

Engenharia e Meio Ambiente



**BORSARI**

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

Jaboticabal - SP - CEP. 14.870-300

Fone/Fax: 16 3913 4777 / 9785 2829

[www.borsariengenharia.com.br](http://www.borsariengenharia.com.br)

[contato@borsariengenharia.com.br](mailto:contato@borsariengenharia.com.br)

## RELATÓRIO DE ATIVIDADES

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS

### RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE CANA BRAVA



**JABOTICABAL**

**FEVEREIRO DE 2008**

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	3
2 - OBJETIVOS	3
3 - METODOLOGIA	3
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
5 - CONCLUSÕES	5
6 - RECOMENDAÇÕES	6
7 - ATIVIDADES FUTURAS	6

## 1 - INTRODUÇÃO

O Programa de monitoramento das macrófitas aquáticas presentes no reservatório da UHE Cana Brava teve uma etapa desenvolvida durante os dias 19 a 21 de fevereiro de 2008 quando foram realizadas as atividades de avaliação e coleta de amostras nos locais de crescimento de plantas aquáticas e na Foz do Rio Bonito e do Ribeirão Amianto.

## 2 - OBJETIVOS

Atualizar do plano de manejo das macrófitas do reservatório da UHE Cana Brava;

Manter comunicação entre a empresa e o órgão ambiental em relação às condições de crescimento das macrófitas;

Analisar as características físicas e químicas do crescimento e dispersão das macrófitas;

Avaliar os riscos inerentes ao crescimento das plantas aquáticas no corpo hídrico e na população do entorno.

## 3 - METODOLOGIA

A região do rio Bonito e córrego Amianto foram percorridas e avaliadas de barco e via terrestre para fins de visualização e registro das condições de crescimento das plantas aquáticas.

Foram coletadas amostras de água nas regiões do rio Cascatinha e Correntes, afluentes diretos do Rio Bonito, na região da ponte da rua 20, região esta intermediária do Rio onde a mistura das águas está consolidada, e na região da ponte de vai para o Aeroporto de Minaçú - GO, a jusante das infestações de macrófitas estabelecidas.

Serão analisados os seguintes parâmetros:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Clorofila a – µg/l        | 8. Fosfato (como P) – mg/l                    |
| 2. Matéria Orgânica – mg/l   | 9. Nitrogênio nítrico – mg/l                  |
| 3. Cálcio Total – mg/l       | 10. Nitrogênio nitrato – mg/l                 |
| 4. Alcalinidade Total – mg/l | 11. Nitrogênio total – mg/l                   |
| 5. Selênio – mg/l            | 12. Nitrogênio amoniacal total – mg/l<br>de N |
| 6. Mercúrio – mg/l           |   |
| 7. Fósforo Total – mg/l P    |   |

Estas análises serão estudadas, comparadas e avaliadas as condições específicas das cargas de nutrientes lançados no reservatório quanto à fonte de contribuição para que possam vir a favorecer a permanência das macrófitas no reservatório.

Na região do Rio Bonito há a permanência de macrófitas emersas dispensando a análise do sedimento.

Na região do encontro do córrego Amianto com o reservatório de Cana Brava, há a proliferação de macrófitas submersas. Neste local, foram coletadas 30 amostras de sedimento de 0-20 cm de profundidade com o uso do coletor de Van Veen, sendo 5 amostras coletadas em 03 repetições em 05 locais com infestação de macrófitas e 05 locais sem a infestação de macrófitas, onde serão analisados os principais parâmetros de fertilidade: fósforo total e matéria orgânica, além das características físicas de textura do sedimento, quanto a areia grossa, areia fina, silte e argila.

Foram tomadas amostras de biomassa das espécies submersas na região do córrego amianto, para comparar com os dados coletados em Novembro de 2007.

A metodologia de avaliação é a retirada de porções de macrófitas com o auxílio de um amostrador do tipo saca-rolhas, conforme apresentado na figura 01, a seguir:



**Figura 01:** Vista do amostrador de macrófitas submersas.

Com isso esperamos ter parâmetros para avaliar o sucesso da perpetuação das plantas aquáticas nesta região e ainda identificar as condições de crescimento e controle para as condições do reservatório de Cana Brava.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação visual das macrófitas, comparando com os panoramas anteriores podemos observar a grande redução da biomassa e da área infestadas pelas mesmas, com grande influência do deplecionamento promovido nos meses de dezembro de 2007 e janeiro de 2008.

