES" - FAIXA - B

#### PESAGEM DO MATERIAL

Peso Inicial	Peso Retido # 1,7 mm	Peso Passa # 1,7 mm	Abrasão (%)
5.000,00	1.216,00	3.784,00	75,7

Belo Horizonte 10 de fevereiro de 2015

Laboratorista responsável: Alysso Santos

[a\\_sso@viatest.com.br](mailto:a_sso@viatest.com.br)



*Raul Roscoe Ramires*  
Eng. Civil  
CREA-MG 0162808

**LABORLOC – LABORATÓRIO E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA.**

Rua Guimarães, Nº. 899 – Bairro: São Francisco – CEP: 31.255-050 – Belo Horizonte – MG – Brasil  
Telefone: (031) 3492-9514 – Fac. Símile: (031) 3491-8155 – e-mail: [viatest@viatest.com.br](mailto:viatest@viatest.com.br) – [www.viatest.com.br](http://www.viatest.com.br)



## 4.3 ESTUDOS DE AREAIS

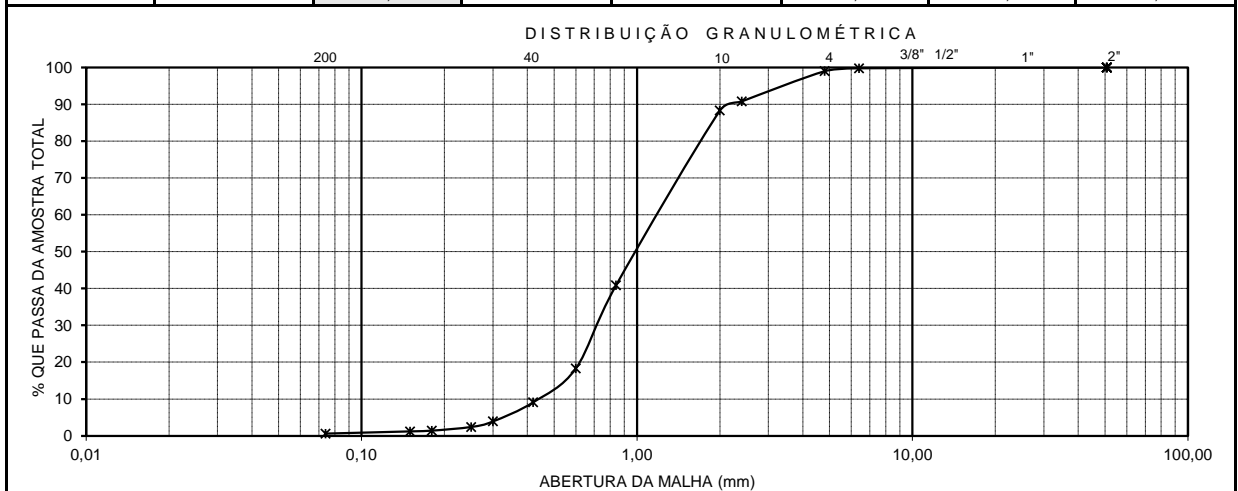
#### 4.3.1 AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO)

