

Engenharia e Meio Ambiente



BORSARI

Rua Rui Barbosa, 546 - 2º andar - Sala 02

Jaboticabal – SP – CEP. 14.870-300

Fone 16 3913 4777 / 3236 5005 Cel 16 9158 7827 / 92234436

www.borsariengenharia.com.br

contato@borsariengenharia.com.br

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS
USINA HIDRELÉTRICA DE CANA BRAVA - UHCB**



RELATÓRIO SEMESTRAL

JABOTICABAL

MAIO DE 2010

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO _____	3
2 – OBJETIVO _____	3
3 – METODOLOGIA _____	4
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO _____	4
5 – PLANO DE MANEJO E CONTROLE DAS MACRÓFITAS PRESENTES NO RESERVATÓRIO DA UHCB _____	9
7 – RECOMENDAÇÕES _____	9
8 - BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA _____	9
ANEXO 01 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA _____	11
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – CREASP _____	11

1 – INTRODUÇÃO

Um plano de manejo integrado das plantas aquáticas tem como premissa básica um monitoramento sistemático, dinâmico e específico, tendo como objetivo a prevenção de novas infestações e o estabelecimento de novas espécies que podem vir a colonizar um determinado corpo hídrico, além de permitir o controle do crescimento desordenado das plantas e, principalmente, gerar conhecimentos para restauração do equilíbrio e dinâmica biológica do ecossistema estudado.

As condições que favorecem certas macrófitas, quase sempre estão relacionadas às atividades do homem, especialmente aquelas que modificam sistemas lóticos em lênticos, promovem a eutrofização do corpo hídrico, introduzem espécies exóticas e reduzem a diversidade biológica regional.

Em algumas situações, o controle desta vegetação é fundamental para assegurar que alguns dos citados efeitos indesejados não atinjam níveis críticos e causem elevada interferência no sistema ou nas atividades do homem. Neste caso, o controle é uma medida que busca um benefício social, ambiental, estético e econômico.

Com isso, o reservatório de Cana Brava foi vistoriado no período de 18 a 20 de maio de 2010, em todo o seu perímetro e áreas menos profundas, a fim diagnosticar as condições atuais de crescimento e ocupação das macrófitas no reservatório com vistas a atualizar o Plano de Manejo.

2 – OBJETIVO

Verificar as condições de crescimento das macrófitas no reservatório da UHE Cana Brava, atualizar o Plano de Manejo e identificar o esforço a ser empreendido no controle das macrófitas na região do Rio Bonito.

3 – METODOLOGIA

O reservatório da UHE Cana Brava foi percorrido em todo o seu entorno e áreas de menor profundidade a fim de ser observado quanto ao crescimento de plantas aquáticas, localização dos pontos de ocorrência de macrófitas e surgimento de novas espécies no reservatório.

Foi utilizada uma lancha de 16 pés em fibra de vidro com motor de popa de 40 Hp. Os pontos foram marcados com um GPS de navegação da marca Garmin CSXMap. Todos os pontos foram fotografados e estão apresentados no mapa do Anexo 02.

As macrófitas foram identificadas quanto à espécie e área de cobertura no reservatório. Todos os pontos anteriormente marcados foram visitados e avaliados quanto a ressurgência de espécies pré-existentes ou o surgimento de espécies novas e exóticas ao reservatório.

A avaliação ocorreu dos dias 18 a 20 de maio de 2010. A empresa Mirllam ofereceu total apoio à nossa avaliação.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas três novas espécies no reservatório, nos pontos 34 e 48, pontos localizados próximos ao rio Carmo, respectivamente. As espécies são a *Ludwigia sedoides* (H.B.K.) Hara da Família Onagraceae, apresentada na Figura 01, a *Apalanthe granatensis* (Humb. & Bonpl.) Planch da família Hydrocharitaceae, apresentada na Figura 02 e a *Nymphoides indica* (L.) Kuntze da família Menyanthaceae.

L. sedoides é uma erva aquática flutuante fixa, perene; de caule não esponjoso. As folhas são avermelhadas na face inferior e dispostas em uma espécie de roseta geométrica de 5 a 20 cm de diâmetro, com várias séries helicoidais, na superfície da água. Floresce quase durante o ano todo.

É uma espécie altamente ornamental, pela simetria da disposição espiralada das folhas. Apícola e forrageira eventual.