Em Novembro de 2007, foram coletadas 05 amostras de plantas aquáticas submersas com uma média de biomassa de 851,2 gramas de massa seca por metro quadrado o que significa uma média de 8,512 ton/hectare (10.000 m<sup>2</sup>), em Fevereiro de 2008, três meses após, foi coletada na mesma região um massa seca de 3,258 ton/ha, o que representa uma redução da ordem de 62% em massa, evento este provocado pelo deplecionamento do reservatório.

Dessa forma, podemos indicar que um eficiente controle das macrófitas submersas presentes no reservatório da UHE Cana Brava é o deplecionamento do nível de operação por um determinado período.

Outro aspecto importante é que esta operação não traz consigo o risco de aplicação de produtos químicos que controlem as infestações de macrófitas, simulando inclusive o movimento do nível da água durante os períodos de seca e cheias regularizado no rio Tocantins pela cascadeamento ou aproveitamento hidroelétrico.

Este aspecto é importante para o futuro plano de manejo das macrófitas aquáticas.

Os resultados das análises químicas das macrófitas e do sedimento realizados em Novembro de 2008 serão apresentados no relatório final do programa de monitoramento das macrófitas juntamente com os resultados das análises que estão em processamento e foram coletadas em fevereiro de 2008.

## 5 - CONCLUSÕES

O plano de manejo das macrófitas no reservatório de Cana Brava atualmente está restrito às regiões dos deltas do Rio Bonito e Córrego Amianto, sendo que para ambos recomendamos a continuidade na retiradas das macrófitas emersas, principalmente *Salvinia auriculata* e outras espécies associadas. O controle das macrófitas submersas não é recomendado até o entendimento total dos níveis de dano provocados por esta comunidade.

## **6 - RECOMENDAÇÕES**

Continuidade da retirada das macrófitas emersas nas regiões de surgimento de focos de crescimento.


## **7 - ATIVIDADES FUTURAS**

Avaliação das macrófitas em todo o reservatório da UHE Cana Brava até 10 de maio de 2008.

Validação do programa de manejo das plantas aquáticas até 15 de junho de 2008.

RODRIGO BORSARI  
RESPONSÁVEL TÉCNICO  
CREASP 5060488088

## Anexo 01 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

	<b>CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>				
	Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11				
<b>ART</b>			<b>1- Nº DA ART</b>		
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77			92221220070683673		
<b>CONTRATADO</b>					
2 - Nº DO CREASP DO PROFISSIONAL 5060488088			3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL 14947694840		
4 - NOME DO PROFISSIONAL Rodrigo Borsari			5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL Engenheiro Agrônomo		
<b>ART</b>					
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 - SUBEMPREGADA 1 - Não		
<b>ANOTAÇÃO</b>					
11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO 1 - Responsabilidade Principal		12 - ÁREA DE ATUAÇÃO 99 - Outros		13 - TIPO DE CONTRATADO 1- Pessoa Jurídica	
<b>EMPRESA CONTRATADA</b>					
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			
<b>CONTRATANTE</b>					
18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO COMPANHIA ENERGETICA MERIDIONAL			19 - TELEFONE P/ CONTATO (46)32468381		20 - CPF/CGC 02201268000206
<b>DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO</b>					
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO RESERVATORIO DE CANA BRAVA					22 - CEP 14020-220
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>					
	NATUREZA	UNIDADE	QUANTIFICAÇÃO	ATIVIDADES TÉCNICAS	
1	C1047	27	350	2	6 8 16 30 35
2					
3					
27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO Monitoramento das macrofitas aquáticas presentes no reservatório da UHE Cana Brava, elaboração de um programa de manejo e controle.					
<b>RESUMO DO CONTRATO</b>					
Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC...					
Contrato NARI.UHCB.1878 de 15 de agosto de 2007, valor de R\$66.500,00 com duração de 01 ano Data de efetiva participação do profissional:27/08/2007					
28 - VALOR DO CONTRATO 66.500,00		29 - DATA DO CONTRATO 15/08/2007		30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO 27/08/2007	
				31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE 28	
				32 - VALOR DA ART A PAGAR 304,00	
<b>ASSINATURA</b>					
33 - LOCAL E DATA		PROFISSIONAL		CONTRATANTE	
Jaboticabal 05/09/2007		Rodrigo Borsari		COMPANHIA ENERGETICA MERIDIONAL	