

SUBPROGRAMA 7.1 – MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

RELATÓRIO TÉCNICO RT01 – MONITORAMENTO COMPLEMENTAR

EMPRESA CONTRATADA



Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina – Fundagro

Avenida Madre Benvenuta, 1666, Santa Mônica

88035-001 Florianópolis, SC, Brasil

Fone: (48) 3029-8000, fax: (48) 3029-8010

<http://www.fundagro.org.br/> - fundagro@fundagro.org.br

Fundagro - Unidade Regional de Chapecó

Rua Arthur Costa e Silva, 710-E, São Cristóvão.

89803-181, Chapecó, SC, Brasil.

Fone/Fax: (49) 3328-6614

EQUIPE TÉCNICA:

Ademilso Carbonera - Técnico em Hidrologia

Alcedir Bessegatto – Técnico em Agropecuária

Fábio da Silva - Técnico em Hidrologia

Felipe Elias Klein - Técnico em Agropecuária

Ivan R. Nérís – Técnico em Segurança do Trabalho

Lucas Soares Câmara - Técnico em Hidrologia

Ludimila G. de Lara Pinto – Eng.^a Sanitarista e Ambiental

Rodrigo Lenz - Técnico em Hidrologia

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	METODOLOGIA.....	1
3	RESULTADOS.....	4
3.1	RESULTADOS ANALÍTICOS.....	4
4	COMENTÁRIOS FINAIS.....	5
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	ESPACIALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DO MONITORAMENTO COMPLEMENTAR DO RESERVATÓRIO DA UHE FOZ DO CHAPECÓ.....	3
FIGURA 2:	PRECIPITAÇÃO TOTAL DIÁRIA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE UHE FOZ DO CHAPECÓ BARRAMENTO EM JULHO DE 2013.	4

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1:	PARÂMETROS ESTUDADOS NO MONITORAMENTO E PERIODICIDADE DAS COLETAS.....	1
TABELA 2:	PONTOS DE COLETA DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA A UHE FOZ DO CHAPECÓ.....	2
TABELA 3:	RESULTADOS DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS.....	4

1 INTRODUÇÃO

Este é o “Relatório Técnico – RT 01” que apresenta a avaliação da qualidade da água em pontos complementares àqueles pertencentes ao Sub-programa 7.1 – Monitoramento das Águas Superficiais da UHE Foz do Chapecó, Fase Reservatório. As coletas são realizadas em três (03) pontos e esta campanha ocorreu em 31 de julho de 2013.

A equipe de campo da Fundagro é responsável pelas coletas das amostras e o laboratório Bioagri, de Curitiba - PR, pelas análises laboratoriais para determinação dos parâmetros selecionados. Exceção para o fitoplâncton, determinados pelo laboratório Beckhauser & Barros – LABB, de Blumenau-SC.

2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada na coleta e preservação das amostras de água superficial, bem como na análise dos parâmetros selecionados, foi realizada de acordo com a 20ª Edição do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA/AWWA/WEF, 1998). No entanto, na impossibilidade de seguir rigorosamente os procedimentos internacionais, são adotados os procedimentos estabelecidos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB/ANA, 2011).

Em campo foram determinados os parâmetros: oxigênio dissolvido (OD), oxigênio saturado, temperatura da água, pH, condutividade elétrica e transparência da água. A coleta do material planctônico foi realizada com a garrafa de Van Dorn por se tratar de amostras sub-superficiais e de profundidade. As amostras foram preservadas com formol para posterior encaminhamento ao laboratório de análises.

Os parâmetros monitorados nas águas estão apresentados na Tabela 1 com suas respectivas periodicidades de coleta.

Tabela 1: Parâmetros estudados no monitoramento e periodicidade das coletas.

PARÂMETROS	MATRIZ	PERIODICIDADE	PONTOS DE COLETA
Cianobactérias, Condutividade elétrica, DQO, DBO5, Fitoplâncton, Fósforo total, Fosfato total, Nitratos, Nitritos, Nitrogênio amoniacal, Nitrogênio total, Nitrogênio total de Kjeldahl, Oxigênio dissolvido, Oxigênio saturado, pH, Temperatura da água e Transparência da água.	Água sub-superficial e água de profundidade	BIMESTRAL	TLL, TLG e TLB

A Tabela 2 apresenta os pontos de amostragem de água com a sua codificação, nomenclatura, altitude e coordenadas UTM.

Tabela 2: Pontos de coleta do monitoramento da qualidade da água para a UHE Foz do Chapecó.

