Folha de Dados

IDGED:

0246/02/01A

LOTE:

2611

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICO – SRH; GOLDER ASSOCIATES; PIVOT

TÍTULO:

ESTUDOS DE ALTERNATIVA, VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA

SUBTÍTULO:

TOMO II – RELATÓRIO DE ESTUDOS BÁSICOS; VOLUME 1A – HIDROLOGIA E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARA

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROÁGUA

SEMI ÁRIDO

ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA

TOMO II - RELATÓRIO DE ESTUDOS BÁSICOS

VOLUME 1A - HIDROLOGIA E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

0246/02/01A

Setembro - 2000

The World Bank

MMA
Ministério do Meio Ambiente

Golder Associates PIVOT

ESTUDO DE ALTERNATIVAS, VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO DA ALTERNATIVA SELECIONADA DA BARRAGEM TAQUARA

TOMO II - RELATÓRIO DE CONCEPÇÃO GERAL

VOLUME 1A – HIDROLOGIA E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Elaborado para

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS SRH CE
Fortaleza – CE
Brasil

Elaborado por

Consórcio GOLDER-PIVOT
Rua Leonardo Mota, 699
Fortaleza CE
Brasil

Distribuição

02 Cópias - Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH – CE
01 Cópias - Consórcio GOLDER-PIVOT

Setembro. 2000

000003 009-5601-OS1-013

MEMÓRIA DE CÁLCULO

000004

Setembro, 2000

009-5601-0S1-013

CONTRATO	009-5601	FOLHA	1
PROJETO	TAQUARA	DATA	
ATIVIDADE	Cheia de Projeto	AUTOR	

Golder Associates

1- Características Físicas da Bacia

Área de Drenagem: $A = 565,73\ km^2$

Comprimento do Rio Principal: $L = 42,75\ km$

Declividade Média do Rio Principal:

Cota (m)	ΔH_i (m)	L_i (km)	S_i (m/m)	$L_i/\sqrt{S_i}$
100	20	16	0,00125	425548
120	40	15	0,00267	290292
160	40	7	0,00571	92636
200	40	2	0,02000	14142
240	40	0,5	0,08000	1768
280	40	0,35	0,11429	1035
320	40	0,45	0,08889	1509
360	40	0,35	0,11429	1035
400	200	0,85	0,23529	1752
600	120	0,25	0,48000	361
720	—	—	—	—
		42,75		857078

$S_e = 0,002419\ m/m$

Tempo de Concentração

- Kirpich → $t_c = 0,39 \left(\frac{L^2}{S}\right)^{0,385}$ ⇒ $t_c = 12\ h$
- G.B. Williams → $t_c = \frac{0,61 \cdot L}{A^{0,11} \cdot S^{0,2}}$ ⇒ $t_c = 17,1\ h$
- Adotado: $t_c = 14\ h$ ⇒ $v = 0,85\ m/s$

CONTRATO: 009-5601	FOLHA: 2	Golder Associates
PROJETO: TAQUARA	DATA:	
ATIVIDADE: Cheia de Projeto	AUTOR:	

2- Chuva de Projeto

Estações Pluviométricas:

Código	Nome	Entidade
00340015	Frecheirinha	DNOCS
00340029	Tapera	DNOCS
00340023	Mucambo	DNOCS
00340018	Ibiapina	DNOCS
00440022	Graça	DNOCS
00440000	Remutaba	DNOCS

⇒ Estação Ano

⇒ Análise de Freqüência de Chuva com duração de 1 dia para a estação ano

i	p	T (anos)	P ord. (mm)	ln(P)	(Pi-Pm)^3
1	0 15	652 0	212	5 36	0 8898
2	0 41	244 5	191	5 25	0 6306
3	0 66	150 5	185	5 22	0 5628
4	0 92	108 7	182	5 20	0 5300
5	1 18	85 0	177	5 18	0 4771
6	1 43	69 9	173	5 15	0 4365
7	1 69	59 3	172 2	5 15	0 4285
8	1 94	51 5	171 4	5 14	0 4206
9	2 20	45 5	159 3	5 07	0 3090
10	2 45	40 8	158 1	5 06	0 2987
11	2 71	36 9	153 4	5 03	0 2601
12	2 97	33 7	152 8	5 03	0 2553
13	3 22	31 0	151 8	5 02	0 2475
14	3 48	28 8	151	5 02	0 2413
15	3 73	26 8	150 4	5 01	0 2367
16	3 99	25 1	150	5 01	0 2336
17	4 24	23 6	146	4 98	0 2042
18	4 50	22 2	145	4 98	0.1971
19	4 75	21 0	144 8	4 98	0 1957
20	5 01	20 0	143	4 96	0 1833
21	5 27	19 0	138 7	4 93	0 1553
22	5 52	18 1	135 4	4 91	0 1354
23	5 78	17 3	135 1	4 91	0 1336
24	6 03	16 6	135	4 91	0 1331
25	6 29	15 9	134 5	4 90	0 1302
26	6 54	15 3	133 8	4 90	0 1262
27	6 80	14 7	133 5	4 89	0 1245
28	7 06	14 2	133	4 89	0 1217
29	7 31	13 7	132 3	4 89	0 1179
30	7 57	13 2	130 8	4 87	0 1099
31	7 82	12 8	129	4 86	0 1006
32	8.08	12 4	128 4	4 86	0 0976
33	8 33	12 0	127	4 84	0 0908
34	8 59	11 6	125 4	4 83	0 0833
35	8 84	11 3	124 5	4 82	0 0793
36	9 10	11 0	124	4 82	0 0771
37	9 36	10 7	123 6	4 82	0 0753
38	9 61	10 4	123	4 81	0 0727
39	9 87	10 1	121	4 80	0.0645
40	10 12	9 9	121	4 80	0 0645
41	10 38	9 6	120	4 79	0 0606
42	10 63	9 4	119 5	4 78	0 0587
43	10 89	9 2	116 5	4 76	0 0479
44	11 15	9 0	114 5	4 74	0 0414
45	11 40	8 8	114 5	4 74	0 0414
46	11.66	8 6	114 4	4 74	0 0410
47	11 91	8 4	113 8	4 73	0 0392
48	12 17	8 2	113 1	4 73	0 0371
49	12 42	8 0	112 6	4 72	0 0356
50	12 68	7 9	112 4	4.72	0 0351
51	12 93	7 7	112 4	4 72	0 0351
52	13 19	7 6	112 1	4 72	0 0342
53	13 45	7 4	112	4 72	0 0339
54	13 70	7 3	111 8	4 72	0 0334
55	13 96	7 2	110 5	4 71	0 0299

56	14 21	7 0	110 5	4 71	0 0299
57	14 47	6 9	110	4 70	0 0286
58	14 72	6 8	110	4 70	0 0286
59	14 98	6 7	110	4 70	0 0286
60	15 24	6 6	108 8	4 69	0 0256
61	15 49	6 5	108 8	4 69	0 0256
62	15 75	6 4	108 2	4 68	0 0242
63	16 00	6 2	108	4 68	0 0237
64	16 26	6 2	107 6	4 68	0 0228
65	16 51	6 1	107 3	4 68	0 0222
66	16 77	6 0	107	4 67	0 0215
67	17 02	5 9	106 2	4 67	0 0198
68	17 28	5 8	105 6	4 66	0 0186
69	17 54	5 7	105	4 65	0 0174
70	17 79	5 6	105	4 65	0 0174
71	18 05	5 5	104 4	4 65	0 0163
72	18 30	5 5	104	4 64	0 0156
73	18 56	5 4	103 2	4 64	0 0142
74	18 81	5 3	102 5	4 63	0 0130
75	19 07	5 2	102 3	4 63	0 0127
76	19 33	5 2	102 2	4 63	0 0125
77	19 58	5 1	102	4 62	0 0122
78	19 84	5 0	102	4 62	0 0122
79	20 09	5 0	101 6	4 62	0 0116
80	20 35	4 9	101	4 62	0 0107
81	20 60	4 9	100 7	4 61	0 0103
82	20 86	4 8	100 7	4 61	0 0103
83	21 11	4 7	100 5	4 61	0 0100
84	21 37	4.7	100 5	4 61	0 0100
85	21 63	4 6	100 4	4 61	0 0099
86	21 88	4 6	100 3	4 61	0 0097
87	22 14	4 5	100	4 61	0.0093
88	22 39	4 5	100	4 61	0 0093
89	22 65	4 4	100	4 61	0 0093
90	22 90	4 4	100	4 61	0.0093
91	23 16	4 3	100	4 61	0 0093
92	23 42	4 3	100	4 61	0 0093
93	23 67	4 2	100	4 61	0 0093
94	23 93	4 2	100	4 61	0 0093
95	24 18	4 1	100	4 61	0 0093
96	24 44	4 1	99 9	4 60	0 0092
97	24 69	4 0	99 7	4 60	0 0089
98	24 95	4 0	99 5	4 60	0.0087
99	25 20	4 0	99 5	4 60	0 0087
100	25 46	3 9	99	4 60	0 0080
101	25 72	3 9	99	4 60	0 0080
102	25 97	3 9	99	4 60	0 0080
103	26 23	3 8	98 8	4 59	0 0078
104	26 48	3 8	98 6	4 59	0 0076
105	26 74	3 7	98 5	4 59	0 0075
106	26 99	3 7	98 3	4 59	0 0072
107	27 25	3 7	98 1	4 59	0 0070
108	27 51	3 6	98	4 58	0 0069
109	27 76	3 6	98	4 58	0 0069
110	28 02	3 6	98	4 58	0 0069
111	28 27	3 5	96 6	4 57	0 0054

112	28 53	3 5	96 5	4 57	0 0053
113	28 78	3 5	96 5	4 57	0 0053
114	29 04	3 4	96 4	4 57	0 0052
115	29 29	3 4	96 4	4 57	0 0052
116	29 55	3 4	96 2	4 57	0 0051
117	29 81	3 4	96	4 56	0 0049
118	30 06	3 3	95 9	4 56	0 0048
119	30 32	3 3	95.5	4 56	0 0044
120	30 57	3 3	95 4	4 56	0 0044
121	30 83	3 2	95 3	4 56	0 0043
122	31 08	3 2	95 1	4 55	0 0041
123	31 34	3 2	95	4 55	0 0040
124	31 60	3 2	95	4 55	0 0040
125	31 85	3 1	95	4 55	0 0040
126	32 11	3 1	95	4 55	0 0040
127	32 36	3 1	95	4 55	0 0040
128	32 62	3 1	94 2	4 55	0 0034
129	32 87	3 0	94 2	4 55	0 0034
130	33 13	3 0	94 1	4 54	0 0033
131	33 38	3 0	94	4 54	0 0033
132	33 64	3 0	93 8	4 54	0 0031
133	33 90	3 0	93 6	4 54	0 0030
134	34 15	2 9	93 3	4 54	0 0028
135	34 41	2 9	93	4 53	0 0026
136	34 66	2 9	93	4 53	0 0026
137	34 92	2 9	92 6	4 53	0 0024
138	35 17	2 8	92	4 52	0 0021
139	35 43	2 8	92	4 52	0 0021
140	35 69	2 8	91 9	4 52	0 0020
141	35 94	2 8	91 6	4 52	0 0018
142	36 20	2 8	91 5	4 52	0 0018
143	36 45	2 7	91 4	4 52	0 0017
144	36 71	2 7	91 2	4 51	0 0017
145	36 96	2 7	91	4 51	0 0016
146	37 22	2 7	90 4	4 50	0 0013
147	37 47	2 7	90 3	4 50	0 0013
148	37 73	2 7	90 2	4 50	0 0012
149	37 99	2.6	90	4 50	0 0012
150	38 24	2 6	90	4 50	0 0012
151	38 50	2.6	90	4 50	0 0012
152	38 75	2 6	90	4 50	0 0012
153	39 01	2.6	90	4 50	0 0012
154	39 26	2.5	90	4 50	0 0012
155	39 52	2.5	89 8	4 50	0 0011
156	39 78	2 5	89 3	4 49	0 0009
157	40 03	2 5	89	4 49	0 0008
158	40 29	2 5	89	4 49	0 0008
159	40 54	2 5	89	4 49	0 0008
160	40 80	2.5	89	4 49	0 0008
161	41 05	2 4	88 8	4 49	0 0008
162	41 31	2 4	88 7	4 49	0 0007
163	41 56	2.4	88 6	4 48	0 0007
164	41 82	2 4	88 1	4 48	0 0006
165	42 08	2 4	87 2	4 47	0 0004
166	42 33	2 4	87	4 47	0 0004
167	42 59	2 3	87	4 47	0 0004

168	42 84	2 3	87	4 47	0 0004
169	43 10	2 3	86 3	4 46	0 0003
170	43 35	2 3	86	4 45	0 0002
171	43 61	2 3	86	4 45	0 0002
172	43 87	2 3	85 3	4 45	0 0001
173	44 12	2 3	85	4 44	0 0001
174	44 38	2 3	85	4 44	0 0001
175	44 63	2 2	85	4 44	0 0001
176	44 89	2 2	84 8	4 44	0 0001
177	45 14	2 2	84 5	4 44	0 0001
178	45 40	2 2	84 4	4 44	0 0001
179	45 65	2 2	84 1	4 43	0 0001
180	45 91	2 2	84	4 43	0 0000
181	46 17	2 2	83 7	4 43	0 0000
182	46 42	2 2	83 6	4 43	0 0000
183	46 68	2 1	83	4 42	0 0000
184	46 93	2 1	83	4 42	0 0000
185	47.19	2.1	83	4 42	0 0000
186	47 44	2 1	82 7	4 42	0 0000
187	47 70	2 1	82 5	4 41	0 0000
188	47 96	2 1	82 2	4 41	0 0000
189	48 21	2 1	82	4 41	0 0000
190	48 47	2 1	81 8	4 40	0 0000
191	48 72	2 1	81 8	4 40	0 0000
192	48 98	2 0	81 5	4 40	0 0000
193	49 23	2 0	81 3	4 40	0 0000
194	49 49	2 0	81 2	4 40	0 0000
195	49 74	2 0	81 2	4 40	0 0000
196	50 00	2 0	81 2	4 40	0 0000
197	50 26	2 0	81	4 39	0 0000
198	50 51	2 0	81	4 39	0 0000
199	50 77	2 0	80 7	4 39	0 0000
200	51 02	2 0	80 6	4 39	0 0000
201	51 28	2 0	80.5	4 39	0 0000
202	51 53	1 9	80 3	4 39	0 0000
203	51 79	1 9	80 3	4 39	0 0000
204	52 04	1 9	80 1	4 38	0 0000
205	52 30	1 9	80	4 38	0 0000
206	52 56	1 9	80	4 38	0 0000
207	52 81	1 9	80	4 38	0 0000
208	53 07	1 9	80	4 38	0 0000
209	53 32	1 9	80	4 38	0 0000
210	53 58	1 9	80	4 38	0 0000
211	53 83	1 9	80	4 38	0 0000
212	54 09	1 8	79 6	4 38	0 0000
213	54 35	1 8	79 2	4 37	0 0000
214	54 60	1 8	79	4 37	0 0000
215	54 86	1 8	79	4 37	0 0000
216	55 11	1 8	79	4.37	0 0000
217	55 37	1 8	78.6	4 36	0 0000
218	55 62	1 8	78 5	4 36	0 0000
219	55 88	1 8	78	4 36	-0 0001
220	56 13	1 8	77 5	4 35	-0 0001
221	56 39	1 8	77 4	4 35	-0 0001
222	56 65	1 8	77 3	4 35	-0 0001
223	56 90	1 8	77 2	4 35	-0 0001

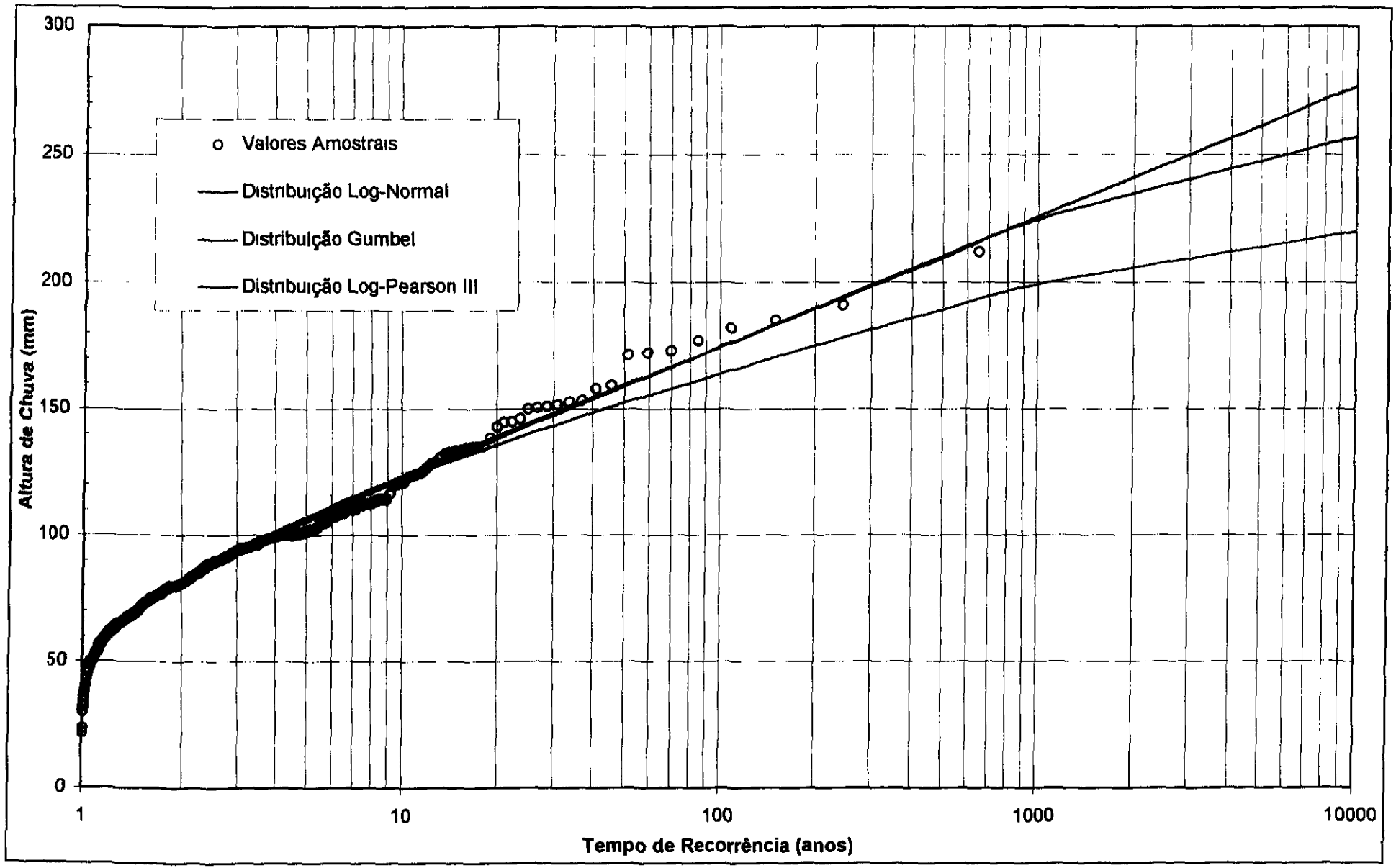
224	57 16	1 7	77	4 34	-0 0001
225	57 41	1 7	77	4 34	-0 0001
226	57 67	1 7	77	4 34	-0 0001
227	57 92	1 7	76 8	4 34	-0 0002
228	58 18	1 7	76 6	4 34	-0 0002
229	58 44	1.7	76.4	4 34	-0 0002
230	58 69	1 7	76 2	4 33	-0 0002
231	58 95	1 7	76	4 33	-0 0003
232	59 20	1 7	76	4 33	-0 0003
233	59 46	1 7	75 6	4 33	-0 0003
234	59 71	1 7	75 6	4 33	-0 0003
235	59 97	1 7	75 4	4 32	-0 0004
236	60 22	1 7	75 3	4 32	-0 0004
237	60 48	1 7	75 3	4 32	-0 0004
238	60 74	1 6	75 3	4 32	-0 0004
239	60.99	1 6	75	4 32	-0 0005
240	61 25	1 6	75	4 32	-0 0005
241	61 50	1 6	75	4 32	-0 0005
242	61 76	1.6	75	4 32	-0 0005
243	62 01	1 6	74 2	4 31	-0 0007
244	62 27	1 6	74	4 30	-0 0007
245	62 53	1 6	74	4 30	-0.0007
246	62 78	1 6	73 8	4 30	-0 0008
247	63 04	1 6	73 6	4 30	-0 0009
248	63 29	1 6	73 6	4 30	-0 0009
249	63 55	1 6	73 4	4 30	-0 0010
250	63 80	1 6	73 4	4 30	-0 0010
251	64 06	1 6	73 3	4 29	-0 0010
252	64 31	1 6	73	4 29	-0 0011
253	64 57	1 5	73	4 29	-0 0011
254	64 83	1 5	72 6	4 28	-0 0013
255	65 08	1 5	72 6	4 28	-0 0013
256	65 34	1 5	72 5	4 28	-0 0014
257	65 59	1 5	72 1	4 28	-0 0016
258	65 85	1 5	71 8	4 27	-0 0018
259	66.10	1.5	71 5	4 27	-0 0020
260	66 36	1 5	71 4	4 27	-0 0020
261	66.62	1 5	71 3	4 27	-0 0021
262	66 87	1 5	70 8	4 26	-0 0025
263	67 13	1 5	70 7	4.26	-0 0025
264	67 38	1 5	70 1	4 25	-0 0030
265	67 64	1 5	70	4 25	-0 0031
266	67 89	1 5	69 8	4 25	-0 0033
267	68 15	1 5	69 7	4 24	-0 0034
268	68 40	1 5	69 5	4 24	-0 0036
269	68 66	1 5	69.5	4 24	-0 0036
270	68 92	1 5	69 3	4 24	-0 0038
271	69 17	1 4	69	4 23	-0 0041
272	69 43	1 4	69	4 23	-0 0041
273	69 68	1 4	69	4 23	-0 0041
274	69 94	1 4	69	4 23	-0 0041
275	70 19	1 4	69	4 23	-0 0041
276	70 45	1 4	68.5	4 23	-0 0047
277	70 71	1 4	68 5	4 23	-0 0047
278	70 96	1 4	68 1	4 22	-0 0052
279	71 22	1 4	68	4 22	-0 0054