Possui um eficiente propagação vegetativa. Tolera sombra e geadas fracas, mas prefere o pleno sol. Cresce muito bem na água com 15 cm de profundidade, em solos siltosos ou argilosos. Não é atacada por moléstias ou pragas, embora seja alimento de caramujos e insetos. Prefere água permanente entre 0,3 e 1,5 m de coluna de água, mas é capaz de sobreviver em solo úmido, já com área foliar bem reduzida e a roseta pequena, desaparecendo se o terreno secar até a volta da coluna de água (POTT, 2000).



Figura 01: Vista de área ocupada pela *Ludwigia sedoides*, espécie pioneira de reservatórios.

Apalanthe = apenas uma flor (grego), é uma erva aquática submersa fixa, perene, geralmente com cinco a sete folhas (1 a 2 cm de comprimento) por nó (verticilo). É macia ao tato e frágil. Somente a flor fica fora da água, e floresce na época da cheia. A flor é hermafrodita com três estames. É Ornamental e serve para a prática do aquarismo. Abriga e fornece alimento para peixes e outros organismos aquáticos, e é oxigenadora da água.

Propaga-se pro pedaços de caule e necessita de muita luz. É espécie freqüente em lagoas rasas de águas cristalinas. Fragmentos se espelham com a água mas diminui com alterações no nível da água. Muito pouco conhecida quanto à sua biologia.



Figura 02: Vista de um exemplar de *Apalanthe granatensis*.



Figura 03: Vista de área ocupada pela *Apalanthe granatensis*.

Nymphoides indica é uma erva flutuante fixa, perene, com glândulas embaixo da folha. É uma espécie apícola, forrageira para o gado, ornamental e apropriada para tanques e lagos, havendo uma variedade anã. Tem propriedades medicinais, como amarga, digestiva, vermífuga, tônica e anti-térmica. Propaga-se por semente . A flor dura um dia apenas e o fruto amadurece na água. Não possui grande potencial de crescimento e acúmulo de biomassa.



Figura 04: Vista de área ocupada pela *Nymphoides indica*, espécie pioneira de reservatórios.

Outra região ocupada pelas macrófitas é o Rio Bonito que apresentava um crescimento de *Salvinia auriculata* em toda a região da sua foz, apresentadas nas Figuras 05 e 06. Foi recomendado o controle das mesmas através da catação manual e retirada do leito do reservatório como uma forma de imobilizar nutrientes e retirá-los do sistema. Esta atividade é recorrente e compõe a única atividade atualmente recomendada de controle de plantas aquáticas no reservatório da UHE Cana Brava.



Figura 05: Vista de área ocupada pela *Salvinia auriculata*, espécie pioneira de reservatórios.



Figura 06: Vista do manejo de controle das macrófitas – *Salvinia auriculata*.

5 – PLANO DE MANEJO E CONTROLE DAS MACRÓFITAS PRESENTES NO RESERVATÓRIO DA UHCB

Recomenda-se o controle manual e seletivo das macrófitas, com ênfase na *Salvinia auriculata*, e a retirada do material orgânico e inorgânico do leito do reservatório. Estima-se que esta operação deve perdurar até meados de julho de 2010, perfazendo um total de 60 – 90 dias de operação de controle, baseado em esforços similares empreendidos em outras ocasiões.

7 – RECOMENDAÇÕES

- 7.1. Manter o programa de monitoramento das macrófitas no reservatório da UHE Cana Brava;
- 7.2. Registrar as quantidades e locais de aparecimento das macrófitas;

8 - BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- Aquatic Vegetation Quantification Symposium: An Overview. Paper. Page 137 – 187.
- Bicudo, Carlos E. de M. Flora Ficológica do Estado de São Paulo. São Carlos: RiMa: Fapesp, 2004. 124p.
- Blanco, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. O Biológico, 38(10): 343-50, 1972.
- Cook, Cristopher, D.K. Aquatic Plant Book. SPB Academic Publishing. Amsterdam, The Netherlands. 228p. 1996.
- Damião Filho, Carlos Ferreira. Morfologia Vegetal. Jaboticabal, FUNEP / UNESP. 243 p. 1993.
- De Marinis, G. Ecologia das Plantas Daninhas. In: NOGUEIRA, P.N. (Coord.). Texto Básico de Controle das Plantas Daninhas. Piracicaba, ESALQ/USP, 1971. Apostila, p. 01-74.
- Deuber, Robert. Ciência das Plantas Infestantes: Manejo,. Campinas. 285 p. 1997.
- Hoehne, F.C. Plantas Aquáticas. Instituto de Botânica, Secretaria da Agricultura – São Paulo – Brasil. 168 p. 1955.

