

Relatório de monitoramento dos inclinômetros instalados ao longo da margem esquerda do reservatório da UHE 14 de Julho, de acordo com o programa de monitoramento das encostas marginais que se encontram sob influência direta do reservatório da UHE 14 de Julho – Novembro 2012.

TIPO DE DOCUMENTO:

Relatório de monitoramento.

TÍTULO

Relatório de monitoramento dos inclinômetros instalados ao longo da margem esquerda do reservatório da UHE 14 de Julho, de acordo com o programa de monitoramento das encostas marginais que se encontram sob influência direta do reservatório da UHE 14 de Julho – Data: Novembro de 2012.

AUTORES:


Moises Fellini

CO-AUTORES:**OBJETIVO:**

Apresentar o relatório com as leituras realizadas no dia 26 de Novembro de 2012.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A CERAN - Companhia Energética Rio das Antas, realiza o monitoramento trimestral das encostas marginais na área de entorno da UHE 14 de julho. Este monitoramento é realizado por uma equipe técnica especializada, contratada pela Ceran. Para auxiliar o monitoramento das encostas, foram instalados em fevereiro de 2006, nove inclinômetros ao longo da margem esquerda do reservatório da UHE 14 de Julho, próximo à linha férrea, a fim de detectar quaisquer movimentos de massa significativos que possam causar algum tipo de risco ou dano.

A leitura de dados destes inclinômetros é realizada mensalmente pela área de meio ambiente da O&M da Ceran.

2 SERVIÇOS EXECUTADOS

No dia 26 de novembro de 2012 realizaram-se as leituras dos nove inclinômetros de monitoramento das encostas marginais da UHE 14 de Julho. Estes inclinômetros localizam-se conforme descrição a seguir:

Descrição	Localização (coord. UTM)
Inclinômetro 1	443.284 / 6.786.518
Inclinômetro 2	443.196 / 6.786.533
Inclinômetro 3	443.094 / 6.786.575
Inclinômetro 4	442.626 / 6.786.743
Inclinômetro 5	442.546 / 6.786.768
Inclinômetro 6	442.290 / 6.786.821
Inclinômetro 7	442.124 / 6.786.827
Inclinômetro 8	441.417 / 6.786.112
Inclinômetro 9	441.428 / 6.785.992

Na tabela 1, são apresentadas as leituras dos inclinômetros realizadas até o momento.

3 OBSERVAÇÃO

Na realização da campanha no dia 26/11/2012 não foi evidenciada nenhuma anormalidade.

Tabela 1 – Comparação dos dados monitorados até o momento na leitura dos inclinômetros – encostas marginais da UHE 14 de Julho.

INCLINÔMETROS DA UHE 14 DE JULHO									
Data	Inclinômetros								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
14/2/2006	29,5	29,9	30,0	29,1	30,1	29,7	30,1	29,6	29,9
21/3/2006	29,1	29,9	30,0	28,4	30,1	29,7	30,1	29,6	19,9
10/4/2006	29,3	30,0	30,0	28,2	30,1	29,7	30,0		19,9
9/5/2006	29,9	30,0	30,0	28,2	30,3	29,7	30,0	28,8	19,9
2/6/2006	29,5	30,0	30,0	28,4	30,2	29,7	30,0	28,8	19,9
11/7/2006	29,6	30,1	30,0	28,8	32,1	29,7	30,4	28,9	19,9
14/8/2006	29,6	30,1	30,0	28,9	32,5	29,8	30,7	28,9	19,9
12/9/2006	30,2	30,1	30,0	28,9	32,5	29,8	30,3	28,9	19,9
24/10/2006	29,6	30,0	29,9	28,9	32,1	29,7	30,3	29,0	19,8
14/11/2006	29,5	29,9	29,8	28,8	32,0	29,7	30,1	29,0	19,8
10/1/2007	29,5	30,0	29,8	28,4	32,0	29,7	30,1	28,8	19,7
28/2/2007	29,5	30,0	29,8	28,6	32,0	29,7	30,1	28,9	19,8
28/3/2007	29,6	30,0	29,9	28,6	32,5	30,1	30,0	28,9	19,9
26/4/2007	29,8	29,9	29,8	28,8	32,3	29,7	30,0	29,0	19,9
5/6/2007	29,5	30,0	30,0	28,6	32,3	29,7	30,0	29,0	19,9
4/7/2007	29,5	29,9	29,9	28,6	32,3	29,7	30,0	29,0	19,9
26/7/2007	29,7	30,0	30,0	28,6	32,5	29,9	30,0	29,0	19,9
14/8/2007	29,6	30,0	30,0	28,9	32,4	29,9	30,0	29,0	19,9
26/9/2007	29,7	30,0	29,6	28,8	32,5	29,9	30,0	29,0	19,9
5/11/2007	29,8	29,9	29,6	28,6	32,5	29,9	30,0	29,0	19,9
14/12/2007	29,3	29,8	29,9	28,5	31,8	29,9	30,0	29,0	19,7
28/1/2008	29,1	29,8	29,5	28,2	31,7	29,9	30,0	29,0	19,7
6/3/2008	29,1	29,8	29,9	28,1	31,5	29,8	30,1	29,0	19,8
17/4/2008	29,1	29,8	29,6	28,3	31,6	29,8	30,0	29,0	19,8
27/5/2008	29,1	29,8	29,4	28,5	31,7	29,8	29,8	29,0	19,8
12/6/2008	29,1	29,8	29,4	28,6	31,8	29,8	29,8	29,0	19,8
16/7/2008	29,3	29,9	29,4	28,7	32,0	29,8	29,8	29,0	19,8
26/8/2008	29,4	30	29,5	28,6	31,1	29,9	30,4	29,0	19,8
29/9/2008	29,4	29,9	29,4	28,7	31,0	29,9	30,4	29,0	19,8
28/10/2008	29,1	30,0	29,4	28,6	31,1	29,9	30,4	28,9	19,9
18/11/2008	29,0	29,8	29,3	28,6	31,0	29,9	30,4	28,9	19,7
30/12/2008	28,9	29,7	29,3	27,9	30,6	29,7	30,3	28,8	19,6
30/1/2009	28,8	29,7	29,2	28,0	30,4	29,7	30,3	28,8	19,7
27/2/2009	28,2	29,1	29,0	28,1	30,5	29,5	30,1	28,5	19,7
21/4/2009	27,9	29,8	29,1	27,5	30,9	29,7	30,1	28,8	19,6
09/6/2009	27,9	29,9	29,0	27,5	30,8	29,7	30,1	28,7	19,7
06/7/2009	27,8	29,9	28,9	27,4	30,8	29,7	30,2	28,7	19,7
07/8/2009	28,2	30,0	28,9	26,9	30,9	29,8	30,1	28,6	19,8
08/9/2009	28,1	30,0	28,9	27,8	30,7	29,6	30,1	28,7	19,7
09/10/2009	28,0	29,9	29,0	27,6	30,7	29,8	30,2	28,7	19,8