#### 4.3.1.1 GRANULOMETRIA



## ANÁLISE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO DNER - ME 080/94

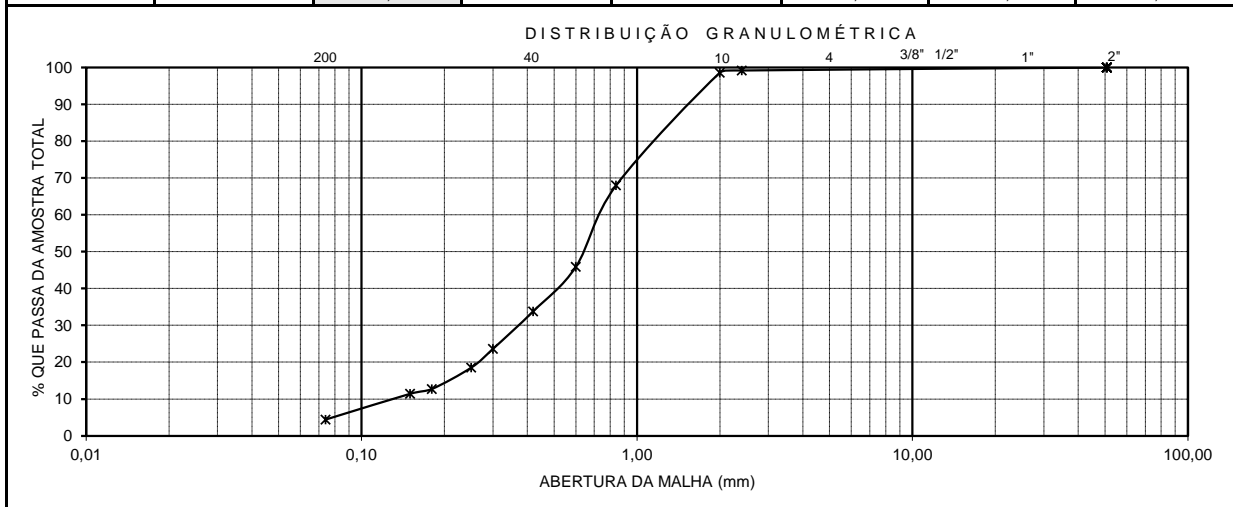
RODOVIA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)				Nº REGISTRO 0092-15	
ESTACA	LADO	SUBTRECHO				LOTE Nº	
FURO Nº	PROFUNDIDADE - m	CAMADA		ESTUDO AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO)			
MATERIAL AREIA GROSSA		OPERADOR				DATA	
AMOSTRA TOTAL SECA (g)		UMIDADE HIGROSCÓPICA		RESUMO DO ENSAIO (%)		AMOSTRA < # Nº 10	
Amostra Total Úmida (g)	1000,0	Cápsula Nº	189	Pedregulho: > 4,8mm	1,0	CÁPSULA Nº	
Retido # Nº 10 (g)		Cápsula+Solo Úmido+Água (g)	37,21	Areia Grossa: 4,8 - 2,0 mm	10,7	B-33	
Passando # Nº 10 Úmida (g)	1000,0	Cápsula+Solo Seco (g)	37,21	Areia Média: 2,0 - 0,42 mm	79,2	AMOSTRA > # Nº 10	
Peso da Água (g)		Peso da Água (g)	0,00	Areia Fina: 0,42 - 0,074 mm	8,5	CÁPSULA Nº	
Passando # Nº 10 Seco (g)	1000,0	Peso da Cápsula (g)	17,47	Material. < 0,074 mm	0,6		
Amostra Total Seca (g)	1000,0	Peso do Solo Seco (g)		Total	100,0		
Amostra < # Nº 10 Úmida (g)	100,0	Umidade (%)	0,00				
Amostra < # Nº 10 Seca (g)	100,0	Fator de Correção	1,000	Retido: 2,0 - 0,074 mm	87,7		
PENEIRAS		PESO RETIDO	% AMOSTRA	% AMOSTRA TOTAL	%	%	%
POLEGADA	mm	g	< # Nº 10	< # Nº 10	AM. TOTAL	ACUMULADA	PASS. AM. TOTAL
2"	50,8						
1½"	38,1						
1"	25,40						
¾"	19,10						
½"	12,70						
3/8"	9,50						100,0
¼"	6,40	2,0			0,2	0,2	99,8
Nº 4	4,80	8,1			0,8	1,0	99,0
Nº 8	2,40	82,4			8,2	9,2	90,8
Nº 10	2,00	25,3			2,5	11,7	88,3
Nº 20	0,84	473,7			47,4	59,1	40,9
Nº 30	0,60	226,2			22,6	81,7	18,3
Nº 40	0,42	92,3			9,2	90,9	9,1
Nº50	0,30	52,3			5,2	96,1	3,9
Nº60	0,25	14,8			1,5	97,6	2,4
Nº 80	0,18	9,8			1,0	98,6	1,4
Nº 100	0,15	1,6			0,2	98,8	1,2
Nº200	0,074	6,0			0,6	99,4	0,6
FUNDO	PASSANTE	0,8			0,1	99,5	0,5





## ANÁLISE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO DNER - ME 080/94

RODOVIA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)				Nº REGISTRO 0093-15	
ESTACA	LADO	SUBTRECHO				LOTE Nº	
FURO Nº	PROFUNDIDADE - m	CAMADA		ESTUDO AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO)			
MATERIAL AREIA MÉDIA		OPERADOR WALLACE			DATA 10/2/2015		
AMOSTRA TOTAL SECA (g)		UMIDADE HIGROSCÓPICA		RESUMO DO ENSAIO (%)		AMOSTRA < # Nº 10	
Amostra Total Úmida (g)	1000,0	Cápsula Nº	87	Pedregulho: > 4,8mm	0,0	CÁPSULA Nº	
Retido # Nº 10 (g)		Cápsula+Solo Úmido+Água (g)	37,65	Areia Grossa: 4,8 - 2,0 mm	1,4	B-D	
Passando # Nº 10 Úmida (g)	1000,0	Cápsula+Solo Seco (g)	37,64	Areia Média: 2,0 - 0,42 mm	64,8		
Peso da Água (g)		Peso da Água (g)	0,01	Areia Fina: 0,42 - 0,074 mm	29,4	AMOSTRA > # Nº 10	
Passando # Nº 10 Seco (g)	1000,0	Peso da Cápsula (g)	17,11	Material. < 0,074 mm	4,4	CÁPSULA Nº	
Amostra Total Seca (g)	1000,0	Peso do Solo Seco (g)		Total	100,0		
Amostra < # Nº 10 Úmida (g)	100,0	Umidade (%)	0,00				
Amostra < # Nº 10 Seca (g)	100,0	Fator de Correção	1,000	Retido: 2,0 - 0,074 mm	94,2		
PENEIRAS		PESO RETIDO	% AMOSTRA	% AMOSTRA TOTAL	%	%	%
POLEGADA	mm	g	< # Nº 10	< # Nº 10	AM. TOTAL	ACUMULADA	PASS. AM. TOTAL
2"	50,8						
1½"	38,1						
1"	25,40						
¾"	19,10						
½"	12,70						
⅜"	9,50						
¼"	6,40						
Nº 4	4,80						100,0
Nº 8	2,40	8,2			0,8	0,8	99,2
Nº 10	2,00	5,7			0,6	1,4	98,6
Nº 20	0,84	306,2			30,6	32,0	68,0
Nº 30	0,60	221,5			22,1	54,1	45,9
Nº 40	0,42	120,7			12,1	66,2	33,8
Nº50	0,30	102,1			10,2	76,4	23,6
Nº60	0,25	51,5			5,1	81,5	18,5
Nº 80	0,18	57,7			5,8	87,3	12,7
Nº 100	0,15	13,2			1,3	88,6	11,4
Nº200	0,074	70,2			7,0	95,6	4,4
FUNDO	PASSANTE	2,5			0,2	95,8	4,2



Controle Tecnológico ( ENECON )  Responsável: Engº Rodrigo Fidelis	Controle de Qualidade
--	-----------------------