Kissmann, Kurt G. Plantas Infestantes e Nocivas. Tomo I - 2ª edição. São Paulo. BASF. 825 p.

Larcher, Walter. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos RiMA. 531 p. 2000.

Little, E.C.S. Handbook of utilization of aquatic plants. FAO Fish. Tech. Pap., (187): 176 p.

Pott, Valli Joana. Plantas Aquáticas do Pantanal. Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá – MS. 404 p. 2000.

<http://aquat1.ifas.ufl.edu/charpic.html>


RODRIGO BORSARI

ENG. AGRÔNOMO

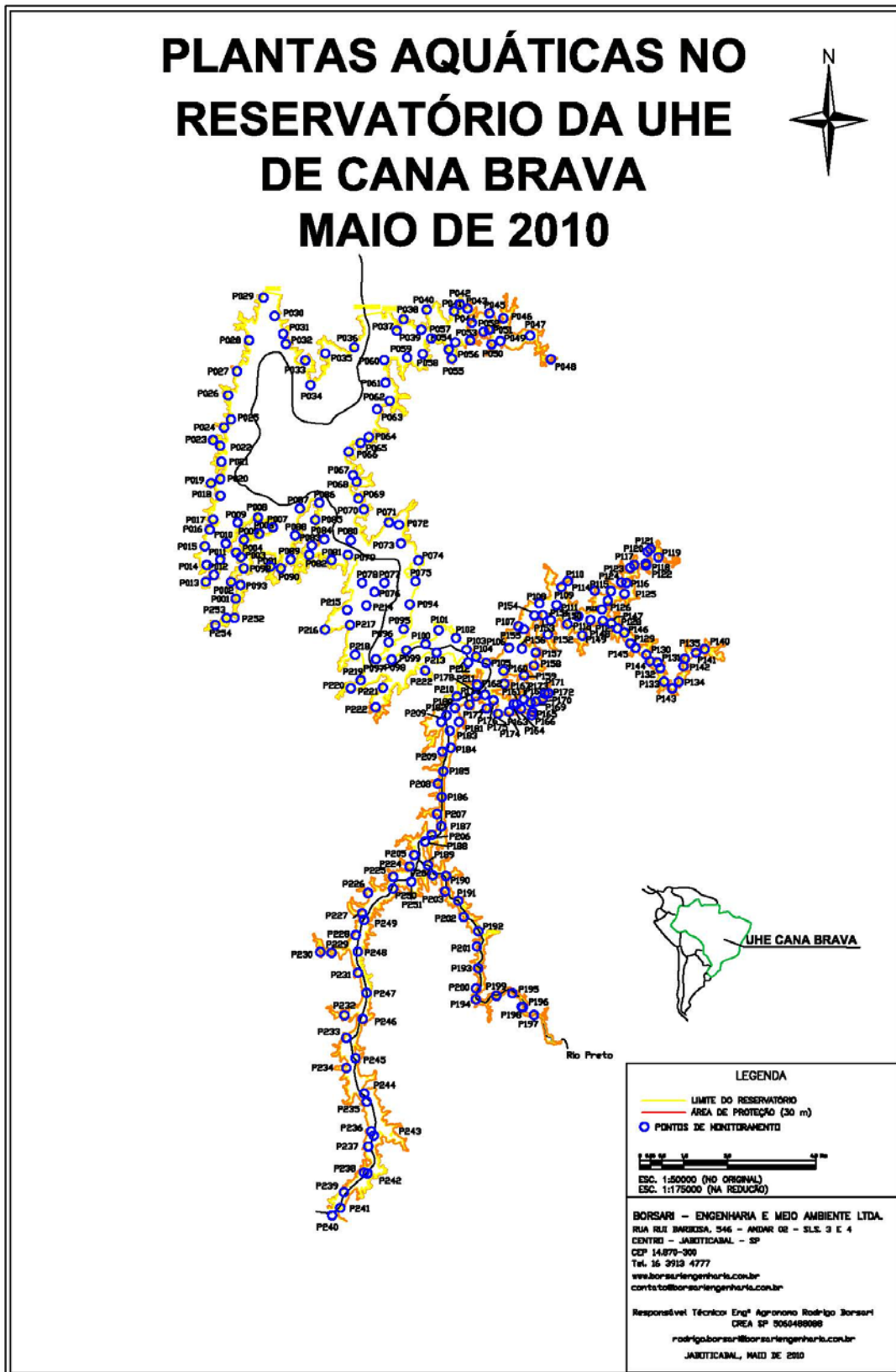
CREASP 5060488088

ANEXO 01 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – CREASP

	CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11				
	ART			1- Nº DA ART	
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77			92221220090332717		
CONTRATADO					
2 - Nº DO CREAM DO PROFISSIONAL 5060488088			3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL 14947694840		
4 - NOME DO PROFISSIONAL RODRIGO BORSARI			5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL Engenheiro Agrônomo		
ART					
6 - TIPO DE ART 1-Obra/Servico	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTs VINCULADAS 1 - Não			
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART 1 - Não		10 - SUBEMPREITADA 1 - Não			
ANOTAÇÃO					
11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO 1 - Responsabilidade Principal		12 - ÁREA DE ATUAÇÃO 99 - Outros		13 - TIPO DE CONTRATADO 1- Pessoa Jurídica	
EMPRESA CONTRATADA					
14 - Nº DE REGISTRO NO CREA 0619488		15 - NOME COMPLETO BORSARI - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.			
16 - CGC/CNPJ 05206268000106		17 - CLASSIFICAÇÃO 1-Empresa Privada			
CONTRATANTE					
18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO TRACTEBEL ENERGIA SA		19 - TELEFONE P/ CONTATO (62)33798620		20 - CPF/CNPJ 02474103001433	
DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO					
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO RUA MARECHAL RONDON 436 - SALA 11				22 - CEP 14020-220	
CLASSIFICAÇÃO					
23 - NATUREZA 1 C1052	24 - UNIDADE 5	25 - QUANTIFICAÇÃO 50000	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS 1 2 8 16 29 30		
2					
3					