280	71 47	1.4	68	4 22	-0 0054
281	71 73	1 4	68	4.22	-0 0054
282	71 98	1 4	68	4 22	-0.0054
283	72 24	1 4	68	4 22	-0 0054
284	72 49	1 4	67 9	4 22	-0 0055
285	72 75	1 4	67 7	4 22	-0 0058
286	73 01	1 4	67 3	4 21	-0 0064
287	73 26	1 4	67	4 20	-0 0069
288	73 52	1 4	66 8	4 20	-0 0072
289	73 77	1 4	66 7	4 20	-0 0074
290	74 03	1 4	66 6	4 20	-0 0075
291	74 28	1 3	66 6	4 20	-0 0075
292	74 54	1 3	66 5	4 20	-0 0077
293	74 80	1 3	66 2	4 19	-0 0083
294	75 05	1 3	66 1	4 19	-0 0084
295	75 31	1 3	66	4 19	-0 0086
296	75 56	1 3	66	4 19	-0 0086
297	75 82	1 3	65 6	4 18	-0 0094
298	76 07	1 3	65 6	4 18	-0 0094
299	76 33	1 3	65 4	4 18	-0 0098
300	76 58	1 3	65 3	4 18	-0 0100
301	76 84	1 3	65 2	4.18	-0 0103
302	77 10	1 3	65	4 17	-0 0107
303	77 35	1 3	65	4 17	-0 0107
304	77 61	1 3	65	4 17	-0 0107
305	77 86	1 3	65	4 17	-0 0107
306	78 12	1 3	65	4 17	-0 0107
307	78 37	1 3	65	4 17	-0 0107
308	78 63	1 3	64 5	4 17	-0 0119
309	78 89	1 3	64 2	4 16	-0 0126
310	79 14	1 3	64	4 16	-0 0131
311	79 40	1 3	64	4 16	-0 0131
312	79 65	1 3	63 5	4 15	-0 0145
313	79 91	1 3	63 5	4 15	-0 0145
314	80 16	1 2	63 3	4 15	-0 0150
315	80.42	1 2	63	4 14	-0 0159
316	80 67	1 2	63	4 14	-0 0159
317	80 93	1 2	63	4 14	-0 0159
318	81 19	1 2	62 8	4 14	-0 0165
319	81 44	1 2	62 6	4 14	-0 0172
320	81 70	1 2	62 2	4 13	-0 0185
321	81 95	1 2	62 1	4 13	-0 0188
322	82 21	1 2	62	4 13	-0 0192
323	82.46	1 2	62	4 13	-0 0192
324	82 72	1 2	62	4 13	-0 0192
325	82 98	1 2	61 4	4 12	-0 0213
326	83 23	1 2	61	4 11	-0 0229
327	83 49	1 2	61	4 11	-0 0229
328	83 74	1 2	61	4 11	-0 0229
329	84 00	1 2	60 4	4.10	-0.0253
330	84 25	1 2	60	4.09	-0 0271
331	84 51	1 2	60	4 09	-0 0271
332	84 76	1 2	60	4 09	-0 0271
333	85 02	1 2	60	4 09	-0 0271
334	85 28	1 2	59.9	4.09	-0.0276
335	85 53	1 2	59 6	4 09	-0 0290

336	85 79	1 2	59	4 08	-0 0319
337	86 04	1 2	59	4 08	-0 0319
338	86 30	1 2	58 8	4 07	-0 0330
339	86 55	1 2	58 2	4 06	-0 0362
340	86.81	1 2	58	4 06	-0 0374
341	87 07	1 1	58	4 06	-0.0374
342	87 32	1 1	58	4 06	-0 0374
343	87 58	1 1	57 7	4 06	-0 0391
344	87 83	1 1	57 6	4 05	-0 0397
345	88 09	1 1	57 3	4 05	-0 0416
346	88 34	1 1	57	4 04	-0 0435
347	88 60	1 1	56	4 03	-0 0504
348	88 85	1 1	55 6	4 02	-0 0534
349	89 11	1 1	55	4.01	-0 0581
350	89 37	1 1	55	4 01	-0 0581
351	89 62	1 1	54 1	3 99	-0 0659
352	89 88	1.1	54	3 99	-0 0668
353	90 13	1 1	53 9	3 99	-0 0677
354	90 39	1 1	53 8	3 99	-0 0687
355	90 64	1 1	53 5	3 98	-0.0715
356	90 90	1 1	53 2	3 97	-0 0745
357	91 16	1 1	52 3	3 96	-0 0839
358	91 41	1 1	52 2	3 96	-0 0850
359	91 67	1 1	52	3 95	-0 0872
360	91 92	1 1	52	3 95	-0 0872
361	92 18	1 1	51	3 93	-0 0992
362	92 43	1 1	50 7	3 93	-0 1030
363	92 69	1 1	50 5	3 92	-0 1057
364	92 94	1 1	50 3	3 92	-0 1084
365	93 20	1 1	50 3	3 92	-0 1084
366	93 46	1 1	50 2	3 92	-0 1097
367	93 71	1 1	50	3 91	-0 1125
368	93 97	1.1	50	3 91	-0 1125
369	94 22	1 1	49.1	3 89	-0 1257
370	94 48	1 1	49	3 89	-0 1272
371	94 73	1 1	49	3 89	-0 1272
372	94 99	1 1	48 6	3 88	-0 1335
373	95 25	1 0	48 6	3 88	-0 1335
374	95 50	1 0	47	3 85	-0 1615
375	95 76	1 0	47	3 85	-0 1615
376	96 01	1 0	47	3 85	-0 1615
377	96.27	1 0	46 5	3 84	-0 1712
378	96 52	1 0	46 2	3 83	-0 1773
379	96 78	1 0	46	3 83	-0 1814
380	97.03	1 0	43 5	3 77	-0 2406
381	97 29	1 0	40 6	3 70	-0 3299
382	97 55	1 0	38 9	3 66	-0 3950
383	97 80	1 0	38 6	3 65	-0.4077
384	98 06	1 0	37 5	3 62	-0 4573
385	98 31	1 0	36	3 58	-0 5339
386	98 57	1 0	34 1	3.53	-0.6482
387	98 82	1 0	32	3 47	-0 8018
388	99 08	1 0	32	3 47	-0 8018
389	99 34	1 0	30	3 40	-0 9808
390	99 59	1 0	23 4	3 15	-1 9159
391	99.85	1 0	21 8	3 08	-2 2627

	P	ln(P)		
Média =	85 5	4 39	gy =	-0 267
DP =	28 5	0 33	A =	-0 0446
alfa =	0 045			
beta =	72 6			

z	k	T (anos)	LN	G	LP
-2 062	-2 211	1 02	41 0	42 3	39 0
-0 856	-0 844	1 25	61 1	62 1	61 3
0	0 044	2	81 0	80 8	82 2
0 841	0 854	5	107 0	105 9	107 4
1 282	1 254	10	123 7	122 6	122 6
1 5	1 446	15	133 0	132.0	130 6
1 645	1 571	20	139 5	138.6	136 1
1 751	1.662	25	144.5	143 6	140 3
1 834	1 732	30	148 5	147 8	143 5
2 055	1 916	50	159 7	159 3	152 6
2 326	2 137	100	174 7	174 8	164 1
2 576	2 335	200	189 7	190 2	175 2
2 88	2 569	500	209 7	210 6	189 3
3 09	2 727	1000	224 8	226 0	199 4
3 5	3 026	10000	257 4	277 1	220 1


Valores Amostrais
Distribuição Log-Normal
Distribuição Gumbel
Distribuição Log-Pearson III
Altura de Chuva (mm)
Tempo de Recorrência (anos)
0
50
100
150
200
250
300
1
10
100
1000
10000

3- Distribuição da Chuva

Distribuição Temporal → Distribuição de Huff com probabilidade de 50% do 2º quantil

$P_{24h} = 1,1\ P_{1dia}$

$P_{24h_{ab}} = P_{24h} \times \left(1 + 0,10 \log \frac{A}{25}\right)$

onde: P_{1d} → chuva com duração igual a 1 dia

P_{24h} → chuva com duração igual a 24 h

$P_{24h_{ab}}$ → chuva de 24 h abatida.

T_R (anos)	P_{1dia} (mm)	P_{24h} (mm)	$P_{24h_{ab}}$ (mm)
100	174,7	192,2	166,1
10.000	257,4	283,1	244,8

CALCULO DA CHUVA EFETIVA
METODOLOGIA DE HUFF (50% do 2o Quartil)

P = 166.10 mm CN = 100 Tr = 100
Duracao da chuva = 24.00 h
Coeficiente de "run off" = 1.00

Bloco	Tempo (h)	P (mm) (acum)	P (mm)	Pe (mm) (acum.)	Pe (mm)
1	1.00	8.31	8.31	8.31	8.31
2	2.00	19.93	11.63	19.93	11.63
3	3.00	38.20	18.27	38.20	18.27
4	4.00	64.78	26.58	64.78	26.58
5	5.00	86.37	21.59	86.37	21.59
6	6.00	104.64	18.27	104.64	18.27
7	7.00	116.27	11.63	116.27	11.63
8	8.00	124.58	8.31	124.58	8.31
9	9.00	131.22	6.64	131.22	6.64
10	10.00	136.20	4.98	136.20	4.98
11	11.00	140.02	3.82	140.02	3.82
12	12.00	143.84	3.82	143.84	3.82
13	13.00	146.67	2.82	146.67	2.82
14	14.00	149.49	2.82	149.49	2.82
15	15.00	152.31	2.82	152.31	2.82
16	16.00	154.81	2.49	154.81	2.49
17	17.00	157.30	2.49	157.30	2.49
18	18.00	159.46	2.16	159.46	2.16
19	19.00	161.62	2.16	161.62	2.16
20	20.00	163.28	1.66	163.28	1.66
21	21.00	164.44	1.16	164.44	1.16
22	22.00	165.27	0.83	165.27	0.83
23	23.00	165.77	0.50	165.77	0.50
24	24.00	166.10	0.33	166.10	0.33

CALCULO DA CHUVA EFETIVA
METODOLOGIA DE HUFF (50% do 2o Quartil)

P = 244.80 mm CN = 100 Tr = 10000
Duracao da chuva = 24.00 h
Coeficiente de "run off" = 1.00

Bloco	Tempo (h)	P (mm) (acum)	P (mm)	Pe (mm) (acum.)	Pe (mm)
1	1.00	12.24	12.24	12.24	12.24
2	2.00	29.38	17.14	29.38	17.14
3	3.00	56.30	26.93	56.30	26.93
4	4.00	95.47	39.17	95.47	39.17
5	5.00	127.30	31.82	127.30	31.82
6	6.00	154.22	26.93	154.22	26.93
7	7.00	171.36	17.14	171.36	17.14
8	8.00	183.60	12.24	183.60	12.24
9	9.00	193.39	9.79	193.39	9.79
10	10.00	200.74	7.34	200.74	7.34
11	11.00	206.37	5.63	206.37	5.63
12	12.00	212.00	5.63	212.00	5.63
13	13.00	216.16	4.16	216.16	4.16
14	14.00	220.32	4.16	220.32	4.16
15	15.00	224.48	4.16	224.48	4.16
16	16.00	228.15	3.67	228.15	3.67
17	17.00	231.83	3.67	231.83	3.67
18	18.00	235.01	3.18	235.01	3.18
19	19.00	238.19	3.18	238.19	3.18
20	20.00	240.64	2.45	240.64	2.45
21	21.00	242.35	1.71	242.35	1.71
22	22.00	243.58	1.22	243.58	1.22
23	23.00	244.31	0.73	244.31	0.73
24	24.00	244.80	0.49	244.80	0.49

4- Transformação Chuva Vazão

Método SCS

Determinação do CN:

Plano Estadual de Recursos Hídricos ⇒

Grupo Hidrológico		
B	C	D
41%	38%	21%

Tipo de Vegetação	Estado	Grupo Hidrológico				
		A	B	C	D	E
Campo - Cerrado	Mau	36	46	58	70	80
	Médio	28	37	50	64	74
	Bom	20	30	42	56	66

Valores de CN para a condição II de saturação do Solo (Estado de conservação → Mau)

$CN(II) = 55,6$

$$CN(III) = \frac{23 \times CN(II)}{10 + 0,13 \times CN(II)} \Rightarrow CN(III) = 74,2$$

5- Propagação em Bacia

Método do t_{lag} do SCS

$t_{lag} = 0,6 \times t_c$

$\Rightarrow t_{lag} = 8,4\ h \cong 504\ min$

6- Modelo de Simulação Hidrológica

Modelo Utilizado → HEC-HMS

Calibrações:

- Chuva de 16 de Abril de 1974

Estação	P (mm)	Thiessen (%)
Fracheiruba	72,8	1
Tapera	72,0	14
Mucambo	45,0	20
Ibiapina	168,4	6
Graça	71,4	59
Reinaldo	60,0	0

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name Run 1

Start of Simulation	16Apr74 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	17Apr74 2400	Precip Model	Calibração
Execution Time	11Oct00 1243	Control Specs	Calibração

Computed Results

Peak Discharge	205 85 (cms)	Date/Time of Peak Discharge	16 Apr 74 1950
Total Precipitation	79 2 (mm)	Total Direct Runoff	25 1 (mm)
Total Loss	54.0 (mm)	Total Baseflow	0.0 (mm)
Total Excess	25 3 (mm)	Total Discharge	25 0 (mm)

Plano Diretor - Hidrologia - Vale do Acaraú (1977) (DNOCS)

Estação fluviométrica no Rio Jaibaras em Araiús

Cheia de 1974 ⇒ $NA_{máx} = 4,98\,m$

⇒ $Q_{máx} \cong 200\,m^3/s$

CONTRATO	009-560'	FOLHA	18
PROJETO	TAQUARA	DATA:	
ATIVIDADE	Cheia de Projeto	AUTOR:	

Golder Associates

Aplicação

- Chuva de Projeto

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name Run 2

Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr=100 anos
Execution Time	25Sep00 2052	Control Specs	: Projeto

Computed Results

Peak Discharge	866 06 (cms)	Date/Time of Peak Discharge	13 Jun 00 1500
Total Precipitation	166 1 (mm)	Total Direct Runoff	93 0 (mm)
Total Loss	73 1 (mm)	Total Baseflow	0.0 (mm)
Total Excess	93 0 (mm)	Total Discharge	91 7 (mm)

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name Run 3

Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr = 10000 anos
Execution Time	25Sep00 2052	Control Specs	Projeto

Computed Results

Peak Discharge	1544 2 (cms)	Date/Time of Peak Discharge	13 Jun 00 1500
Total Precipitation	244 8 (mm)	Total Direct Runoff	163 5 (mm)
Total Loss	81 3 (mm)	Total Baseflow	0 0 (mm)
Total Excess	163 5 (mm)	Total Discharge	161 3 (mm)

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name Run 2

Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	. Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr=100 anos
Execution Time	25Sep00 2058	Control Specs	Projeto

Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base-flow (cms)	Total Q (cms)
12 Jun 00	2400				0 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	8 3	8 3	0 0	0.00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	11 6	11 6	0 1	0 03	0 00	0 03
13 Jun 00	0300	18 3	14 5	3 8	2 04	0 00	2 04
13 Jun 00	0400	26 6	14 1	12 5	12 72	0 00	12 72
13 Jun 00	0500	21 6	7.9	13.7	39 28	0 00	39 28
13 Jun 00	0600	18 3	5 2	13 1	87 56	0 00	87 56
13 Jun 00	0700	11 6	2 8	8 9	162.51	0 00	162.51
13 Jun 00	0800	8 3	1 8	6 5	265 49	0 00	265 49
13 Jun 00	0900	6 6	1 3	5 3	389.69	0.00	389.69
13 Jun 00	1000	5 0	0 9	4 0	520 60	0 00	520 60
13 Jun 00	1100	3 8	0 7	3 1	641 61	0 00	641 61
13 Jun 00	1200	3 8	0 7	3 2	740 47	0 00	740 47
13 Jun 00	1300	2 8	0 5	2 3	811 65	0 00	811 65
13 Jun 00	1400	2 8	0 5	2 4	852.56	0 00	852 56
13 Jun 00	1500	2 8	0 4	2.4	866 06	0 00	866 06
13 Jun 00	1600	2 5	0 4	2 1	854 20	0 00	854 20
13 Jun 00	1700	2 5	0 4	2.1	820 22	0 00	820 22
13 Jun 00	1800	2 2	0 3	1 8	771 06	0 00	771 06
13 Jun 00	1900	2 2	0 3	1 8	715 63	0 00	715 63
13 Jun 00	2000	1 7	0 2	1 4	660 51	0 00	660 51
13 Jun 00	2100	1 2	0.2	1 0	609.23	0.00	609 23
13 Jun 00	2200	0 8	0 1	0 7	561 88	0 00	561 88
13 Jun 00	2300	0 5	0 1	0 4	517 64	0 00	517.64
13 Jun 00	2400	0 3	0 0	0 3	475 35	0 00	475 35
14 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	433 83	0.00	433.83
14 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	392.88	0 00	392 88
14 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	352 55	0 00	352 55
14 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	312 85	0 00	312 85
14 Jun 00	0500	0 0	0 0	0.0	274 36	0 00	274 36
14 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	237.76	0 00	237 76
14 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	203.83	0 00	203 83
14 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	173.01	0 00	173 01

Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base-flow (cms)	Total Q (cms)
14 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	145 71	0 00	145 71
14 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	122 00	0 00	122 00
14 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	101 78	0 00	101 78
14 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	84 72	0 00	84 72
14 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	70 47	0 00	70 47
14 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	58 68	0 00	58 68
14 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	48.95	0 00	48 95
14 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	40 91	0 00	40 91
14 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	34 22	0 00	34 22
14 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	28 61	0 00	28 61
14 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	23 84	0 00	23 84
14 Jun 00	2000	0 0	0 0	0.0	19 79	0 00	19 79
14 Jun 00	2100	0 0	0 0	0.0	16.32	0 00	16 32
14 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	13.31	0 00	13 31
14 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	10 70	0 00	10 70
14 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	8 50	0 00	8 50
15 Jun 00	0100	0 0	0 0	0.0	6 72	0 00	6 72
15 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	5 33	0 00	5 33
15 Jun 00	0300	0.0	0 0	0 0	4 24	0 00	4 24
15 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	3.38	0 00	3 38
15 Jun 00	0500	0 0	0 0	0 0	2 69	0.00	2 69
15 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	2 14	0 00	2 14
15 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	1 69	0 00	1 69
15 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	1 33	0 00	1 33
15 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	1.03	0.00	1 03
15 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	0 78	0 00	0 78
15 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	0 57	0 00	0 57
15 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	0 40	0 00	0 40
15 Jun 00	1300	0 0	0.0	0 0	0 27	0 00	0 27
15 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	0 17	0 00	0 17
15 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	0.10	0 00	0 10
15 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	0 05	0 00	0.05
15 Jun 00	1700	0 0	0 0	0.0	0 03	0 00	0 03
15 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	0 01	0 00	0 01
15 Jun 00	1900	0 0	0 0	0.0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2100	0 0	0.0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2200	0.0	0.0	0.0	0 00	0 00	0.00
15 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	0 00	0 00	0 00
15 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	0.00	0 00	0 00

HMS * Summary of Results for Subbasin-1

Project Taquara Final Run Name . Run 3

Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr = 10000 anos
Execution Time	25Sep00 2058	Control Specs	Projeto

Date	Time	Precip. (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base-flow (cms)	Total Q (cms)
12 Jun 00	2400				0 0	0 0	0 0
13 Jun 00	0100	12 2	12 2	0 0	0.0	0 0	0 0
13 Jun 00	0200	17 1	15 8	1 4	0 7	0 0	0 7
13 Jun 00	0300	26 9	16 5	10 4	7 5	0 0	7.5
13 Jun 00	0400	39 2	14 5	24 7	33 6	0 0	33 6
13 Jun 00	0500	31 8	7 6	24 3	91 4	0 0	91 4
13 Jun 00	0600	26.9	4 7	22.2	191 0	0 0	191 0
13 Jun 00	0700	17 1	2 5	14 7	340 1	0 0	340 1
13 Jun 00	0800	12 2	1 6	10 7	537 7	0 0	537 7
13 Jun 00	0900	9 8	1.1	8 7	767 1	0 0	767.1
13 Jun 00	1000	7 3	0 8	6 5	1000 3	0 0	1000 3
13 Jun 00	1100	5 6	0 6	5 0	1208 2	0 0	1208 2
13 Jun 00	1200	5 6	0 6	5 1	1371 4	0 0	1371 4
13 Jun 00	1300	4 2	0 4	3 8	1482.0	0 0	1482 0
13 Jun 00	1400	4 2	0 4	3 8	1537 6	0 0	1537 6
13 Jun 00	1500	4 2	0 4	3 8	1544.2	0 0	1544.2
13 Jun 00	1600	3 7	0 3	3 3	1506 2	0 0	1506 2
13 Jun 00	1700	3 7	0 3	3 4	1430.8	0 0	1430 8
13 Jun 00	1800	3 2	0 3	2.9	1332 5	0 0	1332 5
13 Jun 00	1900	3 2	0 3	2 9	1226 9	0 0	1226 9
13 Jun 00	2000	2 5	0 2	2 3	1124.7	0 0	1124 7
13 Jun 00	2100	1 7	0 1	1.6	1031 2	0 0	1031 2
13 Jun 00	2200	1 2	0 1	1 1	945 8	0 0	945 8
13 Jun 00	2300	0 7	0 1	0 7	866 7	0.0	866.7
13 Jun 00	2400	0 5	0 0	0 5	792 0	0 0	792 0
14 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	719.8	0 0	719 8
14 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	649.4	0 0	649 4
14 Jun 00	0300	0 0	0 0	0.0	581 0	0 0	581 0
14 Jun 00	0400	0 0	0 0	0.0	514 2	0 0	514 2
14 Jun 00	0500	0 0	0 0	0.0	450 0	0 0	450 0
14 Jun 00	0600	0 0	0 0	0 0	389 4	0 0	389 4
14 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	333.5	0.0	333 5
14 Jun 00	0800	0 0	0 0	0 0	282 9	0 0	282.9

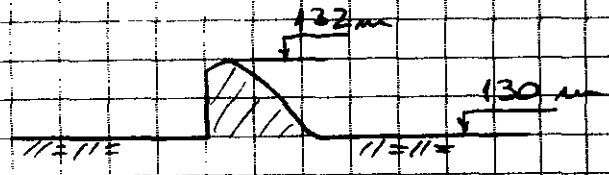
Date	Time	Precip (mm)	Loss (mm)	Excess (mm)	Direct Q (cms)	Base-flow (cms)	Total Q (cms)
14 Jun 00	0900	0 0	0 0	0.0	238 2	0 0	238 2
14 Jun 00	1000	0 0	0 0	0 0	199 4	0 0	199 4
14 Jun 00	1100	0 0	0 0	0 0	166 3	0 0	166 3
14 Jun 00	1200	0 0	0 0	0.0	138 4	0 0	138 4
14 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	115 2	0 0	115 2
14 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	95 9	0 0	95 9
14 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	80 0	0 0	80 0
14 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	66 9	0 0	66 9
14 Jun 00	1700	0 0	0 0	0 0	56 0	0 0	56 0
14 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	46 8	0 0	46 8
14 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	39 0	0 0	39 0
14 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	32 3	0 0	32 3
14 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	26 5	0 0	26 5
14 Jun 00	2200	0 0	0 0	0 0	21 5	0 0	21 5
14 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	17 2	0 0	17 2
14 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	13 6	0 0	13 6
15 Jun 00	0100	0 0	0 0	0 0	10.7	0 0	10 7
15 Jun 00	0200	0 0	0 0	0 0	8 5	0 0	8 5
15 Jun 00	0300	0 0	0 0	0 0	6 7	0 0	6 7
15 Jun 00	0400	0 0	0 0	0 0	5 4	0 0	5 4
15 Jun 00	0500	0 0	0 0	0.0	4 3	0 0	4 3
15 Jun 00	0600	0 0	0 0	0.0	3.4	0 0	3 4
15 Jun 00	0700	0 0	0 0	0 0	2 7	0 0	2 7
15 Jun 00	0800	0.0	0.0	0.0	2 1	0.0	2 1
15 Jun 00	0900	0 0	0 0	0 0	1 6	0 0	1 6
15 Jun 00	1000	0 0	0 0	0.0	1 2	0 0	1 2
15 Jun 00	1100	0.0	0 0	0 0	0 9	0.0	0 9
15 Jun 00	1200	0 0	0 0	0 0	0 6	0 0	0 6
15 Jun 00	1300	0 0	0 0	0 0	0.4	0 0	0 4
15 Jun 00	1400	0 0	0 0	0 0	0 3	0 0	0 3
15 Jun 00	1500	0 0	0 0	0 0	0 2	0 0	0 2
15 Jun 00	1600	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 1
15 Jun 00	1700	0 0	0 0	0.0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	1800	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	1900	0 0	0 0	0 0	0.0	0 0	0 0
15 Jun 00	2000	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2100	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2200	0.0	0.0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2300	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
15 Jun 00	2400	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

1- Curva Cota - Área - Volume

Vol (m³)	Área (m²)	Vol (m³)
102 5	0	0
105	13098 32	10915.27
106	28688.31	31305 73
108	131448 49	179002.76
110	544093 04	807652.20
112	1361047 42	2651442.02
114	2500708.85	6455866 40
116	3785184 5	12697547 79
118	5950533 34	22351980.73
120	8047879.85	36297723.12
122	10541533.38	54831131.71
124	13262775.98	78583423.08
126	18096422.38	109817700.17
128	23692723 82	151481374.08
130	29320628.61	204394867.84
132	41070950.87	274457228.16
134	51790554.06	367111802.57
135	55979261.46	420983138.27

2- Curva de Descarga do Vertedouro

Hipótese 1: Vertedouro Creager (L=200m)



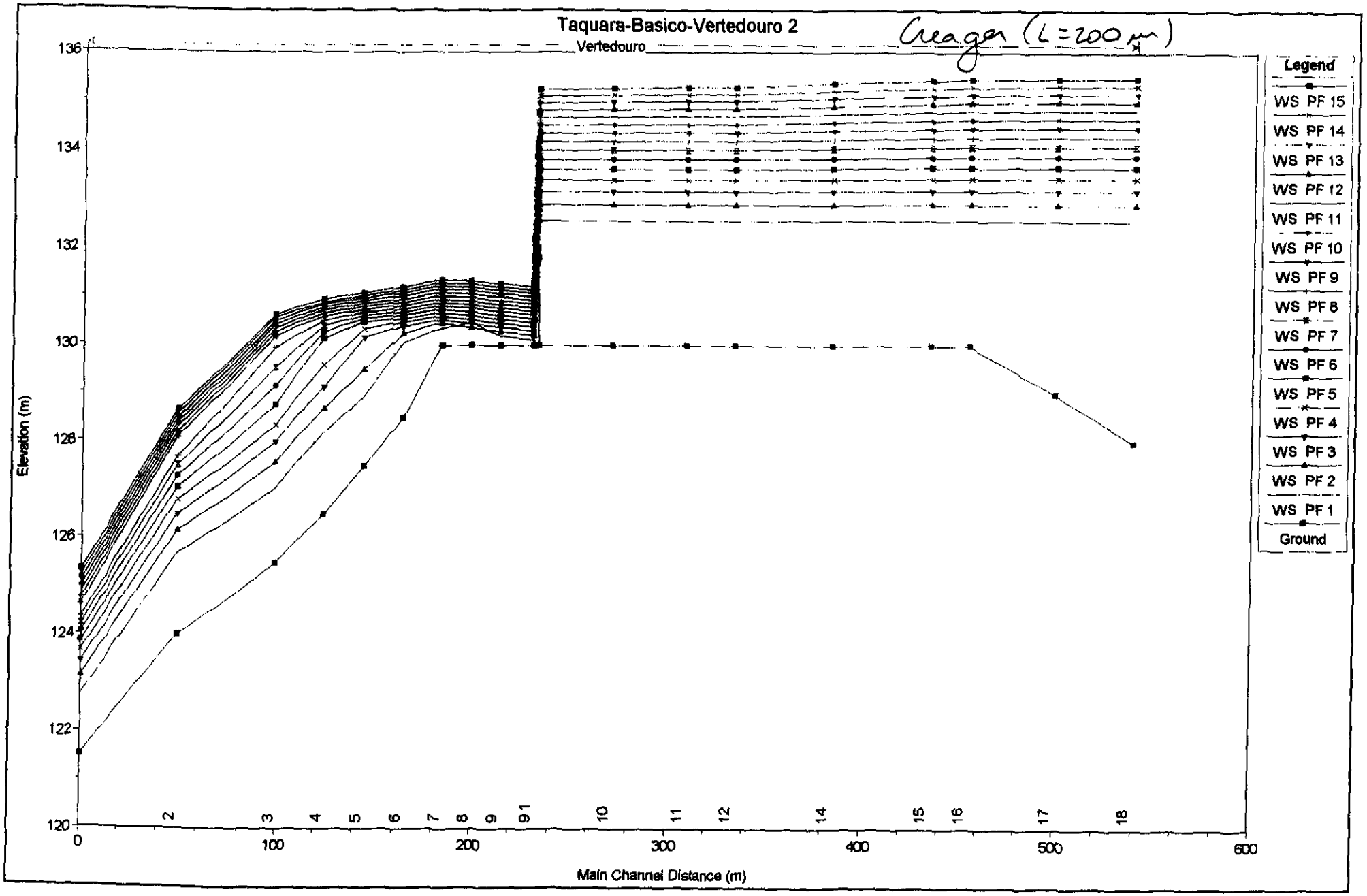
Hipótese 2: Soleira Vertente na cota 132,00m (canal - L=300m)

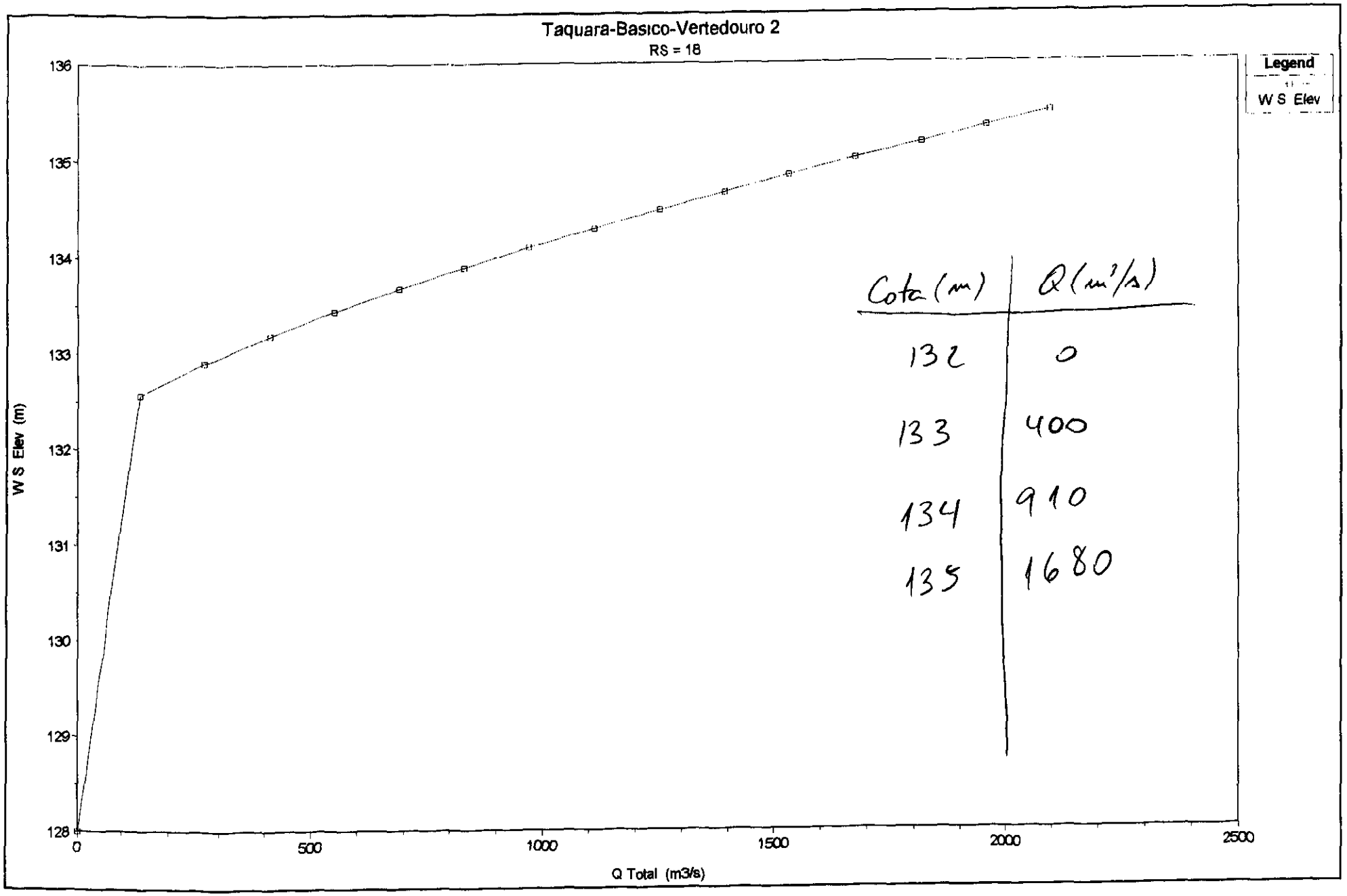
Modelo de Perfil do Escoamento → HEC-RAS

Condições:

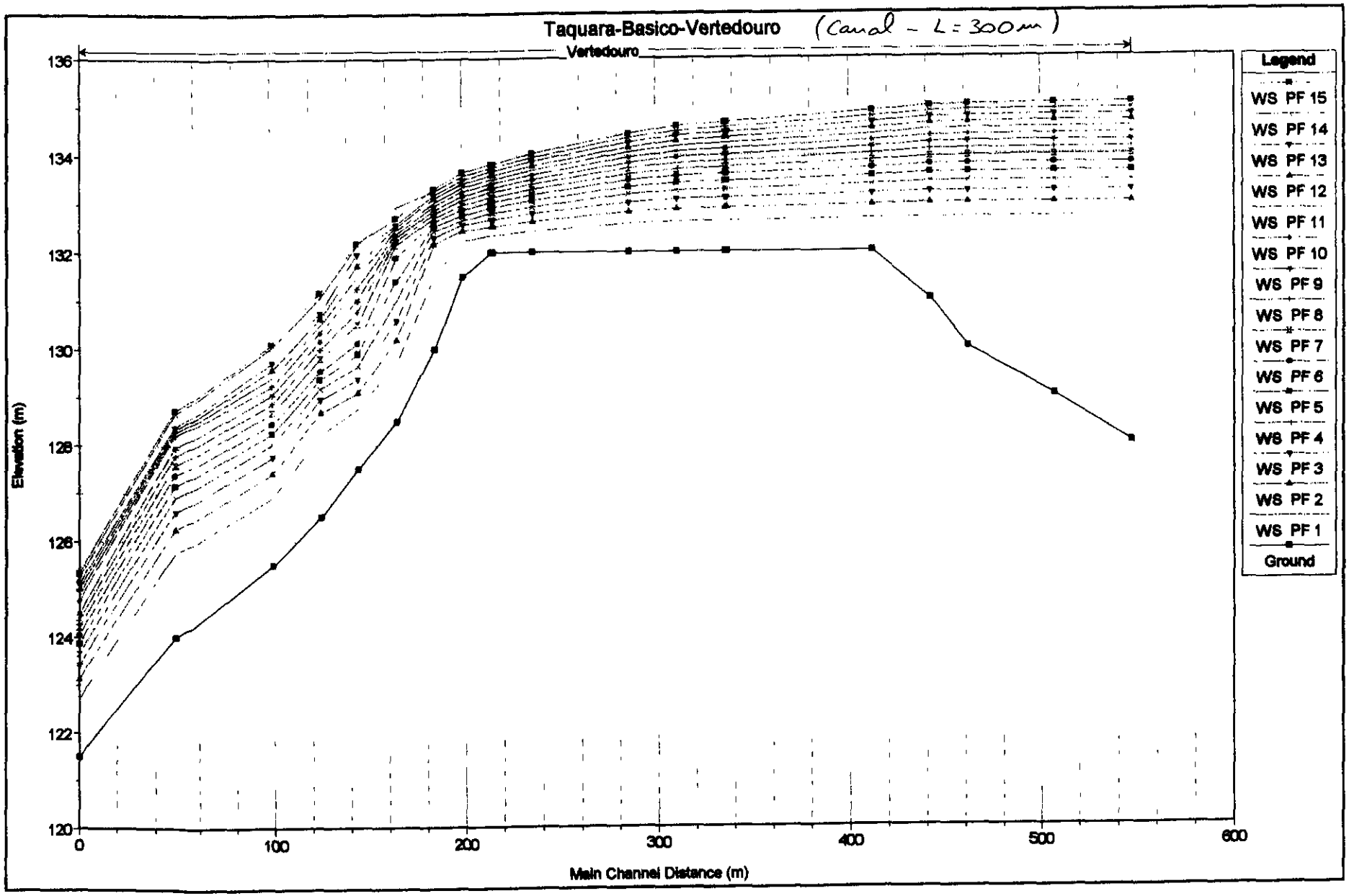
+ Contorno → Montante: S ≅ 0 m/m
→ Jusante: S = 0,048 m/m