#### 4.3.1.2 EQUIVALENTE DE AREIA



EQUIVALENTE DE AREIA - DNER - ME 054/97

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		Nº REGISTRO 0092-15	
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO			LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO)	
MATERIAL AREIA GROSSA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO		DATA 10/02/15
<b>CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO</b>			<b>ENSAIOS</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
INÍCIO DE UMIDECIMENTO			16:18:00	16:27:00	16:40:00
FIM DE UMIDECIMENTO			16:28:00	16:37:00	16:50:00
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO			16:28:30	16:37:30	16:50:30
FIM DE SEDIMENTAÇÃO			16:48:30	16:57:30	17:10:30
ALTURA NO TOPO DA ARGILA (h1)			11,1	11,8	11,5
ALTURA NO TOPO DA AREIA (h2)			10,5	10,9	10,6
EQUIVALENTE DE AREIA EA = (h2 / h1) 100			94,6	92,4	92,2
MÉDIA DOS RESULTADOS			<b>93,0</b>		
Cálculo:  EA = $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$			Ou:  EA = $\frac{d2 - K}{380 - d1} \times 100$		
Observação:					



EQUIVALENTE DE AREIA - DNER - ME 054/97

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		Nº REGISTRO 0093-15	
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO			LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO)	
MATERIAL AREIA MÉDIA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO		DATA 10/02/15
<b>CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO</b>			<b>ENSAIOS</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
INÍCIO DE UMIDECIMENTO			16:00:00	15:40:00	15:15:00
FIM DE UMIDECIMENTO			16:10:00	15:50:00	15:25:00
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO			16:10:30	15:50:30	15:25:30
FIM DE SEDIMENTAÇÃO			16:30:30	16:10:30	15:45:30
ALTURA NO TOPO DA ARGILA (h1)			11,1	11,4	11,8
ALTURA NO TOPO DA AREIA (h2)			9,6	9,8	10,4
EQUIVALENTE DE AREIA EA = (h2 / h1) 100			86,5	86,0	88,1
MÉDIA DOS RESULTADOS			<b>86,9</b>		
Cálculo:  EA = $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$			Ou:  EA = $\frac{d2 - K}{380 - d1} \times 100$		
Observação:					



### 4.3.1.3 IMPUREZA ORGÂNICA



AREIA - DETERMINAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS  
DNER-ME 055-95

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL	TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)			Nº REGISTRO 0092-15
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO		LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO)
MATERIAL AREIA GROSSA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO	DATA 08/02/15

**SOLUÇÃO PADRÃO - 3 ml de solução de ácido tânico a 2% com 97 ml de solução de hidróxido de sódio a 3%.**

**SOLUÇÃO ADICIONADA NA AREIA - Solução de hidróxido de sódio a 3%.**

Nº PROVETA	PESO DA AREIA (g)
3	200

**AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO ÍNDICE DE COR**

- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS CLARA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO SEMELHANTE (IGUAL) QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS ESCURA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO, INDICANDO A POSSIBILIDADE DE A AREIA SER PORTADORA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NOCIVOS.

Observação:



AREIA - DETERMINAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS  
DNER-ME 055-95

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL	TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)			Nº REGISTRO 0093-15
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO		LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-1 (AREAL DO HELINHO)
MATERIAL AREIA MÉDIA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO	DATA 08/02/15

**SOLUÇÃO PADRÃO - 3 ml de solução de ácido tânico a 2% com 97 ml de solução de hidróxido de sódio a 3%.**

**SOLUÇÃO ADICIONADA NA AREIA - Solução de hidróxido de sódio a 3%.**

Nº PROVETA	PESO DA AREIA (g)
2	200

**AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO ÍNDICE DE COR**

- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS CLARA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO SEMELHANTE (IGUAL) QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS ESCURA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO, INDICANDO A POSSIBILIDADE DE A AREIA SER PORTADORA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NOCIVOS.

Observação:

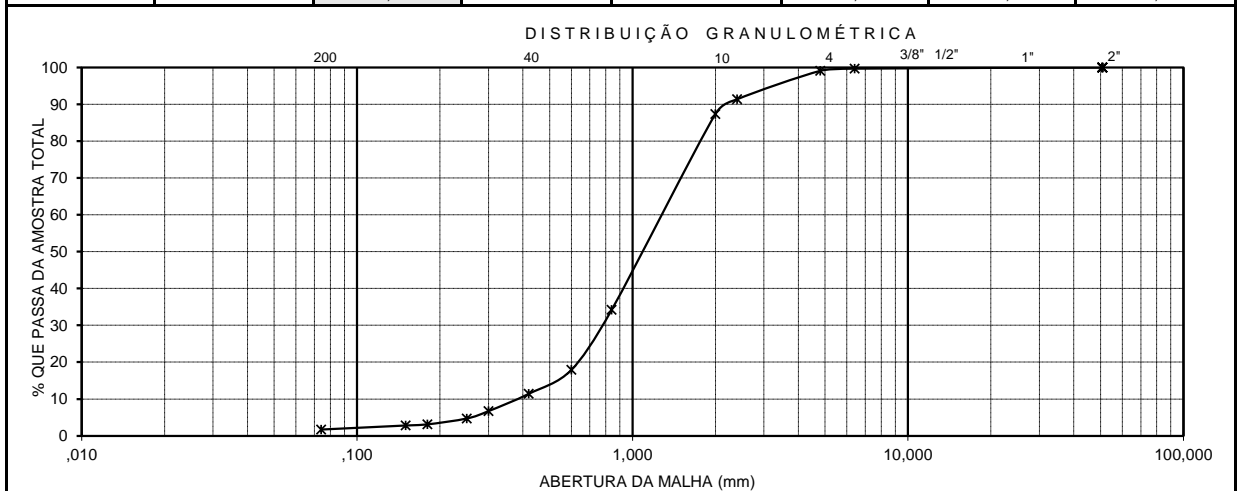
## 4.3.2 AREAL A-3 (AREAL VALMIR)