27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DAS MACROFITAS PRESENTES NO RESERVATORIO DE CANA BRAVA, ELABORACAO E ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE MANEJO DAS PLANTAS AQUATICAS.					
RESUMO DO CONTRATO					
Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC... CONTRATO NUMERO UHCB.NARI.08.49765 DE 22/12/2008 A 21/12/2009 EM REGIME DE PARCELAMENTO POR ATIVIDADE DESENVOLVIDA A UM CUSTO TOTAL DE R\$ 58.625,00. Data de efetiva participação do profissional:23/03/2009					
28 - VALOR DO CONTRATO 58.625,00	29 - DATA DO CONTRATO 22/12/2008	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO 23/03/2009	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE 28	32 - VALOR DA ART A PAGAR 300,00	
ASSINATURA					
<i>Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº.5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (usos) para estes fins.</i>					
33 - LOCAL E DATA Jaboticabal 16/04/2009		PROFISSIONAL Rodrigo Borsari		CONTRATANTE TRACTEBEL ENERGIA SA	

ANEXO 02 – MAPA DE PONTOS DE MONITORAMENTO NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA



ANEXO 03 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA

Ponto		Latitude	Longitude
1	22L	803366,605	8503452,242
2	22L	803160,778	8504216,566
3	22L	803601,863	8505350,393
4	22L	803388,895	8505551,204
5	22L	803737,783	8506141,268
6	22L	804436,892	8506409,488
7	22L	805053,515	8506700,533
8	22L	804381,756	8507149,198
9	22L	803457,097	8506916,414
10	22L	802919,537	8505966,912
11	22L	802665,147	8505222,308
12	22L	802379,005	8504531,522
13	22L	802011,366	8504219,574
14	22L	802049,188	8504989,894
15	22L	801962,119	8505843,582
16	22L	802185,489	8506593,406
17	22L	802343,307	8507061,027
18	22L	802675,940	8508137,661
19	22L	802244,404	8508719,799
20	22L	802666,170	8508902,594
21	22L	802716,848	8509691,135
22	22L	802660,661	8510416,79
23	22L	802335,444	8510675,488
24	22L	802839,133	8511242,533
25	22L	803152,541	8511620,620
26	22L	803024,211	8512713,822
27	22L	803426,394	8513814,035
28	22L	803978,124	8515225,131
29	22L	804635,279	8517164,151
30	22L	805136,530	8516333,812
31	22L	805523,110	8515514,847
32	22L	805647,277	8515056,383
33	22L	806527,031	8514303,441