INCLINÔMETROS DA UHE 14 DE JULHO									
Data	Inclinômetros								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
09/11/2009	28,5	30,0	29,0	26,8	31,5	29,7	30,1		19,7
23/12/2009	28,5	30,0	28,9	26,8	31,5	29,8	30,1	28,7	19,8
25/01/2010	28,4	29,9	28,9	26,7	31,5	29,8	30,1	28,7	19,7
18/02/2010	28,4	30,0	28,9	26,7	31,4	29,8	30,1	28,7	19,7
31/03/2010	28,1	29,9	29,4	26,3	31,0	29,8	30,0	28,6	19,6
30/04/2010	28,0	29,9	29,4	26,7	31,1	31,0	29,8	28,7	19,7
08/06/2010	28,1	29,9	29,4	26,7	30,4	30,0	29,8	28,7	19,8
30/06/2010	28,1	29,9	29,4	26,2	29,9	31,0	29,7	28,7	19,7
03/08/2010	28,1	29,9	29,4	26,2	30,4	31,0	29,9	28,7	19,7
02/09/2010	28,1	29,9	29,2	25,8	30,1	31,0	30,0	28,8	19,7
29/09/2010	28,1	29,9	29,3	25,8	30,3	31,0	30,0	28,8	19,7
29/10/2010	28,1	29,8	29,1	25,8	30,0	31,0	29,9	28,8	20,0
02/12/2010	28,4	29,8	29,2	25,2	30,0	31,0	29,9	28,7	20,0
30/12/2010	28,3	29,7	29,0	24,6	29,7	31,0	29,8	28,6	19,9
01/02/2011	28,0	29,8	29,3	24,8	29,1	31,0	28,7	28,7	20,0
17/02/2011				24,9					
28/02/2011	28,1	29,8	29,0	24,9	29,0	31,0	29,9	28,8	19,9
15/03/2011				24,7					
30/03/2011	27,2	28,9	25,2	23,6	22,7	31,0	27,5	28,8	18,9
03/05/2011	26,8	26,3	25,2	23,7	22,7	31,0	27,5	28,8	19,0
13/05/2011				23,8					
30/05/2011	26,8	26,3	25,3	23,8	22,7	31,0	27,5	28,8	18,9
15/06/2011				23,7					
29/06/2011	26,9	26,2	25,3	23,8	22,9	31,0	27,6	28,8	19,0
26/08/2011	26,9	25,8	25,3	23,6	22,8	31,0	27,4	28,8	18,9
29/09/2011	26,9	25,5	25,2	23,3	22,6	31,0	27,4	28,8	18,9
27/10/2011	26,9	25,5	25,2	23,6	22,7	31,00	27,5	28,8	18,9
30/11/2011	26,8	25,5	25,1	23,6	22,6	31,00	27,4	28,7	18,9
30/12/2011	26,7	25,5	25,2	23,7	22,5	31,00	27,3	28,6	18,9
27/01/2012	26,6	25,4	25,2	23,7	22,4	31,00	27,3	28,6	18,8
28/02/2012	26,6	25,5	25,2	23,3	22,2	31,00	27,4	28,8	18,9
30/03/2012	26,5	25,4	25,2	22,9	22,4	31,00	27,3	28,7	18,8
30/04/2012	26,3	25,4	25,2	22,5	22,2	31,00	27,3	28,7	18,8
30/05/2012	26,1	25,4	25,1	22,4	22,0	31,00	27,2	28,7	18,9
26/06/2012	26,1	25,3	25,6	22,5	21,9	31,00	27,1	28,8	18,9
30/07/2012	26,7	25,0	25,3	23,1	22,4	31,00	27,0	28,8	19,0
31/08/2012	26,1	25,3	25,2	23,1	22,5	31,00	27,3	28,8	18,9
28/09/2012	26,7	25,4	25,2	23,1	22,6	31,00	27,3	28,8	18,9
31/10/2012	26,7	25,4	25,1	22,7	22,6	31,00	27,2	28,8	18,9
26/11/2012	26,7	25,4	25,2	22,9	22,5	31,00	27,2	28,8	18,9

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Inclinômetro 01



Inclinômetro 02



Inclinômetro 03



Inclinômetro 04



Inclinômetro 05



Inclinômetro 06



Inclinômetro 07



Inclinômetro 08



Inclinômetro 09

Relatório de monitoramento dos inclinômetros instalados ao longo da margem esquerda do reservatório da UHE 14 de Julho, de acordo com o programa de monitoramento das encostas marginais que se encontram sob influência direta do reservatório da UHE 14 de Julho – Dezembro 2012.

TIPO DE DOCUMENTO:

Relatório de monitoramento.

TÍTULO

Relatório de monitoramento dos inclinômetros instalados ao longo da margem esquerda do reservatório da UHE 14 de Julho, de acordo com o programa de monitoramento das encostas marginais que se encontram sob influência direta do reservatório da UHE 14 de Julho – Data: Novembro de 2012.

AUTORES:


Moisés Fellini

CO-AUTORES:

OBJETIVO:

Apresentar o relatório com as leituras realizadas no dia 28 de dezembro de 2012.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A CERAN - Companhia Energética Rio das Antas, realiza o monitoramento trimestral das encostas marginais na área de entorno da UHE 14 de julho. Este monitoramento é realizado por uma equipe técnica especializada, contratada pela Ceran. Para auxiliar o monitoramento das encostas, foram instalados em fevereiro de 2006, nove inclinômetros ao longo da margem esquerda do reservatório da UHE 14 de Julho, próximo à linha férrea, a fim de detectar quaisquer movimentos de massa significativos que possam causar algum tipo de risco ou dano.

A leitura de dados destes inclinômetros é realizada mensalmente pela área de meio ambiente da O&M da Ceran.

2 SERVIÇOS EXECUTADOS

No dia 28 de dezembro de 2012 realizaram-se as leituras dos nove inclinômetros de monitoramento das encostas marginais da UHE 14 de Julho. Estes inclinômetros localizam-se conforme descrição a seguir:

Descrição	Localização (coord. UTM)
Inclinômetro 1	443.284 / 6.786.518
Inclinômetro 2	443.196 / 6.786.533
Inclinômetro 3	443.094 / 6.786.575
Inclinômetro 4	442.626 / 6.786.743
Inclinômetro 5	442.546 / 6.786.768
Inclinômetro 6	442.290 / 6.786.821
Inclinômetro 7	442.124 / 6.786.827
Inclinômetro 8	441.417 / 6.786.112
Inclinômetro 9	441.428 / 6.785.992

Na tabela 1, são apresentadas as leituras dos inclinômetros realizadas até o momento.