Ponto	Descrição	Coordenadas UTM	
TLL	Reservatório, abrange as contribuições do tributário Lajeado Leão	303205	6985439
TLB-R	Reservatório, abrange as contribuições do tributário Lajeado Bonito	299461	6989507
TLG	Reservatório, abrange as contribuições do tributário Lajeado Grande	305560	6985569

A Figura 1 apresenta os pontos distribuídos espacialmente no mapa georreferenciado do reservatório da UHFC.

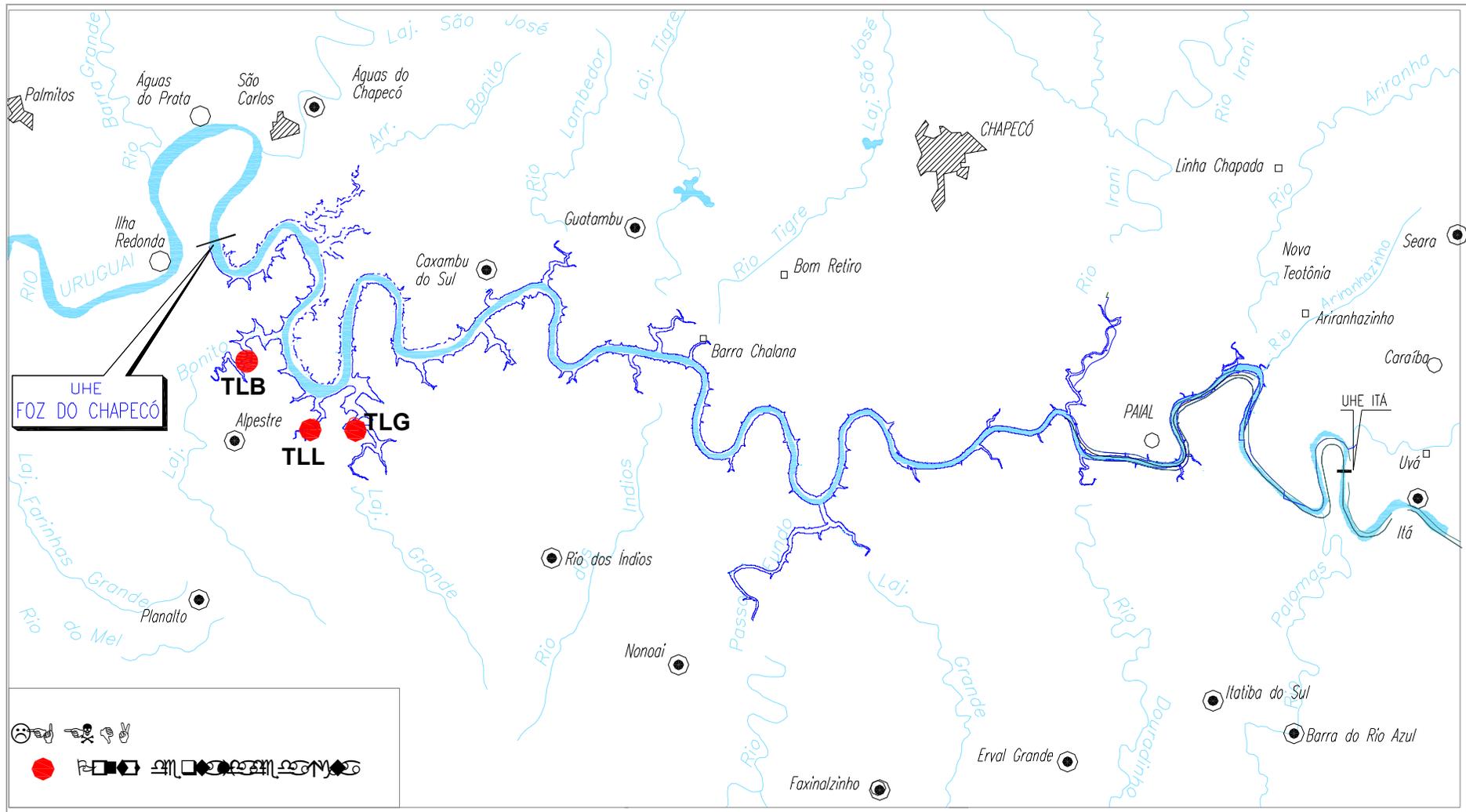


Figura 1: Especialização dos pontos de coleta do monitoramento complementar do reservatório da UHE Foz do Chapecó.

