

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
DO ESTADO DO CEARÁ PROURB/CE**

**PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTRO CENTRAL DA
BARRAGEM CASTANHÃO EM CONCRETO
COMPACTADO A ROLO**

VOLUME 6 - Quantitativo e Orçamento

ENGESOFT

**FORTALEZA
DEZEMBRO DE 1999**



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ



SECRETARIA DOS
RECURSOS HÍDRICOS

Contrato nº 06/99-SRH

**PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM
DO CASTANHÃO EM CONCRETO COMPACTADO À ROLO**

Município de Jaguaribara-CE

**VOLUME 6
ORÇAMENTO
MINUTA**



0133/06/C

Lote: 01353 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0133/06/C
Volume 1
Qtd A4 68 Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

DEZEMBRO DE 1999

EngeSoft

PLANILHA DE ORÇAMENTO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO EM CONCRETO COMPACTADO À ROLO

DATA BASE: Abr-99

ITEM	SERVIÇOS	UN	QUANTITATIVO	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
	ENSECADEIRAS				-
2.02.00	ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA 1ª CAT- FUNDAÇÃO	m ³	44.080,00	0,89	39.231,20
2.04.00	MOMENTO DE TRANSPORTE 1ª CAT - FUNDAÇÃO	m ³ x km	8.816,00	0,42	3.702,72
2.02.00	ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA 1ª CAT- ENSECADEIRA	m ³	86.596,36	0,89	77.070,76
2.04.00	MOMENTO DE TRANSPORTE 1ª CAT - ENSECADEIRA	m ³ x km	323.870,00	0,38	123.070,60
3.14.00	ESPALHAMENTO, UMEDECIMENTO E COMPACTAÇÃO DE SOLO PARA ATERRO	m ²	16.085,00	0,42	6.755,70
2.07.00	EXECUÇÃO DE ENSECADEIRAS, EXCLUSIVE FORNEC DE MATERIAL	m ³	83.500,00	0,39	32.565,00
3.16.00	CARGA DE PILHA DE ESTOQUE DE MATERIAL 3ª CAT, INCLUSIVE DESCARGA	m ³	45.220,00	2,10	94.962,00
3.06.00	FORNECIMENTO ENROCAMENTO FINO, CARGA, TRANSP, BRITAGEM, DESCARGA, ESCAVAÇÃO OBRIGATÓRIA	m ³	6.160,00	9,20	56.672,00
3.12.00	EXECUÇÃO DE MACIÇO EM ENROCAMENTO- ESCAVAÇÃO OBRIGATÓRIA	m ³	45.200,00	2,15	97.180,00
2.08.00	DEMOLIÇÃO DE ENSECADEIRAS	m ³	53.200,00	2,10	111.720,00
3.03.00	MOMENTO DE TRANSPORTE DE MAT. 3ª CAT	m ³ x km	21.280,00	0,80	17.024,00
	TOTAL DO ITEM ENSECADEIRAS				659.953,98

PLANILHA DE ORÇAMENTO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO EM CONCRETO COMPACTADO À ROLO

DATA BASE: Abr-99

ITEM	SERVIÇOS	UN	QUANTITATIVO	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
	BARRAGEM DE CCR				-
	FUNDAÇÃO				-
2.02.00	ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA 1ª CAT- FUNDAÇÃO	m ³	210.929,65	0,89	187.727,39
2.04.00	MOMENTO DE TRANSPORTE 1ª CAT - FUNDAÇÃO	m ³ x km	42.185,93	0,38	16.030,65
2.01.00	ESGOTAMENTO DA FUNDAÇÃO COM BOMBAS	hp x h	900.000,00	1,04	936.000,00
2.03.01	ESCAVAÇÃO MANUAL DE MATERIAL DE 1ª CAT SEM ESCORAMENTO, ATÉ 1,50M	m ³	1.000,00	3,76	3.760,00
2.03.02	ESCAVAÇÃO MANUAL DE MATERIAL DE 1ª CAT SEM ESCORAMENTO, DE 1,5 A 3,0M	m ³	10,00	4,44	44,40
2.05.00	ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA DE MATERIAL DE 2ª CAT	m ³	1.000,00	1,71	1.710,00
2.06.00	MOMENTO DE TRANSPORTE DE 2ª CAT	m ³ x km	200,00	0,62	124,00
2.13.00	ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA DE MATERIAL 3ª CAT	m ³	500,00	4,88	2.440,00
2.14.00	MOMENTO DE TRANSPORTE DE 3ª CAT	m ³ x km	100,00	0,80	80,00
2.10.00	INSTALAÇÃO DE SONDA ROTATIVA	furo	30,00	170,19	5.105,70
2.11.00	PERFURAÇÃO COM SONDA ROTATIVA DIAMETRO BX CORTINA DE INJEÇÃO	m	1.420,83	221,25	314.358,64
2.17.00	PERFURAÇÃO COM VAGON DRILL OU SIMILAR D= 75 MM	m	5.683,33	59,61	338.783,30
2.12.02	INJEÇÃO DE CIMENTO COM PRESSÃO, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE CIMENTO	saco	2.700,62	28,00	75.617,36
2.18.00	ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA	um.	473,00	128,56	60.808,88
2.09.00	TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO EM ROCHA	m ²	29.918,60	27,33	817.675,34
2.15.00	CONCRETO DENTAL FCK 12 MPA	m ³	500,00	194,26	97.130,00
2.15.00	CONCRETO CONVENCIONAL DE REGULARIZAÇÃO FCK 12MPA	m ²	11.868,00	194,26	2.305.477,68
2.21.00	FORNEC, MOLD, DESFOR DE PLACA MADEIRA RES 14 MM INCLUS ELEM FIXAÇÃO E ESC	m ²	500,00	33,74	16.870,00
	TOTAL DO ITEM BARRAGEM DE CCR (FUNDAÇÃO)				5.179.743,34

PLANILHA DE ORÇAMENTO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO EM CONCRETO COMPACTADO À ROLO

DATA BASE: Abr-99

ITEM	SERVIÇOS	UN	QUANTITATIVO	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
	BARRAGEM DE CCR				
	MACIÇO DE CONCRETO				
3.27.00	ARGAMASSA 1:4 - PREENCHIMENTO DOS FUROS NO MACIÇO DE CCR	m ³	6,54	127,35	832,87
3.24.00	ARGAMASSA 1:4 - ARGAMASSA DE LIGAÇÃO	m ³	29.592,12	127,35	3.768.556,48
3.25.00	CONCRETO COMPACTADO A ROLO CCR1-90KG/M3	m ³	395.549,18	58,12	22.989.318,34
3.26.00	CONCRETO COMPACTADO A ROLO CCR2-70KG/M3	m ³	473.469,00	53,91	25.524.713,79
5.11.03	CONCRETO CONVENCIONAL DE FACE FCK 12MPA	m ³	29.216,57	194,26	5.675.610,89
2.15.00	CONCRETO CONVENCIONAL PARA GUARDA-CORPO FCK 12 MPA	m ³	291,06	194,26	56.541,32
5.08.02	FORNEC.MOLD. DESFOR DE PLACA MADEIRA RES 14 MM INCLUS ELEM FIXAÇÃO F ESC	m ²	81.187,75	33,74	2.739.274,69
3.27.00	ABERTURA DE DRENO COM DESLISAMENTO DE TUBO DE 6"	m	2.010,09	3,00	6.030,27
5.27.00	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE JUNTA FUGENBAND 35/10	m	3.831,08	228,84	876.704,35
2.10.00	INSTALAÇÃO DE SONDA ROTATIVA	furo	18,00	170,19	3.063,42
2.11.00	PERFURAÇÃO COM SONDA ROTATIVA DIÂMETRO BX - CORTINA DE INJEÇÃO	m	231,26	221,25	51.166,28
2.17.00	PERFURAÇÃO COM VAGON DRILL OU SIMILAR D= 75 MM	m	14.110,00	59,61	841.097,10
3.28.00	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TUBO GALVANIZADO DE 6"	m	34,00	93,51	3.179,34
3.29.00	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE T DE FERRO GALVANIZADO DE 6"	un	34,00	121,09	4.117,06
Com	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TUBO DE FERRO GALVANIZADO DE 3"	un	47,40	35,24	1.670,38
3.30.00	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TUBO DE PVC DE 3"	m	550,00	17,54	9.647,00
3.31.00	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TUBO DE PVC DE 4" PARA DRENAGEM SUPERFICIAL	m	13,00	17,33	225,29
5.16.00	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE JUNTA JEENE JJ2540W OU SIMILAR	m	124,35	119,16	14.817,55
5.01.00	ESCAVAÇÃO CARGA E DESCARGA DE MAT 3ª CAT	m ³	99.140,33	4,88	483.804,81
3.03.00	MOMENTO DE TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CAT	m ³ x km	148.710,50	0,80	118.968,40
	COMPORTA DE FERRO FUNDIDO 2,50 X 2,50 C/ GUIAS E ACIONAMENTO INCLUINDO INSTALAÇÃO	un	1,00	109.600,00	109.600,00
	TOTAL DO ITEM BARRAGEM DE CCC (MACIÇO DE CONCRETO)				63.278.939,60