#### 4.3.2.1 GRANULOMETRIA



## ANÁLISE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO DNER - ME 080/94

RODOVIA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)				Nº REGISTRO 0095-15	
ESTACA	LADO	SUBTRECHO				LOTE Nº	
FURO Nº	PROFUNDIDADE - m	CAMADA		ESTUDO AREAL A-3 (VALMIR)			
MATERIAL AREIA GROSSA		OPERADOR WALLACE			DATA 10/2/2015		
AMOSTRA TOTAL SECA (g)		UMIDADE HIGROSCÓPICA		RESUMO DO ENSAIO (%)		AMOSTRA < # Nº 10	
Amostra Total Úmida (g)	1000,0	Cápsula Nº	180	Pedregulho: > 4,8mm	0,9		
Retido # Nº 10 (g)		Cápsula+Solo Úmido+Água (g)	33,98	Areia Grossa: 4,8 - 2,0 mm	11,7		
Passando # Nº 10 Úmida (g)	1000,0	Cápsula+Solo Seco (g)	33,97	Areia Média: 2,0 - 0,42 mm	76,0		
Peso da Água (g)		Peso da Água (g)	0,01	Areia Fina: 0,42 - 0,074 mm	9,7		
Passando # Nº 10 Seco (g)	1000,0	Peso da Cápsula (g)	17,20	Material. < 0,074 mm	1,7		
Amostra Total Seca (g)	1000,0	Peso do Solo Seco (g)		Total	100,0		
Amostra < # Nº 10 Úmida (g)	100,0	Umidade (%)	0,00				
Amostra < # Nº 10 Seca (g)	100,0	Fator de Correção	1,000	Retido: 2,0 - 0,074 mm	85,7		
PENEIRAS		PESO RETIDO	% AMOSTRA	% AMOSTRA TOTAL	%	%	
POLEGADA	mm	g	< # Nº 10	< # Nº 10	AM. TOTAL	ACUMULADA	% PASS. AM. TOTAL
2"	50,8						
1½"	38,1						
1"	25,40						
¾"	19,10						
½"	12,70						
3/8"	9,50						100,0
¼"	6,40	3,4			0,3	0,3	99,7
Nº 4	4,80	5,8			0,6	0,9	99,1
Nº 8	2,40	77,3			7,7	8,6	91,4
Nº 10	2,00	39,9			4,0	12,6	87,4
Nº 20	0,84	532,4			53,2	65,8	34,2
Nº 30	0,60	163,5			16,3	82,1	17,9
Nº 40	0,42	65,0			6,5	88,6	11,4
Nº50	0,30	47,5			4,7	93,3	6,7
Nº60	0,25	20,0			2,0	95,3	4,7
Nº 80	0,18	15,9			1,6	96,9	3,1
Nº 100	0,15	2,5			0,3	97,2	2,8
Nº200	0,074	11,0			1,1	98,3	1,7
FUNDO	PASSANTE	1,1			0,1	98,4	1,6

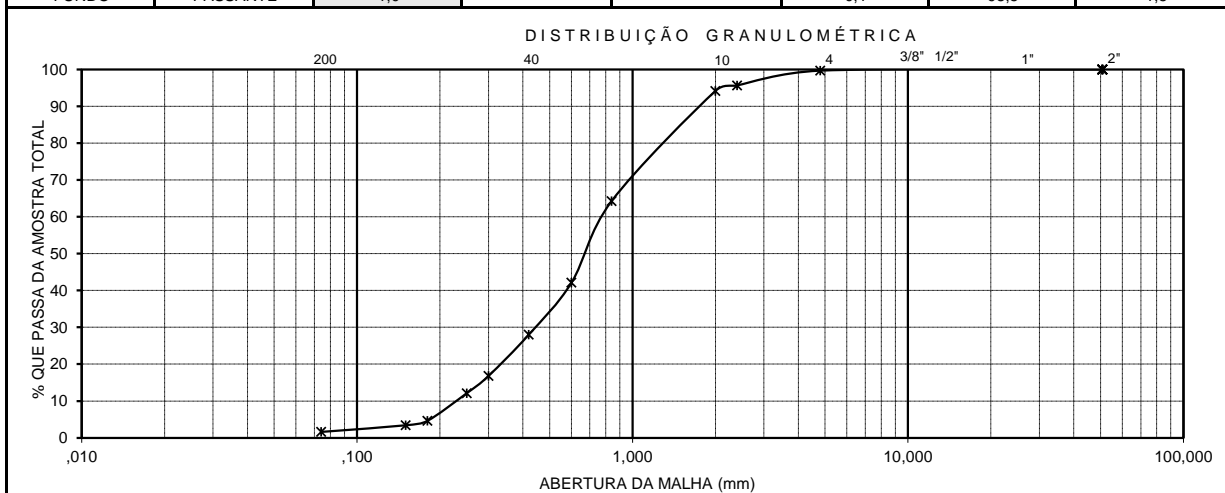


Controle Tecnológico ( ENECON )  Responsável: Engº Rodrigo Fidelis	Controle de Qualidade
--	-----------------------



