

Relatório do Levantamento de Macrófitas no reservatório da UHE Cana Brava – Goiás – Brasil



Região do Rio Bonito, com uma região de assoreamento infestada por *Brachiaria subquadripara*.

Empresas Participantes:

**Oikos – Assessoria, Serviços e Planejamento Ambiental
Ltda.**

Companhia Energética Meridional - CEM

**JABOTICABAL
ABRIL DE 2004**

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório relaciona os resultados do monitoramento das macrófitas aquáticas presentes no reservatório da UHE Cana Brava realizado nos dias 14 e 15 de abril de 2004.

Este levantamento foi feito juntamente com o monitoramento de taludes com o Dr. Nelson Infanti Jr. da GN Consult, e teve o apoio e acompanhamento da Mirllan Segurança e Vigilância Ambiental e Patrimonial, prestadora de serviços para a Tractebel na UHE Cana Brava.

OBJETIVOS

O presente monitoramento teve como objetivo principal a avaliação da retirada das macrófitas presentes no Rio Bonito e também a retirada dos exemplares da espécie *Brachiaria subquadripata*, conforme recomendação do relatório de Novembro de 2003.

Ainda o presente levantamento teve como objetivo a detecção de novas infestações no corpo do reservatório como um todo, bem como a identificação de novas espécies de macrófitas que possivelmente podem vir a ocorrer no reservatório.

Foram coletadas amostras de sedimento para avaliação da fertilidade do sedimento para posterior comparação com as demais coletas para propiciar a indicação de um prognóstico no relatório anual.

METODOLOGIA EMPREGADA

O levantamento e monitoramento das macrófitas aquáticas presentes no reservatório da UHE Cana Brava foi feito através de uma minuciosa avaliação de toda a área de influência do reservatório, nos períodos de 14 e 15 de abril de 2004

O perímetro total do reservatório foi percorrido com lancha de 16 pés, equipada com motor Yamaha 40 HP, provida de GPS, e todos os equipamentos de segurança.

O objetivo do percurso foi de avaliar as infestações das macrófitas aquáticas presentes neste corpo hídrico quanto à espécie infestante e sua densidade relativa.

Para a avaliação das espécies de macrófitas infestantes foram marcados 254 pontos eletrônicos com o uso de um GPS portátil, marca Garmin, modelo 76S, no sistema de coordenadas planas Mercator (UTM/UPS), Datum SAD 69. Estes pontos foram demarcados a aproximadamente entre 3 e 4 km de distância um do outro, sendo que esta distância entre pontos dependia de três condições básicas.

A primeira condição é da vegetação aquática ser homogênea e constante, ou ainda inexistente, na distância de 3 a 4 km, ou seja, de infestação continuada com poucas espécies distribuídas uniformemente na região avaliada.

Quando havia entrada de rio ou tributário, este de menor porte a distância entre pontos variou entre 1 e 2 km, sendo esta a segunda condição.

E, quando havia suspeita da presença de macrófitas submersas ou mesmo uma espécie nova ou eventual no reservatório, dentro das regiões avaliadas, um ponto era marcado e a avaliação realizada, este é um ponto que podia ocorrer a qualquer momento ao longo do percurso por todo o reservatório, e consistiu da terceira condição básica para a determinação de um ponto.

Todos os pontos de monitoramento foram fotografados e, as fotos estão classificadas com o nome do ponto de monitoramento seguido pelas letras do alfabeto que separam diferentes fotos do mesmo ponto.

Na região marginal do reservatório onde não foi possível a entrada da embarcação, foi utilizado um binóculo de aproximação (10 X 50 m) para melhor visualização das espécies de macrófitas que pudessem vir a ocorrer naquele local.

Em alguns pontos distribuídos aleatoriamente foi feita a coleta de três amostras de sedimento, distribuídas aleatoriamente num raio máximo de 3 m a partir do ponto original. Foi utilizado o coletor de Petersen "Draga" para a coleta de aproximadamente 2 kg de sedimento por amostra. Este material foi homogeneizado formando uma amostra composta que foi acondicionada em saco plástico reforçado para que não houvesse vazamento e/ou contaminação externa do material de interesse.

As amostras foram identificadas com etiquetas de papel vegetal, registradas com lápis preto. Todas as amostras de sedimento foram mantidas em gelo em temperatura média de 5 °C para que não houvesse a oxidação da matéria orgânica.