PLANILHA DE ORÇAMENTO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO EM CONCRETO COMPACTADO À ROLO

DATA BASE: Abr-99

ITEM	SERVIÇOS	UN	QUANTITATIVO	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
	BARRAGEM DE TERRA				
3.01.00	ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA DE MATERIAL DE 1ª CAT (P/ ATERRO)	m ³	2.491.607,77	0,85	2.117.866,60
3.02.00	MOMENTO DE TRANSP DE MAT DE 1ª CAT (P/ ATERRO)	m ³ x km	9.318.613,06	0,53	4.938.864,92
3.14.00	ESPALHAMENTO, UMEDECIMENTO E COMPACTAÇÃO DE SOLOS PARA ATERRO	m ³	2.089.398,55	0,42	877.547,39
3.06.00	FORNECIM DE ENROC FINO CONSID CARGA, TRANSP, BRITAGEM, DESCARGA-ESCAVAÇÃO OBRIGATÓRIA	m ³	119.332,82	9,20	1.097.861,94
3.05.00	FORNECIM DE FINOS PEDREIRA CONSID CARGA, TRANSP, BRITAGEM, DESCARGA-ESCAVAÇÃO OBRIGATÓRIA	m ³	663,63	20,01	13.279,24
3.21.00	EXECUÇÃO DE FILTRO DE AREIA- HORIZONTAL	m ³	33.297,35	4,56	151.835,92
3.22.00	EXECUÇÃO DE FILTRO DE AREIA- VERTICAL	m ³	22.198,24	4,05	89.902,87
3.04.00	ESCAVAÇÃO, CARGA DE MATERIAL DE 1ª CAT (AREIA PARA FILTRO E DRENO)	m ³	55.495,59	1,06	58.825,33
3.02.00	MOMENTO DE TRANSP DE MATERIAL DE 1ª CAT	m ³ x km	49.946,03	0,53	26.471,40
3.10.00	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO DE TALUDE DE JUSANTE COM ENROCAMENTO FINO	m ³	42.598,79	2,39	101.811,11
3.10.00	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO DO COROAMENTO COM ENROCAMENTO FINO	m ³	1.890,00	2,39	4.517,10
3.09.00	EXECUÇÃO DE TRANSIÇÃO EM ENROCAMENTO FINO TRANSIÇÃO DO ROCK FILL	m ³	74.844,03	2,39	178.877,23
3.13.00	EXECUÇÃO DE RIP RAP- ESCAVAÇÃO OBRIGATÓRIA	m ³	91.368,67	2,58	235.731,17
3.16.00	CARGA DE PILHA DE ESTOQUE DE MATERIAL DE 3ª CAT, INCLUSIVE DESCARGA	m ³	91.368,67	2,10	191.874,21
3.03.00	MOMENTO DE TRANSP DE MAT DE 3ª CATEGORIA	m ³ x km	27.410,60	0,80	21.928,48
3.17.00	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES DE TERRA	m ²	109.362,60	2,25	246.065,63
	TOTAL DO ITEM BARRAGEM DE TERRA				10.353.260,53

PLANILHA DE ORÇAMENTO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO EM CONCRETO COMPACTADO À ROLO

DATA BASE: Abr-99

ITEM	SERVIÇOS	UN	QUANTITATIVO	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
7.01.00	INSTRUMENTAÇÃO FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS P/ INSTRUMENTAÇÃO DO MACIÇO	verba	1,00	5.729,56	5.729,56
TOTAL DO ITEM INSTRUMENTAÇÃO					5.729,56

PLANILHA DE ORÇAMENTO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO EM CONCRETO COMPACTADO À ROLO

DATA BASE: Abr-99

ITEM	SERVIÇOS	UN	QUANTITATIVO	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
8.01.00	FORM. DE MATER E EXEC DAS INST ELÉTRICAS E ILUM TOMADA D'ÁGUA, GALERIA, VERTEDOR	verba	1,00	492.819,00	492.819,00
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ILUMINAÇÃO DA GALERIA DE DRENAGEM				-
	CAIXA PLÁSTICA ESTANQUE COM CHASSI METÁLICO EM CHAPA 1,6MM COM TRATAMENTO ANTIOXIDANTE E PINTURA A PÓ FAB. TABLEPLAST, PARA ABRIGAR O QGBT	ud	1,00		-
	QUADRO METÁLICO (QGBT) PARA DISTRIBUIÇÃO DE VINTE CIRCUITOS FAB. SIEMENS, CONTENDO	ud	1,00		-
	BARRAMENTO DE COBRE ELETROLÍTICO 1/8"X 3/4"	ud	1,00		-
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 30A SIEMENS	ud	1,00		-
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 15A SIEMENS	ud	3,00		-
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 20A SIEMENS	ud	7,00		-
	EVENTUAIS GERAIS DE MONTAGEM	vb			-
	INTERLIGAÇÃO FORÇA				-
	ELETRODUTO FG RÍGIDO 2"	vr	70,00		-
	CURVA LONGA 90 ° PVC 2"	ud	10,00		-
	LUVA PVC 2"	ud	100,00		-
	CABO SINTENAX 0,6 / 1,0KV 10,0MM2 PIRELLI	mt	900,00		-
	ILUMINAÇÃO				-
	CAIXA PLÁSTICA ESTANQUE COM CHASSI METÁLICO EM CHAPA 1,6MM COM TRATAMENTO ANTIOXIDANTE E PINTURA A PÓ FAB. TABLEPLAST, PARA ABRIGAR OS INTERRUPTORES E AS TOMADAS	ud	22,00		-
	LUMINÁRIA À PROVA DE GASES, VAPORES, UMIDADE E TEMPO REF. 5NL 015/2 SIEMENS, COM LÂMPADA MISTA DE 160W	ud	77,00		-
	INTERRUPTOR PARALELO COM TOMADA DE CORRENTE UNIVERSAL 2P+T ACOPLADA FAB. PIAL / LEGRAND	ud	18,00		-
	TOMADA DE CORRENTE UNIVERSAL 2P + T FAB. PIAL	ud	1,00		-
	ELETRODUTO FG 3/4 " (3MT)	vr	600,00		-
	LUVA FG 3/4	ud	1.300,00		-
	CABO ISOLADO ANTICHAMA, 750V, 2,5 MM2	ml	1.000,00		-
	CABO ISOLADO ANTICHAMA, 750V, 4,0 MM2	ml	8.000,00		-
	ATERRAMENTO				-
	CABO DE COBRE NU NO 16MM2	ml	250,00		-
	HASTE COPPERWELD 5/8"X 2,40M C/ CONECTOR	ud	3,00		-
	TOTAL DO ITEM FORM. DE MATER E EXEC DAS INST ELÉTRICAS E ILUM TOMADA D'ÁGUA, GALERIA, VERTEDOR				492.819,00

4. PLANILHAS DE CÁLCULO

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 VOLUME DE ESCAVAÇÃO DAS FUNDAÇÕES
 SEÇÃO: CCR

Seção	Area(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
5	20,43				
6	28,80	49,23	10,00	492,30	492,30
7	40,81	69,61	10,00	696,10	1.188,40
8	164,03	204,84	10,00	2.048,40	3.236,80
9	262,87	426,90	10,00	4.269,00	7.505,80
10	401,35	664,22	10,00	6.642,20	14.148,00
11	257,13	658,48	10,00	6.584,80	20.732,80
12	271,81	528,94	10,00	5.289,40	26.022,20
13	253,02	524,83	10,00	5.248,30	31.270,50
14	86,88	339,90	10,00	3.399,00	34.669,50
15	299,60	386,48	10,00	3.864,80	38.534,30
16	398,10	697,70	10,00	6.977,00	45.511,30
17	490,91	889,01	10,00	8.890,10	54.401,40
18	562,58	1.053,49	10,00	10.534,90	64.936,30
19	441,17	1.003,75	10,00	10.037,50	74.973,80
20	548,94	990,11	10,00	9.901,10	84.874,90
21	517,64	1.066,58	10,00	10.665,80	95.540,70
22	542,48	1.060,12	10,00	10.601,20	106.141,90
23	403,77	946,25	10,00	9.462,50	115.604,40
24	486,31	890,08	10,00	8.900,80	124.505,20
25	866,54	1.352,85	10,00	13.528,50	138.033,70
26	470,60	1.337,14	10,00	13.371,40	151.405,10
27	361,78	832,38	10,00	8.323,80	159.728,90
28	449,68	811,46	10,00	8.114,60	167.843,50
29	577,01	1.026,69	10,00	10.266,90	178.110,40
30	614,62	1.191,63	10,00	11.916,30	190.026,70
31	286,34	900,96	10,00	9.009,60	199.036,30
32	79,80	366,14	10,00	3.661,40	202.697,70
33	58,05	137,85	10,00	1.378,50	204.076,20
34	26,00	84,05	10,00	840,50	204.916,70
35	201,40	227,40	10,00	2.274,00	207.190,70
36	94,67	296,07	10,00	2.960,70	210.151,40
36+10,00m	60,98	155,65	5,00	778,25	210.929,65

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 VOLUME DE ESCAVAÇÃO EM 3ª CATEGORIA
 SEÇÃO: CCR

Estoque N°	Volume de rocha (m³)	Peso de rocha disponível(ton)
1	101.964,00	156.004,92
2	359.158,00	549.511,74
3	282.000,00	431.460,00
5	415.967,00	636.429,51
TOTAL	1.159.089,00	1.773.406,17

Volumes Necessários		
Serviço	Volume de brita/rocha	Peso de rocha necessário(ton)
CCR 1	354.808,00	491.763,30
CCR 2	425.649,00	589.949,50
Concreto de face	26.207,46	33.306,00
Conc. regularização	9.290,00	12.635,70
Enroc. ensecadeiras	51.380,00	91.713,30
Enroc. Barr. Terra	404.805,00	722.576,93
TOTAL	1.272.139,46	1.941.944,73

Volume a ser escavado na pedreira (m3)	Diferença entre peso de rocha necessário e disponível / 1,70 t/m3
	99.140,33

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 PERFURAÇÃO DOS FUROS DAS INJEÇÕES
 SEÇÃO: CCR

Extensão dos Furos Primários (m)	Extensão dos Furos Secundários (m)	Extensão dos Furos Terciários (m)	Nº de Furos	Total (m)
2.583,33	1.937,50	2.583,33	147	7.104,16

Onde:

Perfuração percussiva	5.683,33
Perfuração rotativa	1.420,83

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 FUROS DE INJEÇÃO (PRIMÁRIOS)
 SEÇÃO: CCR

Estaca	Altura (m)	Comp. do Furo (até a Rocha) (m)	Nº de Furos	Comp. dos Furos (até a Rocha) (m)	Comp. do Furo (a partir da Rocha) (m)	Comp. Total do Furo (injeção)	Comp. Total do Furo (perfuração)
5	2,63	1,32	1,67	2,19	35,00	58,33	60,53
6	5,34	3,99	1,67	6,64	35,00	58,33	64,98
7	7,50	6,42	1,67	10,70	35,00	58,33	69,03
8	9,25	8,38	1,67	13,96	40,00	66,67	80,63
9	10,30	9,78	1,67	16,29	40,00	66,67	82,96
10	10,80	10,55	1,67	17,58	40,00	66,67	84,25
11	9,35	10,08	1,67	16,79	40,00	66,67	83,46
12	10,00	9,68	1,67	16,13	40,00	66,67	82,79
13	9,35	9,68	1,67	16,13	40,00	66,67	82,79
14	9,30	9,33	1,67	15,54	40,00	66,67	82,21
15	9,60	9,45	1,67	15,75	40,00	66,67	82,42
16	12,20	10,90	1,67	18,17	40,00	66,67	84,83
17	9,30	10,75	1,67	17,92	40,00	66,67	84,58
18	9,80	9,55	1,67	15,92	40,00	66,67	82,58
19	7,80	8,80	1,67	14,67	40,00	66,67	81,33
20	7,96	7,88	1,67	13,13	40,00	66,67	79,80
21	8,55	8,26	1,67	13,76	40,00	66,67	80,43
22	8,04	8,30	1,67	13,83	40,00	66,67	80,49
23	8,17	8,11	1,67	13,51	40,00	66,67	80,18
24	9,90	9,04	1,67	15,06	40,00	66,67	81,73
25	14,40	12,15	1,67	20,25	40,00	66,67	86,92
26	13,60	14,00	1,67	23,33	40,00	66,67	90,00
27	10,40	12,00	1,67	20,00	40,00	66,67	86,67
28	12,37	11,39	1,67	18,98	40,00	66,67	85,64
29	13,00	12,69	1,67	21,14	40,00	66,67	87,81
30	13,50	13,25	1,67	22,08	40,00	66,67	88,75
31	17,00	15,25	1,67	25,42	40,00	66,67	92,08
32+0,81	18,00	17,50	1,67	29,17	40,00	66,67	95,83
33	13,70	15,85	1,67	26,42	30,00	50,00	76,42
34	12,40	13,05	1,67	21,75	30,00	50,00	71,75
35	9,10	10,75	1,67	17,92	30,00	50,00	67,92
35+18	4,78	6,94	1,67	11,57	30,00	50,00	61,57
TOTAL			53,33			2.041,67	2.583,33

000.024

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 FUROS DE INJEÇÃO (SECUNDÁRIOS)
 SEÇÃO: CCR

Estaca	Altura (m)	Comp.do Furo (até a Rocha) (m)	Nº de Furos	Comp. dos Furos (até a Rocha) (m)	Comp.do Furo (a partir da Rocha) (m)	Comp. Total do Furo (injeção)	Comp.Total do Furo (perfuração)
5	2,63	1,32	1,67	2,19	35,00	58,33	60,53
6	5,34	3,99	1,67	6,64	35,00	58,33	64,98
7	7,50	6,42	1,67	10,70	35,00	58,33	69,03
8	9,25	8,38	1,67	13,96	40,00	66,67	80,63
9	10,30	9,78	1,67	16,29	40,00	66,67	82,96
10	10,80	10,55	1,67	17,58	40,00	66,67	84,25
11	9,35	10,08	1,67	16,79	40,00	66,67	83,46
12	10,00	9,68	1,67	16,13	40,00	66,67	82,79
13	9,35	9,68	1,67	16,13	40,00	66,67	82,79
14	9,30	9,33	1,67	15,54	40,00	66,67	82,21
15	9,60	9,45	1,67	15,75	40,00	66,67	82,42
16	12,20	10,90	1,67	18,17	40,00	66,67	84,83
17	9,30	10,75	1,67	17,92	40,00	66,67	84,58
18	9,80	9,55	1,67	15,92	40,00	66,67	82,58
19	7,80	8,80	1,67	14,67	40,00	66,67	81,33
20	7,96	7,88	1,67	13,13	40,00	66,67	79,80
21	8,55	8,26	1,67	13,76	40,00	66,67	80,43
22	8,04	8,30	1,67	13,83	40,00	66,67	80,49
23	8,17	8,11	1,67	13,51	40,00	66,67	80,18
24	9,90	9,04	1,67	15,06	40,00	66,67	81,73
25	14,40	12,15	1,67	20,25	40,00	66,67	86,92
26	13,60	14,00	1,67	23,33	40,00	66,67	90,00
27	10,40	12,00	1,67	20,00	40,00	66,67	86,67
28	12,37	11,39	1,67	18,98	40,00	66,67	85,64
29	13,00	12,69	1,67	21,14	40,00	66,67	87,81
30	13,50	13,25	1,67	22,08	40,00	66,67	88,75
31	17,00	15,25	1,67	25,42	40,00	66,67	92,08
32+0,81	18,00	17,50	1,67	29,17	40,00	66,67	95,83
33	13,70	15,85	1,67	26,42	30,00	50,00	76,42
34	12,40	13,05	1,67	21,75	30,00	50,00	71,75
35	9,10	10,75	1,67	17,92	30,00	50,00	67,92
35+18	4,78	6,94	1,67	11,57	30,00	50,00	61,57
TOTAL			53,33			2.041,67	2.583,33
A executar			40,00			1.531,25	1.937,50

OBS.: Os valores a serem executados são 75% dos valores totais encontrados

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 FUROS DE INJEÇÃO (TERCIÁRIOS)
 SEÇÃO: CCR

Estaca	Altura (m)	Comp.do Furo (até a Rocha) (m)	N.º de Furos	Comp.dos Furos (até a Rocha) (m)	Comp.do Furo (a partir da Rocha) (m)	Comp. Total do Furo (injeção)	Comp.Total do Furo (perfuração)
5	2,63	1,32	3,33	4,38	35,00	116,67	121,05
6	5,34	3,99	3,33	13,28	35,00	116,67	129,95
7	7,50	6,42	3,33	21,40	35,00	116,67	138,07
8	9,25	8,38	3,33	27,92	40,00	133,33	161,25
9	10,30	9,78	3,33	32,58	40,00	133,33	165,92
10	10,80	10,55	3,33	35,17	40,00	133,33	168,50
11	9,35	10,08	3,33	33,58	40,00	133,33	166,92
12	10,00	9,68	3,33	32,25	40,00	133,33	165,58
13	9,35	9,68	3,33	32,25	40,00	133,33	165,58
14	9,30	9,33	3,33	31,08	40,00	133,33	164,42
15	9,60	9,45	3,33	31,50	40,00	133,33	164,83
16	12,20	10,90	3,33	36,33	40,00	133,33	169,67
17	9,30	10,75	3,33	35,83	40,00	133,33	169,17
18	9,80	9,55	3,33	31,83	40,00	133,33	165,17
19	7,80	8,80	3,33	29,33	40,00	133,33	162,67
20	7,96	7,88	3,33	26,27	40,00	133,33	159,60
21	8,55	8,26	3,33	27,52	40,00	133,33	160,85
22	8,04	8,30	3,33	27,65	40,00	133,33	160,98
23	8,17	8,11	3,33	27,02	40,00	133,33	160,35
24	9,90	9,04	3,33	30,12	40,00	133,33	163,45
25	14,40	12,15	3,33	40,50	40,00	133,33	173,83
26	13,60	14,00	3,33	46,67	40,00	133,33	180,00
27	10,40	12,00	3,33	40,00	40,00	133,33	173,33
28	12,37	11,39	3,33	37,95	40,00	133,33	171,28
29	13,00	12,69	3,33	42,28	40,00	133,33	175,62
30	13,50	13,25	3,33	44,17	40,00	133,33	177,50
31	17,00	15,25	3,33	50,83	40,00	133,33	184,17
32+0,81	18,00	17,50	3,33	58,33	40,00	133,33	191,67
33	13,70	15,85	3,33	52,83	30,00	100,00	152,83
34	12,40	13,05	3,33	43,50	30,00	100,00	143,50
35	9,10	10,75	3,33	35,83	30,00	100,00	135,83
35+18	4,78	6,94	3,33	23,13	30,00	100,00	123,13
TOTAL			106,67			4.083,33	5.166,67
executar			53,33			2.041,67	2.583,33

OBS.: Os valores a serem executados são 50% dos valores totais encontrados

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 INJEÇÕES DE CIMENTO SEM PRESSÃO
 SEÇÃO: CCR

Furos	Extensão dos Furos (m)	Área do Furo (m ²)	Volume (m ³)
Primários	541,67	0,0044	2,39
Secundários	406,25	0,0044	1,79
Terciários	541,67	0,0044	2,39
		Total	6,58

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 CIMENTO A SER USADO NAS INJEÇÕES
 SEÇÃO: CCR

Furos	Extensão dos Furos a Injetar (m)	Consumo de Cimento (sacos/m)	Total de Cimento (sacos)
Primários	2.041,67	0,4810	982,04
Secundários	1.531,25	0,4810	736,53
Terciários	2.041,67	0,4810	982,04
		Total	2.700,61