3 OBSERVAÇÃO

Na realização da campanha no dia 28/12/2012 não foi evidenciada nenhuma anormalidade.

Tabela 1 – Comparação dos dados monitorados até o momento na leitura dos inclinômetros – encostas marginais da UHE 14 de Julho.

INCLINÔMETROS DA UHE 14 DE JULHO									
Data	Inclinômetros								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
14/2/2006	29,5	29,9	30,0	29,1	30,1	29,7	30,1	29,6	29,9
21/3/2006	29,1	29,9	30,0	28,4	30,1	29,7	30,1	29,6	19,9
10/4/2006	29,3	30,0	30,0	28,2	30,1	29,7	30,0		19,9
9/5/2006	29,9	30,0	30,0	28,2	30,3	29,7	30,0	28,8	19,9
2/6/2006	29,5	30,0	30,0	28,4	30,2	29,7	30,0	28,8	19,9
11/7/2006	29,6	30,1	30,0	28,8	32,1	29,7	30,4	28,9	19,9
14/8/2006	29,6	30,1	30,0	28,9	32,5	29,8	30,7	28,9	19,9
12/9/2006	30,2	30,1	30,0	28,9	32,5	29,8	30,3	28,9	19,9
24/10/2006	29,6	30,0	29,9	28,9	32,1	29,7	30,3	29,0	19,8
14/11/2006	29,5	29,9	29,8	28,8	32,0	29,7	30,1	29,0	19,8
10/1/2007	29,5	30,0	29,8	28,4	32,0	29,7	30,1	28,8	19,7
28/2/2007	29,5	30,0	29,8	28,6	32,0	29,7	30,1	28,9	19,8
28/3/2007	29,6	30,0	29,9	28,6	32,5	30,1	30,0	28,9	19,9
26/4/2007	29,8	29,9	29,8	28,8	32,3	29,7	30,0	29,0	19,9
5/6/2007	29,5	30,0	30,0	28,6	32,3	29,7	30,0	29,0	19,9
4/7/2007	29,5	29,9	29,9	28,6	32,3	29,7	30,0	29,0	19,9
26/7/2007	29,7	30,0	30,0	28,6	32,5	29,9	30,0	29,0	19,9
14/8/2007	29,6	30,0	30,0	28,9	32,4	29,9	30,0	29,0	19,9
26/9/2007	29,7	30,0	29,6	28,8	32,5	29,9	30,0	29,0	19,9
5/11/2007	29,8	29,9	29,6	28,6	32,5	29,9	30,0	29,0	19,9
14/12/2007	29,3	29,8	29,9	28,5	31,8	29,9	30,0	29,0	19,7
28/1/2008	29,1	29,8	29,5	28,2	31,7	29,9	30,0	29,0	19,7
6/3/2008	29,1	29,8	29,9	28,1	31,5	29,8	30,1	29,0	19,8
17/4/2008	29,1	29,8	29,6	28,3	31,6	29,8	30,0	29,0	19,8
27/5/2008	29,1	29,8	29,4	28,5	31,7	29,8	29,8	29,0	19,8
12/6/2008	29,1	29,8	29,4	28,6	31,8	29,8	29,8	29,0	19,8
16/7/2008	29,3	29,9	29,4	28,7	32,0	29,8	29,8	29,0	19,8
26/8/2008	29,4	30	29,5	28,6	31,1	29,9	30,4	29,0	19,8
29/9/2008	29,4	29,9	29,4	28,7	31,0	29,9	30,4	29,0	19,8
28/10/2008	29,1	30,0	29,4	28,6	31,1	29,9	30,4	28,9	19,9
18/11/2008	29,0	29,8	29,3	28,6	31,0	29,9	30,4	28,9	19,7
30/12/2008	28,9	29,7	29,3	27,9	30,6	29,7	30,3	28,8	19,6
30/1/2009	28,8	29,7	29,2	28,0	30,4	29,7	30,3	28,8	19,7
27/2/2009	28,2	29,1	29,0	28,1	30,5	29,5	30,1	28,5	19,7
21/4/2009	27,9	29,8	29,1	27,5	30,9	29,7	30,1	28,8	19,6
09/6/2009	27,9	29,9	29,0	27,5	30,8	29,7	30,1	28,7	19,7
06/7/2009	27,8	29,9	28,9	27,4	30,8	29,7	30,2	28,7	19,7
07/8/2009	28,2	30,0	28,9	26,9	30,9	29,8	30,1	28,6	19,8
08/9/2009	28,1	30,0	28,9	27,8	30,7	29,6	30,1	28,7	19,7
09/10/2009	28,0	29,9	29,0	27,6	30,7	29,8	30,2	28,7	19,8