O sedimento está sendo seco ao ar, à sombra, por aproximadamente 5 dias, quando será peneirado e encaminhado ao Laboratório de Fertilidade do Solo, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP para análise química de rotina e análise física / granulométrica.

Todos os resultados serão apresentados no relatório final a ser enviado em dezembro de 2004, tempo este necessário para o término das análises laboratoriais, interpretação dos resultados e relação com as informações de infestações de macrófitas para posterior formulação de um prognóstico e plano de manejo sustentado das macrófitas presentes no corpo hídrico, objetivo final do presente monitoramento.

Os pontos de monitoramento do sedimento estão apresentados no mapa do Anexo 03 deste relatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em abril de 2004 percorremos todo o entorno do reservatório da UHE Cana Brava. Detectamos a presença de macrófitas apenas na região marginal do Rio Bonito, próximo à cidade de Minaçu - GO.

De Dezembro de 2003 à Março de 2004 foi feita a operação de limpeza desta região sendo dali retiradas grandes quantidades de material vegetal, tocos, galhos, serrapilheira, lixo sólido, etc.

Pudemos observar que a limpeza desta região foi bem executada e isto refletirá num maior tempo para a ressurgência das macrófitas ali anteriormente presentes.

Das espécies que antes ocupavam a região como a *Pistia stratiotes* e a *Salvinia auriculata*, não foram encontrados nem fragmentos.

Entretanto, a espécie *Brachiaria subquadripara* continua presente no ambiente com dois grandes tipos de infestação, uma concentrada numa península na foz do rio, já na formação do braço, e outra difusa ao longo de toda margem do reservatório.

Esta espécie é de difícil controle, pois tem um sistema radicular que associada ao mecanismo de propagação dificultam um controle de curto prazo, sendo necessária a catação contínua para sua completa erradicação do sistema.

A condição dos solos aluviais presentes no entorno do reservatório, ora favorecem o controle, ora favorecem a proliferação das plantas, onerando ainda mais a erradicação desta espécie.



Figuras 01 e 02: Região de deposição do material arenoso, solo aluvial, com a presença da *Brachiaria subquadripara* em praticamente toda a região.

Apesar do esforço para a retirada desta espécie, que é observado pela expressiva diminuição da biomassa de plantas atualmente presente, nota-se grande crescimento dos indivíduos para compensar a retirada feita sendo evidente o aumento da rebrota das plantas e também da maioria expressiva de brotos novos e plantas jovens.

Esta espécie por si só não traz grande preocupação do ponto de vista da colonização do corpo hídrico, portanto na condição atual não há risco de proliferação exagerada na lâmina d'água. O risco maior está na dominância desta espécie sobre outras plantas nativas que são extremamente desejáveis para o aumento da diversidade local.



Figuras 03 e 04: Visões da dominância da *Brachiaria subquadripara* sobre as outras plantas que ocupam o ecótono de transição.

Este é um problema no médio e longo prazo, pois, haverá a supressão significativa da vegetação do entorno e dominância desta espécie, diminuindo a diversidade da biota local, limitando sobremaneira a flora e a fauna local.

Esta espécie será nosso alvo de controle e recomendações.

Nas demais regiões do reservatório não foram encontradas quaisquer indícios de macrófitas potencialmente danosas que merecem qualquer reflexão.

RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se outra catação da espécie *Brachiaria subquadripara* no entorno do Rio Bonito até a região da emissão dos efluentes da estação de tratamento do esgoto da cidade de Minaçú - GO. Esta catação deverá ser minuciosa e ter como característica a eliminação do sistema radicular.

Recomenda-se também a vegetação ciliar total da região do Rio Bonito, de forma adensada a fim de promover o rápido sombreamento desta espécie prejudicando seu crescimento e favorecendo a diversidade local.

E finalmente, após os cuidados para o controle desta espécie de macrófita, deve-se observar o desenvolvimento de bancos de macrófitas ao

longo do Rio Bonito, o que propicia a rápida tomada de decisão de retirada, diminuindo os custos desta operação.

CONCLUSÕES

O reservatório da UHE Cana Brava encontra-se numa condição bastante estável quanto ao crescimento das macrófitas, não há pressão de surgimento de infestações de grande ou médio porte num curto prazo.