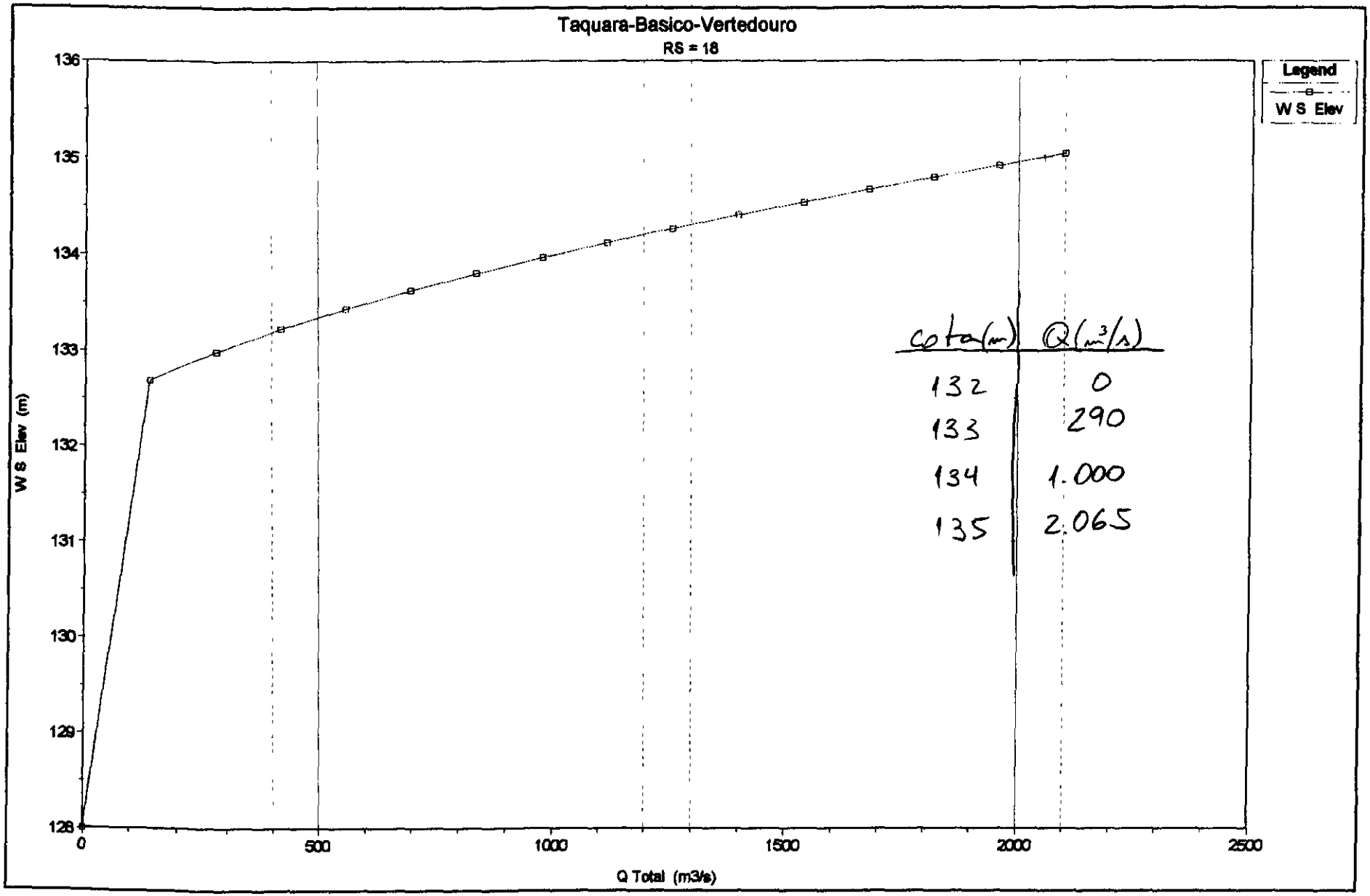
+ Rugosidade (Manning): Concreto → n = 0,015
Rocha → n = 0,035


Taquara-Basico-Vertedouro 2
Vertedouro
Creager (L=200 m)
Legend
WS PF 15
WS PF 14
WS PF 13
WS PF 12
WS PF 11
WS PF 10
WS PF 9
WS PF 8
WS PF 7
WS PF 6
WS PF 5
WS PF 4
WS PF 3
WS PF 2
WS PF 1
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
136
134
132
130
128
126
124
122
120
0
100
200
300
400
500
600



Cota (m)	Q (m³/s)
132	0
133	400
134	910
135	1680


Taquara-Basico-Vertedouro (Canal - L=300m)
Vertedouro
Legend
WS PF 15
WS PF 14
WS PF 13
WS PF 12
WS PF 11
WS PF 10
WS PF 9
WS PF 8
WS PF 7
WS PF 6
WS PF 5
WS PF 4
WS PF 3
WS PF 2
WS PF 1
Ground
Elevation (m)
136
134
132
130
128
126
124
122
120
0
100
200
300
400
500
600
Main Channel Distance (m)



cota(m)	Q(m^3/s)
132	0
133	290
134	1.000
135	2.065

3- Modelo de Simulação Hidrológica

HEC-HMS **Project: Taquara Final** **Basin Model: Basin**

(C4)

Hipótese 1 - Creager
T_R = 100 anos

HMS * Summary of Results for Taquara

Project Taquara Final Run Name Run 2

Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr=100 anos
Execution Time	25Sep00 2102	Control Specs	Projeto

NA afflu defflu

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0200	274457	132 00	0 03	0.00
13 Jun 00	0300	274461	132 00	2 04	0 03
13 Jun 00	0400	274487	132 00	12 72	0 26
13 Jun 00	0500	274578	132 00	39 28	1 04
13 Jun 00	0600	274799	132.01	87.56	2 95
13 Jun 00	0700	275232	132 02	162.51	6 69
13 Jun 00	0800	275967	132 03	265 49	13 04
13 Jun 00	0900	277082	132 06	389.69	22 66
13 Jun 00	1000	278615	132.09	520 60	35 90
13 Jun 00	1100	280548	132 13	641.61	52 59
13 Jun 00	1200	282811	132.18	740 47	72 13
13 Jun 00	1300	285306	132.23	811 65	93 67
13 Jun 00	1400	287924	132 29	852 56	116 27
13 Jun 00	1500	290558	132.35	866 06	139.02
13 Jun 00	1600	293114	132 40	854 20	161 09
13 Jun 00	1700	295511	132.45	820 22	181 78
13 Jun 00	1800	297687	132 50	771 06	200 57
13 Jun 00	1900	299611	132.54	715 63	217.18
13 Jun 00	2000	301280	132 58	660 51	231 60
13 Jun 00	2100	302710	132 61	609 23	243 94
13 Jun 00	2200	303921	132 64	561 88	254 39
13 Jun 00	2300	304933	132.66	517.64	263 13
13 Jun 00	2400	305760	132 68	475 35	270 27
14 Jun 00	0100	306413	132 69	433 83	275 91
14 Jun 00	0200	306900	132 70	392 88	280 12
14 Jun 00	0300	307229	132 71	352 55	282 95
14 Jun 00	0400	307405	132 71	312 85	284 48
14 Jun 00	0500	307437	132 71	274.36	284.76
14 Jun 00	0600	307336	132 71	237 76	283 88
14 Jun 00	0700	307112	132.70	203 83	281.95
14 Jun 00	0800	306781	132 70	173 01	279.08

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	306356	132 69	145 71	275 42
14 Jun 00	1000	305854	132 68	122 00	271.09
14 Jun 00	1100	305290	132 67	101 78	266 21
14 Jun 00	1200	304677	132 65	84 72	260 92
14 Jun 00	1300	304027	132 64	70 47	255 31
14 Jun 00	1400	303351	132 62	58 68	249 47
14 Jun 00	1500	302657	132 61	48 95	243 48
14 Jun 00	1600	301953	132 59	40 91	237 41
14 Jun 00	1700	301245	132 58	34 22	231 29
14 Jun 00	1800	300536	132 56	28 61	225 17
14 Jun 00	1900	299831	132 55	23 84	219 08
14 Jun 00	2000	299132	132 53	19 79	213 04
14 Jun 00	2100	298441	132 52	16 32	207 08
14 Jun 00	2200	297759	132 50	13 31	201 19
14 Jun 00	2300	297088	132 49	10 70	195 40
14 Jun 00	2400	296430	132.47	8.50	189 71
15 Jun 00	0100	295784	132 46	6.72	184 14
15 Jun 00	0200	295153	132 45	5 33	178 69
15 Jun 00	0300	294536	132 43	4 24	173 37
15 Jun 00	0400	293935	132.42	3 38	168 18
15 Jun 00	0500	293350	132.41	2 69	163 12
15 Jun 00	0600	292780	132.40	2 14	158 20
15 Jun 00	0700	292226	132 38	1 69	153 42
15 Jun 00	0800	291688	132.37	1 33	148 77
15 Jun 00	0900	291164	132 36	1.03	144.25
15 Jun 00	1000	290656	132 35	0.78	139 87
15 Jun 00	1100	290163	132.34	0 57	135 61
15 Jun 00	1200	289684	132 33	0 40	131 47
15 Jun 00	1300	289219	132.32	0 27	127 46
15 Jun 00	1400	288768	132 31	0 17	123 56
15 Jun 00	1500	288330	132 30	0.10	119.78
15 Jun 00	1600	287906	132 29	0 05	116 12
15 Jun 00	1700	287495	132.28	0 03	112 57
15 Jun 00	1800	287096	132.27	0 01	109 12
15 Jun 00	1900	286709	132 26	0 00	105 78
15 Jun 00	2000	286334	132 26	0 00	102 55
15 Jun 00	2100	285970	132 25	0 00	99 41
15 Jun 00	2200	285618	132 24	0 00	96 36
15 Jun 00	2300	285276	132.23	0.00	93.41
15 Jun 00	2400	284945	132 23	0 00	90 56

Hipótese 1 - Creager
T_r = 10.000 anos

HMS * Summary of Results for Taquara

Project Taquara Final Run Name Run 3

Start of Simulation 13Jun00 0000 Basin Model Basin 1
End of Simulation . 15Jun00 2400 Precip Model . Tr = 10000 anos
Execution Time 25Sep00 2103 Control Specs Projeto

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0.00	0 00
13 Jun 00	0200	274458	132.00	0 70	0 01
13 Jun 00	0300	274473	132.00	7 51	0 14
13 Jun 00	0400	274545	132 00	33 60	0 76
13 Jun 00	0500	274764	132 01	91 45	2 65
13 Jun 00	0600	275255	132 02	190 99	6 89
13 Jun 00	0700	276172	132.04	340 10	14 81
13 Jun 00	0800	277676	132 07	537 68	27 79
13 Jun 00	0900	279890	132.12	767 10	46.91
13 Jun 00	1000	282856	132 18	1000 26	72 52
13 Jun 00	1100	286513	132 26	1208 21	104.10
13 Jun 00	1200	290717	132 35	1371 40	140 39
13 Jun 00	1300	295276	132.45	1482 01	179 76
13 Jun 00	1400	299991	132 55	1537 56	220 46
13 Jun 00	1500	304672	132 65	1544.24	260 88
13 Jun 00	1600	309154	132 75	1506 17	299 58
13 Jun 00	1700	313298	132.84	1430 85	335 35
13 Jun 00	1800	317007	132 92	1332 51	367 38
13 Jun 00	1900	320241	132.99	1226 94	395 30
13 Jun 00	2000	322999	133 05	1124 72	424 37
13 Jun 00	2100	325306	133 10	1031.20	449 77
13 Jun 00	2200	327208	133 14	945 80	470 70
13 Jun 00	2300	328745	133 17	866.73	487 63
13 Jun 00	2400	329952	133.20	792 04	500 91
14 Jun 00	0100	330852	133 22	719 77	510 82
14 Jun 00	0200	331465	133 23	649 44	517 57
14 Jun 00	0300	331810	133.24	580 96	521 37
14 Jun 00	0400	331902	133 24	514 20	522.39
14 Jun 00	0500	331760	133.24	450.03	520 82
14 Jun 00	0600	331403	133 23	389 41	516 89
14 Jun 00	0700	330855	133 22	333 50	510 85
14 Jun 00	0800	330139	133 20	282 89	502 98

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	329283	133 18	238 16	493 55
14 Jun 00	1000	328313	133.16	199 38	482 88
14 Jun 00	1100	327254	133 14	166 32	471 22
14 Jun 00	1200	326129	133 12	138 45	458 83
14 Jun 00	1300	324957	133 09	115.17	445 92
14 Jun 00	1400	323755	133 06	95 92	432 70
14 Jun 00	1500	322538	133 04	80 05	419 30
14 Jun 00	1600	321317	133 01	66 94	405 86
14 Jun 00	1700	320099	132.99	56.00	394 08
14 Jun 00	1800	318884	132 96	46 81	383 59
14 Jun 00	1900	317676	132 93	38 97	373 16
14 Jun 00	2000	316480	132 91	32 29	362 83
14 Jun 00	2100	315298	132 88	26 53	352.62
14 Jun 00	2200	314133	132 86	21 54	342 57
14 Jun 00	2300	312987	132 83	17 21	332 67
14 Jun 00	2400	311863	132 81	13 60	322 96
15 Jun 00	0100	310761	132 78	10 73	313 45
15 Jun 00	0200	309684	132 76	8 48	304 15
15 Jun 00	0300	308633	132 74	6 74	295 08
15 Jun 00	0400	307608	132 72	5 37	286 23
15 Jun 00	0500	306611	132 69	4 27	277.62
15 Jun 00	0600	305640	132.67	3 40	269 24
15 Jun 00	0700	304696	132.65	2 69	261 09
15 Jun 00	0800	303779	132 63	2 10	253 17
15 Jun 00	0900	302888	132 61	1 63	245 48
15 Jun 00	1000	302023	132 60	1 23	238 01
15 Jun 00	1100	301183	132 58	0 90	230 76
15 Jun 00	1200	300368	132 56	0 64	223 72
15 Jun 00	1300	299577	132 54	0 43	216 89
15 Jun 00	1400	298809	132 53	0 27	210 26
15 Jun 00	1500	298065	132.51	0 16	203 83
15 Jun 00	1600	297343	132 49	0 09	197 60
15 Jun 00	1700	296642	132 48	0 04	191 55
15 Jun 00	1800	295963	132 46	0 02	185 69
15 Jun 00	1900	295305	132 45	0 00	180 01
15 Jun 00	2000	294667	132.44	0.00	174 50
15 Jun 00	2100	294049	132.42	0 00	169 15
15 Jun 00	2200	293449	132.41	0 00	163 98
15 Jun 00	2300	292868	132.40	0.00	158.96
15 Jun 00	2400	292304	132.39	0 00	154 09

Hipótese 2 - Canal
T_R = 100 anos

HMS * Summary of Results for Taquara

Project Taquara Final Run Name Run 2

Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr=100 anos
Execution Time	25Sep00 2109	Control Specs	Projeto

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0.00	0.00
13 Jun 00	0200	274457	132.00	0 03	0 00
13 Jun 00	0300	274461	132.00	2 04	0 02
13 Jun 00	0400	274487	132 00	12 72	0 19
13 Jun 00	0500	274579	132 00	39 28	0 76
13 Jun 00	0600	274802	132 01	87.56	2 16
13 Jun 00	0700	275239	132 02	162 51	4 90
13 Jun 00	0800	275984	132 03	265 49	9 56
13 Jun 00	0900	277116	132 06	389 69	16 64
13 Jun 00	1000	278677	132 09	520.60	26 41
13 Jun 00	1100	280651	132 13	641 61	38 78
13 Jun 00	1200	282973	132.18	740 47	53 31
13 Jun 00	1300	285546	132 24	811 65	69 42
13 Jun 00	1400	288261	132.30	852 56	86 41
13 Jun 00	1500	291013	132 36	866 06	103 63
13 Jun 00	1600	293706	132 42	854 20	120 49
13 Jun 00	1700	296257	132 47	820.22	136 46
13 Jun 00	1800	298604	132 52	771 06	151 15
13 Jun 00	1900	300712	132 57	715 63	164.35
13 Jun 00	2000	302576	132 61	660 51	176 02
13 Jun 00	2100	304210	132.64	609 23	186 24
13 Jun 00	2200	305631	132 67	561 88	195 14
13 Jun 00	2300	306858	132 70	517.64	202 82
13 Jun 00	2400	307904	132 72	475 35	209 37
14 Jun 00	0100	308777	132.74	433 83	214 83
14 Jun 00	0200	309483	132.76	392 88	219 26
14 Jun 00	0300	310030	132.77	352 55	222 67
14 Jun 00	0400	310421	132 78	312 85	225 13
14 Jun 00	0500	310665	132 78	274 36	226 65
14 Jun 00	0600	310770	132 78	237 76	227 31
14 Jun 00	0700	310747	132 78	203 83	227 16
14 Jun 00	0800	310609	132 78	173 01	226 30

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	310370	132 78	145 71	224 81
14 Jun 00	1000	310047	132 77	122 00	222 78
14 Jun 00	1100	309652	132 76	101 78	220 31
14 Jun 00	1200	309200	132 75	84 72	217 48
14 Jun 00	1300	308702	132 74	70 47	214 36
14 Jun 00	1400	308168	132 73	58 68	211 02
14 Jun 00	1500	307609	132 72	48 95	207 52
14 Jun 00	1600	307030	132 70	40 91	203 90
14 Jun 00	1700	306438	132 69	34.22	200 19
14 Jun 00	1800	305837	132 68	28 61	196 43
14 Jun 00	1900	305231	132 66	23 84	192 64
14 Jun 00	2000	304623	132 65	19 79	188 83
14 Jun 00	2100	304015	132.64	16 32	185 02
14 Jun 00	2200	303409	132 62	13 31	181 23
14 Jun 00	2300	302807	132 61	10 70	177 46
14 Jun 00	2400	302209	132 60	8 50	173 72
15 Jun 00	0100	301618	132 59	6 72	170 02
15 Jun 00	0200	301034	132 57	5 33	166 36
15 Jun 00	0300	300459	132 56	4 24	162 76
15 Jun 00	0400	299893	132 55	3 38	159 22
15 Jun 00	0500	299337	132 54	2.69	155 74
15 Jun 00	0600	298791	132 53	2.14	152 32
15 Jun 00	0700	298256	132 51	1.69	148 97
15 Jun 00	0800	297731	132 50	1.33	145 69
15 Jun 00	0900	297216	132 49	1 03	142 47
15 Jun 00	1000	296712	132 48	0 78	139 31
15 Jun 00	1100	296219	132.47	0 57	136 22
15 Jun 00	1200	295736	132 46	0 40	133 20
15 Jun 00	1300	295263	132 45	0 27	130 24
15 Jun 00	1400	294800	132 44	0 17	127 34
15 Jun 00	1500	294347	132 43	0 10	124.51
15 Jun 00	1600	293904	132 42	0.05	121 73
15 Jun 00	1700	293471	132 41	0 03	119 02
15 Jun 00	1800	293047	132 40	0 01	116 37
15 Jun 00	1900	292633	132 39	0 00	113 78
15 Jun 00	2000	292228	132 38	0 00	111 24
15 Jun 00	2100	291832	132 38	0 00	108 76
15 Jun 00	2200	291445	132 37	0 00	106 34
15 Jun 00	2300	291066	132 36	0.00	103.97
15 Jun 00	2400	290696	132 35	0 00	101 65

(55)

HMS * Summary of Results for Taquara Hipótese 2 - Canal

T_R = 10.000 anos

Project Taquara Final Run Name Run 3

Start of Simulation	13Jun00 0000	Basin Model	Basin 1
End of Simulation	15Jun00 2400	Precip Model	Tr = 10000 anos
Execution Time	25Sep00 2110	Control Specs	Projeto