INCLINÔMETROS DA UHE 14 DE JULHO									
Data	Inclinômetros								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
09/11/2009	28,5	30,0	29,0	26,8	31,5	29,7	30,1		19,7
23/12/2009	28,5	30,0	28,9	26,8	31,5	29,8	30,1	28,7	19,8
25/01/2010	28,4	29,9	28,9	26,7	31,5	29,8	30,1	28,7	19,7
18/02/2010	28,4	30,0	28,9	26,7	31,4	29,8	30,1	28,7	19,7
31/03/2010	28,1	29,9	29,4	26,3	31,0	29,8	30,0	28,6	19,6
30/04/2010	28,0	29,9	29,4	26,7	31,1	31,0	29,8	28,7	19,7
08/06/2010	28,1	29,9	29,4	26,7	30,4	30,0	29,8	28,7	19,8
30/06/2010	28,1	29,9	29,4	26,2	29,9	31,0	29,7	28,7	19,7
03/08/2010	28,1	29,9	29,4	26,2	30,4	31,0	29,9	28,7	19,7
02/09/2010	28,1	29,9	29,2	25,8	30,1	31,0	30,0	28,8	19,7
29/09/2010	28,1	29,9	29,3	25,8	30,3	31,0	30,0	28,8	19,7
29/10/2010	28,1	29,8	29,1	25,8	30,0	31,0	29,9	28,8	20,0
02/12/2010	28,4	29,8	29,2	25,2	30,0	31,0	29,9	28,7	20,0
30/12/2010	28,3	29,7	29,0	24,6	29,7	31,0	29,8	28,6	19,9
01/02/2011	28,0	29,8	29,3	24,8	29,1	31,0	28,7	28,7	20,0
17/02/2011				24,9					
28/02/2011	28,1	29,8	29,0	24,9	29,0	31,0	29,9	28,8	19,9
15/03/2011				24,7					
30/03/2011	27,2	28,9	25,2	23,6	22,7	31,0	27,5	28,8	18,9
03/05/2011	26,8	26,3	25,2	23,7	22,7	31,0	27,5	28,8	19,0
13/05/2011				23,8					
30/05/2011	26,8	26,3	25,3	23,8	22,7	31,0	27,5	28,8	18,9
15/06/2011				23,7					
29/06/2011	26,9	26,2	25,3	23,8	22,9	31,0	27,6	28,8	19,0
26/08/2011	26,9	25,8	25,3	23,6	22,8	31,0	27,4	28,8	18,9
29/09/2011	26,9	25,5	25,2	23,3	22,6	31,0	27,4	28,8	18,9
27/10/2011	26,9	25,5	25,2	23,6	22,7	31,00	27,5	28,8	18,9
30/11/2011	26,8	25,5	25,1	23,6	22,6	31,00	27,4	28,7	18,9
30/12/2011	26,7	25,5	25,2	23,7	22,5	31,00	27,3	28,6	18,9
27/01/2012	26,6	25,4	25,2	23,7	22,4	31,00	27,3	28,6	18,8
28/02/2012	26,6	25,5	25,2	23,3	22,2	31,00	27,4	28,8	18,9
30/03/2012	26,5	25,4	25,2	22,9	22,4	31,00	27,3	28,7	18,8
30/04/2012	26,3	25,4	25,2	22,5	22,2	31,00	27,3	28,7	18,8
30/05/2012	26,1	25,4	25,1	22,4	22,0	31,00	27,2	28,7	18,9
26/06/2012	26,1	25,3	25,6	22,5	21,9	31,00	27,1	28,8	18,9
30/07/2012	26,7	25,0	25,3	23,1	22,4	31,00	27,0	28,8	19,0
31/08/2012	26,1	25,3	25,2	23,1	22,5	31,00	27,3	28,8	18,9
28/09/2012	26,7	25,4	25,2	23,1	22,6	31,00	27,3	28,8	18,9
31/10/2012	26,7	25,4	25,1	22,7	22,6	31,00	27,2	28,8	18,9
26/11/2012	26,7	25,4	25,2	22,9	22,5	31,00	27,2	28,8	18,9
28/12/2012	26,7	25,5	25,4	22,8	22,4	31,00	27,1	28,8	18,9

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Inclinômetro 01



Inclinômetro 02



Inclinômetro 03



Inclinômetro 04



Inclinômetro 05



Inclinômetro 06



Inclinômetro 07



Inclinômetro 08



Inclinômetro 09

3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA

3.1 Descrição dos Trabalhos Desenvolvidos

Este relatório descreve as atividades do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água realizadas na área de influência da Ceran no período de outubro a dezembro de 2012.

Nesse trimestre foram realizadas as seguintes atividades:

- Entrega do relatório da campanha de monitoramento trimestral de setembro de 2012, na área de influência do complexo Ceran;
- Campanha de monitoramento semestral em dezembro de 2012, com análise dos parâmetros físicos, químicos e biológicos na área de influência do Complexo.

3.1.1 Campanha de Amostragem Semestral – Dezembro de 2012

No mês de dezembro foi realizado o monitoramento semestral na área de influência das UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho.

3.1.1.1. Amostragem

As coletas da água superficial foram feitas diretamente a uma profundidade de 30 cm. As coletas de fundo foram feitas com Garrafa Van Dorn, os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, profundidade e pH, foram medidos *in loco* com analisador de campo e uma sonda com 15 m. Também foram registradas as condições do tempo e a posição geográfica por GPS. Chegou-se aos pontos de coleta através de veículo tracionado. Os pontos localizados nos reservatórios das UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho foram feitos através de barco a motor.

As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises foram adicionadas aos frascos ao final de cada coleta, assim como o gelo para a conservação das amostras.

3.1.1.2. Análises

Nestas campanhas foram analisados os seguintes parâmetros:

Campanha Coleta, Análise e Interpretação Ss (Semestral/Superfície)		
<p>Parâmetros (lab)</p> <p>1 - Clorofila a 2 - DQO (mg/L) 3 - Fósforo total (mg/L) 4 - Nitratos (mg/L) 5 - Nitritos (mg/L) 6 - Nitrogênio amoniacal (mg/L) 7 - Nitrogênio total (mg/L) 8 -Alcalinidade total (mEq) 9 - Coliformes fecais 10 - Coliformes totais 11 - DBO (mg/L) 12 - Fenóis 13 - Fósforo dissolvido (mg/L) 14 - pH 15 - Sílica (mg/L) 16 - Hidrocarbonetos 17 - Sólidos dissolv. Totais (mg/L) 18 - Sólidos suspensos (mg/L) 19 - Sulfatos (mg/L) 20 - Turbidez (NTU)</p>	<p>21 - UV-254 22 - Sólidos sedimentáveis (ml/L) 23 - Ferro (mg/L) 24 - Chumbo 25 - Cobre 26 - Cor 27 - Cromo total 28 - Detergentes (mg/L) / Surfactantes 29 - Mercúrio 30 - Alumínio(mg/L)</p> <p style="text-align: center;">Biológicos</p> <p>31 - Fitoplâncton 32 - Zooplâncton 33 - Cianotoxinas (Microcistinas e Cilindrospermopsina) 34 - Bentos</p>	<p>35 – Ortofosfato (mg/L)</p> <p style="text-align: center;">Parâmetros (in loco)</p> <p>1 - Temperatura do ar 2 - Oxigênio dissolvido (mg/L) 3 - Condutividade elétrica (uS/cm) 4 - Temperatura da água 5 – Transparência Secchi</p>

Parâmetros Semestrais a serem coletados nas três profundidades (pontos 03, 09 e 17)

Campanha Coleta, Análise e Interpretação Smf (Semestral/Meio e Fundo)	
Meio	Fundo
Parâmetros (lab)	Parâmetros (lab)
<p>1 - DQO (mg/L) 2 - Fósforo total (mg/L) 3 - Oxigênio dissolvido (mg/L) 4 - Nitrogênio total (mg/L) 5 - Fitoplâncton</p>	<p>1 - DQO (mg/L) 2 - Fósforo total (mg/L) 3 - Oxigênio dissolvido (mg/L) 4 - Nitrogênio total (mg/L)</p>
Parâmetros (in loco)	Parâmetros (in loco)
1 - Temperatura da água	1 - Temperatura da água

Campanha Coleta, Análise e Interpretação Sp (Semestral/Perfil de Profundidade), a cada 5 metros.
Parâmetros (in loco)
<p>1 - Temperatura do ar 2 - Oxigênio dissolvido (mg/L)</p>

Nos pontos localizados no reservatório, são realizadas também amostragens de temperatura e oxigênio dissolvido, de 5 em 5 metros. As análises físico-químicas foram realizadas segundo os métodos padronizados pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters - 20ª Ed (1998).