## ANÁLISE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO DNER - ME 080/94

RODOVIA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)				Nº REGISTRO 0096-15	
ESTACA	LADO	SUBTRECHO				LOTE Nº	
FURO Nº	PROFUNDIDADE - m	CAMADA		ESTUDO AREAL A-3 (VALMIR)			
MATERIAL AREIA MÉDIA		OPERADOR WALLACE			DATA 10/2/2015		
AMOSTRA TOTAL SECA (g)		UMIDADE HIGROSCÓPICA		RESUMO DO ENSAIO (%)		AMOSTRA < # Nº 10	
Amostra Total Úmida (g)	1000,0	Cápsula Nº	31	Pedregulho: > 4,8mm	0,3	CÁPSULA Nº	
Retido # Nº 10 (g)		Cápsula+Solo Úmido+Água (g)	38,68	Areia Grossa: 4,8 - 2,0 mm	5,5		
Passando # Nº 10 Úmida (g)	1000,0	Cápsula+Solo Seco (g)	38,66	Areia Média: 2,0 - 0,42 mm	66,2		
Peso da Água (g)		Peso da Água (g)	0,02	Areia Fina: 0,42 - 0,074 mm	26,4	AMOSTRA > # Nº 10	
Passando # Nº 10 Seco (g)	1000,0	Peso da Cápsula (g)	16,59	Material. < 0,074 mm	1,6	CÁPSULA Nº	
Amostra Total Seca (g)	1000,0	Peso do Solo Seco (g)		Total	100,0		
Amostra < # Nº 10 Úmida (g)	100,0	Umidade (%)	0,00				
Amostra < # Nº 10 Seca (g)	100,0	Fator de Correção	1,000	Retido: 2,0 - 0,074 mm	92,6		
PENEIRAS		PESO RETIDO	% AMOSTRA	% AMOSTRA TOTAL	%	%	%
POLEGADA	mm	g	< # Nº 10	< # Nº 10	AM. TOTAL	ACUMULADA	PASS. AM. TOTAL
2"	50,8						
1½"	38,1						
1"	25,40						
¾"	19,10						
½"	12,70						
3/8"	9,50						
¼"	6,40						100,0
Nº 4	4,80	3,3			0,3	0,3	99,7
Nº 8	2,40	39,6			4,0	4,3	95,7
Nº 10	2,00	15,2			1,5	5,8	94,2
Nº 20	0,84	298,9			29,9	35,7	64,3
Nº 30	0,60	222,0			22,2	57,9	42,1
Nº 40	0,42	140,9			14,1	72,0	28,0
Nº50	0,30	111,6			11,2	83,2	16,8
Nº60	0,25	47,1			4,7	87,9	12,1
Nº 80	0,18	74,7			7,5	95,4	4,6
Nº 100	0,15	12,0			1,2	96,6	3,4
Nº200	0,074	18,4			1,8	98,4	1,6
FUNDO	PASSANTE	1,0			0,1	98,5	1,5



Controle Tecnológico ( ENECON )  Responsável: Engº Rodrigo Fidelis	Controle de Qualidade
--	-----------------------

#### 4.3.2.2 EQUIVALENTE DE AREIA





EQUIVALENTE DE AREIA - DNER - ME 054/97

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		Nº REGISTRO 0095-15	
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO			LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-3 (VALMIR)	
MATERIAL AREIA GROSSA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO		DATA 10/02/15
<b>CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO</b>			<b>ENSAIOS</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
INÍCIO DE UMIDECIMENTO			17:00:00		
FIM DE UMIDECIMENTO			17:10:00	00:10:00	00:10:00
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO			17:10:30	00:10:30	00:10:30
FIM DE SEDIMENTAÇÃO			17:30:30	00:30:30	00:30:30
ALTURA NO TOPO DA ARGILA (h1)			10,0	10,8	10,3
ALTURA NO TOPO DA AREIA (h2)			9,5	9,9	9,6
EQUIVALENTE DE AREIA EA = (h2 / h1) 100			95,0	91,7	93,2
MÉDIA DOS RESULTADOS			<b>93,3</b>		
Cálculo:  EA = $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$			Ou:  EA = $\frac{d2 - K}{380 - d1} \times 100$		
Observação:					



EQUIVALENTE DE AREIA - DNER - ME 054/97

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL		TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)		Nº REGISTRO 0096-15	
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO			LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-3 (VALMIR)	
MATERIAL AREIA MÉDIA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO		DATA 10/02/15
<b>CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO</b>			<b>ENSAIOS</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
INÍCIO DE UMIDECIMENTO			16:10:00	16:35:00	16:55:00
FIM DE UMIDECIMENTO			16:20:00	16:45:00	17:05:00
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO			16:20:30	16:45:30	17:05:30
FIM DE SEDIMENTAÇÃO			16:40:30	17:05:30	17:25:30
ALTURA NO TOPO DA ARGILA (h1)			9,0	10,5	9,8
ALTURA NO TOPO DA AREIA (h2)			8,8	10,0	9,6
EQUIVALENTE DE AREIA EA = (h2 / h1) 100			97,8	95,4	98,0
MÉDIA DOS RESULTADOS			<b>97,1</b>		
Cálculo:  EA = $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$			Ou:  EA = $\frac{d2 - K}{380 - d1} \times 100$		
Observação:					

#### 4.3.2.3 IMPUREZA ORGÂNICA



AREIA - DETERMINAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS  
DNER-ME 055-95

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL	TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)			Nº REGISTRO 0095-15
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO		LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-3 (VALMIR)
MATERIAL AREIA GROSSA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO	DATA 08/02/15

**SOLUÇÃO PADRÃO - 3 ml de solução de ácido tânico a 2% com 97 ml de solução de hidróxido de sódio a 3%.**

**SOLUÇÃO ADICIONADA NA AREIA - Solução de hidróxido de sódio a 3%.**

Nº PROVETA	PESO DA AREIA (g)
5	200

**AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO ÍNDICE DE COR**

- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS CLARA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO SEMELHANTE (IGUAL) QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS ESCURA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO, INDICANDO A POSSIBILIDADE DE A AREIA SER PORTADORA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NOCIVOS.