Após a diminuição das chuvas, quando aumenta a concentração de nutrientes localmente no reservatório (diminuição da renovação da água) deve redobrar a atenção quanto ao crescimento de plantas aquáticas e estas devem retiradas imediatamente, por se tratar de uma região de risco de proliferação de vetores associados às infestações de macrófitas.

CONSIDERAÇÕES FUTURAS

Após os próximos dois levantamentos a serem executados em Agosto e Dezembro de 2004, será emitido um relatório contendo o plano de manejo permanente do reservatório, contendo uma análise atual da condição de crescimento das macrófitas, uma análise das condições de fertilidade do sedimento, um prognóstico e recomendações para futuros monitoramentos, de forma a manter as populações de plantas em níveis aceitáveis.

Rodrigo Borsari
Engenheiro Agrônomo
Responsável técnico
CREA SP 5060488088



Oikos – Assessoria, Serviços e Planejamento Ambiental Ltda.

Av. Jaime Ribeiro, 319 – Jaboaticabal – SP – CEP. 14.884-100

Fone/Fax: 16 3202 1231 – 3204 2205 r. 26

contato@oikos.srv.br

www.oikos.srv.br

ANEXO 01

RELAÇÃO DOS PONTOS DE LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA

Ponto	Latitude	Longitude
1	22L 803367	8503452
2	22L 803161	8504217
3	22L 803602	8505350
4	22L 803389	8505551
5	22L 803738	8506141
6	22L 804437	8506409
7	22L 805054	8506701
8	22L 804382	8507149
9	22L 803457	8506916
10	22L 802920	8505967
11	22L 802665	8505222
12	22L 802379	8504532
13	22L 802011	8504220
14	22L 802049	8504990
15	22L 801962	8505844
16	22L 802185	8506593
17	22L 802343	8507061
18	22L 802676	8508138
19	22L 802244	8508720
20	22L 802666	8508903
21	22L 802717	8509691
22	22L 802661	8510417
23	22L 802335	8510675
24	22L 802839	8511243
25	22L 803153	8511621
26	22L 803024	8512714
27	22L 803426	8513814
28	22L 803978	8515225
29	22L 804635	8517164
30	22L 805137	8516334
31	22L 805523	8515515
32	22L 805647	8515056
33	22L 806527	8514303
34	22L 806765	8513186
35	22L 807443	8514623
36	22L 808754	8514906
37	22L 810683	8515658
38	22L 810994	8516184
39	22L 811799	8515704
40	22L 812042	8516618
41	22L 813287	8516552
42	22L 813555	8516857

RELAÇÃO DOS PONTOS DE LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA

Ponto	Latitude	Longitude
-------	----------	-----------

43	22L	813897	8516668
44	22L	814095	8516021
45	22L	814892	8516454
46	22L	815526	8516224
47	22L	816742	8515437
48	22L	817690	8514359
49	22L	815386	8515189
50	22L	814992	8515038
51	22L	814872	8515704
52	22L	814634	8515614
53	22L	814018	8515221
54	22L	813344	8515129
55	22L	813187	8514391
56	22L	813047	8514804
57	22L	812251	8515304
58	22L	811870	8514600
59	22L	811158	8514440
60	22L	810119	8514324
61	22L	810175	8513295
62	22L	810362	8512472
63	22L	809790	8512090
64	22L	809416	8510815
65	22L	809042	8510548
66	22L	808498	8510148
67	22L	808701	8509083
68	22L	808862	8508785
69	22L	808939	8508019
70	22L	809186	8507520
71	22L	808597	8506120
72	22L	810324	8506925
73	22L	810787	8506816
74	22L	810876	8505974
75	22L	811667	8505193
76	22L	811535	8504249
77	22L	809676	8503761
78	22L	810126	8504172
79	22L	809111	8504176
80	22L	808467	8505447
81	22L	807720	8505214
82	22L	806711	8505451
83	22L	806827	8505875
84	22L	807394	8506160
85	22L	806981	8507041
86	22L	807164	8507816
87	22L	806281	8507560
88	22L	806070	8506337

**RELAÇÃO DOS PONTOS DE LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA**

Ponto	Latitude	Longitude
89	22L 805863	8505241
90	22L 805422	8504831
91	22L 804942	8504915
92	22L 803733	8504832