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
12 Jun 00	2400	274457	132 00	0 00	0 00
13 Jun 00	0100	274457	132 00	0.00	0.00
13 Jun 00	0200	274458	132 00	0 70	0 01
13 Jun 00	0300	274473	132 00	7.51	0 10
13 Jun 00	0400	274546	132 00	33 60	0 55
13 Jun 00	0500	274766	132.01	91.45	1.94
13 Jun 00	0600	275262	132.02	190.99	5 04
13 Jun 00	0700	276189	132 04	340 10	10 84
13 Jun 00	0800	277713	132 07	537 68	20 38
13 Jun 00	0900	279963	132 12	767 10	34 47
13 Jun 00	1000	282986	132 18	1000.26	53 39
13 Jun 00	1100	286727	132 26	1208 21	76 81
13 Jun 00	1200	291045	132 36	1371 40	103 84
13 Jun 00	1300	295754	132.46	1482.01	133 32
13 Jun 00	1400	300655	132 57	1537 56	163 99
13 Jun 00	1500	305556	132.67	1544.24	194 67
13 Jun 00	1600	310293	132 77	1506 17	224 32
13 Jun 00	1700	314722	132.87	1430.85	252.05
13 Jun 00	1800	318743	132 96	1332 51	277 22
13 Jun 00	1900	322288	133.03	1226.94	313 03
13 Jun 00	2000	325311	133 10	1124 72	359 36
13 Jun 00	2100	327828	133 15	1031 20	397 94
13 Jun 00	2200	329897	133 20	945 80	429 65
13 Jun 00	2300	331567	133 23	866 73	455 24
13 Jun 00	2400	332878	133 26	792 04	475 33
14 Jun 00	0100	333860	133.28	719 77	490 39
14 Jun 00	0200	334541	133 30	649.44	500 82
14 Jun 00	0300	334942	133.31	580 96	506 96
14 Jun 00	0400	335084	133 31	514 20	509.14
14 Jun 00	0500	334989	133 31	450.03	507 69
14 Jun 00	0600	334681	133 30	389 41	502 97
14 Jun 00	0700	334185	133 29	333.50	495 37
14 Jun 00	0800	333529	133 28	282 89	485 32

Date	Time	Reservoir Storage (K cu m)	Reservoir Elevation (m)	Inflow (cms)	Outflow (cms)
14 Jun 00	0900	332742	133 26	238 16	473 25
14 Jun 00	1000	331850	133 24	199 38	459 59
14 Jun 00	1100	330881	133 22	166 32	444 73
14 Jun 00	1200	329857	133 20	138 45	429 03
14 Jun 00	1300	328798	133 17	115 17	412 80
14 Jun 00	1400	327721	133 15	95 92	396 31
14 Jun 00	1500	326641	133 13	80 05	379 75
14 Jun 00	1600	325568	133 10	66 94	363 31
14 Jun 00	1700	324511	133 08	56.00	347 10
14 Jun 00	1800	323475	133 06	46 81	331 23
14 Jun 00	1900	322465	133.04	38 97	315 74
14 Jun 00	2000	321483	133 02	32 29	300 70
14 Jun 00	2100	320529	132 99	26 53	288 40
14 Jun 00	2200	319588	132 97	21 54	282 51
14 Jun 00	2300	318651	132 95	17 21	276 64
14 Jun 00	2400	317721	132 93	13 60	270 82
15 Jun 00	0100	316800	132.91	10 73	265 06
15 Jun 00	0200	315891	132 89	8 48	259 36
15 Jun 00	0300	314995	132.88	6.74	253 75
15 Jun 00	0400	314113	132 86	5 37	248 24
15 Jun 00	0500	313246	132 84	4 27	242 81
15 Jun 00	0600	312396	132.82	3.40	237 49
15 Jun 00	0700	311561	132 80	2 69	232 26
15 Jun 00	0800	310743	132 78	2 10	227 14
15 Jun 00	0900	309941	132.77	1 63	222 12
15 Jun 00	1000	309155	132 75	1 23	217 20
15 Jun 00	1100	308386	132 73	0 90	212 38
15 Jun 00	1200	307632	132 72	0.64	207 67
15 Jun 00	1300	306895	132 70	0.43	203 05
15 Jun 00	1400	306174	132.68	0.27	198 54
15 Jun 00	1500	305468	132 67	0 16	194.12
15 Jun 00	1600	304777	132.65	0 09	189 79
15 Jun 00	1700	304101	132.64	0 04	185 57
15 Jun 00	1800	303441	132 63	0 02	181 43
15 Jun 00	1900	302795	132 61	0 00	177 39
15 Jun 00	2000	302164	132 60	0.00	173.44
15 Jun 00	2100	301546	132.58	0 00	169.57
15 Jun 00	2200	300943	132 57	0 00	165 79
15 Jun 00	2300	300352	132.56	0 00	162.10
15 Jun 00	2400	299775	132 55	0 00	158 49

BORDA LIVRE

Barragem de Taquara **Cálculo da Borda Livre**

Alfa	Cos(alfa)	Xi	X Cos(alfa)
45	0.7071	2 3	1 63
40	0.7660	2.05	1 57
35	0.8192	1 9	1 56
30	0.8660	1.75	1.52
25	0.9063	1.95	1 77
20	0.9397	3.4	3.19
15	0.9659	4.15	4.01
10	0.9848	4 1	4.04
5	0.9962	7.8	7.77
0	1.0000	8.25	8 25
5	0.9962	6.1	6.08
10	0.9848	6.05	5 96
15	0.9659	4.4	4 25
20	0.9397	5.75	5.40
25	0.9063	5 75	5 21
30	0.8660	5.85	5.07
35	0.8192	5 2	4 26
40	0.7660	2 35	1.80
45	0.7071	2	1.41
Soma =	16 9025		74 74

Barragem de Concreto			Barragem de Terra		
F =	4 42	km	F =	4.42	km
V_w =	80	km/h	V_w =	80	km/h
d =	15	m	d =	15	m
So =	0	m/m	So =	0 4	m/m
z_w =	1 33	m	z_w =	1 33	m
z_s =	0 03	m	z_s =	0 03	m
λ =	18.04	m	λ =	18 04	m
z_w/λ =	0 07		z_w/λ =	0.07	
z_r/z_w =	0.00		z_r/z_w =	0 60	
z_r =	0 00	m	z_r =	0 80	m
Z =	**1.36**	**m**	**Z =**	**2.15**	**m**

F → Fetch Efetivo

V_w → Velocidade do Vento

d → profundidade média do Reserv.

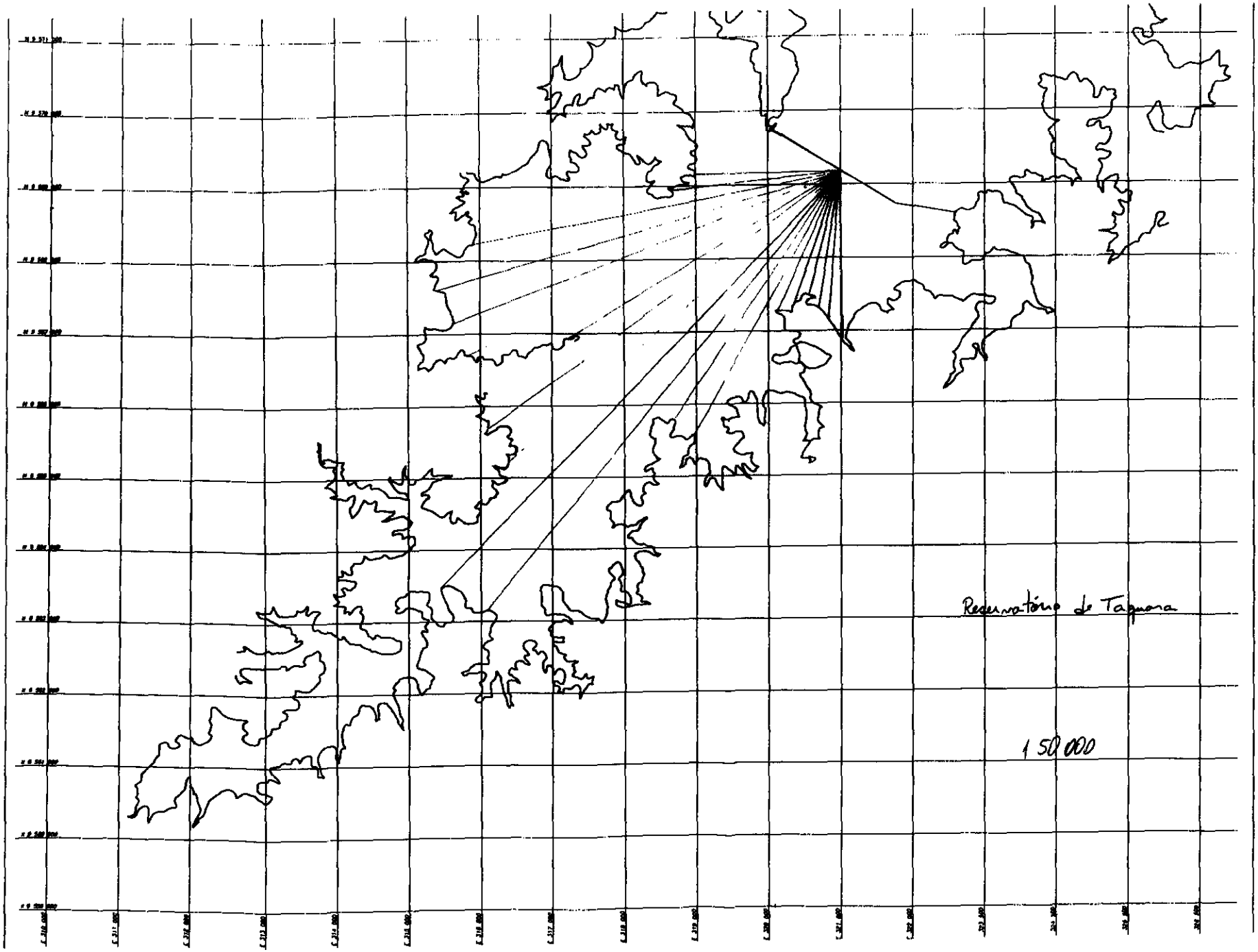
So → declividade do talude

Z_w → Altura da Onda

Z_s → Altura de Amebentação

Z_r → Elevação da onda sobre o talude

$Z = Z_w + Z_s + Z_r$
Altura máxima de influência da onda


Reservatório de Tapuera
1 50 000

1- Altura da Barragem

Cota de Coroamento = $NA_{máx\ maximorum}$ + Borda Livre

Vertedouro	$NA_{máx\ max}$ (m)	Borda Livre (m)	Coroamento (m)
Creager	133,24	2,15	135,39
Canal	133,31	2,15	135,46

2- Nível de Água no canal de Jusante do Vertedouro

Resultados obtidos da mesma aplicação do modelo HEC-RAS para a definição das curvas de descarga.

Vertedouro	$NA_{máx}$ (m)
Creager	130,5
Canal	132,9

3- Borda Livre no Canal de Jusante do Vertedouro

Critério ⇒ NA p/ $Q^* = Q_{máx} \times 1,30$

$BL = NA^* - NA_{máx}$

Vertedouro	$Q_{máx}$ (m^3/s)	Q^* (m^3/s)	NA^* (m)	$NA_{máx}$ (m)	BL (m)
Creager	522,39	679,12	130,55	130,5	0,05
Canal	509,14	661,88	132,95	132,9	0,05

⇒ Borda Livre Adotada = 1,00 m

4- Altura do Muro do Canal de Jusante do Vertedouro

Elevação do Muro = NA máx + Borda Livre

Vertedouro	$NA_{máx}$ (m)	BL (m)	El do Muro (m)
Creager	130,5	1,00	131,5
Canal	132,9	1,00	133,9

5- Remanso do Reservatório

Modelo de Simulação → HEC-RAS

Vazões

Rio	Trecho	Área (km^2)	%	Q_{100} (m^3/s)	Q_{10000} (m^3/s)
Jaibaros	Montante		80	569,47	1204,6
Jaibaros	Jusante		100	711,84	1505,8
Poço de Cavalos	—		20	142,37	301,2

Condições:

- Montante: { Jaibaros → S = 0,005 m/m ; Poço de Cavalos → S = 0,01 m/m

- Jusante:

Vertedouro	NA_{100} (m)	NA_{10000} (m)
Creager	132,66	133,32
Canal	132,66	133,29

Seção Crítica: Cidade de Pacujá → localizada no Afluente Poço de Cavalos, distante 5,3 km do eixo da barragem.

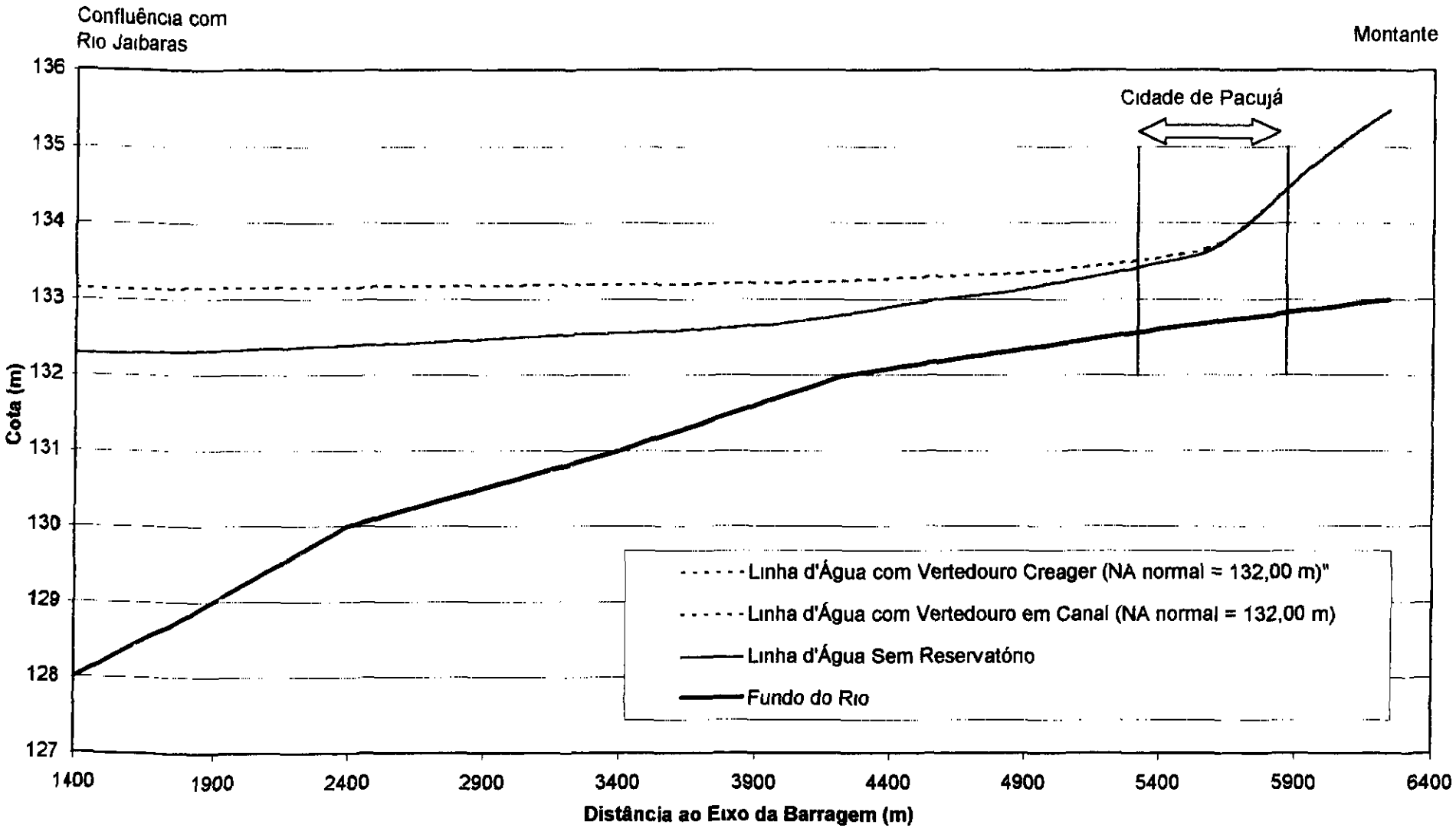


Figura 7.2 - Remanso do Reservatório de Taquara - Tr = 100 anos
Afluente Poço de Cavalo

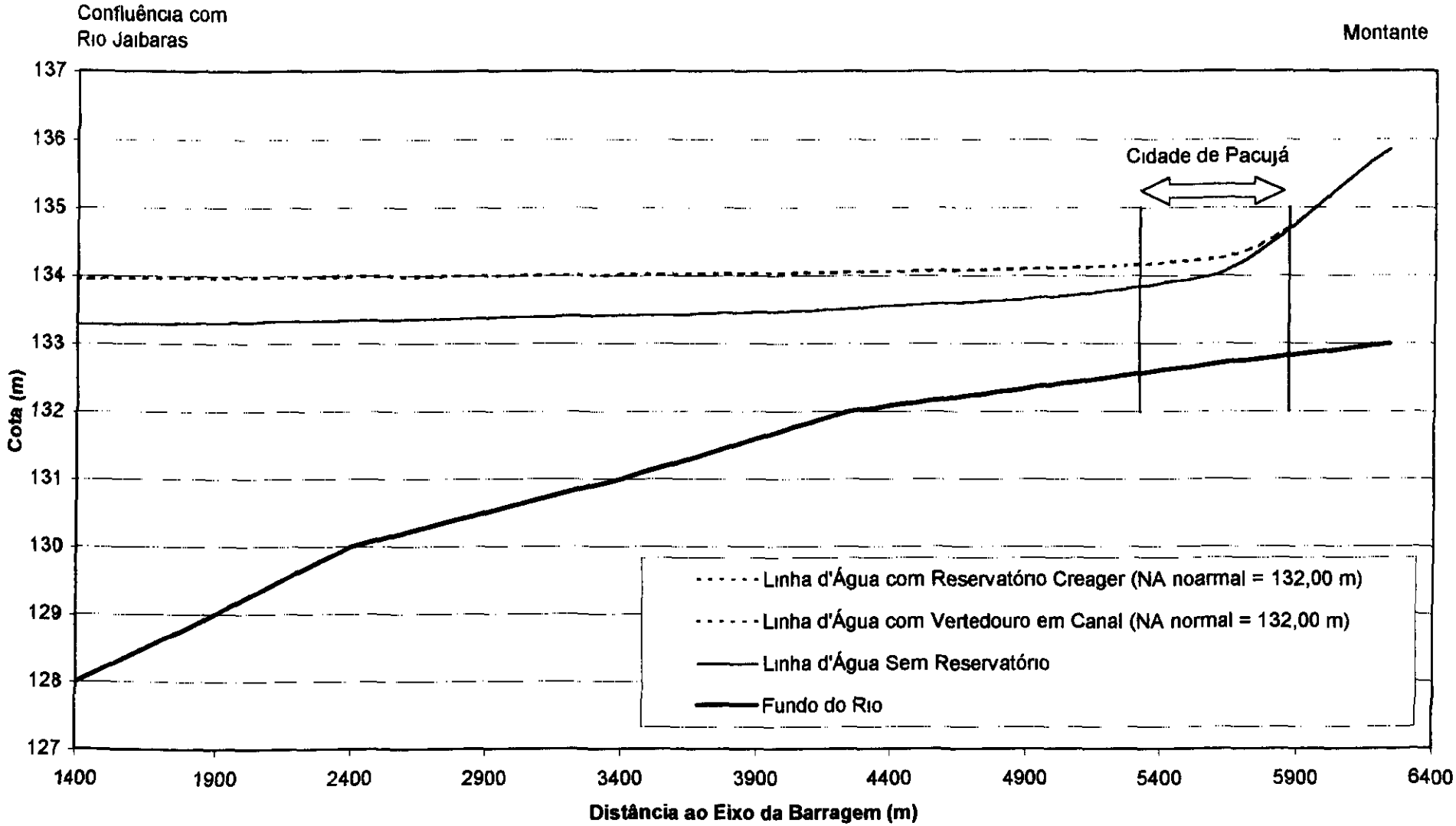


Figura 7.3 - Remanso do Reservatório de Taquara - Tr = 10.000 anos
Afluente Poço dos Cavalos