3 RESULTADOS

A Figura 2 apresenta o total de chuva diário ocorrido no mês de julho de 2013. No dia anterior ao dia da coleta (31/07/13) a estação registrou 0,2mm de chuva. O total acumulado do mês foi de 50 mm.

UHE Foz do Chapecó Barramento - Precipitação 24hrs (07:01 às 07:00hrs) de 01/07/2013 até 31/07/2013 às 23:55

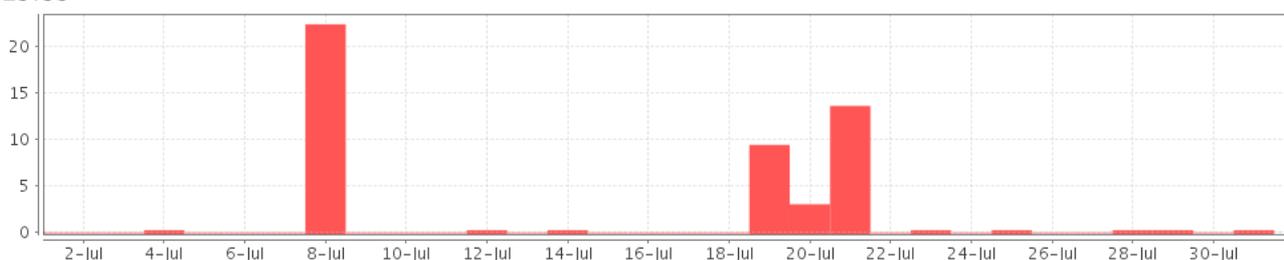


Figura 2: Precipitação total diária na estação meteorológica de UHE Foz do Chapecó Barramento em julho de 2013.

3.1 RESULTADOS ANALÍTICOS

Tabela 3: Resultados dos parâmetros físico-químicos e biológicos.

Parâmetros	Unidades	JULHO DE 2013					
		TLL (sub-superficial)	TLL (fundo)	TLG (sub-superficial)	TLG (fundo)	TLB - R (sub-superficial)	TLB-R (fundo)
Físico-químicos							
Condutividade	µS/cm	49,6	48,0	49,8	47,6	47,6	48,3
DBO5	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
DQO	mg/L	14,0	< 5	< 5	< 5	7,0	< 5
Fosfato total	mg/L	0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Fósforo total	mg/L	0,04	0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01
Nitrito	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrato	mg/L	0,6	0,8	0,5	0,7	0,7	0,7
Nitrogênio total	mg/L	1,3	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1
Nitrogênio total kjeldahl	mg/L	0,8	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3
Nitrogênio amoniacal	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Oxigênio dissolvido	mg/L	11,8	7,0	11,8	6,4	10,5	8,8
Oxigênio saturado	%	131,5	76,4	129,5	67,4	106,0	94,1
pH	-	9,2	7,4	8,8	7,5	7,4	6,6
Temperatura da água	°C	18,5	17,3	19,4	17,1	17,5	17,2
Transparência	m	1,7	-	2,5	-	2,2	-
Profundidade da amostra	m	0,9	19,5	1,3	10,0	1,2	15,0
Bióticos							
Fitoplâncton	ind/L	Ausência	3,0	438,0	73,0	27,0	5,0
Cianobactérias	cel/L	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

4 COMENTÁRIOS FINAIS

As amostras foram coletadas no período da tarde e foram obtidas sob temperatura média do ar de 22,4°C e transparência média da água de 2,1m.

Analisando a coluna d'água nos três pontos verificou-se boa oxigenação mesmo na amostra de fundo, com mínimo de 6,4 mg/L no ponto TLG (Lajeado Grande) a 10m de profundidade.

O nitrogênio amoniacal foi inferior ao limite de detecção (<0,1mg/L) em todas as amostras. Destaque para o ponto TLL (Lajeado Leão), pois apresentou valores elevados de DQO, oxigênio dissolvido e pH.

A demanda química de oxigênio (DQO) é quantidade de oxigênio consumido na oxidação química da matéria orgânica existente na água. Um valor de DQO alto está relacionado à grande concentração de matéria orgânica. Com relação ao oxigênio elevado nos mesmos pontos de pH elevado, um corpo d'água com crescimento excessivo de algas pode apresentar, durante o período diurno, concentrações de oxigênio bem superiores a 10 mg/L, mesmo em temperaturas superiores a 20°C, caracterizando uma situação de supersaturação.