93	22L 803590	8504071
94	22L 811255	8503239
95	22L 810980	8502111
96	22L 810295	8501517
97	22L 809721	8500742
98	22L 810431	8500732
99	22L 811100	8501152
100	22L 811971	8501431
101	22L 812566	8502069
102	22L 813354	8501706
103	22L 813830	8501176
104	22L 814269	8500868
105	22L 814729	8500574
106	22L 815762	8501263
107	22L 816190	8502242
108	22L 817138	8503287
109	22L 818143	8504030
110	22L 818437	8504305
111	22L 817924	8503209
112	22L 818914	8502698
113	22L 820033	8502935
114	22L 819705	8503795
115	22L 820436	8503776
116	22L 821145	8504145
117	22L 821494	8504964
118	22L 822024	8505025
119	22L 822231	8505688
120	22L 822592	8505308
121	22L 822104	8505573
122	22L 822022	8505022
123	22L 821304	8504908
124	22L 820899	8504247
125	22L 821043	8503720
126	22L 820284	8503405
127	22L 820060	8502487
128	22L 820726	8502149
129	22L 821309	8501461
130	22L 822040	8500948
131	22L 822539	8500602
132	22L 822840	8499724
133	22L 823508	8499713
134	22L 823783	8500764

RELAÇÃO DOS PONTOS DE LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA

Ponto	Latitude	Longitude
135	22L 824683	8501215
136	23L 175865	8500952
137	23L 176116	8500062
138	23L 176027	8500608
139	23L 175418	8501065
140	22L 824264	8501012
141	22L 823695	8500400
142	22L 823179	8499387

143	22L	822635	8500309
144	22L	822165	8500626
145	22L	821509	8501236
146	22L	821008	8501928
147	22L	820415	8502348
148	22L	819467	8502507
149	22L	819092	8501796
150	22L	818418	8502317
151	22L	817670	8502490
152	22L	817536	8501843
153	22L	817303	8502728
154	22L	816921	8502714
155	22L	816445	8502081
156	22L	816357	8501196
157	22L	816986	8501021
158	22L	816895	8500421
159	22L	816453	8499975
160	22L	815515	8500189
161	22L	815555	8499601
162	22L	814685	8499096
163	22L	815986	8498671
164	22L	816309	8498459
165	22L	816837	8498312
166	22L	816797	8498165
167	22L	816171	8498658
168	22L	816489	8498866
169	22L	816995	8498747
170	22L	817324	8498869
171	22L	817411	8499109
172	22L	817571	8499133
173	22L	816756	8498709
174	22L	815804	8498355
175	22L	815295	8498263
176	22L	815095	8498876
177	22L	814781	8498511
178	22L	814291	8499068
179	22L	813994	8498682
180	22L	813342	8498535

RELAÇÃO DOS PONTOS DE LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA

Ponto	Latitude	Longitude
181	22L 813530	8497894
182	22L 812957	8498198
183	22L 813082	8497453
184	22L 813126	8496680
185	22L 812787	8495603
186	22L 812714	8494434
187	22L 812695	8493103
188	22L 811951	8492405
189	22L 812086	8491336
190	22L 812909	8490839
191	22L 813462	8489704
192	22L 814374	8488318

193	22L	814363	8486636
194	22L	814326	8485184
195	22L	815959	8485540
196	22L	816939	8484545
197	22L	816433	8484892
198	22L	815280	8485399
199	22L	814359	8485734
200	22L	814397	8487644
201	22L	813802	8488992
202	22L	812953	8490153
203	22L	812387	8490893
204	22L	811545	8491811
205	22L	812338	8492737
206	22L	812590	8493680
207	22L	812623	8495067
208	22L	812828	8496530
209	22L	812777	8497881
210	22L	813483	8499040
211	22L	814403	8499585
212	22L	814002	8500587
213	22L	812566	8501033
214	22L	809333	8503157
215	22L	808463	8502952
216	22L	807450	8502059
217	22L	808592	8502277
218	22L	808822	8500918
219	22L	809075	8499759
220	22L	808627	8499388
221	22L	810085	8499412
222	22L	809754	8498524
223	22L	812003	8500188
224	22L	811297	8491264
225	22L	810504	8490807
226	22L	809365	8490084