CONTRATO	FOLHA
009 - 5601	42
PROJETO Taquara	**DATA**
ATIVIDADE Forma do Creager	**AUTOR**

Golder Associates

Dados:

Largura do Vão ⇒ L = 200 m

Soleira do Vertedouro = 132,00 m

NA máx = 133,24 m

H_t = 1,24 m ⇒ $H_d = H_t / 1{,}33 = 1{,}00$ m

A = 0,124 H_d = 0,12 m

B = 0,175 H_d = 0,18 m

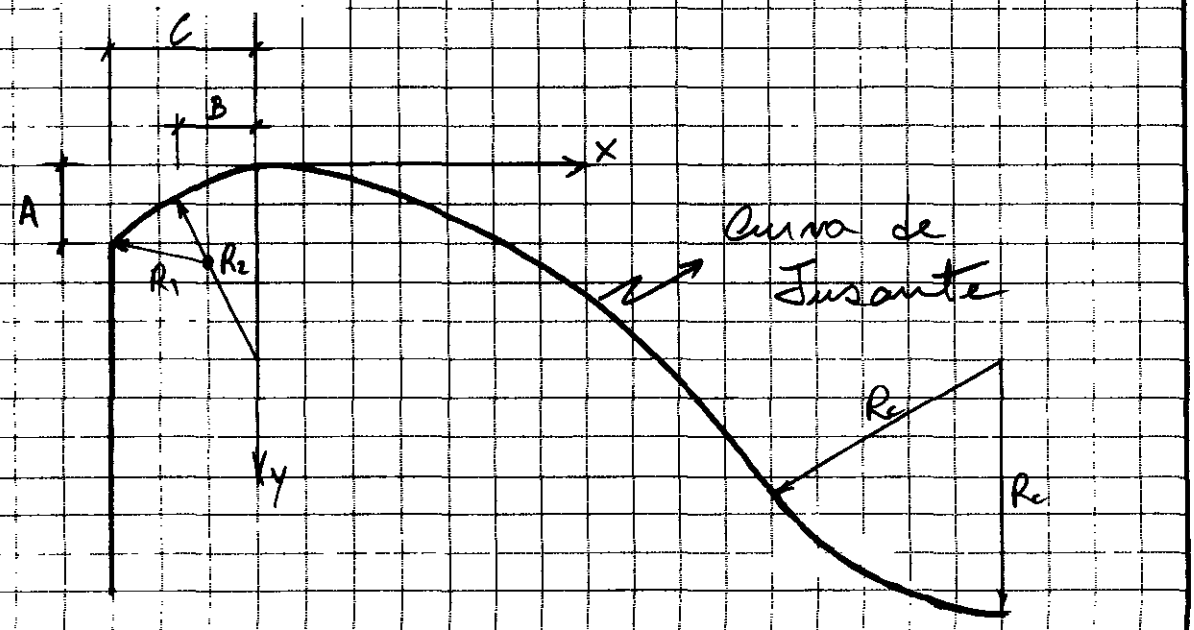
C = 0,282 H_d = 0,28 m

R_1 = 0,2 H_d = 0,20 m

R_2 = 0,5 H_d = 0,50 m

Curva de Jusante ⇒ $\left(\frac{X}{H_d}\right)^{1,85} = 2{,}0 \frac{Y}{H_d}$

$X^{1,85} = 2{,}0 \cdot Y$



$R_2 = 0{,}5 \cdot H_d = 0{,}5$ m

CONTRATO	FOLHA:
009-5601	43
PROJETO: Taquara	DATA:
ATIVIDADE: Tomada de Água	AUTOR:

Golder Associates

1- Eficiência de Retenção

$NA_{máx\ normal} = 132$ m

Vol. $NA_{máx\ normal} = 274.457.228\ m^3$

$\overline{Qaf}$ (anual) $= 6,65\ m^3/s$

Capacidade de Afluência = CA

$$CA = \frac{Vol\ NA_{máx\ normal}}{\overline{Qaf} \times 60 \times 60 \times 24 \times 365} \Rightarrow CA = 1,31$$

Segundo Características da Região

⇒ Eficiência de Retenção = $E_r = 70\%$

2- Caracterização do Tipo de Reservatório

$$m = \frac{X}{Y} = \frac{8,14}{3,15} = 2,58$$

⇒ Reservatório Tipo III (zonas de inundação a colinas)

3- Cálculo da Altura de depósito no pé da Barragem

$H = 132 - 102,5 = 29,5$ m

Vida Útil = 50 anos

Área de Drenagem = $A = 566\ km^2$

Peso Específico do Sedimento = $\gamma = 1,65\ t/m^3$

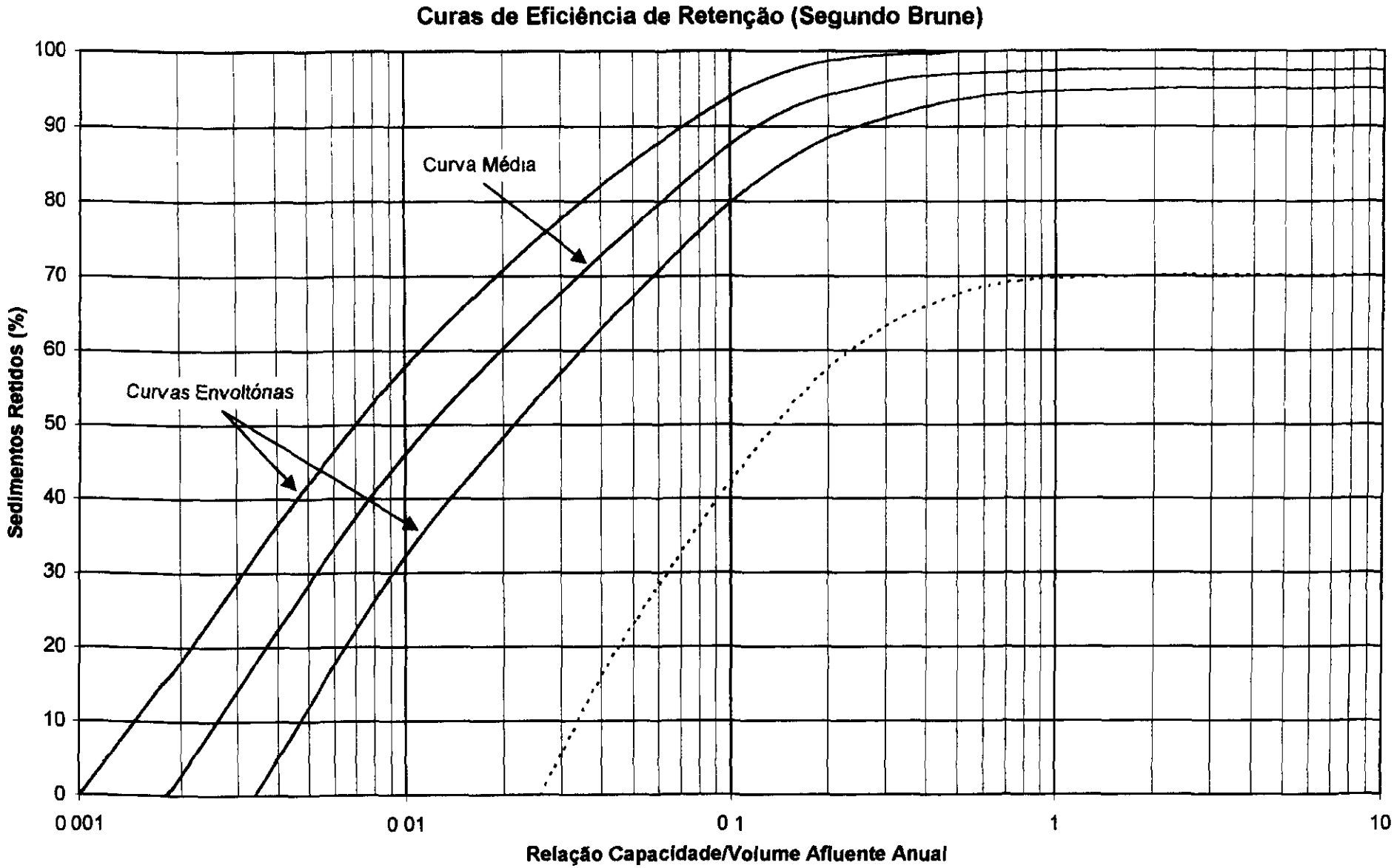
Produção Específica de Sedimentos = $Sesp = 200\ t/km^2$ ano

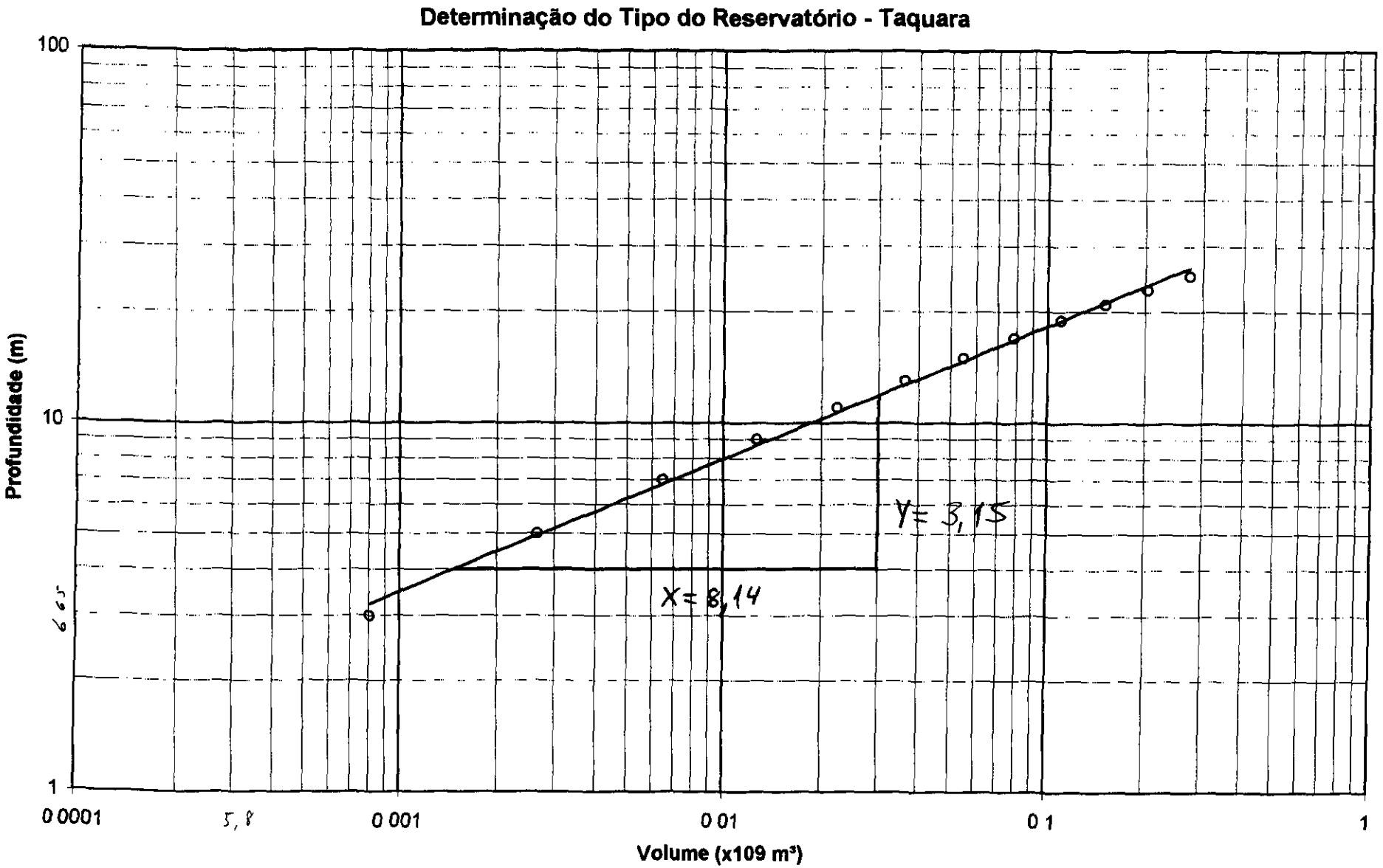
Produção de Sedimentos = $S = \frac{Sesp \cdot A \cdot m}{\gamma} \cdot Er$

$S = 2\,401\,212\ m^3$

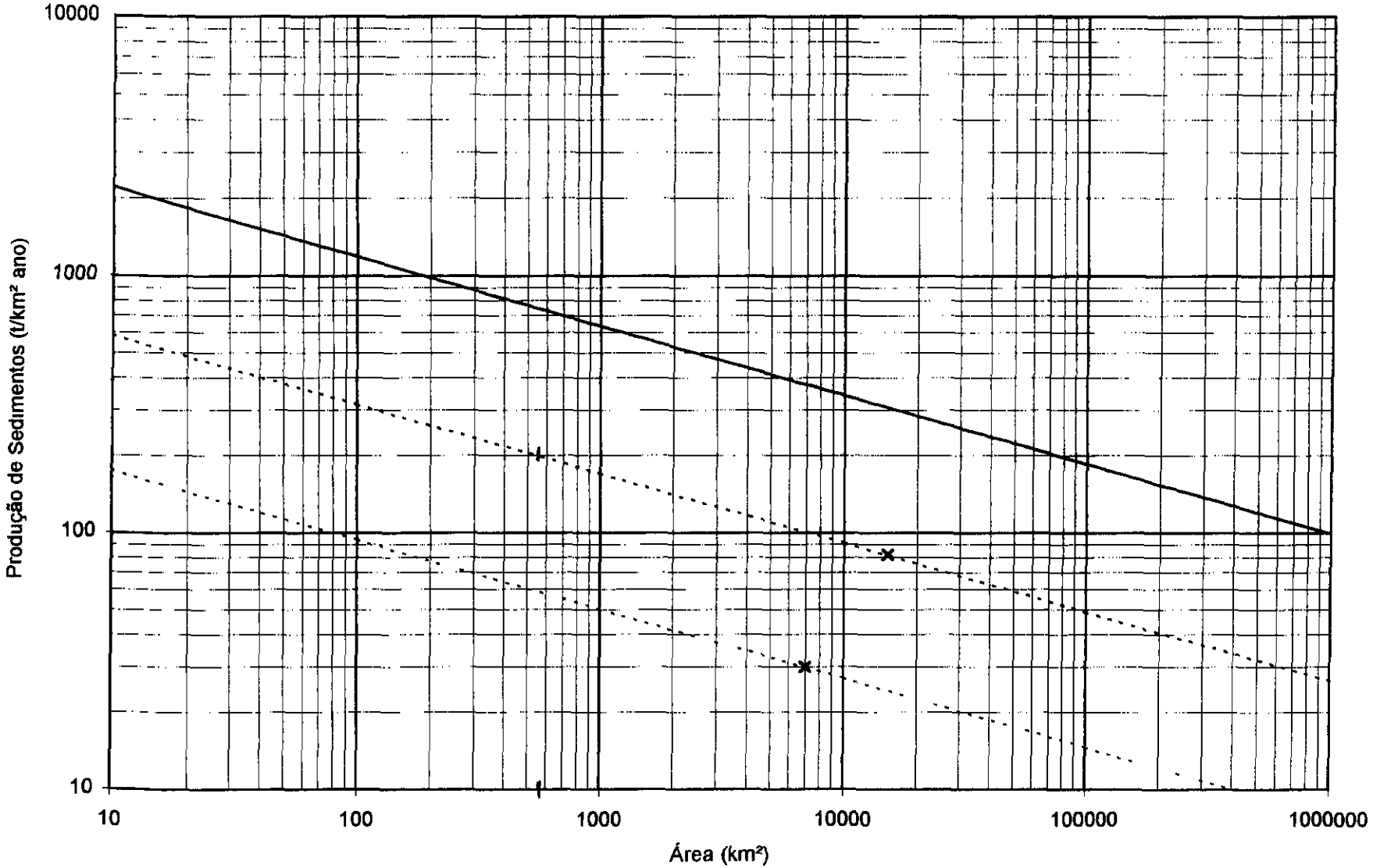
S (20% do Vol. Afluente) $= 41.942.880\ m^3$

S (5% de Capacidade de Reserv.) $= 13\,722\,861\ m^3$ (adotado)


Curas de Eficiência de Retenção (Segundo Brune)
Sedimentos Retidos (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Curva Média
Curvas Envoltónas
0 001
0 01
0 1
1
10
Relação Capacidade/Volume Afluente Anual


Determinação do Tipo do Reservatório - Taquara
100
10
1
Profundidade (m)
0 0001
5, 8
0 001
0 01
0 1
1
Volume (x109 m³)
Y= 3,15
X= 8,14

Valores Normais de Produção de Sedimentos



Determinação da Altura de Depósito no pé da Barragem de Taquara

Altitude h (m)	Prof. Relativa p	Volume Vph ($x10^6$ m^3)	Área Aph ($x10^5$ m^2)	S-Vph ($x10^3$ m^3)	H x Aph ($x10^6$ m^3)	h'p
102.5	0.0000	0 00000	0 00	0.013723	0 0	
105	0 0847	0 00001	0 01	0 013712	0 4	35 48636
106	0 1186	0 00003	0 03	0 013692	0 8	16 17804
108	0 1864	0 00018	0 13	0 013544	3 9	3 49273
110	0 2542	0 00081	0 54	0 012915	16.1	0 80465
112	0 3220	0 00265	1 36	0 011071	40.2	0 27575
114	0 3898	0 00646	2 50	0 007267	73.8	0.09851
116	0.4576	0 01270	3 79	0.001025	111 7	0 00918
118	0.5254	0.02235	5 95			
120	0 5932	0 03630	8 05			
122	0 6610	0.05483	10 54			
124	0 7288	0.07858	13 26			
126	0 7966	0 10982	18 10			
128	0.8644	0 15148	23 69			
130	0 9322	0 20439	29 32			
132	1 0000	0 27446	41 07			

H = 29 5 m
S = 1 37E+07 m^3

Curvas de Brune (Design of Small Dams, U.S. Bureau of Reclamation)