3.1.2. Relatório Semestral de Análise de Parâmetros Físicos e Químicos e Biológicos, na Área de Influência da Ceran

Neste trimestre foi entregue o relatório da campanha trimestral realizada em setembro de 2012, na área de influência do Complexo (Anexo 1).

4.2. Atividades Previstas para o Próximo Trimestre

Para o próximo trimestre está previsto o monitoramento trimestral em março de 2013 e a entrega do relatório semestral de dezembro de 2012.

4.3. Conclusões

A qualidade da água na área de influência da Ceran é monitorada de acordo com os padrões exigidos pela FEPAM e conforme os cronogramas acordados. Até a presente data não foi identificada alteração na qualidade da água antes e após a implantação e operação das usinas hidrelétricas do complexo Ceran.

4.4. Anexo

Anexo 1 – Relatório de monitoramento trimestral realizado em setembro de 2012.

Anexo 1
Relatório de Monitoramento Trimestral Realizado em Setembro de 2012

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
Relatório de Trabalho



Programa MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA	
	Data: 05/11/12
Período Executivo: Setembro - 2012 Relatório de Campanha Trimestral	

Elaborado por:	Verificado e aprovado por:
	
Gisele de Azevedo Kimieciki	Diogo Ferret Diogo de Oliveira Ferret Analista Ambiental CERAN - Cia. Energética Rio das Antas

**MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA DO
COMPLEXO ENERGÉTICO RIO DAS ANTAS
PERÍODO EXECUTIVO: SETEMBRO DE 2012
RELATÓRIO DE CAMPANHA TRIMESTRAL**

PREPARADO PARA

CERAN – COMPANHIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS

PREPARADO POR

BIOENSAIOS ANÁLISES E CONSULTORIA AMBIENTAL

COORDENADOR DO ESTUDO

OCEANÓLOGO ALEXANDRE BRANDELLI, MSc

EQUIPE TÉCNICA

**QUÍMICA GISELE DE AZEVEDO KIMIECIKI (RELATORA)
ENGENHEIRA QUÍMICA ANA ALICE JOHN (RELATORA)
ENGENHEIRA QUÍMICA ELLEN MARTHA PRITSCH
QUÍMICA ANDREA FERREIRA MACHADO
QUÍMICO VINICIUS PRAIA
BIÓLOGA ELISANGELA PATRÍCIA BENDER
BIOLOGA HELENA CAMPOS ROLLA**

**Nº DO RELATÓRIO
BQ-74861/12**

Sumário

MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA DO COMPLEXO ENERGÉTICO RIO DAS ANTAS	2
1. INTRODUÇÃO	6
1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1. ÁREA DE ESTUDO	6
2.2. AMOSTRAGEM	9
2.2.1. <i>Coleta para análises físico-químicas e microbiológicas em águas</i>	9
2.2.2. <i>Coleta para análises hidrobiológicas</i>	9
2.3. ANÁLISES	9
2.3.1. <i>Análises físico-químicas, microbiológicas e hidrobiológicas da água</i>	9
2.4. METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	11
2.4.1. <i>Índice de qualidade de água de reservatórios – IQAR</i>	11
2.4.2. <i>Índice de Qualidade de Água - IQA</i>	14
3. RESULTADOS	15
3.1 COLETA	15
3.1.1. <i>Vazões</i>	16
3.2. VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA	18
3.2.1. <i>UHE Castro Alves</i>	18
3.2.2. <i>UHE Monte Claro</i>	21
3.2.3. <i>UHE 14 de Julho</i>	24
3.3. VARIÁVEIS HIDROBIOLÓGICAS DA ÁGUA	27
3.3.1. <i>Comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica</i>	27
3.5. IQA e IQAR	28
3.5.1. <i>Rios</i>	28
3.5.2. <i>Reservatórios</i>	29
3.5.3. <i>Histórico do monitoramento</i>	30
4. DISCUSSÃO	35
ANEXO I - FOTOS DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	37
ANEXO II - TABELAS DE RESULTADOS DAS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICA	47
ANEXO III - TABELAS DE RESULTADOS DAS COMUNIDADES ZOOPLANCTÔNICA	54



Figura 2.1-1: Mapa de localização dos pontos de amostragem.	7
Figura 2.4.2-1: Curvas de valoração do IQA.	15
Figura-3.1.1-1: Vazões médias, afluyente e vertida, da UHE Castro Alves no decorrer do mês de junho/2012.	16
Figura-3.1.1-2: Vazões médias, afluyente e vertida, da UHE Monte Claro no decorrer do mês de junho/2012.	17
Figura-3.1.1-3: Vazões médias, afluyente e vertida, da UHE 14 de Julho no decorrer do mês de junho/2012.	17
Tabela 2.1-1: Descrição dos pontos de amostragem.	8
Tabela 2.3.2-1: Metodologia, limite de quantificação e detecção para água.	10
Tabela 2.4.1-1: Matriz de Qualidade do IQAR.	12
Tabela 2.4.1-2: Pesos atribuídos aos parâmetros do IQAR.	13
Tabela 2.4.2-2: Pesos atribuídos aos parâmetros do IQA.	14
Tabela 3.1-1 – Coordenadas geográficas e condições climáticas em março 2012.	16
Tabela 3.2.1-1: Resultados das análises de perfil do Ponto 3 – UHE Castro Alves.	18
Tabela 3.2.1-2: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na área de abrangência da UHE Castro Alves.	19
Tabela 3.2.1-3: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos no reservatório da UHE Castro Alves.	20
Tabela 3.2.1-4: Comparação dos resultados da UHE Castro Alves com os padrões do CONAMA 357.	21
Tabela 3.2.2-1: Resultados das análises de perfil do Ponto 9 – Reservatório da UHE Monte claro.	21
Tabela 3.2.2-2: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na área de abrangência da UHE Monte Claro.	22
Tabela 3.2.2-3: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos no reservatório da UHE Monte Claro.	23
Tabela 3.2.2-4: Comparação dos resultados da UHE Monte Claro com os padrões do CONAMA 357.	24
Tabela 3.2.3-1: Resultados das análises de perfil do Ponto 17 – UHE 14 de Julho.	24
Tabela 3.2.3-2: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na área de abrangência da UHE 14 de Julho.	25
Tabela 3.2.3-3: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos no reservatório da UHE 14 de Julho.	26
Tabela 3.2.3-4: Comparação dos resultados da UHE 14 de Julho com os padrões do CONAMA 357.	27
Tabela 3.5.1-1: IQA - Índice de Qualidade da Água.	28