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO EM ROCHA
 SEÇÃO: CCR

Seção	d/2(m)	Area(m ²)	Area Acumulada(m ²)
5			
6	10,00	968,00	968,00
7	10,00	1.009,60	1.977,60
8	10,00	1.006,70	2.984,30
9	10,00	1.026,80	4.011,10
10	10,00	1.014,70	5.025,80
11	10,00	957,60	5.983,40
12	10,00	948,10	6.931,50
13	10,00	951,80	7.883,30
14	10,00	956,80	8.840,10
15	10,00	983,70	9.823,80
16	10,00	989,90	10.813,70
17	10,00	965,80	11.779,50
18	10,00	955,10	12.734,60
19	10,00	950,00	13.684,60
20	10,00	982,00	14.666,60
21	10,00	1.000,00	15.666,60
22	10,00	954,00	16.620,60
23	10,00	906,00	17.526,60
24	10,00	904,00	18.430,60
25	10,00	954,00	19.384,60
26	10,00	1.017,50	20.402,10
27	10,00	999,90	21.402,00
28	10,00	952,10	22.354,10
29	10,00	950,50	23.304,60
30	10,00	961,40	24.266,00
31	10,00	976,20	25.242,20
32	10,00	978,90	26.221,10
33	10,00	1.004,50	27.225,60
34	10,00	990,60	28.216,20
35	10,00	880,00	29.096,20
36	10,00	822,40	29.918,60

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 VOLUME DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO
 SEÇÃO: CCR

Seção	Área (m²)	$\frac{2A + A'-1}{2}$	Espessura (m)	Volume(m³)	Vol. Ajustado(m³)
5	968,00				
6	1.009,60	988,80	0,40	395,52	395,52
7	1.006,70	1.008,15	0,40	403,26	798,78
8	1.026,80	1.016,75	0,40	406,70	1.205,48
9	1.014,70	1.020,75	0,40	408,30	1.613,78
10	957,60	986,15	0,40	394,46	2.008,24
11	948,10	952,85	0,40	381,14	2.389,38
12	951,80	949,95	0,40	379,98	2.769,36
13	956,80	954,30	0,40	381,72	3.151,08
14	983,70	970,25	0,40	388,10	3.539,18
15	989,90	986,80	0,40	394,72	3.933,90
16	965,80	977,85	0,40	391,14	4.325,04
17	955,10	960,45	0,40	384,18	4.709,22
18	950,00	952,55	0,40	381,02	5.090,24
19	982,00	966,00	0,40	386,40	5.476,64
20	1.000,00	991,00	0,40	396,40	5.873,04
21	954,00	977,00	0,40	390,80	6.263,84
22	906,00	930,00	0,40	372,00	6.635,84
23	904,00	905,00	0,40	362,00	6.997,84
24	954,00	929,00	0,40	371,60	7.369,44
25	1.017,50	985,75	0,40	394,30	7.763,74
26	999,90	1.008,70	0,40	403,48	8.167,22
27	952,10	976,00	0,40	390,40	8.557,62
28	950,50	951,30	0,40	380,52	8.938,14
29	961,40	955,95	0,40	382,38	9.320,52
30	976,20	968,80	0,40	387,52	9.708,04
31	978,90	977,55	0,40	391,02	10.099,06
32	1.004,50	991,70	0,40	396,68	10.495,74
33	990,60	997,55	0,40	399,02	10.894,76
34	880,00	935,30	0,40	374,12	11.268,88
35	822,40	851,20	0,40	340,48	11.609,36
36	470,78	646,59	0,40	258,64	11.868,00

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 VOLUME DE ARGAMASSA DE BERÇO
 SEÇÃO: CCR

Seção	Area(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
5	42,14				
6	48,02	90,16	10,00	901,60	901,60
7	48,16	96,17	10,00	961,74	1.863,34
8	43,03	91,18	10,00	911,84	2.775,18
9	45,62	88,65	10,00	886,49	3.661,67
10	50,85	96,48	10,00	964,76	4.626,43
11	48,64	99,49	10,00	994,91	5.621,34
12	48,68	97,31	10,00	973,15	6.594,49
13	48,91	97,58	10,00	975,84	7.570,33
14	49,43	98,34	10,00	983,38	8.553,71
15	52,93	102,36	10,00	1.023,61	9.577,32
16	51,45	104,39	10,00	1.043,86	10.621,18
17	49,55	101,00	10,00	1.010,00	11.631,18
18	49,00	98,54	10,00	985,41	12.616,59
19	46,53	95,52	10,00	955,22	13.571,81
20	45,67	92,20	10,00	922,00	14.493,81
21	49,26	94,93	10,00	949,28	15.443,10
22	49,80	99,06	10,00	990,58	16.433,67
23	45,50	95,31	10,00	953,06	17.386,74
24	48,13	93,63	10,00	936,35	18.323,08
25	56,51	104,64	10,00	1.046,41	19.369,49
26	53,03	109,54	10,00	1.095,38	20.464,87
27	48,60	101,62	10,00	1.016,23	21.481,10
28	50,27	98,86	10,00	988,64	22.469,74
29	48,99	99,26	10,00	992,62	23.462,36
30	42,77	91,76	10,00	917,59	24.379,96
31	49,16	91,92	10,00	919,24	25.299,20
32	47,04	96,20	10,00	961,96	26.261,16
33	45,78	92,82	10,00	928,22	27.189,38
34	40,48	86,27	10,00	862,66	28.052,03
35	29,92	70,40	10,00	704,04	28.756,07
36	27,48	57,41	10,00	574,06	29.330,13
36+10,00m	24,91	52,40	5,00	261,99	29.592,12

OBS.: A espessura da camada de concreto da argamassa do berço foi considerada como 1 cm.

000.01

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DE CONCRETO DE FACE

SEÇÃO: CCR

Seção	Área(m²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m³)	Vol. Acumulado(m³)
5	35,96				
6	38,12	74,08	10,00	740,81	740,81
7	38,32	76,45	10,00	764,47	1.505,27
8	38,59	76,91	10,00	769,15	2.274,42
9	40,82	79,41	10,00	920,83	3.195,24
10	48,46	89,28	10,00	892,75	4.087,99
11	48,26	96,72	10,00	967,15	5.055,14
12	48,29	96,55	10,00	965,53	6.020,67
13	47,48	95,77	10,00	957,73	6.978,39
14	48,07	95,55	10,00	955,45	7.933,84
15	47,98	96,05	10,00	960,46	8.894,30
16	49,63	97,61	10,00	976,06	9.870,35
17	48,16	97,79	10,00	977,88	10.848,23
18	48,41	96,57	10,00	965,72	11.813,95
19	47,33	95,74	10,00	957,40	12.771,35
20	40,09	87,42	10,00	1.028,51	13.799,86
21	40,04	80,13	10,00	801,26	14.601,11
22	48,85	88,89	10,00	1.043,20	15.644,31
23	47,51	96,36	10,00	963,58	16.607,89
24	40,76	88,27	10,00	882,68	17.490,56
25	43,88	84,63	10,00	846,30	18.336,86
26	40,16	84,03	10,00	840,32	19.177,18
27	40,95	81,11	10,00	811,07	19.988,25
28	40,94	81,89	10,00	818,94	20.807,19
29	40,95	81,89	10,00	818,94	21.626,12
30	40,37	81,32	10,00	813,22	22.439,34
31	41,36	81,73	10,00	817,31	23.256,65
32	41,57	82,93	10,00	829,34	24.085,98
33	40,01	81,58	10,00	815,82	24.901,80
34	38,46	78,47	10,00	784,68	25.686,48
35	30,22	68,68	10,00	686,79	26.373,27
36	31,51	61,72	10,00	617,24	26.990,51
36+10,00m	30,11	61,61	5,00	308,07	27.298,57

* Nestes quantitativos estão incluídos os volumes de ligação entre a seção reduzida e a seção plena da barragem

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 VOLUME DE CONCRETO DE FACE PARA OBTURAÇÃO DA GALERIA DE DESCARGA DE FUNDO
 SEÇÃO: CCR

Seção	Area(m²)	$\sum A_i \times \Delta i$	d/2(m)	Volume(m³)	Vol. Acumulado(m³)
24	95,90				
25	95,90	191,80	10,00	1.918,00	1.918,00

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 VOLUME DE CCR1
 SEÇÃO: CCR

Seção	Area(m ²)	$\Sigma A_i - A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
5	455,34				
6	626,47	1.081,81	10,00	10.818,10	10.818,10
7	625,37	1.251,84	10,00	12.518,39	23.336,49
8	470,62	1.095,99	10,00	10.959,89	34.296,38
9	635,97	1.106,59	10,00	11.065,90	45.362,28
10	719,41	1.355,38	10,00	13.553,80	58.916,08
11	659,97	1.379,38	10,00	13.793,80	72.709,88
12	660,07	1.320,04	10,00	13.200,40	85.910,28
13	662,34	1.322,41	10,00	13.224,10	99.134,38
14	683,61	1.345,95	10,00	13.459,50	112.593,88
15	457,43	1.141,04	10,00	11.410,40	124.004,28
16	457,34	914,77	10,00	9.147,70	133.151,98
17	685,31	1.142,65	10,00	11.426,50	144.578,48
18	670,11	1.355,42	10,00	13.554,20	158.132,68
19	593,30	1.263,41	10,00	12.634,10	170.766,78
20	804,06	1.397,36	10,00	13.973,60	184.740,38
21	830,81	1.634,87	10,00	16.348,70	201.089,08
22	850,22	1.681,03	10,00	16.810,30	217.899,38
23	565,55	1.415,77	10,00	14.157,70	232.057,08
24	648,20	1.213,75	10,00	12.137,50	244.194,58
25	907,82	1.556,02	10,00	15.560,20	259.754,78
26	799,93	1.707,75	10,00	17.077,50	276.832,28
27	667,39	1.467,32	10,00	14.673,20	291.505,48
28	670,89	1.338,28	10,00	13.382,80	304.888,28
29	671,31	1.342,20	10,00	13.422,00	318.310,28
30	557,58	1.228,89	10,00	12.288,90	330.599,18
31	730,76	1.288,34	10,00	12.883,40	343.482,58
32	593,09	1.323,85	10,00	13.238,50	356.721,08
33	561,70	1.154,79	10,00	11.547,90	368.268,98
34	461,84	1.023,54	10,00	10.235,40	378.504,38
35	311,18	773,02	10,00	7.730,20	386.234,58
36	315,92	627,10	10,00	6.271,00	392.505,58
36+10,00m	292,80	608,72	5,00	3.043,60	395.549,18