Observação:



AREIA - DETERMINAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS  
DNER-ME 055-95

RODOVIA/OBRA MUNICIPAL	TRECHO 4.5: MONTE BELO – CERUDE – ES-297 (CAETÉS)			Nº REGISTRO 0096-15
ESTACA -	LADO -	SUBTRECHO		LOTE Nº -
FURO Nº -	PROFUNDIDADE - m -		CAMADA -	ESTUDO AREAL A-3 (VALMIR)
MATERIAL AREIA MÉDIA			OPERADOR FREDERICO ÂNGELO	DATA 08/02/15

**SOLUÇÃO PADRÃO - 3 ml de solução de ácido tânico a 2% com 97 ml de solução de hidróxido de sódio a 3%.**

**SOLUÇÃO ADICIONADA NA AREIA - Solução de hidróxido de sódio a 3%.**

Nº PROVETA	PESO DA AREIA (g)
7	200

**AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO ÍNDICE DE COR**

- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS CLARA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO SEMELHANTE (IGUAL) QUE A SOLUÇÃO PADRÃO
- APÓS 24 HORAS FOI CONSTATADO UMA COLORAÇÃO MAIS ESCURA QUE A SOLUÇÃO PADRÃO, INDICANDO A POSSIBILIDADE DE A AREIA SER PORTADORA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NOCIVOS.

Observação:

## 5. ESTUDOS DE MISTURAS PARA CAMADA DE BASE

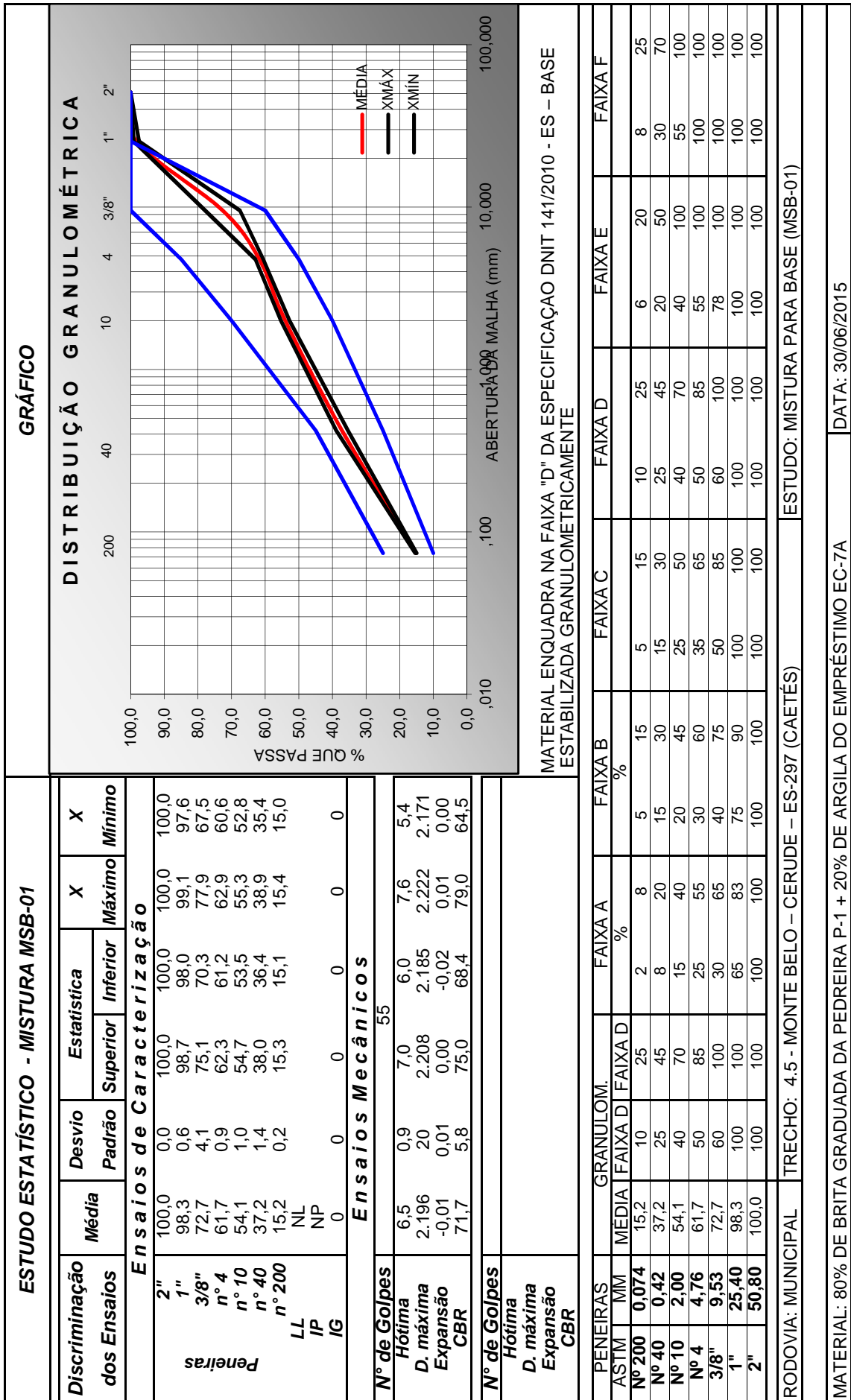
## 5.1 MISTURA MSB-01

## 5.1.1 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS





## 5.1.2 ESTUDO ESTATÍSTICO



## 5.2 MISTURA MSB-02

## 5.2.1 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS



## 5.2.2 ESTUDO ESTATÍSTICO

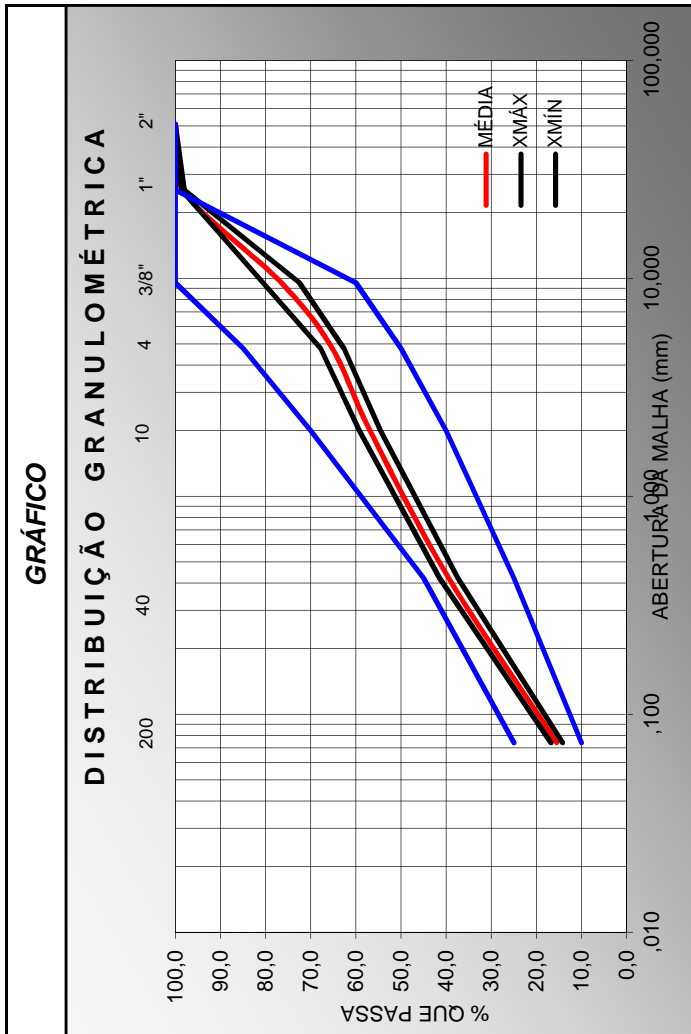
**ESTUDO ESTATÍSTICO - MISTURA MSB-02**

Discriminação dos Ensaios	Média	Desvio Padrão	Estatística		X Máximo	X Mínimo
			Superior	Inferior		

<b>Ensaios de Caracterização</b>						
Penetas 2"	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1"	98,4	0,3	98,5	98,2	98,7	98,1
3/8"	76,6	3,2	78,4	74,7	80,6	72,5
n° 4	65,2	2,1	66,4	64,0	67,8	62,6
n° 10	56,9	1,9	58,0	55,8	59,2	54,6
n° 40	39,4	1,6	40,4	38,5	41,5	37,4
n° 200	15,5	1,0	16,1	14,9	16,8	14,2
LL	NL					
IP	NP					
IG	0	0	0	0	0	0

<b>Ensaios Mecânicos</b>						
N° de Golpes	55					
Hótima	6,2	0,8	6,6	5,7	7,2	5,2
D. máxima	2.210	31	2.227	2.192	2.248	2.171
Expansão	-0,03	0,03	-0,02	-0,05	0,00	0,00
CBR	79,8	12,6	87,1	72,6	95,7	64,0

N° de Golpes	
Hótima	
D. máxima	
Expansão	
CBR	



MATERIAL ENQUADRA NA FAIXA "D" DA ESPECIFICAÇÃO DNIT 141/2010 - ES - BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

PENEIRAS ASTM	MÉDIA	GRANULOM.									
		FAIXA A	FAIXA B	FAIXA C	FAIXA D	FAIXA E	FAIXA F				
N° 200	0,074	15,5	2	5	10	25	25	6	20	8	25
N° 40	0,42	39,4	8	15	25	45	45	20	50	30	70
N° 10	2,00	56,9	15	25	40	70	70	40	100	55	100
N° 4	4,76	65,2	25	35	50	85	85	55	100	100	100
3/8"	9,53	76,6	30	40	50	85	85	78	100	100	100
1"	25,40	98,4	65	75	100	100	100	100	100	100	100
2"	50,80	100,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100

RODOVIA: MUNICIPAL    TRECHO: 4.5 - MONTE BELO - CERUDE - ES-297 (CAETÉS)    ESTUDO: MISTURA PARA BASE (MSB-02)

MATERIAL: 80% DE BRITA GRADUADA DA PEDREIRA P-1 + 20% DE ARGILA DO EMPRÉSTIMO EC-7    DATA: 30/06/2015



6. SONDAGENS COM PENETRÔMETRO DINÂMICO  
EM LOCAIS DE SOLOS COMPRESSÍVEIS





























































## 7. SONDAGENS A PERCURSSÃO NOS TERRENOS DE FUNDAÇÃO DE OBRAS-DE-ARTE CORRENTES

## 7.1 ESTACA 33+10,00

Belo Horizonte, 03 de Março de 2015

**CAPA FOTO**  
**PROJETOS LOTES 3 E 4**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE KENNEDY/ ES**  
**TRECHO: 4.5 ESTACA:33+10,00**

**Foto número 01**



Instalação do furo SP01 Lado Direito

**Foto número 02**



Instalação do furo SP02 Lado Esquerdo

Belo Horizonte, 03 de Março de 2015

**DADOS TOPOGRÁFICOS**  
**PROJETOS LOTES 3 E 4**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE KENNEDY/ ES**  
**TRECHO: 4.5 ESTACA: 33+10,00**