Ponto		Latitude	Longitude
34	22L	806764,717	8513185,958
35	22L	807442,724	8514623,012
36	22L	808753,680	8514906,066
37	22L	810682,644	8515658,391
38	22L	810994,185	8516184,096
39	22L	811799,499	8515703,896
40	22L	812041,821	8516618,268
41	22L	813287,326	8516551,874
42	22L	813554,517	8516856,581
43	22L	813897,421	8516667,896
44	22L	814094,697	8516021,278
45	22L	814892,344	8516454,283
46	22L	815525,918	8516223,994
47	22L	816742,402	8515436,644
48	22L	817689,666	8514358,657
49	22L	815385,519	8515189,092
50	22L	814992,031	8515037,700
51	22L	814872,157	8515703,681
52	22L	814633,988	8515613,688
53	22L	814018,219	8515220,693
54	22L	813344,234	8515129,357
55	22L	813187,195	8514390,708
56	22L	813046,783	8514804,263
57	22L	812251,157	8515304,149
58	22L	811869,864	8514599,554
59	22L	811157,855	8514440,368
60	22L	810119,235	8514324,153
61	22L	810175,304	8513294,616
62	22L	810361,714	8512472,016
63	22L	809790,147	8512089,537
64	22L	809416,056	8510814,556
65	22L	809042,133	8510548,443
66	22L	808498,422	8510147,974
67	22L	808701,467	8509083,210
68	22L	808862,013	8508784,870
69	22L	808938,828	8508019,174
70	22L	809185,755	8507519,715
71	22L	808597,144	8506120,240
72	22L	810324,040	8506924,506

Ponto		Latitude	Longitude
73	22L	810786,815	8506815,749
74	22L	810875,751	8505973,645
75	22L	811667,270	8505192,991
76	22L	811535,343	8504248,759
77	22L	809676,000	8503761,366
78	22L	810125,917	8504171,741
79	22L	809110,726	8504175,918
80	22L	808466,589	8505446,703
81	22L	807720,489	8505214,110
82	22L	806710,587	8505451,311
83	22L	806826,501	8505874,894
84	22L	807394,188	8506160,448
85	22L	806980,608	8507041,203
86	22L	807163,874	8507816,009
87	22L	806281,481	8507560,373
88	22L	806069,708	8506337,356
89	22L	805862,865	8505241,191
90	22L	805422,439	8504830,599
91	22L	804942,232	8504914,500
92	22L	803732,891	8504832,018
93	22L	803590,383	8504071,075
94	22L	811254,645	8503239,040
95	22L	810979,896	8502110,637
96	22L	810295,404	8501516,923
97	22L	809721,209	8500742,406
98	22L	810430,643	8500731,706
99	22L	811100,424	8501151,904
100	22L	811970,541	8501431,381
101	22L	812566,072	8502068,833
102	22L	813353,820	8501705,916
103	22L	813829,673	8501175,675
104	22L	814269,067	8500868,048
105	22L	814729,282	8500574,067
106	22L	815762,281	8501263,056
107	22L	816189,730	8502242,050
108	22L	817138,435	8503286,857
109	22L	818142,576	8504030,025
110	22L	818437,262	8504304,528
111	22L	817923,817	8503208,948

Ponto		Latitude	Longitude
112	22L	818913,644	8502698,383
113	22L	820032,956	8502935,138
114	22L	819705,259	8503794,626
115	22L	820436,484	8503775,681
116	22L	821145,428	8504145,452
117	22L	821494,228	8504963,791
118	22L	822024,103	8505025,274
119	22L	822230,986	8505688,018
120	22L	822592,016	8505308,102
121	22L	822103,910	8505572,660
122	22L	822022,055	8505021,902
123	22L	821303,574	8504908,022
124	22L	820899,315	8504247,462
125	22L	821042,717	8503720,471
126	22L	820283,855	8503405,241
127	22L	820060,367	8502487,153
128	22L	820726,377	8502148,720
129	22L	821309,079	8501460,514
130	22L	822040,186	8500947,541
131	22L	822539,102	8500602,374
132	22L	822840,464	8499723,751
133	22L	823508,048	8499713,261
134	22L	823782,842	8500763,834
135	22L	824682,743	8501214,653
136	23L	175865,063	8500952,104
137	23L	176116,030	8500061,908
138	23L	176027,110	8500607,931
139	23L	175418,089	8501064,874
140	22L	824264,354	8501012,061
141	22L	823695,002	8500400,029
142	22L	823178,985	8499386,993
143	22L	822634,508	8500309,376
144	22L	822164,565	8500625,818
145	22L	821509,147	8501236,000
146	22L	821007,899	8501928,497
147	22L	820415,365	8502348,262
148	22L	819466,945	8502506,967
149	22L	819091,917	8501796,349
150	22L	818418,142	8502316,943