Ao verificar os resultados do fitoplâncton, tanto nas amostras sub-superficiais (zona eufótica) quanto nas amostras de fundo foi identificada apenas uma espécie de alga, a *Ceratium* sp. pertencente à classe Dinophyceae. Logo, constatou-se pequena diversidade de espécies nos locais amostrados bem como a presença da *Ceratium* sp que tem aparecido em constante frequência ao longo das campanhas em outros locais do reservatório.

Espécies do gênero *Ceratium* foram consideradas invasoras em águas doces de vários países, pois dinoflagelados desse gênero são principalmente marinhos. *Ceratium furcoides* foi relatada pela primeira vez em águas doces brasileiras no reservatório de Furnas, em Minas Gerais, por Santos-Wisniewski et al. (2007). Depois disso, uma floração de *Ceratium furcoides* foi relatado no Reservatório Billings, da cidade de São Paulo, por Matsumura-Tundisi et al. (2010) e os autores sugeriram que esta ocorrência foi relacionada com o intenso processo de mistura que pode ter causado um forte aumento no teor de fósforo na coluna de água e, conseqüentemente, favorecendo o rápido florescimento deste algas.

De acordo com Silva et al. (2012) alguns autores têm registrado floração de *Ceratium* em habitats classificados como eutróficos. Altas densidades de *Ceratium hirundinella* foram registradas em corpos de água tropicais eutróficos na Argentina, Austrália e África do Sul. Ainda de acordo com Silva et al. (2012), em outros estudos, no entanto, verificou-se que os dinoflagelados, incluindo o gênero *Ceratium*, tendem a tornar-se dominante em condições mesotróficas (Periotto et al. 2007).

A floração de *Ceratium* pode ser prejudicial para os peixes devido à decomposição e depleção de oxigênio após o esgotamento destas populações maciças.

Destaca-se que o ponto de maior densidade total, tanto na amostra sub-superficial quanto de fundo, foi o TLG (Lajeado Grande).

Quanto à cianobactérias, não foram detectadas nessa campanha.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA; AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20th Ed. Washington, DC: APHA, 1998.

BRASIL. **CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário oficial da União: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1.

CCME - Canadian Council of Ministers of the Environment: 2001, '**Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: CCME Water Quality Index 1.0**', Technical Report, Canadian Council of Ministers of the Environment Winnipeg, MB, Canada. Available at: <http://www.ccme.ca/sourcetotap/wqi.html>. Accessed on: January 5, 2011.

CETESB, São Paulo. **Água: rios e reservatórios**. Disponível em: <<http://www.cetesb.com.br>>. Acesso em: 17 de agosto de 2012.

CETESB, São Paulo. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

_____. **Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2005**. São Paulo: CETESB, 2006.

LAMPARELLI, M.C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo - avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo: 2004. Tese de Doutorado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

MATSUMURA-TUNDISI, T; TUNDISI, JG; LUZIA, AP and DEGANI, RM. **Occurrence of Ceratium furcoides (Levander) Langhans 1925 bloom at the Billings Reservoir**, São Paulo State, Brazil. Braz. J. Biol. [online]. 2010, vol.70, n.3, suppl., pp. 825-829. ISSN 1519-6984.

SANTOS-WISNIEWSKI, MJ, SILVA, LC, LEONE, IC, Laudares-SILVA, R. & ROCHA, O. 2007. **Primeiro registro de ocorrência de Ceratium furcoides (Levander) Langhans 1925, uma espécie invasora na usina hidrelétrica de Furnas Reservoir, MG, Brasil**. Braz. J. Biol. 67 (4) :791-793.

SILVA, Lidiane Cristina da et al. **Invasion of the dinoflagellate Ceratium furcoides (Levander) Langhans 1925 at tropical reservoir and its relation to environmental variables**. Biota Neotrop. [online]. 2012, vol.12, n.2, pp. 93-100. ISSN 1676-0603.

APÊNDICE - REGISTRO FOTOGRÁFICO DA CAMPANHA

A seguir são apresentadas fotografias dos pontos de amostragem de água obtidas durante as atividades realizadas em 31 de julho de 2013.



Figura A-I: Coleta de água de profundidade no ponto TLL (Lajeado Leão).



Figura A-II: Determinação de parâmetros em água de profundidade no ponto TLL (Lajeado Leão).



Figura A-III: Coleta de água de profundidade no ponto TLG (Lajeado Grande).



Figura A-IV: Determinação de parâmetros em água de profundidade no ponto TLG (Lajeado Grande).



Figura A-V: Coleta de água de profundidade no ponto TLB (Lajeado Bonito).



Figura A-VI: Determinação da transparência da água no ponto TLB (Lajeado Bonito).