PLANILHA DE CÁLCULO
 PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
 VOLUME DE CCR2
 SEÇÃO: CCR

Seção	Area (m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
5	831,67				
6	831,67	1.663,34	10,00	16.633,40	16.633,40
7	831,67	1.663,34	10,00	16.633,40	33.266,80
8	831,67	1.663,34	10,00	16.633,40	49.900,20
9	816,08	1.647,75	10,00	16.477,50	66.377,70
10	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	82.699,30
11	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	99.020,90
12	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	115.342,50
13	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	131.664,10
14	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	147.985,70
15	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	164.307,30
16	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	180.628,90
17	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	196.950,50
18	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	213.272,10
19	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	229.593,70
20	662,04	1.478,12	10,00	14.781,20	244.374,90
21	661,13	1.323,17	10,00	13.231,70	257.606,60
22	662,04	1.323,17	10,00	13.231,70	270.838,30
23	662,04	1.324,08	10,00	13.240,80	284.079,10
24	662,04	1.324,08	10,00	13.240,80	297.319,90
25	662,04	1.324,08	10,00	13.240,80	310.560,70
26	662,04	1.324,08	10,00	13.240,80	323.801,50
27	662,04	1.324,08	10,00	13.240,80	337.042,30
28	662,04	1.324,08	10,00	13.240,80	350.283,10
29	662,04	1.324,08	10,00	13.240,80	363.523,90
30	816,08	1.478,12	10,00	14.781,20	378.305,10
31	816,08	1.632,16	10,00	16.321,60	394.626,70
32	831,67	1.647,75	10,00	16.477,50	411.104,20
33	831,67	1.663,34	10,00	16.633,40	427.737,60
34	769,91	1.601,58	10,00	16.015,80	443.753,40
35	590,92	1.360,83	10,00	13.608,30	457.361,70
36	526,15	1.117,07	10,00	11.170,70	468.532,40
36+10,00m	461,17	987,32	5,00	4.936,60	473.469,00

PLANILHA DE CÁLCULO
PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
VOLUME DE CONCRETO DAS BARREIRAS GUARDA CORPO
SEÇÃO: CCR

Area(m ²)	Extensão Barragem(m)	Volume(m ³)
0,462	630,000	291,06

PLANILHA DE CÁLCULO
PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO
ÁREA A SER RECOBERTA POR FÔRMAS
SEÇÃO: CCR

Local (estaca)	Area(m ²)	Total(m ²)
Talude Montante	38.523,32	
Talude Jusante	39.000,35	
Galeria de descarga de fundo	429,38	
Barragem em seção reduzida	3.234,70	81.187,75

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

DRENAGEM E INSTRUMENTAÇÃO

SEÇÃO: CCR

DRENAGEM

Dreno formado (vertical)

Comprimento Total = 2.010,09m

Dreno Interno de ϕ 3" (vertical)

Comprimento Total = 15.220,89m

Tubo Galvanizado de ϕ 6" (ligação do dreno formado a galeria)

Comprimento Total = 145,20m

Tubo Galvanizado de ϕ 3" (na crista da barragem)

Comprimento Total = 48,40 m

Tubo PVC de ϕ 3" (dentro da galeria)

Comprimento Total = 550,00m

Tubo PVC ϕ 100mm p/dreno no coroamento

Comprimento Total = 13,00m

Tê para Tubo Galvanizado de ϕ 6" (ligação do dreno formado a galeria)

Número de tês = 33 und.

Toco de Ferro Fundido c/tampa c/rosca

Número total toco 33 und.

INSTRUMENTAÇÃO

Piezômetros

Ao longo da Galeria = 107,330m

Ao longo do acesso = 27,11m

Total = **134,44m**

Cabos de Ligação p/ Termômetro

Comprimento Total = 844,108m

Termômetro de Resistência embutido

Número total de termômetro = 16 und.

Termômetro de Superfície

Número total de Termômetro =08 und.

Caixa de Leitura p/ Termômetro

Número total de caixa =01 und.

Pinos de Superfície

Número total de pinos =13 und.

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

DRENOS DE FUNDAÇÃO E DE JUSANTE NO MACIÇO

SEÇÃO: CCR

Estaca	Cota da galeria	Cota da fundação	Desnível crista - galeria (m)	Comp. até a Rocha (m)	Comp. Médio até a rocha	Nº de Furos	Comp. dos Furos até cota final (m)	Comp. do Furo da galeria até crista (m)
5+8	58,54	55,91	52,46	2,63				
6	58,50	53,16	52,50	5,34	3,99	3,00	101,96	157,44
7	58,40	50,90	52,60	7,50	6,42	5,00	182,10	262,75
8	58,30	49,05	52,70	9,25	8,38	5,00	191,88	263,25
9	58,20	47,90	52,80	10,30	9,78	5,00	198,88	263,75
10	58,10	47,30	52,90	10,80	10,55	5,00	202,75	264,25
11	58,00	48,65	53,00	9,35	10,08	5,00	200,38	264,75
12	57,90	47,90	53,10	10,00	9,68	5,00	198,38	265,25
13	57,80	48,45	53,20	9,35	9,68	5,00	198,38	265,75
14	57,70	48,40	53,30	9,30	9,33	5,00	196,63	266,25
15	57,60	48,00	53,40	9,60	9,45	5,00	197,25	266,75
16	57,50	45,30	53,50	12,20	10,90	5,00	204,50	267,25
17	57,40	48,10	53,60	9,30	10,75	5,00	203,75	267,75
18	57,30	47,50	53,70	9,80	9,55	5,00	197,75	268,25
19	57,20	49,40	53,80	7,80	8,80	5,00	194,00	268,75
20	57,10	49,14	53,90	7,96	7,88	5,00	189,40	269,25
21	57,00	48,45	54,00	8,55	8,26	5,00	191,28	269,75
22	56,90	48,86	54,10	8,04	8,30	5,00	191,48	270,25
23	56,80	48,63	54,20	8,17	8,11	5,00	190,53	270,75
24	56,70	46,80	54,30	9,90	9,04	5,00	195,18	271,25
25	56,60	42,20	54,40	14,40	12,15	5,00	210,75	271,75
26	56,50	42,90	54,50	13,60	14,00	5,00	220,00	272,25
27	58,00	47,60	53,00	10,40	12,00	5,00	210,00	268,75
28	59,50	47,13	51,50	12,37	11,39	5,00	206,93	261,25
29	61,00	48,00	50,00	13,00	12,69	5,00	213,43	253,75
30	62,50	49,00	48,50	13,50	13,25	5,00	216,25	246,25
31	64,00	47,00	47,00	17,00	15,25	5,00	226,25	238,75
32	65,50	47,50	45,50	18,00	17,50	5,00	237,50	231,25
33	65,70	52,00	45,30	13,70	15,85	5,00	229,25	227,00
34	65,90	53,50	45,10	12,40	13,05	5,00	215,25	226,00
35	66,10	57,00	44,90	9,10	10,75	5,00	203,75	225,00
36	66,30	61,50	44,70	4,80	6,95	5,00	184,75	224,00
TOTAL							6.200,51	7.909,44

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

EXTENSÃO DE DRENOS FORMADOS E JUNTAS

SEÇÃO: CCR

Seção	Altura máx	Drenos Formados (m)	Juntas (m)	Observação
5	56,00	55,40	112,00	
5+17	57,80	57,20	115,60	
6+14	60,10	59,50	120,20	
8+9	62,50	61,90	125,00	
9+8	62,80	62,20	125,60	
10	63,30	62,70	126,60	
10+13	63,00	62,40	126,00	
11+13	63,00	62,40	126,00	
12+13	62,40	61,80	124,80	
13+13	62,30	61,70	124,60	
14+13	62,60	62,00	125,20	
15+16	64,00	63,40	128,00	
16+16	63,00	62,40	126,00	
17+8	62,80	62,20	125,60	
18	63,23	62,63	126,46	
19	61,57	60,97	123,14	
20	61,67	61,07	123,34	
21	61,60	61,00	123,20	
22	63,90	63,30	127,80	
23	61,85	61,25	123,70	
24	62,70	62,10	125,40	
25	67,50	66,90	135,00	
26	61,78	61,18	123,56	
27	63,00	62,40	126,00	
28	62,99	62,39	125,98	
29	63,00	62,40	126,00	
30	62,11	61,51	124,22	
31	63,63	63,03	127,26	
32+0,80	62,80	62,20	62,80	junta jeene
32+19,54	61,55	60,95	61,55	junta jeene
34	57,23	56,63	114,46	
35	51,50	50,90	103,00	
36	50,68	50,08	101,36	
Adufa 2,5x2,5			20,00	
Total		2.010,09	3.955,43	

Junta Fugenband = 3.831,08m

Junta Jeene = 124,35m

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

PIEZOMETROS

SEÇÃO: CCR

Estaca	Altura	Ext. Piezometros (m)	Sonda Rotativa(m)	Observação
11	9,35	18,70	19,00	
16	12,20	24,40	24,70	
21	8,55	17,10	17,40	
26	13,60	27,20	27,50	
acesso 2	13,50	27,00	27,30	
acesso 2	13,43	26,86	27,16	
acesso 2	13,36	26,72	27,02	
acesso 2	13,29	26,58	26,88	
31	17,00	34,00	34,30	
Total		228,56	231,26	