Tabela 3.5.2-1: IQAR - Índice de Qualidade de Água do Reservatório - UHE Castro Alves.	29
Tabela 3.5.2-2: IQAR - Índice de Qualidade de Água do Reservatório - UHE Monte Claro.	29
Tabela 3.5.2-3: IQAR - Índice de Qualidade de Água do Reservatório - UHE 14 de Julho.	30
Tabela 3.5.3-1: IQAR – Histórico do Índice de Qualidade de Água de Reservatórios	31
Tabela 3.5.3-2: IQA – Histórico do Índice de Qualidade de Água	33
Tabela 3.5.3-2: IQA – Histórico do Índice de Qualidade de Água (continuação).	34



1. INTRODUÇÃO

O Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água tem como objetivo conhecer e acompanhar a variação da qualidade das águas superficiais no Rio das Antas, desde o trecho à montante da UHE Castro Alves até a defluência da água turbinada da casa de força da UHE 14 de Julho. Este monitoramento integra o licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos integrantes do **Complexo Energético Rio das Antas** que é formado pelas usinas hidrelétricas **Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho**, totalizando 360 MW de potência instalada.

Uma série de campanhas de monitoramento foram previstas para serem executadas, pelo laboratório Bioensaios.

O presente relatório descreve os procedimentos e apresenta os resultados obtidos na campanha **trimestral** realizada em **setembro de 2012** na área de abrangência das **UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho**.

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer e acompanhar a variação da qualidade da água superficial no rio das Antas.
- Determinar o IQA e IQAR em todos os pontos que couber a aplicação de cada índice.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende o trecho a montante da UHE Castro Alves até a influência da água turbinada da casa de força da UHE 14 de Julho, em um trecho de 100 km. A descrição dos pontos de amostragem encontra-se na Tabela 2.1-1 e a localização dos mesmos na Figura 2.1-1.

Em setembro de 2012, a amostragem foi do tipo trimestral e os pontos amostrados foram: **1, 2, 2A, 3, 3A, 4, 4B, 5, 6, 7, 7A, 8, 9, 10, 11, 11A, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21**. Nos pontos 3, 9 e 17 foram coletadas amostras para verificar o perfil de profundidade de cada um dos reservatórios.



Figura 2.1-1: Mapa de localização dos pontos de amostragem.

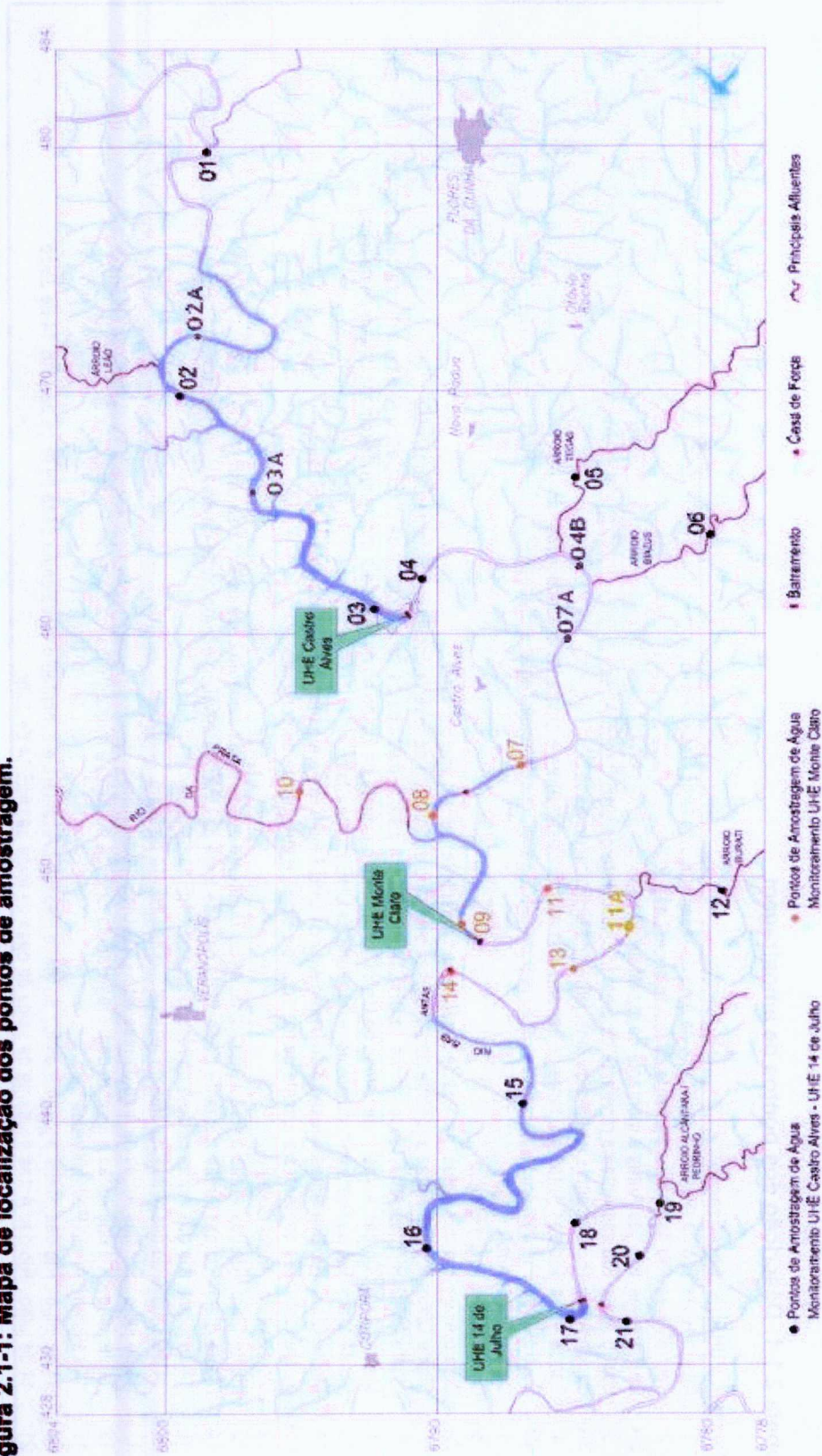




Tabela 2.1-1: Descrição dos pontos de amostragem.