Ponto		Latitude	Longitude
151	22L	817669,842	8502489,753
152	22L	817536,499	8501842,551
153	22L	817303,229	8502727,882
154	22L	816920,785	8502713,590
155	22L	816445,284	8502080,688
156	22L	816356,947	8501196,022
157	22L	816986,110	8501021,106
158	22L	816894,869	8500421,275
159	22L	816453,453	8499974,537
160	22L	815515,440	8500189,062
161	22L	815555,401	8499601,349
162	22L	814684,832	8499096,325
163	22L	815985,610	8498671,256
164	22L	816308,513	8498459,331
165	22L	816836,593	8498312,002
166	22L	816796,994	8498165,165
167	22L	816171,425	8498657,885
168	22L	816488,658	8498865,647
169	22L	816995,445	8498747,196
170	22L	817324,362	8498869,231
171	22L	817410,724	8499108,612
172	22L	817570,532	8499132,645
173	22L	816756,360	8498708,843
174	22L	815804,004	8498354,627
175	22L	815294,938	8498263,269
176	22L	815094,523	8498876,238
177	22L	814781,395	8498511,108
178	22L	814290,532	8499067,882
179	22L	813993,692	8498681,778
180	22L	813342,244	8498534,891
181	22L	813529,759	8497894,057
182	22L	812957,357	8498198,423
183	22L	813081,603	8497453,006
184	22L	813125,834	8496680,489
185	22L	812786,713	8495603,092
186	22L	812713,617	8494434,012
187	22L	812695,227	8493103,423
188	22L	811951,177	8492404,901
189	22L	812086,213	8491335,805

Ponto		Latitude	Longitude
190	22L	812909,446	8490839,161
191	22L	813462,351	8489704,074
192	22L	814373,933	8488317,644
193	22L	814363,175	8486635,591
194	22L	814326,447	8485184,044
195	22L	815959,260	8485539,762
196	22L	816938,977	8484545,399
197	22L	816433,498	8484892,321
198	22L	815280,031	8485399,376
199	22L	814359,179	8485733,937
200	22L	814396,653	8487643,890
201	22L	813801,576	8488992,211
202	22L	812952,698	8490153,210
203	22L	812386,604	8490892,542
204	22L	811544,754	8491811,202
205	22L	812338,433	8492736,845
206	22L	812589,717	8493680,355
207	22L	812622,655	8495067,294
208	22L	812828,171	8496530,188
209	22L	812776,768	8497880,517
210	22L	813483,346	8499040,464
211	22L	814403,218	8499584,596
212	22L	814002,134	8500587,469
213	22L	812565,532	8501032,544
214	22L	809333,422	8503157,343
215	22L	808462,674	8502952,105
216	22L	807450,137	8502059,320
217	22L	808591,515	8502276,634
218	22L	808821,718	8500917,514
219	22L	809074,998	8499758,552
220	22L	808627,120	8499387,673
221	22L	810084,519	8499412,391
222	22L	809753,614	8498524,181
223	22L	812003,050	8500187,693
224	22L	811297,365	8491264,243
225	22L	810504,253	8490807,188
226	22L	809365,494	8490083,618
227	22L	809095,414	8489137,200
228	22L	808804,678	8488158,142

Ponto		Latitude	Longitude
229	22L	807708,631	8487349,079
230	22L	807194,383	8487382,026
231	22L	808906,935	8486434,958
232	22L	808289,076	8484502,802
233	22L	808374,918	8483472,448
234	22L	808377,393	8482105,849
235	22L	809300,312	8480564,315
236	22L	809505,567	8479211,844
237	22L	809373,346	8478522,645
238	22L	809177,097	8477335,590
239	22L	808268,680	8476437,664
240	22L	807736,985	8475380,533
241	22L	808098,278	8475727,655
242	22L	809339,753	8477297,758
243	22L	809624,168	8479018,384
244	22L	809191,427	8480935,580
245	22L	808792,092	8482545,368
246	22L	809121,591	8484333,042
247	22L	809297,670	8485519,188
248	22L	808896,255	8487398,354
249	22L	809186,612	8488846,456
250	22L	810500,757	8490273,325
251	22L	811327,408	8490585,152
252	22L	803295,763	8502609,663
253	22L	802997,462	8502668,436
254	22L	802488,360	8502345,522