PLANILHA DE CÁLCULO
PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO
CASTANHÃO
VOLUME DAS ENSECADEIRAS DE 1ª E 2ª FASE

2.02.00 ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA 1ª CAT – FUNDAÇÃO

Cut-off das ensecadeiras

lado direito montante: $360 \text{ m} \times 54,0 \text{ m}^3/\text{m} = 19.440,0 \text{ m}^3$
 $20,0 \text{ m} \times 28,0 \times 6,0 = 3.360,00 \text{ m}^3$

lado direito jusante : $10,0 \text{ m} \times 41,0 \times 8,0 = 3.280,00 \text{ m}^3$

rebaixo jusante do trecho vertedouro : $200,0 \text{ m} \times 30,0 \times 3,0 = 18.000,00 \text{ m}^3$

Volume total = 44.080,00 m³

2.04.00 MOMENTO DE TRANSPORTE 1ª CAT - FUNDAÇÃO

Volume = 44.080 m³

DMT = 0,20 km

Momento total = 8.816,00 m³.km

2.02.00 ESCAVAÇÃO, CARGA E DESCARGA 1ª CAT - ENSECADEIRA

lado direito - montante: $400,0 \text{ m} \times 133,0 \text{ m}^3/\text{m} = 53.200,00 \text{ m}^3$

lado direito - jusante: $10,0 \text{ m} \times 235 \text{ m}^3/\text{m} = 2.350,00 \text{ m}^3$
 $50,0 \text{ m} \times 18 \text{ m}^3/\text{m} = 900 \text{ m}^3$

lado esquerdo - montante: $100,00 \text{ m} \times 195,75 \text{ m}^3/\text{m} = 19.575,00 \text{ m}^3$
 $20,00 \text{ m} \times 373,75 \text{ m}^3/\text{m} - 3.360,00 \text{ m}^3 = 4.115,00 \text{ m}^3$

Volume total = 83.500,00 m³

volume compactado c/ rolo = 16.085,00 m³

Volume de escavação: $(83.500,00 - 16.085,00) + (16.085,00 \times 1,1925) =$
 $86.596,36 \text{ m}^3$

fator de aterro = 1,1925

Volume total de escavação = 86.596,36 m³

3.14.00 ESPALHAMENTO, UMEDECIMENTO E COMPACTAÇÃO DE SOLO

Volume total = 16.085,00 m³

2.07.00 EXECUÇÃO DE ENSECADEIRA

Volume total = 83.500,00 m³

3.16.00 CARGA DE PILHA DE ESTOQUE DE MATERIAL DE 3ª CAT

Enrocamento d= 0.80 m

Lado direito – montante estacas 1-8

140m X 3,0 X (62-55) = 2.940 m³

140m X 6.0 x 1.0 = 840 m³

140 m X 10.0 x 1.0 = 1.400 m³

estacas 0-1

20.0 m X 3.0 X 7.0 = 420 m³

20.0 m X 6.0 X 1.0 = 120 m³

20. 0 m X 14 X 7.0 = 1.960 m³

Lado direito – jusante 20.0 m X 3.0 X 10.0 = 600 m³

6.0 m X 1.0 X 1.0 + 60 m³

lado esquerdo montante seção S2-S2

100.0 x 3.0 x 7.0 = 2.100 M³

100,0 x 6.0 x 1.0 = 600 M³

10.0 X 1.0 X1.0 = 1.000 M³

seção S1–S1

20.0 m X 3.0 x 7.0 = 420 m³

20.0 m X 14 X 7 = 1.960 m³

Enrocamento d= 1,00 m

Lado esquerdo montante seção S3-S3

100.0 m X 28 X 11 = 30.800 m³

Volume total = 45.200,00 m³

3.06.0 FORNECIMENTO DE ENROCAMENTO FINO

Lado direito – montante seção S2-S2

140 m X 1.0 X 12 = 1.680 m³

140 m X 0.50 X 10 = 700 m³

seção S3-S3

$$20.0 \text{ m} \times 1.0 \times 12,0 = 240 \text{ m}^3$$

$$20.0 \text{ m} \times 1.0 \times 6.0 = 120 \text{ m}^3$$

$$20.0 \text{ m} \times 1.0 \times (55-48) = 140 \text{ m}^3$$

Lado direito - jusante $(10.0 \times 1.0 \times 9.0) \times 2 = 180 \text{ m}^3$

$$10.0 \text{ m} \times 1.0 \times 6.0 = 60 \text{ m}^3$$

Lado esquerdo - montante seção S2-S2

$$100.0 \text{ m} \times 1.0 \times 7.0 = 700 \text{ m}^3$$

$$100.0 \text{ m} \times 1.0 \times 6.0 = 600 \text{ m}^3$$

$$100.0 \text{ m} \times 10.0 \times .5 = 500 \text{ m}^3$$

seção S1-S1

$$(20.0 \text{ m} \times 1.0 \times 7.0) \times 2 = 280 \text{ m}^3$$

$$20.0 \times 1.0 \times 6.0 = 120 \text{ m}^3$$

$$20.0 \text{ m} \times 1.0 \times 7.0 = 140 \text{ m}^3$$

seção S3-S3

$$100.0 \text{ m} \times 6.0 \times 0.5 = 300 \text{ m}^3$$

$$100.0 \text{ m} \times 8.0 \times 0.5 = 400 \text{ m}^3$$

Volume total = 6.160,00 m³

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DO MATERIAL ARGILOSO PARA CORPO DA BARRAGEM

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	ΣAi + Ai-1	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
-12+17,91	8,50				
-12	19,00	27,50	8,96	246,40	246,40
-11	20,85	39,85	10,00	398,46	644,86
-10	22,79	43,64	10,00	436,35	1.081,21
-9	25,29	48,08	10,00	480,83	1.562,04
-8	113,79	139,08	10,00	1.390,80	2.952,84
-7	312,53	426,32	10,00	4.263,15	7.215,99
-6	632,47	945,00	10,00	9.449,99	16.665,98
-5	1.056,64	1.689,11	10,00	16.891,05	33.557,03
-4	1.668,01	2.724,64	10,00	27.246,43	60.803,46
-3	2.382,95	4.050,96	10,00	40.509,57	101.313,03
-2	3.144,68	5.527,62	10,00	55.276,24	156.589,27
-1	3.938,41	7.083,08	10,00	70.830,82	227.420,09
0	4.963,51	8.901,92	10,00	89.019,19	316.439,28
1	5.396,00	10.359,52	10,00	103.595,16	420.034,44
2	5.527,77	10.923,77	10,00	109.237,74	529.272,18
3	5.774,04	11.301,81	10,00	113.018,09	642.290,27
4	6.418,09	12.192,13	10,00	121.921,26	764.211,53
5	6.782,18	13.200,27	10,00	132.002,69	896.214,22

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DO MATERIAL ARGILOSO PARA CORPO DA BARRAGEM

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	ΣAi + Ai-1	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
36+10	4.353,10				
37	4.328,44	8.681,54	5,00	43.407,70	43.407,70
38	4.123,77	8.452,21	10,00	84.522,12	127.929,82
39	3.969,42	8.093,19	10,00	80.931,85	208.861,67
40	3.559,01	7.528,43	10,00	75.284,28	284.145,95
41	3.083,94	6.642,95	10,00	66.429,50	350.575,45
42	2.527,57	5.611,51	10,00	56.115,11	406.690,56
43	1.864,05	4.391,62	10,00	43.916,19	450.606,75
44	1.363,19	3.227,23	10,00	32.272,32	482.879,07
45	849,48	2.212,66	10,00	22.126,62	505.005,69
46	412,49	1.261,97	10,00	12.619,70	517.625,39
47	298,13	710,62	10,00	7.106,22	524.731,61
48	291,50	589,63	10,00	5.896,29	530.627,90
49	291,50	583,00	10,00	5.830,00	536.457,90
50	291,50	583,00	10,00	5.830,00	542.287,90
51	291,58	583,08	10,00	5.830,82	548.118,72
52	294,11	585,69	10,00	5.856,93	553.975,65
53	291,50	585,61	10,00	5.856,11	559.831,76
54	291,50	583,00	10,00	5.830,00	565.661,76
55	452,16	743,66	10,00	7.436,56	573.098,32
56	844,09	1.296,25	10,00	12.962,45	586.060,77
57	1.418,52	2.262,61	10,00	22.626,12	608.686,89
58	2.017,47	3.435,99	10,00	34.359,91	643.046,80
59	2.050,96	4.068,43	10,00	40.684,25	683.731,05
60	1.919,43	3.970,39	10,00	39.703,89	723.434,94
60+8,73	1.813,91	3.733,34	4,37	16.314,69	739.749,63

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

AREIA PARA SISTEMA DE DRENAGEM INTERNO (FILTRO)

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
-12+17,91	0,00				
-12	0,00	0,00	8,96	0,00	0,00
-11	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
-10	0,06	0,06	10,00	0,64	0,64
-9	0,05	0,11	10,00	1,12	1,76
-8	3,96	4,00	10,00	40,03	41,79
-7	8,99	12,95	10,00	129,47	171,26
-6	13,98	22,97	10,00	229,70	400,96
-5	19,06	33,03	10,00	330,33	731,29
-4	24,69	43,75	10,00	437,45	1.168,74
-3	30,08	54,77	10,00	547,74	1.716,48
-2	34,37	64,45	10,00	644,52	2.361,00
-1	126,81	161,18	10,00	1.611,77	3.972,77
0	137,21	264,02	10,00	2.640,15	6.612,92
1	142,21	279,41	10,00	2.794,11	9.407,03
2	151,96	294,17	10,00	2.941,67	12.348,70
3	160,53	312,49	10,00	3.124,94	15.473,64
4	168,18	328,71	10,00	3.287,14	18.760,78
5	171,95	340,13	10,00	3.401,32	22.162,10