Ponto	UHE	Localização
1	Castro Alves	Rio das Antas, a montante da área do reservatório da UHE Castro Alves
2	Castro Alves	Rio das Antas a jusante da foz do arroio Leão
2A	Castro Alves	Rio das Antas a montante da foz do arroio Leão
3	Castro Alves	Rio das Antas a montante da área do barramento da UHE Castro Alves
3A	Castro Alves	Rio das Antas na área do reservatório da UHE Castro Alves
4	Castro Alves	Rio das Antas a jusante do barramento da UHE Castro Alves e montante do Cachoeirão
4B	Castro Alves	Rio das Antas, na alça de vazão remanescente, entre os arroios Tegas e Biazus
5	Castro Alves	Arroio Tegas
6	Castro Alves	Arroio Biazus
7A	Castro Alves	Rio das Antas, na alça de vazão remanescente, após o arroio Biazus
7	Monte Claro	Rio das Antas a jusante da foz do arroio Biazus e montante do reservatório da UHE Monte Claro
8	Monte Claro	Rio das Antas/ reservatório da UHE Monte Claro a jusante da saída da casa de força da UHE Castro Alves e a montante da foz do rio da Prata
9	Monte Claro	Rio das Antas/ reservatório da UHE Monte Claro a jusante da foz do rio da Prata e a montante da tomada d'água desta usina
10	Monte Claro	Rio da Prata a montante do reservatório da UHE Monte Claro
11	Monte Claro	Rio das Antas a jusante do barramento da UHE Monte Claro e a montante da foz do arroio Burati
11A	Monte Claro	Rio das Antas a jusante da foz do arroio Burati e a montante do ponto 13
12	Monte Claro	Arroio Burati
13	Monte Claro	Rio das Antas a jusante da foz do arroio Burati e a montante da saída da casa de força da UHE Monte Claro
14	Monte Claro	Rio das Antas a jusante da saída da casa de força da UHE Monte Claro e a montante da área do reservatório da UHE 14 de Julho
15	14 de julho	Rio das Antas na área do reservatório da UHE 14 de Julho
16	14 de julho	Rio das Antas na área do reservatório da UHE 14 de Julho
17	14 de julho	Rio das Antas na área do reservatório da UHE 14 de Julho
18	14 de julho	Rio das Antas a jusante do barramento da UHE 14 de Julho e montante da foz do arroio Pedrinho/Alcântara
19	14 de julho	Arroio Pedrinho/Alcântara
20	14 de julho	Rio das Antas a jusante da foz do arroio Pedrinho/Alcântara e a montante da saída da casa de força da UHE 14 de Julho
21	14 de julho	Rio das Antas a jusante da saída da casa de força da UHE 14 de Julho

2.2. AMOSTRAGEM

2.2.1. *Coleta para análises físico-químicas e microbiológicas em águas*

As coletas realizadas na margem dos corpos hídricos foram feitas com auxílio de uma haste de aço inoxidável com 1,6 m de comprimento a uma profundidade de 30 cm.

Nos pontos de amostragem localizados nos reservatórios das UHEs Monte Claro, Castro Alves e 14 de Julho a coleta de água superficial foi feita diretamente a uma profundidade de 30 cm e as coletas de fundo foram feitas com Garrafa Van Dorn horizontal.

Os parâmetros temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido, pH, transparência e profundidade foram medidos *in loco*. Também foram registradas as condições do tempo, a posição geográfica por GPS e fotografias. As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises foram adicionadas aos frascos contendo as amostras no local da amostragem.

2.2.2. *Coleta para análises hidrobiológicas*

A coleta para fitoplâncton na margem dos corpos hídricos foi feita com auxílio de uma haste com 1,6m de comprimento de forma direta a 30 cm de profundidade. Nos pontos de amostragem localizados nos reservatórios das UHEs Monte Claro, Castro Alves e 14 de Julho a coleta para fitoplâncton foi feita diretamente na superfície e as coletas em profundidade foram feitas com Garrafa Van Dorn.

As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises foram adicionadas aos frascos contendo as amostras, no local da amostragem.

2.3. ANÁLISES

2.3.1. *Análises físico-químicas, microbiológicas e hidrobiológicas da água*

As análises físico-químicas foram realizadas segundo os métodos padronizados pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters - 21ª Ed (2005). A metodologia utilizada e os limites de quantificação e detecção são apresentados na Tabela 2.3.2-1.



Tabela 2.3.2-1: Metodologia, limite de quantificação e detecção para água.

Parâmetro	Unidade	LOQ	LD	Método
Alcalinidade total	mg/L CaCO ₃	0,5	---	SMEWW 2320 B
Cianobactérias	cel/mL	1	---	SMEWW 10200 F
Clorofila a	µg/L	1	---	SMEWW 10200 H
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	1,8	---	SMEWW 9221 E
Condutividade	µS/cm	1	0,2	SMEWW 2510 B
DBO5	mg/L O ₂	2	---	SMEWW 5210 B
DQO	mg/L O ₂	5	---	SMEWW 5220 B
Escherichia coli	NMP/100mL	1	---	SMEWW 9223 B
Fitoplâncton	UPA/mL	1	---	SMEWW 10200 F
Fosfato total	mg/L PO ₄ ³⁻	0,01	-	SMEWW 4500 P E
Fósforo total	mg/L P	0,01	---	SMEWW 4500 P E
Microcistina	µg/L	1	0,2	POP 05.173 - LC-MS/MS
Nitrato	mg/L N	0,09	0,002	SMEWW 4110 B
Nitrito	mg/L N	0,009	0,0001	SMEWW 4110 B
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	0,1	0,03	EPA 350.2
Nitrogênio inorgânico total	mg/L N	0,1	---	Soma algébrica
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	0,1	---	EPA 350.2
Óleos e graxas visíveis	-	-	-	Sensorial
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	0,1	---	SMEWW 4500 O G
pH	--	0,2	0,1	SMEWW 4500H B
Saturação de Oxigênio	%	-	-	Matemático
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	10	5	SMEWW 2540 C
Sólidos suspensos totais	mg/L	10	5	SMEWW 2540 D
Sólidos totais	mg/L	10	5	SMEWW 2540 B
Temperatura da água	°C	0,5	--	SMEWW 2550 B
Temperatura do ar	°C	0,5	--	SMEWW 2550 B
Transparência	cm	1	---	Disco de Secchi
Turbidez	NTU	0,6	0,2	SMEWW 2130 B
Zooplâncton	ind/m ³	1	---	SMEWW 10200 G



2.4. METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

2.4.1. Índice de qualidade de água de reservatórios – IQAR

Para os pontos de reservatórios foi realizado o cálculo do Índice de Qualidade de Água de Reservatórios (IQAR) desenvolvido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). O sistema IQAR define a existência de seis classes de qualidade da água em função do nível de comprometimento.