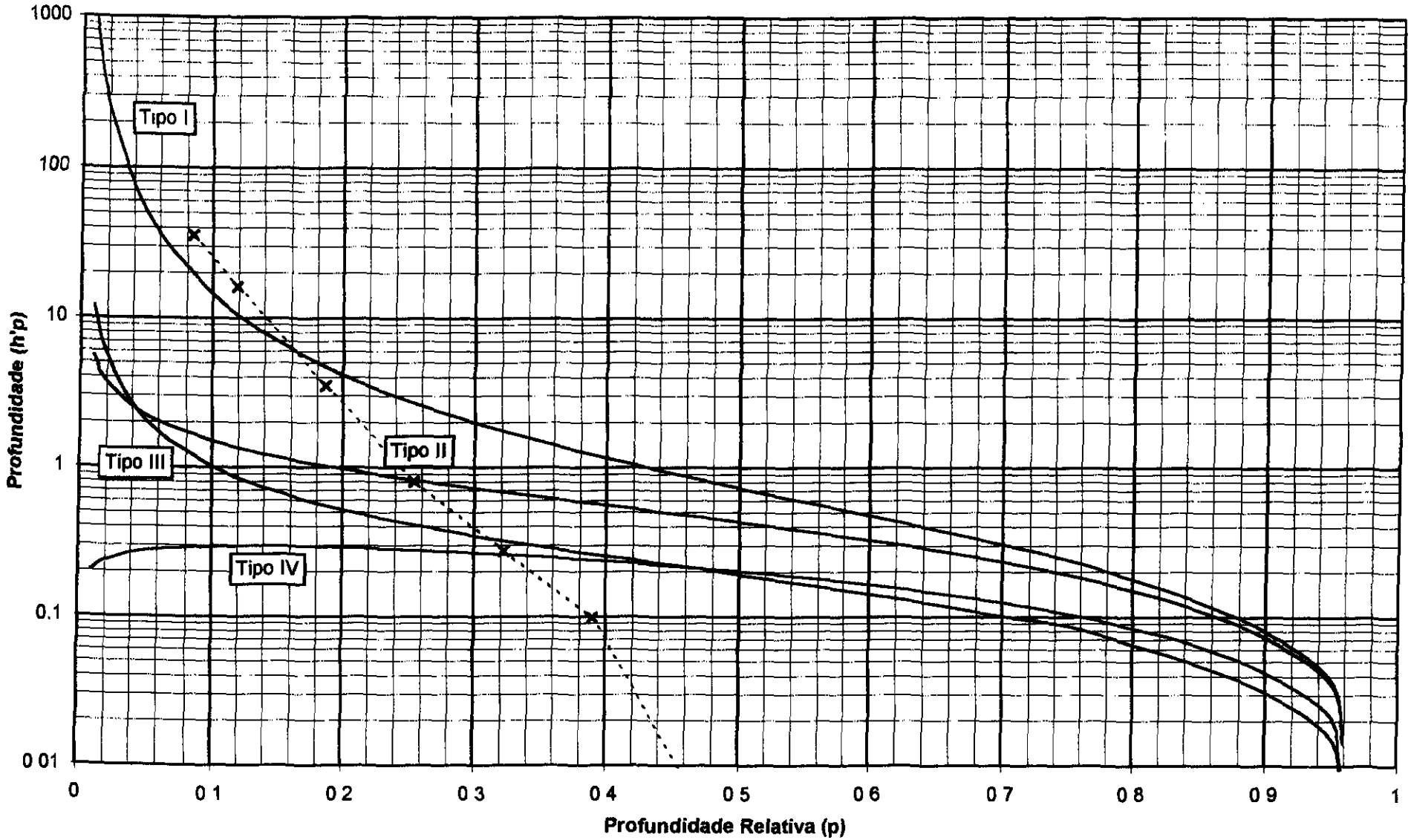


Gráfico ⇒ $p = 0,25$

Altura do Assoreamento no pé da barragem: y

$y = p \cdot H = 0,25 \times 29,5 \Rightarrow y = 7,4\ m$

⇒ Tomada de Água: El. 109,90m

4- Determinação da Vida Útil

Volume total de Assoreamento: $S = 13.722.861\ m^3$

Produção Específica de Sedimento: $S_{esp} = 200\ t/km^2.ano$

Área de drenagem: $A = 566\ km^2$

Peso Específico do Sedimento: $\gamma = 1,65\ t/m^3$

Eficiência de Retenção: $E_r = 70\%$

$$S = \frac{S_{esp} \cdot A \cdot n \times E_r}{\gamma}$$

⇒ Vida Útil: $n = 285$ anos

5- Remanso a Jusante da Barragem

Modelo de Simulação: HEC-RAS

Condições: Declividades Normais

Vertedouro	$Q_{100}\ (m^3/s)$	$NA_{100}\ (m)$	$Q_{10.000}\ (m^3/s)$	$NA_{10.000}\ (m)$
Creager	284,76	109,57	522,39	111,09
Canal	190,36	108,71	495,56	110,96

HEC-RAS Plan: Rem_Taquara

River	Reach	River Sta	Cum Ch Len (m)	Q Total (m3/s)	Max Ch Dpth (m)	Min Ch El (m)	W S Elev (m)	Crit W.S (m)	E G. Elev (m)	E G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Vertedouro	Montante	14	769 98	284 76	1 37	135 00	136 37	136 67	137 85	0 032008	5 59	52 06	52 58	1 67
Vertedouro	Montante	14	769 98	522 29	1 84	135 00	136 84	137 59	139 28	0 032042	7 03	79 15	63 30	1 77
Vertedouro	Montante	14	769 98	190 36	1 13	135 00	136 13	136 49	137 28	0 032024	4 78	40 02	47 04	1 60
Vertedouro	Montante	14	769 98	495 56	1 90	135 00	136 79	137 52	139 13	0 032037	6 89	76 26	62 25	1 76
Vertedouro	Montante	13	669 97	284 76	2 11	129 00	131 11	131 96	133 90	0 039192	7 76	41 33	36 27	1 95
Vertedouro	Montante	13	669 97	522 29	2 71	129 00	131 71	132 66	135 56	0 037972	9 41	65 53	44 97	2 02
Vertedouro	Montante	13	669 97	190 36	1 80	129 00	130 80	131 48	133 00	0 040080	6 78	30 60	31 65	1 90
Vertedouro	Montante	13	669 97	495 56	2 65	129 00	131 65	132 77	135 41	0 038181	9 27	62 89	44 10	2 02
Vertedouro	Montante	12	320 00	284 76	2 28	112 50	114 78	115 78	118 14	0 047545	8 21	38 13	28 24	2 12
Vertedouro	Montante	12	320 00	522 29	2 90	112 50	115 40	116 85	120 47	0 047384	10 27	55 01	33 16	2 24
Vertedouro	Montante	12	320 00	190 36	1 97	112 50	114 47	115 22	116 96	0 047074	7 02	27 70	25 75	2 03
Vertedouro	Montante	12	320 00	495 56	2 84	112 50	115 34	116 75	120 24	0 047405	10 08	53 01	32 68	2 23
Vertedouro	Montante	11 5	85 00	284 76	3 49	108 90	112 39	112 97	114 24	0 017919	7 53	52 79	34 85	1 40
Vertedouro	Montante	11 5	85 00	522 29	4 18	108 90	113 08	113 93	115 76	0 020805	9 33	79 44	42 53	1 56
Vertedouro	Montante	11 5	85 00	190 36	3 10	108 90	112 00	112 46	113 47	0 016377	6 54	40 04	30 49	1 31
Vertedouro	Montante	11 5	85 00	495 56	4 11	108 90	113 01	113 66	115 80	0 020517	9 16	76 71	41 61	1 55
Vertedouro	Montante	11	40 00	284 76	2 59	106 50	109 09	110 12	112 82	0 047456	9 20	37 32	35 25	2 17
Vertedouro	Montante	11	40 00	522 29	3 19	106 50	109 69	110 95	114 43	0 045776	10 90	61 82	46 88	2 23
Vertedouro	Montante	11	40 00	190 36	2 24	106 50	108 74	109 65	111 98	0 050797	8 27	26 21	28 45	2 16
Vertedouro	Montante	11	40 00	495 56	3 13	106 50	109 63	110 87	114 28	0 045902	10 74	58 19	45 78	2 22
Jaibara	Montante	10	1849 98	0 01	4 57	105 00	109 57	105 00	109 57	0 000000	0 00	248 93	103 82	0 00
Jaibara	Montante	10	1849 98	0 01	6 09	105 00	111 09	105 00	111 09	0 000000	0 00	675 86	457 44	0 00
Jaibara	Montante	10	1849 98	0 01	3 71	105 00	108 71	105 00	108 71	0 000000	0 00	170 05	75 04	0 00
Jaibara	Montante	10	1849 98	0 01	5 96	105 00	110 96	105 00	110 96	0 000000	0 00	617 77	376 85	0 00
Jaibara	Montante	9	1304 99	0 01	4 57	105 00	109 57		109 57	0 000000	0 00	1690 56	855 21	0 00
Jaibara	Montante	9	1304 99	0 01	6 09	105 00	111 09		111 09	0 000000	0 00	3147 52	1064 82	0 00
Jaibara	Montante	9	1304 99	0 01	3 71	105 00	108 71		108 71	0 000000	0 00	984 29	786 09	0 00
Jaibara	Montante	9	1304 99	0 01	5 96	105 00	110 96		110 96	0 000000	0 00	3006 12	1015 96	0 00
Jaibara	Montante	8	804 99	0 01	4 57	105 00	109 57		109 57	0 000000	0 00	339 06	170 82	0 00
Jaibara	Montante	8	804 99	0 01	6 09	105 00	111 09		111 09	0 000000	0 00	657 40	238 94	0 00
Jaibara	Montante	8	804 99	0 01	3 71	105 00	108 71		108 71	0 000000	0 00	215 64	116 22	0 00
Jaibara	Montante	8	804 99	0 01	5 96	105 00	110 96		110 96	0 000000	0 00	625 50	233 98	0 00
Jaibara	Montante	7	155 00	0 01	4 57	105 00	109 57		109 57	0 000000	0 00	240 43	77 32	0 00
Jaibara	Montante	7	155 00	0 01	6 09	105 00	111 09		111 09	0 000000	0 00	389 71	128 27	0 00
Jaibara	Montante	7	155 00	0 01	3 71	105 00	108 71		108 71	0 000000	0 00	177 88	88 02	0 00
Jaibara	Montante	7	155 00	0 01	5 96	105 00	110 96		110 96	0 000000	0 00	372 78	122 55	0 00
Jaibara	Jusante	6 5	2254 97	284 77	4 05	105 00	109 05	107 84	109 50	0 002055	3 29	110 92	50 08	0 52
Jaibara	Jusante	6 5	2254 97	522 30	5 60	105 00	110 60	109 26	111 02	0 001496	3 48	216 70	84 23	0 47
Jaibara	Jusante	6 5	2254 97	190 37	3 28	105 00	108 28	107 22	108 64	0 002090	2 88	78 17	35 29	0 51
Jaibara	Jusante	6 5	2254 97	495 57	5 46	105 00	110 46	109 09	110 89	0 001533	3 47	205 29	81 79	0 47
Jaibara	Jusante	6	2099 97	284 77	4 13	105 00	109 13		109 24	0 000487	1 62	207 29	72 43	0 25
Jaibara	Jusante	6	2099 97	522 30	5 67	105 00	110 67		110 81	0 000447	1 92	380 30	157 84	0 26
Jaibara	Jusante	6	2099 97	190 37	3 32	105 00	108 32		108 41	0 000482	1 40	154 82	61 23	0 24
Jaibara	Jusante	6	2099 97	495 57	5 54	105 00	110 54		110 67	0 000454	1 90	359 02	150 34	0 26
Jaibara	Jusante	5	1699 98	284 77	3 98	105 00	108 98		109 05	0 000334	1 31	281 88	122 94	0 21
Jaibara	Jusante	5	1699 98	522 30	5 58	105 00	110 58		110 64	0 000242	1 40	508 40	182 29	0 19
Jaibara	Jusante	5	1699 98	190 37	3 14	105 00	108 14		108 20	0 000396	1 22	191 49	92 36	0 22
Jaibara	Jusante	5	1699 98	495 57	5 43	105 00	110 44		110 50	0 000245	1 38	485 79	158 47	0 19
Jaibara	Jusante	4	1349 98	284 77	3 86	105 00	108 86		108 93	0 000290	1 20	280 58	82 91	0 19
Jaibara	Jusante	4	1349 98	522 30	5 45	105 00	110 45		110 55	0 000283	1 49	404 41	104 32	0 20
Jaibara	Jusante	4	1349 98	190 37	3 01	105 00	108 01		108 07	0 000319	1 06	192 93	76 10	0 20
Jaibara	Jusante	4	1349 98	495 57	5 31	105 00	110 31		110 41	0 000279	1 45	390 25	100 57	0 20
Jaibara	Jusante	3	499 99	284 77	4 46	104 00	108 46		108 81	0 000568	1 85	183 62	83 85	0 28
Jaibara	Jusante	3	499 99	522 30	6 03	104 00	110 03		110 22	0 000540	2 20	319 21	108 35	0 29
Jaibara	Jusante	3	499 99	190 37	3 64	104 00	107 64		107 75	0 000511	1 53	139 48	48 63	0 26
Jaibara	Jusante	3	499 99	495 57	5 89	104 00	109 89		110 08	0 000541	2 17	304 62	104 95	0 29
Jaibara	Jusante	2	200 00	284 77	4 18	104 00	108 18		108 40	0 000828	2 13	147 96	44 77	0 33
Jaibara	Jusante	2	200 00	522 30	5 67	104 00	109 67		110 00	0 000804	2 73	230 86	67 02	0 37
Jaibara	Jusante	2	200 00	190 37	3 39	104 00	107 40		107 55	0 000786	1 79	115 21	39 88	0 31
Jaibara	Jusante	2	200 00	495 57	5 54	104 00	109 54		109 86	0 000889	2 67	222 72	85 17	0 36
Jaibara	Jusante	1		284 77	3 98	104 00	107 98	106 18	108 21	0 001900	2 27	140 48	44 58	0 36
Jaibara	Jusante	1		522 30	5 48	104 00	109 48	107 19	109 81	0 001001	2 81	238 65	83 76	0 38
Jaibara	Jusante	1		190 37	3 19	104 00	107 19	105 89	107 37	0 001002	1 96	106 83	40 91	0 35
Jaibara	Jusante	1		495 57	5 35	104 00	109 35	107 09	109 67	0 001002	2 77	228 13	81 25	0 38

6- Perda de Carga na Tomada de Água

TAQUARA

Tubulação			Seção Retangular			Redução		
Comp =	120	m	a =	1 00	m	Diam =	0 8	m
Diam =	1 00	m	b =	1 00	m	Am =	0 50	m
Am =	0 79	m²	Am =	1 00	m²			
Pm =	3 14	m	Pm =	2 00	m			
Rh =	0 25	m	Rh =	0 50	m			
n =	0.012	(aço)						

Relação entre as Energia Cinéticas Retangular p/ Circular
0 62

Grade

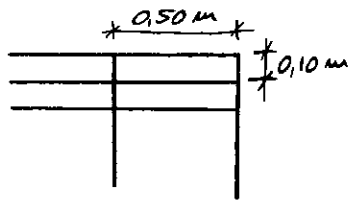
e =	5 92	cm	kd =	2 00		α =	80	
b =	7 62	cm	kf =	0 51		f =	12 99	
a =	4 08	cm	p =	0 30		k =	1 90	

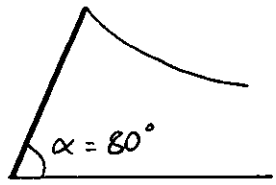
Cota Sol =	132 00	m	hf =	22 00	m
NAmín =	110 00	m			

Peça	k	k(corr.)
Entrada	0 23	0 14
Grade	1.90	1 17
Stop-Log	0 20	0 12
Transição	0 20	0 12
Reg Gaveta	0 00	0 00
Valv. Borbol	0 36	0 36
Saída	1 00	1 00
Tubulação	2 15	2 15
	Soma =	5 07

Qmín = 4 m³/s

Grade: perfil I 3"





→ **Q = 7.24 m³/s**

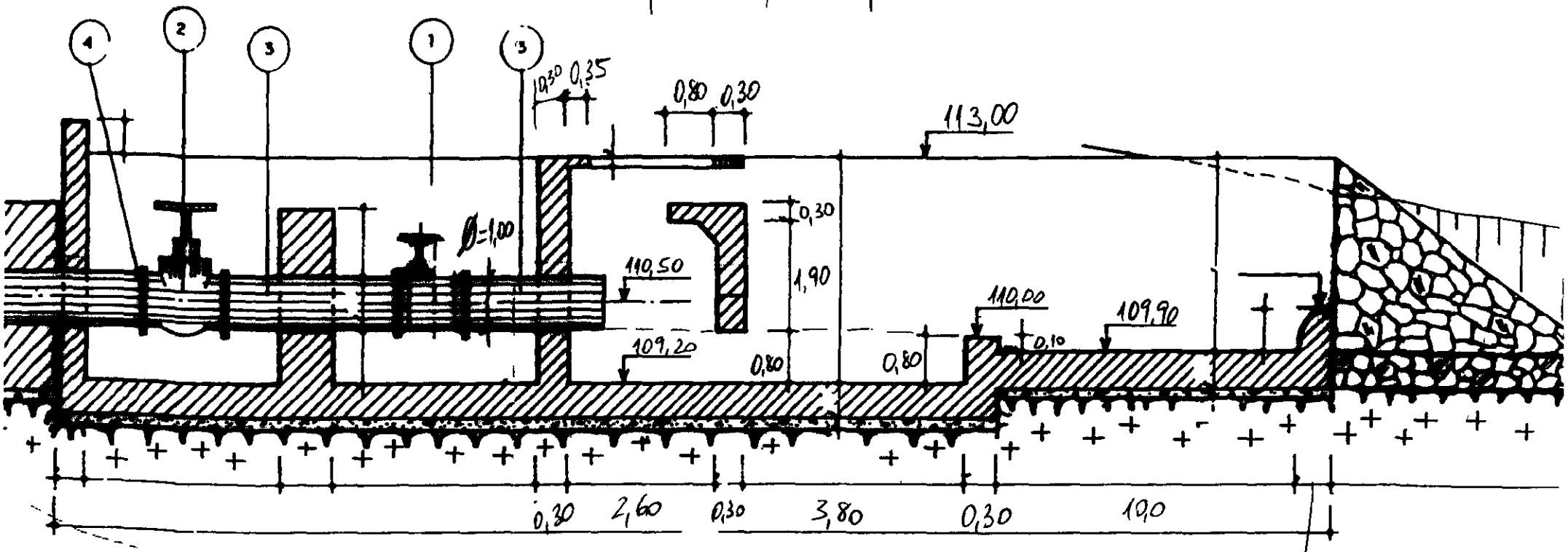
→ **Hmín = 6.71 m**

→

Cota (m)	Vol (m^3)
110,00	$0,808 \times 10^6$
116,71	$18,925 \times 10^6$
132,00	$274,457 \times 10^6$

$\Delta = 6,62\%$

7- Dimensionamento da Bacia de Dissipação por Impácto



BOLETA C/ FLANGE DN 500mm - SERIE ISO (NBR 7675)
E GAVETA DN500mm / VAL. BORBOLETA
FLANGE / FLANGE DN 500mm
ULSO DN500mm
0mm F°F° FLANGEADO
ESTRUTURAL