RELAÇÃO DOS PONTOS DE LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA

Ponto	Latitude	Longitude
227	22L 809095	8489137
228	22L 808805	8488158
229	22L 807709	8487349
230	22L 807194	8487382
231	22L 808907	8486435
232	22L 808289	8484503
233	22L 808375	8483472
234	22L 808377	8482106
235	22L 809300	8480564
236	22L 809506	8479212
237	22L 809373	8478523
238	22L 809177	8477336
239	22L 808269	8476438
240	22L 807737	8475381
241	22L 808098	8475728
242	22L 809340	8477298

243	22L	809624	8479018
244	22L	809191	8480936
245	22L	808792	8482545
246	22L	809122	8484333
247	22L	809298	8485519
248	22L	808896	8487398
249	22L	809187	8488846
250	22L	810501	8490273
251	22L	811327	8490585
252	22L	803296	8502610
253	22L	802997	8502668
254	22L	802488	8502346

ANEXO 2

MAPA DO LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DE CANA BRAVA.

ANEXO 3

**MAPA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA FERTILIDADE E
GRANULOMETRIA DO RESERVATÓRIO DE CANA BRAVA.**

ANEXO 4
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART – CREA SP

ANEXO 5

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Aquatic Vegetation Quantification Symposium: An Overview. Paper. Page 137 – 187.

Barros, m. Las Ciperáceas Del Estado de Santa Catarina. Sellowia Anais Botânicos do Herbário “Barbosa Rodrigues”. 181 p. 1960.

Blanco, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. O Biológico, 38(10): 343-50, 1972.

Cairncross, Frances. Meio Ambiente: Custos e Benefícios. São Paulo. Nobel. 269 p. 1992.

Cook, Cristopher, D.K. Aquatic Plant Book. SPB Academic Publishing. Amsterdam, The Netherlands. 228p. 1996.

- Correll, Donovan S. And Correll, Helen B. Aquatic and Wetland Plants of Southwestern United States, Vol. I and II. Stanford, California. University Press. 1.776 p. 1975.
- 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.
- Di Bernardo, L.; Di Bernardo, A.; Centurione Filho, P.L. Ensaio de Tratabilidade de Água e dos Resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água. São Carlos, RiMA, 237 p. 2002.
- Felicidade, N.; Martins, R.C.; Leme, A.A. Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil. São Carlos. RiMA. 238 p. 2001.
- Ferreira, Manoel Evaristo (ed.); et al. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. Jaboticabal. CNPq/FAPESP/POTAFOS. 600 p. 2001.
- Henry, Raoul (Ed.). Ecologia de Reservatórios: estrutura, funções e aspectos sociais. FAPESP. São Paulo. 800 p. 1999.
- 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.
- Kissmann, Kurt G.; Groth Doris. Plantas Infestantes e Nocivas. Tomo III - 2ª edição. São Paulo. BASF. 725 p.
- Kissmann, Kurt G.; Groth, Doris. Plantas Infestantes e Nocivas. Tomo II - 2ª edição. São Paulo. BASF. 978 p.
- Langeland, Kenneth A (Editor). Aquatic Pest Control-Applicator Training Manual. University of Florida. Gainesville, Fl. 107 p. 1991.
- 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.
- Lorenzi, Harri. Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas. Nova Odessa. São Paulo. 3ª ed. 640 p. 2000.

- Lorenzi, Harri. Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras. Plantarum. Nova Odessa. São Paulo. 3ª ed. 1120 p. 2001.
- Malavolta, Eurípedes. Fertilizantes e seu impacto ambiental: micronutrientes e metais pesados, mitos, mitificação e fatos. São Paulo. Produquímica, 153 p. 1994.
- National Academy of Sciences. Making Aquatic Weeds Useful: Some Perspectives for Developing Countries. Washington, D.C. 174 p. 1976.
- Pinto-Coelho, Ricardo Motta. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre. Artmed Editora. 252 p. 2000.
- Pott, Valli Joana. Plantas Aquáticas do Pantanal. Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá – MS. 404 p. 2000.
- Programa de Pós Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental. Recursos Hidroenergéticos: Usos, Impactos e Planejamento Integrado. São Carlos. RiMA. 346 p. 2002.
- Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. Planta Daninha. Periódico. Vol 20. Edição Especial. Viçosa. 109. 2002.
- Tobe, John D. (Editor); et al. Florida Wetland Plants: An Identification Manual. Florida Department of Environmental Protection. Tallahassee, Fl. 598 p. 1998.