<b>TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM</b>			
<b>COORDENADAS</b>			<b>ELEVAÇÕES</b>
	<b>PROJETO</b>	<b>PROJETO</b>	<b>LOCADA</b>
<b>SONDAGENS</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>
Sondagem a Percussão			
SP01.LD	7.663.999,7929	281.864,1257	
SP02.LE	7.663.992,2704	281.872,5417	





# DUMONT INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGENS

Rua Jurunas, 72 - Carmo | Cep. 35700-452 - Sete Lagoas/MG  
 Telefone: (31) 8608-1011 / (31) 3773-1377

SONDAGEM A PERCUSSÃO		FURO:		COORDENADA NORTE:		COORDENADA ESTE:		COTA:			
Resistência a Penetração S. P. T.		SP01.LD		7.663.999,7929		281.864,1257		0,000			
30cm iniciais . . . 30cm finais		GOLPES		N.A.	REVEST	CAMADAS	PROF	Classificação			
10	20	30	40	I	F					(m)	(m)
				1,15  27/02/2015							
		07	08								
		08	08								
		09	09								
		18	16							3,60	Argila siltosa com areia fina, vermelha, consistência média. (SOLO ALUVIONAR)
		17	18								
		19	20							6,00	Areia fina a média com pedregulhos de granulação média, cinza, medianamente compacta. (SOLO ALUVIONAR)
		21	23								
		26	29								
		30	31								
32	32										
32	32										
								11,45	Silte arenoso com veios de alteração de rocha, cinza com manchas esbranquiçadas, compacto. (SOLO RESIDUAL)		
									LIMITE DA SONDAGEM		
PESO: 65KG AMOSTRADOR PADRÃO		Início: 26/02/2015			RL 899/15		CLIENTE: ENECON ENGENHEIROS E ECONOMISTAS S.A.				
f Revestimento: 2 1/2"		Término: 26/02/2015			Nº DA FOLHA: 1/1		RESPONSÁVEL TÉCNICO: Engenheiro Rogério Marinho CREA 12414/D-MG				
QUEDA: 75CM		OBRA: PROJETOS LOTES 3 E 4 PREFEITURA MUNICIPAL DE KENNEDY/ ES TRECHO: 4.5 ESTACA: 33+10,00									
		f int: 1 3/8"									
		f ext: 2"									



# DUMONT INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGENS

Rua Jurunas, 72 - Carmo | Cep. 35700-452 - Sete Lagoas/MG  
 Telefone: (31) 8608-1011 / (31) 3773-1377

SONDAGEM A PERCUSSÃO		FURO:		COORDENADA NORTE:		COORDENADA ESTE:		COTA:		
Resistência a Penetração S. P. T.		SP02.LE		7.663.992,2704		281.872,5417		0,000		
30cm iniciais . 30cm finais		GOLPES		N.A.	REVEST	CAMADAS	PROF	Classificação		
10	20	30	4	(m)	(m)	(m)	(m)			
				0,90						
		05	06	27/02/2015						
		04	05							
		06	06							
		09	10						3,50	Argila siltosa com areia fina, vermelha, consistência mole a média. (SOLO ALUVIONAR)
		10	10							
		12	13							
		26	30						7,00	Areia fina a média com pedregulhos de granulação média, cinza, pouco a medianamente compacta. (SOLO ALUVIONAR)
		30	31							
		32	33							
										9,45
										LIMITE DA SONDAGEM
PESO: 65KG AMOSTRADOR PADRÃO		Início: 25/02/2015		RL 899/15		CLIENTE: ENECON ENGENHEIROS E ECONOMISTAS S.A.				
		Término: 26/02/2015		Nº DA FOLHA: 1/1						
f Revestimento: 2 1/2"		OBRA: PROJETOS LOTES 3 E 4		RESPONSÁVEL TÉCNICO:						
QUEDA: 75CM		PREFEITURA MUNICIPAL DE KENNEDY/ ES		Engenheiro Rogério Marinho CREA 12414/D-MG						
		TRECHO: 4.5 ESTACA: 33+10,00								
		f int: 1 3/8"								
		f ext: 2"								

## 7.2 ESTACA 523+10,00

Belo Horizonte, 03 de Março de 2015

**CAPA FOTO**  
**PROJETOS LOTES 3 E 4**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE KENNEDY/ ES**  
**TRECHO: 4.5 ESTACA: 523+10,00**

**Foto número 01**



Instalação do furo SP01 Lado Direito

**Foto número 02**



Instalação do furo SP02 Lado Esquerdo

**DADOS TOPOGRÁFICOS**  
**PROJETOS LOTES 3 E 4**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE KENNEDY/ ES**  
**TRECHO:4.5 ESTACA: 523+10,00**

<b>TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM</b>			
<b>COORDENADAS</b>			<b>ELEVAÇÕES</b>
	<b>PROJETO</b>	<b>PROJETO</b>	<b>LOCADA</b>
<b>SONDAGENS</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>
Sondagem a Percussão			
SP01.LD	7.657.909,9635	277.231,1216	
SP02.LE	7.657.899,5285	277.235.2544	





## 8. TERMO DE ENCERRAMENTO



## 8. TERMO DE ENCERRAMENTO

Este VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS referente ao LOTE 4, TRECHO 4.5 MONTE BELO - CERUDE - CAETÉS (ES-297), possui 157 (cento e cinquenta e sete) folhas, incluindo esta, numericamente ordenadas.

Belo Horizonte, 31 de julho de 2015.