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

AREIA PARA SISTEMA DE DRENAGEM INTERNO (FILTRO)

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
36+10	118,05				
37	115,84	233,89	5,00	1.169,47	1.169,47
38	112,51	228,35	10,00	2.283,50	3.452,97
39	110,72	223,23	10,00	2.232,30	5.685,27
40	108,94	219,66	10,00	2.196,57	7.881,84
41	34,01	142,95	10,00	1.429,45	9.311,29
42	29,15	63,16	10,00	631,64	9.942,93
43	24,12	53,28	10,00	532,77	10.475,70
44	19,98	44,10	10,00	441,02	10.916,71
45	15,58	35,56	10,00	355,58	11.272,29
46	10,11	25,69	10,00	256,89	11.529,18
47	8,80	18,91	10,00	189,10	11.718,28
48	8,80	17,60	10,00	176,00	11.894,28
49	8,80	17,60	10,00	176,00	12.070,28
50	8,80	17,60	10,00	176,00	12.246,28
51	8,80	17,60	10,00	176,00	12.422,28
52	8,80	17,60	10,00	176,00	12.598,28
53	8,80	17,60	10,00	176,00	12.774,28
54	8,80	17,60	10,00	176,00	12.950,28
55	11,76	20,56	10,00	205,58	13.155,86
56	17,17	28,92	10,00	289,24	13.445,10
57	22,63	39,79	10,00	397,91	13.843,01
58	94,16	116,79	10,00	1.167,89	15.010,90
59	93,66	187,82	10,00	1.878,23	16.889,13
60	84,80	178,45	10,00	1.784,54	18.673,67
60+8,73	84,28	169,08	4,37	738,86	19.412,53

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DE MATERIAL FINO DA PEDREIRA ϕ máx 0,15m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
-1	1,40				
0	1,51	2,91	10,00	29,11	29,11
1	2,03	3,54	10,00	35,35	64,46
2	1,75	3,77	10,00	37,74	102,20
3	1,59	3,34	10,00	33,41	135,61
4	1,59	3,19	10,00	31,85	167,46
5	1,69	3,28	10,00	32,78	200,24

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DE MATERIAL FINO DA PEDREIRA ϕ máx 0,15m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
36+10	1,13				
37	1,27	2,40	5,00	12,00	12,00
38	0,99	2,26	10,00	22,56	34,56
39	1,20	2,18	10,00	21,82	56,38
40	1,27	2,46	10,00	24,63	81,01
58	1,77				
59	1,32	3,10	10,00	30,95	30,95
60	1,11	2,43	10,00	24,30	55,25
60+8,73	1,51	2,62	4,37	11,44	66,69
				TOTAL	147,70

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO FINO PARA PROTEÇÃO DO TALUDE DE JUSANTE ϕ máx 0,30m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
-12+17,91	2,00				
-12	4,00	6,00	8,96	53,76	53,76
-11	4,00	8,00	10,00	80,00	133,76
-10	4,73	8,73	10,00	87,34	221,10
-9	4,54	9,28	10,00	92,78	313,88
-8	13,73	18,27	10,00	182,70	496,58
-7	23,73	37,45	10,00	374,54	871,12
-6	36,92	60,64	10,00	606,44	1.477,56
-5	43,96	80,88	10,00	808,80	2.286,36
-4	55,27	99,23	10,00	992,34	3.278,70
-3	71,88	127,15	10,00	1.271,54	4.550,24
-2	78,28	150,16	10,00	1.501,63	6.051,87
-1	89,43	167,71	10,00	1.677,07	7.728,94
0	94,83	184,26	10,00	1.842,57	9.571,51
1	98,89	193,72	10,00	1.937,19	11.508,70
2	106,93	205,82	10,00	2.058,24	13.566,94
3	115,04	221,98	10,00	2.219,77	15.786,71
4	117,74	232,79	10,00	2.327,87	18.114,58
5	120,01	237,75	10,00	2.377,49	20.492,07

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO FINO PARA PROTEÇÃO DO TALUDE DE JUSANTE ϕ máx 0,30m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
36+10	76,26				
37	74,63	150,89	5,00	754,45	754,45
38	71,26	145,89	10,00	1.458,89	2.213,34
39	71,37	142,63	10,00	1.426,25	3.639,59
40	71,39	142,75	10,00	1.427,51	5.067,10
41	70,09	141,47	10,00	1.414,70	6.481,80
42	67,83	137,91	10,00	1.379,11	7.860,91
43	58,87	126,70	10,00	1.266,97	9.127,88
44	52,04	110,91	10,00	1.109,07	10.236,95
45	42,62	94,66	10,00	946,60	11.183,55
46	33,19	75,82	10,00	758,16	11.941,71
47	22,00	55,19	10,00	551,92	12.493,63
48	22,00	44,00	10,00	440,00	12.933,63
49	22,00	44,00	10,00	440,00	13.373,63
50	22,00	44,00	10,00	440,00	13.813,63
51	22,00	44,00	10,00	440,00	14.253,63
52	23,44	45,44	10,00	454,40	14.708,03
53	22,02	45,46	10,00	454,60	15.162,63
54	22,00	44,02	10,00	440,20	15.602,83
55	27,48	49,48	10,00	494,80	16.097,63
56	41,38	68,86	10,00	688,55	16.786,18
57	53,86	95,24	10,00	952,39	17.738,57
58	69,23	123,09	10,00	1.230,89	18.969,46
59	66,92	138,15	10,00	1.361,47	20.330,93
60	59,39	126,31	10,00	1.263,07	21.594,00
60+8,73	57,94	117,33	4,37	512,72	22.106,72

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO FINO PARA TRANSIÇÃO ϕ 0,30m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
-12+17,91	0,50				
-12	1,20	1,70	8,96	15,23	15,23
-11	2,53	3,73	10,00	37,30	52,53
-10	2,45	4,98	10,00	49,80	102,33
-9	3,13	5,58	10,00	55,77	158,10
-8	15,34	18,46	10,00	184,63	342,73
-7	21,79	37,12	10,00	371,22	713,95
-6	30,56	52,35	10,00	523,45	1.237,40
-5	39,18	69,74	10,00	697,38	1.934,78
-4	50,72	89,90	10,00	898,95	2.833,73
-3	58,59	109,31	10,00	1.093,08	3.926,81
-2	69,66	128,25	10,00	1.282,52	5.209,33
-1	76,19	145,85	10,00	1.458,45	6.667,78
0	90,32	166,50	10,00	1.665,01	8.332,79
1	95,40	185,72	10,00	1.857,17	10.189,96
2	98,48	193,88	10,00	1.938,76	12.128,72
3	101,54	200,02	10,00	2.000,17	14.128,89
4	101,16	202,70	10,00	2.027,02	16.155,91
5	101,14	202,30	10,00	2.023,00	18.178,91

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO FINO PARA TRANSIÇÃO ϕ 0,30m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
36+10	90,93				
37	88,51	179,43	5,00	897,17	897,17
38	84,22	172,72	10,00	1.727,24	2.624,41
39	85,51	169,72	10,00	1.697,22	4.321,63
40	84,86	170,37	10,00	1.703,66	6.025,29
41	83,74	168,60	10,00	1.685,95	7.711,24
42	82,88	166,61	10,00	1.666,10	9.377,34
43	81,68	164,56	10,00	1.645,59	11.022,93
44	79,55	161,23	10,00	1.612,31	12.635,24
45	75,17	154,71	10,00	1.547,12	14.182,36
46	73,34	148,50	10,00	1.485,04	15.667,40
47	36,85	110,19	10,00	1.101,88	16.769,28
48	19,44	56,29	10,00	562,86	17.332,14
49	19,15	38,59	10,00	385,87	17.718,01
50	19,15	38,30	10,00	383,00	18.101,01
51	19,79	38,94	10,00	389,37	18.490,38
52	19,15	38,94	10,00	389,37	18.879,75
53	19,15	38,30	10,00	383,00	19.262,75
54	19,15	38,30	10,00	383,00	19.645,75
55	27,58	46,73	10,00	467,32	20.113,07
56	35,59	63,17	10,00	631,70	20.744,77
57	44,84	80,43	10,00	804,27	21.549,04
58	54,92	99,76	10,00	997,62	22.546,66
59	55,15	110,07	10,00	1.100,73	23.647,39
60	52,15	107,30	10,00	1.073,04	24.720,43
60+8,73	49,96	102,11	4,37	446,22	25.166,65

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO (RIP RAP) ϕ 0,90m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
-12+17,91	1,25				
-12	4,80	6,05	8,96	54,21	54,21
-11	8,57	13,37	10,00	133,67	187,88
-10	8,30	16,86	10,00	168,62	356,50
-9	8,80	17,10	10,00	170,95	527,45
-8	40,67	49,47	10,00	494,68	1.022,13
-7	53,20	93,86	10,00	938,63	1.960,76
-6	66,96	120,16	10,00	1.201,56	3.162,32
-5	81,39	148,35	10,00	1.483,51	4.645,83
-4	104,79	186,18	10,00	1.861,78	6.507,61
-3	120,53	225,32	10,00	2.253,15	8.760,76
-2	141,98	262,51	10,00	2.625,06	11.385,82
-1	160,07	302,05	10,00	3.020,46	14.406,28
0	185,49	345,55	10,00	3.455,53	17.861,81
1	192,22	377,71	10,00	3.777,05	21.638,86
2	198,46	390,68	10,00	3.906,82	25.545,68
3	202,24	400,71	10,00	4.007,07	29.552,75
4	204,77	407,02	10,00	4.070,15	33.622,90
5	204,78	409,55	10,00	4.095,51	37.718,41