E REGULARIZAÇÃO

DE PEDRA ARGAMASSADA

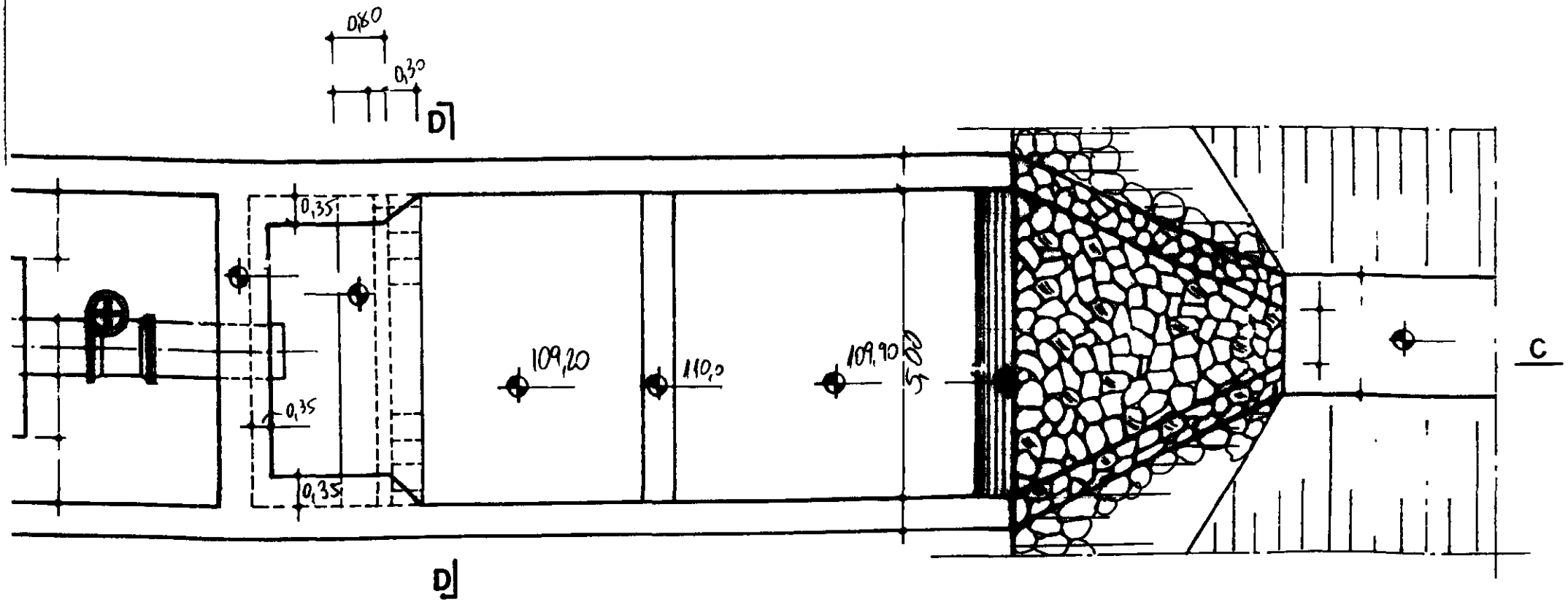
EM ROCHA

$Q_{máx.} = 7,24\ m^3/s$

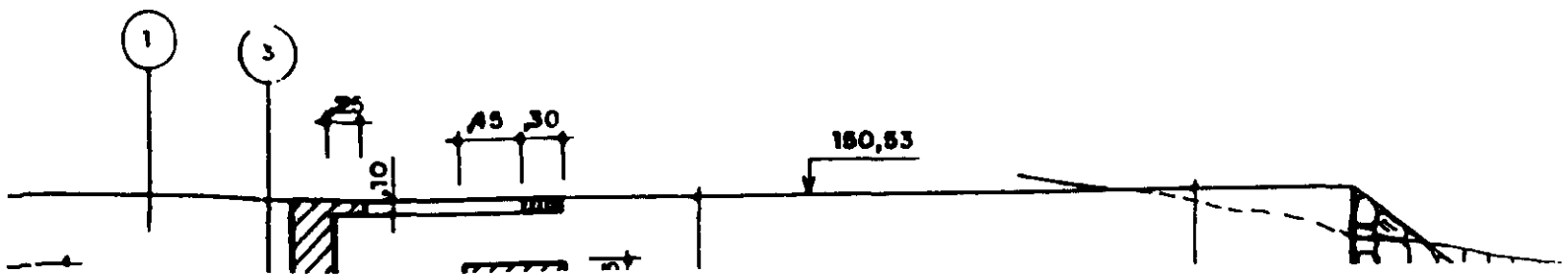
$W = 5,00\ m$

$H = 3,75$

.1111057



PLANTA BAIXA
ESCALA - 1:50



0058

CONTRATO	FOLHA.
009 5601	54
PROJETO TAQUARA	**DATA.**
ATIVIDADE Tomada de Água	**AUTOR**

Golder Associates

8- Vertedouro na Saída da Tomada de Água

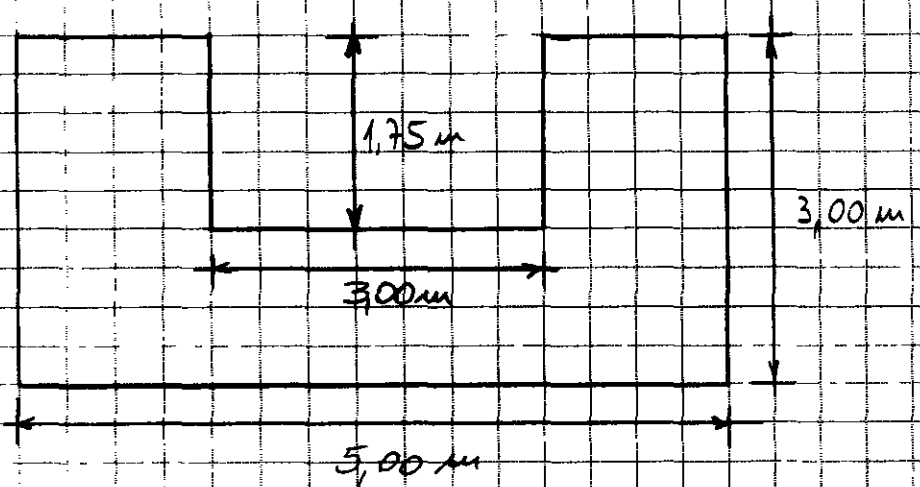
Vertedouro Retangular → $Q = 1,838 (L - 0,2\,H) \times H^{3/2}$

Vertedouro Triangular → $Q = 1,4 \times H^{5/2}$

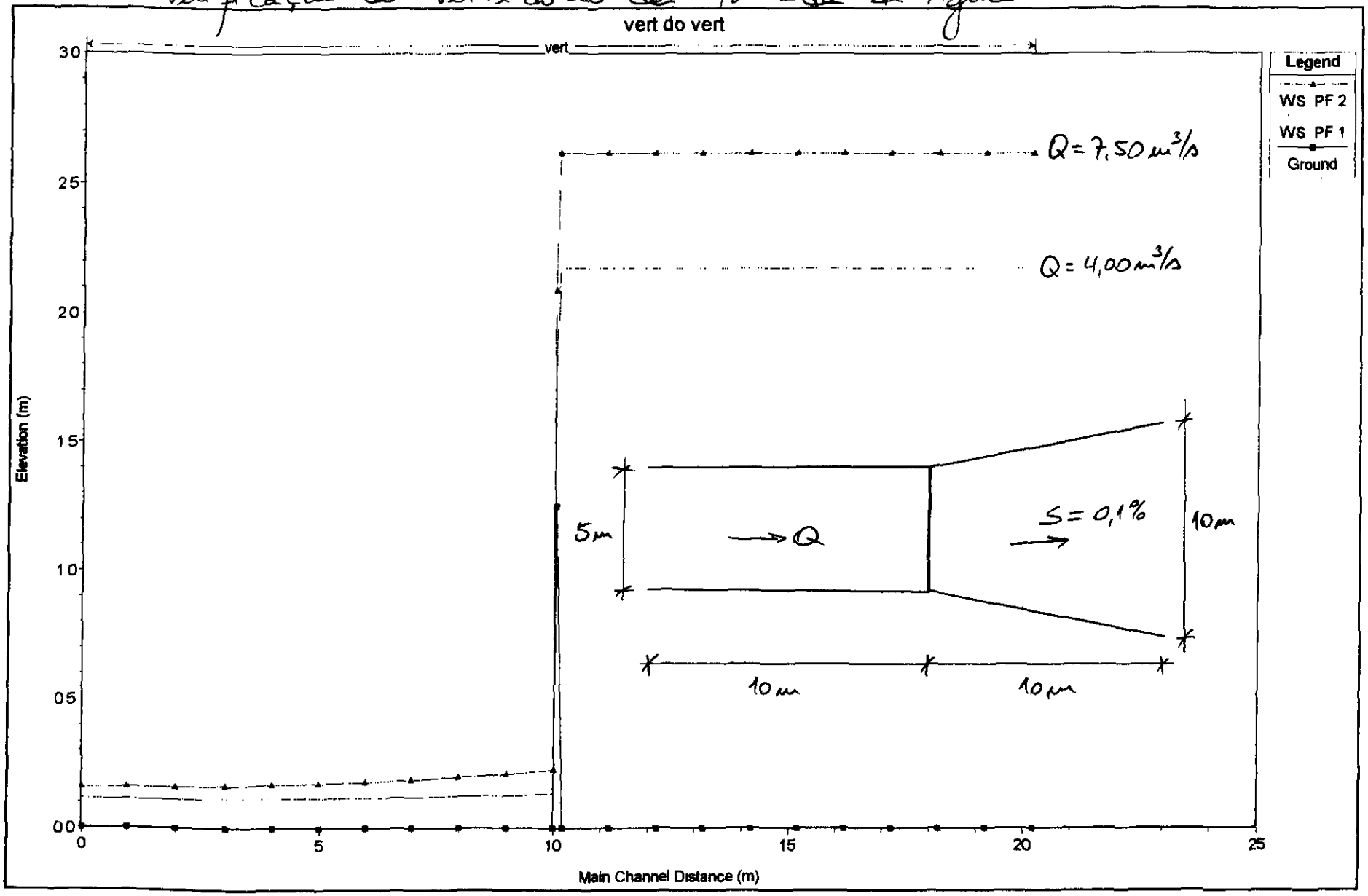
Vertedouro	Q (m³/s)	L (m)	H (m)	B (m)
Retangular	7,5	3,00	1,30	3,00
	4,0	3,00	0,84	3,00
Triangular	7,5	—	1,96	3,92
	4,0	—	1,52	3,04

Adotado ⇒ Vertedouro Retangular

$Q_{máx} = 7,24\ m^3/s$ ⇒ $H_{máx} = 1,27\ m$



Verificação do Vertedouro da tomada de Água



CONTRATO	FOLHA.
009-5601	56
PROJETO TAQUARA	**DATA.**
ATIVIDADE Enchimento do Reservatório	**AUTOR**

Golder Associates

1- Evaporação

Plano Estadual de Recursos Hídricos - (Estação Sobral).

Evaporação (Piché): E_p

Evaporação Real: E_R

$E_R = 0,75 \times E_p$

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
E_p	158	105	75	71	78	108	154
E_R	118,5	78,75	56,25	53,25	58,50	81	115,5

Mês	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
E_p	199	215	247	220	210	1840
E_R	149,25	161,25	185,25	165	157,5	1380

2- Características Físicas

Área da Bacia: $A = 566\ km^2$

Área Média do Espelho d'água: $A_{esp} = 15\ km^2$

Vazão Regularizada: $Q_{reg} = 3,77\ m^3/s$

Nível	Cota (m)	Volume (m^3)
Normal	132,00	274 457 228
Tomada d'Água	110,00	807 652

3- Freqüência de Enchimento

- Análise feita através de programa desenvolvido em linguagem Pascal.
- Discretização do Tempo → mensal
- Contagem do Tempo até Volume atingir o volume correspondente ao NAnormal
- Equações:

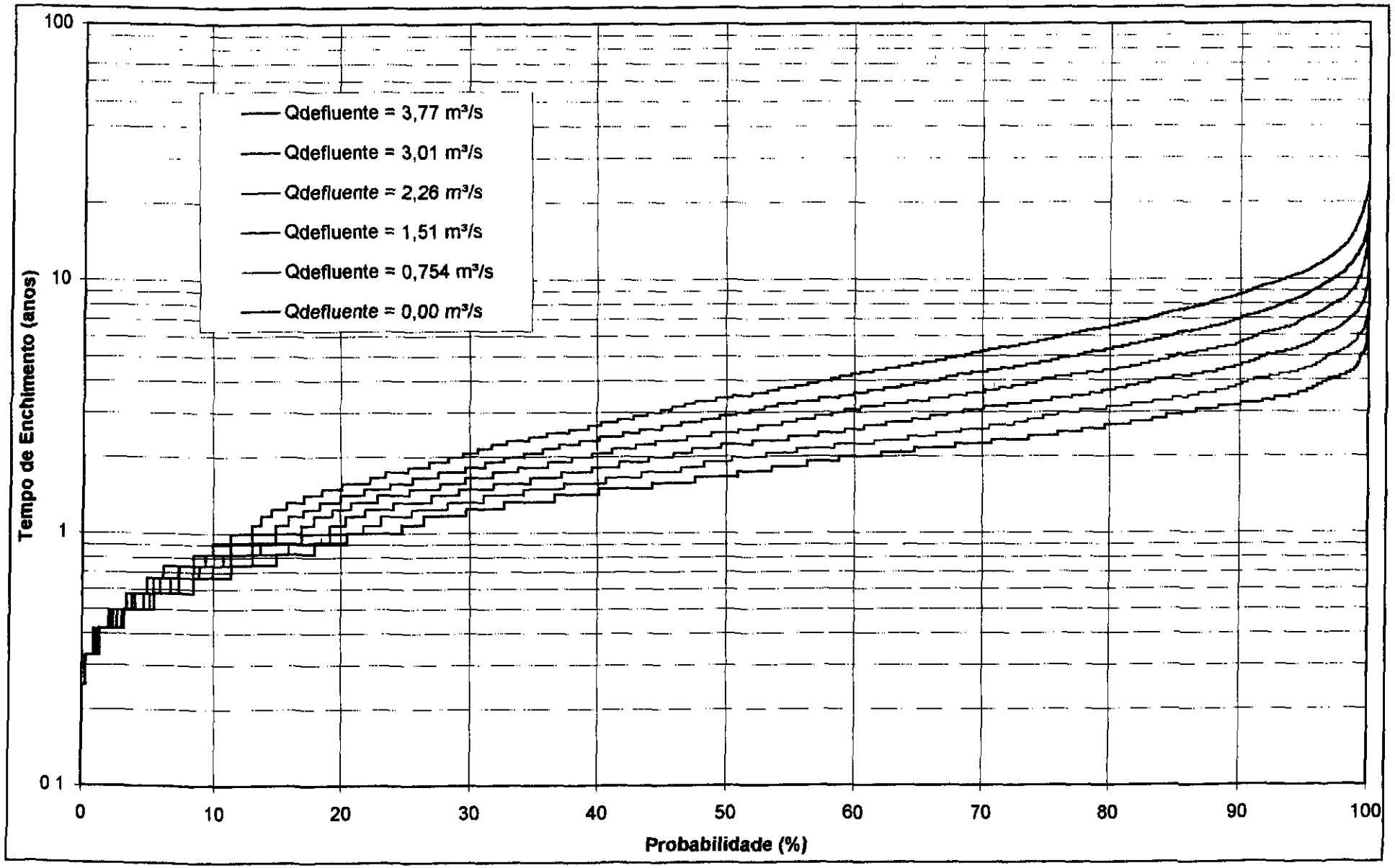
p/ NA < NA(tomada d'água) ⇒ $Vol_{i+1} = Vol_i + Vaflu_{i+1} - Vevap_{i+1}$

p/ NA > NA(tomada d'água) ⇒ $Vol_{i+1} = Vol_i + Vaflu_{i+1} - Vevap_{(i+1)} - Vdef_{i+1}$

- Vazões defluentes:

% Qreg	$Q_{defluente}$ (m^3/s)
0	0
20	0,754
40	1,51
60	2,26
80	3,01
100	3,77

- Vazões Afluentes → 5.000 anos de dados gerados a partir de histórico compreendido entre 1984 e 1994


Qdefluente = 3,77 m³/s
Qdefluente = 3,01 m³/s
Qdefluente = 2,26 m³/s
Qdefluente = 1,51 m³/s
Qdefluente = 0,754 m³/s
Qdefluente = 0,00 m³/s
Tempo de Enchimento (anos)
100
10
1
0 1
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Probabilidade (%)

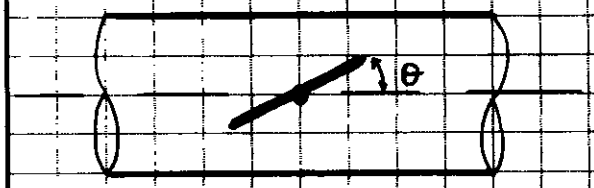
CONTRATO	FOLHA.
009-5601	59
PROJETO	**DATA:**
TAQUARA	
ATIVIDADE	**AUTOR**
Curva de Descarga	

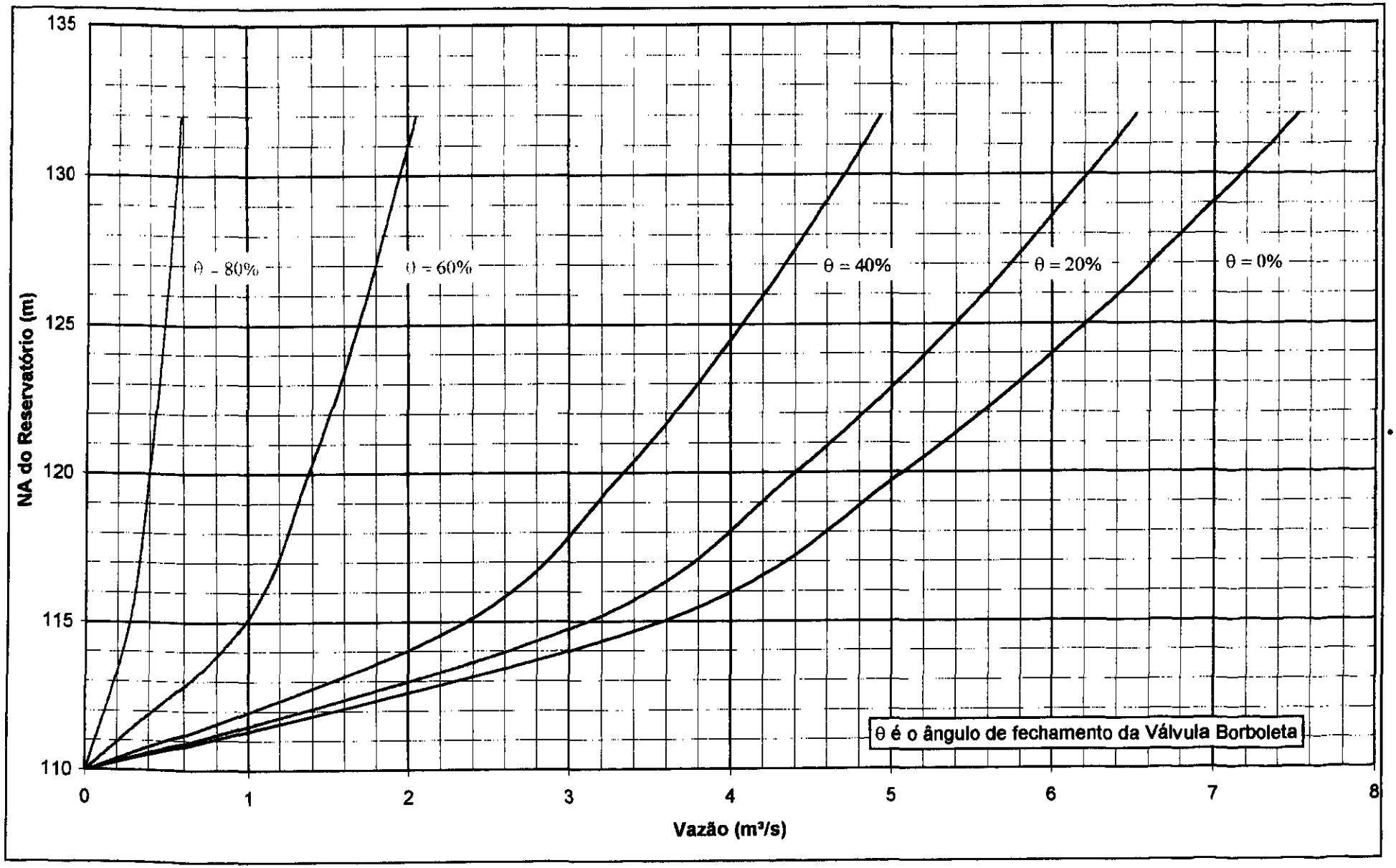
Golder Associates

Curva de Descarga da Tomada de Água

% de Fechamento	0	20	40	60	80	100
θ	0°	20°	35°	55°	70°	90°
k	0	1,54	6,22	58,8	750	∞

NA (m)	0%	20%	40%	60%	80%	100%
132	7,52	6,52	4,93	2,05	0,59	0
130	7,17	6,22	4,71	1,95	0,57	0
125	6,21	5,39	4,07	1,69	0,49	0
120	5,07	4,40	3,33	1,38	0,40	0
115	3,58	3,11	2,35	0,98	0,28	0
110	0	0	0	0	0	0




135
130
125
120
115
110
NA do Reservatório (m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Vazão (m³/s)
θ = 80%
θ = 60%
θ = 40%
θ = 20%
θ = 0%
θ é o ângulo de fechamento da Válvula Borboleta