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO (RIP RAP) ϕ 0,90m

SEÇÃO: TERRA HOMOGÊNEA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
36+10	186,96				
37	182,79	369,75	5,00	1.848,73	1.848,73
38	169,12	351,91	10,00	3.519,07	5.367,80
39	172,95	342,07	10,00	3.420,67	8.788,47
40	171,81	344,76	10,00	3.447,59	12.236,06
41	169,39	341,20	10,00	3.412,02	15.648,08
42	166,84	336,23	10,00	3.362,27	19.010,35
43	165,14	331,98	10,00	3.319,77	22.330,12
44	161,21	326,34	10,00	3.263,43	25.593,55
45	153,48	314,69	10,00	3.146,88	28.740,43
46	149,41	302,89	10,00	3.028,93	31.769,36
47	136,57	285,98	10,00	2.859,82	34.629,18
48	75,27	211,85	10,00	2.118,45	36.747,63
49	40,80	116,07	10,00	1.160,73	37.908,36
50	40,80	81,60	10,00	816,00	38.724,36
51	43,94	84,74	10,00	847,35	39.571,71
52	40,80	84,74	10,00	847,35	40.419,06
53	42,87	83,67	10,00	836,66	41.255,72
54	40,80	83,67	10,00	836,66	42.092,38
55	60,21	101,01	10,00	1.010,06	43.102,44
56	80,51	140,72	10,00	1.407,17	44.509,61
57	93,86	174,37	10,00	1.743,67	46.253,28
58	112,80	206,66	10,00	2.066,56	48.319,84
59	112,80	225,60	10,00	2.256,00	50.575,84
60	104,71	217,51	10,00	2.175,06	52.750,90
60+8,73	101,10	205,81	4,37	899,37	53.650,26

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DO MATERIAL ARGILOSO PARA CORPO DA BARRAGEM

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	ΣAi + Ai-1	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-M	3.346,07				
S2-M	2.994,39	6.340,46	10,17	64.466,62	64.466,62
S3-M	2.501,90	5.496,29	10,10	55.498,76	119.965,37
S4-M	1.790,02	4.291,91	9,52	40.837,56	160.802,94
S5-M	775,91	2.565,93	8,53	21.874,54	182.677,47
S6-M	0,00	775,91	8,05	6.248,02	188.925,49
S1-J	2.140,06				
S2-J	1.854,39	3.994,45	9,40	37.537,88	37.537,88
S3-J	1.405,09	3.259,48	8,98	29.261,94	66.799,82
S4-J	566,85	1.971,94	8,53	16.820,61	83.620,43
S5-J	13,50	580,35	16,19	9.397,37	93.017,80
S6-J	16,65	30,15	9,90	298,35	93.316,15
				TOTAL	282.241,64

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DO MATERIAL ARGILOSO PARA CORPO DA BARRAGEM

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	ΣAi + Ai-1	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-M	2.285,77				
S2-M	2.016,44	4.302,22	9,16	39.408,29	39.408,29
S3-M	1.637,39	3.653,83	8,69	31.733,55	71.141,84
S4-M	1.081,58	2.718,97	8,49	23.070,45	94.212,29
S5-M	630,70	1.712,28	9,60	16.429,30	110.641,59
S6-M	0,00	630,70	6,56	4.135,82	114.777,41
S1-J	1.217,43				
S2-J	1.151,44	2.368,86	6,60	15.628,58	15.628,58
S3-J	886,21	2.037,65	7,00	14.268,64	29.897,22
S4-J	421,91	1.308,12	7,00	9.156,86	39.054,09
S5-J	13,38	435,29	10,17	4.426,88	43.480,96
S6-J	16,65	30,03	4,79	143,69	43.624,65
				TOTAL	158.402,06

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

AREIA PARA SISTEMA DE DRENAGEM INTERNO (FILTRO)

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-J	134,63				
S2-J	125,49	260,12	9,40	2.444,46	2.444,46
S3-J	112,58	238,08	8,98	2.137,32	4.581,78
S4-J	104,33	216,91	8,53	1.850,26	6.432,04
S5-J	29,30	133,63	16,19	2.163,80	8.595,84
S6-J	0,00	29,30	9,90	289,92	8.885,76
				TOTAL	8.885,76

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

AREIA PARA SISTEMA DE DRENAGEM INTERNO (FILTRO)

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Area(m ²)	$\Sigma A_i - A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-J	91,34				
S2-J	92,31	183,64	6,60	1.211,58	1.211,58
S3-J	90,23	182,53	7,00	1.278,19	2.489,78
S4-J	86,03	176,26	7,00	1.233,79	3.723,56
S5-J	29,20	115,23	10,17	1.171,90	4.895,46
S6-J	0,00	29,20	4,79	139,74	5.035,20
TOTAL					5.035,20

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DE MATERIAL FINO DA PEDREIRA ϕ máx 0,15m

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-J	1,71				
S2-J	1,50	3,21	9,40	30,17	30,17
S3-J	1,50	3,00	8,98	26,93	57,10
S4-J	1,79	3,29	8,53	28,09	85,19
S5-J	3,12	4,92	16,19	79,60	164,79
S6-J	0,00	3,12	9,90	30,90	195,69
				TOTAL	195,69

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DE MATERIAL FINO DA PEDREIRA ϕ máx 0,15m

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-J	1,17				
S2-J	1,23	2,41	6,60	15,88	15,88
S3-J	1,61	2,85	7,00	19,94	35,82
S4-J	1,53	3,14	7,00	21,97	57,79
S5-J	3,12	4,65	10,17	47,27	105,06
S6-J	0,00	3,12	4,79	14,94	120,00
				TOTAL	120,00

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO FINO PARA TRANSIÇÃO ϕ máx 0,30m

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-M	99,71				
S2-M	109,57	209,28	10,17	2.127,84	2.127,84
S3-M	111,13	220,70	10,10	2.228,54	4.356,38
S4-M	105,74	216,87	9,52	2.063,52	6.419,90
S5-M	91,97	197,71	8,53	1.685,49	8.105,39
S6-M	0,00	91,97	8,05	740,62	8.846,01
S1-J	117,45				
S2-J	134,73	252,18	9,40	2.369,85	2.369,85
S3-J	117,67	252,40	8,98	2.265,91	4.635,76
S4-J	115,19	232,86	8,53	1.986,25	6.622,02
S5-J	28,40	143,59	16,19	2.325,11	8.947,13
S6-J	15,99	44,40	9,90	439,31	9.386,44
				TOTAL	18.232,45

000004

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

ENROCAMENTO FINO PARA TRANSIÇÃO ϕ máx 0,30m

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-M	89,79				
S2-M	92,45	182,23	9,16	1.669,25	1.669,25
S3-M	97,75	190,20	8,69	1.651,89	3.321,13
S4-M	102,45	200,20	8,49	1.698,69	5.019,82
S5-M	90,77	193,22	9,60	1.853,90	6.873,72
S6-M	0,00	90,77	6,56	595,22	7.468,94
S1-J	75,26				
S2-J	102,82	178,08	6,60	1.174,85	1.174,85
S3-J	93,61	196,43	7,00	1.375,50	2.550,35
S4-J	105,77	199,38	7,00	1.395,65	3.946,00
S5-J	28,34	134,11	10,17	1.363,92	5.309,92
S6-J	15,99	44,34	4,79	212,15	5.522,08
				TOTAL	12.991,02

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DE PEDRA PARA O MACIÇO DE ENROCAMENTO ϕ máx 0,80m

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA ESQUERDA

Seção	Área(m ²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m ³)	Vol. Acumulado(m ³)
S1-M	203,96				
S2-M	425,80	629,76	10,17	6.403,11	6.403,11
S3-M	680,41	1.106,21	10,10	11.169,97	17.573,07
S4-M	973,59	1.654,00	9,52	15.737,77	33.310,84
S5-M	1.588,69	2.562,28	8,53	21.843,43	55.154,27
S6-M	0,00	1.588,69	8,05	12.792,96	67.947,23
S1-J	0,00				
S2-J	235,43	235,43	9,40	2.212,41	2.212,41
S3-J	504,60	740,03	8,98	6.643,57	8.855,98
S4-J	729,35	1.233,95	8,53	10.525,55	19.381,53
S5-J	173,17	902,51	16,19	14.613,96	33.995,49
S6-J	32,64	205,81	9,90	2.036,51	36.032,00
				TOTAL	103.979,23

PLANILHA DE CÁLCULO

PROJETO EXECUTIVO DO PARAMENTO CENTRAL DA BARRAGEM DO CASTANHÃO

VOLUME DE PEDRA PARA O MACIÇO DE ENROCAMENTO ϕ máx 0,80m

SEÇÃO: LIGAÇÃO ENTRE MACIÇOS DE CCR E TERRA

LOCAL: OMBREIRA DIREITA

Seção	Área(m²)	$\Sigma A_i + A_{i-1}$	d/2(m)	Volume(m³)	Vol. Acumulado(m³)
S1-M	185,63				
S2-M	334,61	520,24	9,16	4.765,37	4.765,37
S3-M	556,59	891,20	8,69	7.740,05	12.505,42
S4-M	896,68	1.453,26	8,49	12.330,95	24.836,36
S5-M	1.400,52	2.297,20	9,49	21.788,91	46.625,28
S6-M	0,00	1.400,52	10,49	14.684,44	61.309,72
S1-J	0,00				
S2-J	113,93	113,93	6,60	751,67	751,67
S3-J	322,19	436,13	7,00	3.053,97	3.805,65
S4-J	509,04	831,23	7,00	5.818,61	9.624,26
S5-J	173,17	682,21	10,17	6.938,04	16.562,29
S6-J	32,64	205,81	4,79	984,81	17.547,10
				TOTAL	78.856,82

000007