Classe I: não impactado a muito pouco degradado - Corpos d'água sempre com saturação de oxigênio, baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

Classe II: pouco degradado. Corpos d'água com pequena entrada de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

Classe III: moderadamente degradado. Corpos d'água que apresentam um déficit de oxigênio dissolvido na coluna de água podendo ocorrer anoxia na camada de água próxima ao fundo, em determinados períodos, entrada considerável de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas destas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas considerável.

Classe IV: criticamente degradado a poluído. Corpos d'água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, possibilidade de ocorrerem mortalidade de peixes em alguns períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido, entrada de carga considerável de nutrientes, alta tendência a eutrofização, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente à moderada densidade de algas.

Classe V: muito poluído. Corpos d'água com altas concentrações de matéria orgânica geralmente com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, alto "input" e reciclagem de nutrientes, corpos de água eutrofizados, com florações de algas que frequentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a transparência das águas.

Classe VI: extremamente poluído. Corpos d'água com condições bióticas seriamente restritas, resultantes de severa poluição por matéria orgânica ou outras substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido, sendo que ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda coluna de água, entrada e reciclagem de nutrientes muito altas, corpos d'água hipereutróficos, com florações de algas cobrindo toda a massa de água, eventual presença de substâncias tóxicas.

O IQAR foi calculado segundo a equação a seguir:

$$IQAR = \frac{\sum (W_i \times q_i)}{\sum W_i}$$

Onde:

W_i = peso do parâmetro

q_i = índice de qualidade em função do valor do parâmetro

Tabela 2.4.1-1: Matriz de Qualidade do IQAR.

Variáveis	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
Índice qualidade	0 - 1,5	1,51 - 2,5	2,51 - 3,5	3,51 - 4,5	4,51 - 5,5	5,51 - 6
Déficit de O.D. (%) ⁽¹⁾	≤5	6-20	21-35	36-50	51-70	> 70
Fósforo total (mg/L) ⁽²⁾	≤0,010	0,011-0,025	0,026-0,040	0,041-0,085	0,086-0,210	>0,210
Nitrogênio inorgânico total (mg/L) ⁽²⁾	≤0,15	0,16-0,25	0,26-0,60	0,61-2,00	2,00-5,00	>5,00
Clorofila a (mg/m ³) ⁽³⁾	≤1,5	1,6-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	11,0-32,0	>32
Disco de Secchi (m) ⁽³⁾	≥3	3,0-2,3	2,2-1,2	1,1-0,6	0,5-0,3	<0,3
DQO (mg/L) ⁽²⁾	≤3	3-5	6-8	9-14	15-30	>30
Tempo residência (dias)	≤10	11-40	41-120	121-365	366-550	>550
Profundidade média (m)	≥35	34-15	14-7	6-3,1	3-1,1	<1
^a Cianobactérias (cel/ml) ⁽³⁾	≤1000	1001-5000	5001-20000	20001-50000	50001-100000	>100000

a = os índices : Fitoplâncton (Abundância e diversidade de espécies) e Fitoplâncton (florações), foram substituídos pelo Índice Cianobactérias (IAP, 2010).¹

(1) Média da coluna d'água (2) Média da superfície e meio (3) Concentração da superfície.

¹ A substituição da assembléia fitoplanctônica pela comunidade de cianobactérias ocorreu em razão de que alguma cepas de cianobactérias produzem toxinas (cianotoxinas), que podem ser letais para os mamíferos e outros animais de sangue quente.



Tabela 2.4.1-2: Pesos atribuídos aos parâmetros do IQAR.

Parâmetros	Pesos (Wi)
Déficit de O.D. (%) ⁽¹⁾	17
Fósforo total (mg/L) ⁽²⁾	12
Nitrogênio inorgânico total (mg/L) ⁽²⁾	08
Clorofila a (mg/m ³) ⁽³⁾	15
Transparência - Profundidade disco de Secchi (m) ⁽³⁾	12
DQO (mg/L) ⁽²⁾	12
Tempo de residência (dias)	10
Profundidade média (m)	06
Cianobactérias (cel/mL) ⁽³⁾	08

(2) Média da coluna d'água (2) Média da superfície e meio (3) Concentração da superfície

O IQAR de uma represa é obtido através da média entre os resultados obtidos para uma amostra coletada na superfície do corpo hídrico e uma amostra coletada na metade da zona afótica.

As amostras de superfície devem ser coletas na camada da zona eufótica com 40% da luz incidente, onde é esperada uma produção primária de fitoplâncton representativa da camada trofogenica. Esta profundidade é estimada através da seguinte equação:

Superfície=ZdS. 0,54 onde;

ZdS= transparência de Secchi
0,54= fator para calcular 40% da luz incidente

No entanto optou-se por fixar a profundidade de coleta das amostras de superfície em 30 cm para todas as campanhas.

A profundidade onde se encontra o meio da zona afótica é obtida através da seguinte equação:

Meio= (Zmax + Zeu)/2 onde;

Zmax = profundidade máxima (m), no local de coleta.
Zeu= zona eufótica, que é igual a transparência de Secchi*f.
F=3 (fator correspondente a aproximadamente 1% da luz incidente na superfície da água).

Quando são realizadas coletas em mais de um local na área da represa o IQAR da mesma, é obtido através da média entre os valores obtidos para cada ponto amostral.



2.4.2. Índice de Qualidade de Água - IQA

Para os pontos de rio foi realizado o cálculo do Índice de Qualidade de Água (IQA) desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos e modificado pelo COMITESINOS.

Tabela 2.4.2-1: Classes de qualidade do IQA.

Variáveis	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Índice de qualidade	100- 91	90 - 71	70 - 51	50 - 26	25 - 0
Classificação	Excelente	Boa	Regular	Ruim	Muito ruim

O IQA-NSF, modificado pela COMITESINOS, é calculado pela seguinte equação:

$$IQA-NSF = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

onde:

IQA-NSF = IQA = Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro, obtido da "curva média de variação de qualidade",

w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Tabela 2.4.2-2: Pesos atribuídos aos parâmetros do IQA.

Parâmetros	Pesos (W_i)	Parâmetros	Pesos (W_i)
Oxigênio Dissolvido	0,19	Fosfato Total	0,11
Coliformes fecais	0,17	Nitrato	0,11
pH	0,13	Turbidez	0,09
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,11	Sólidos Totais	0,09

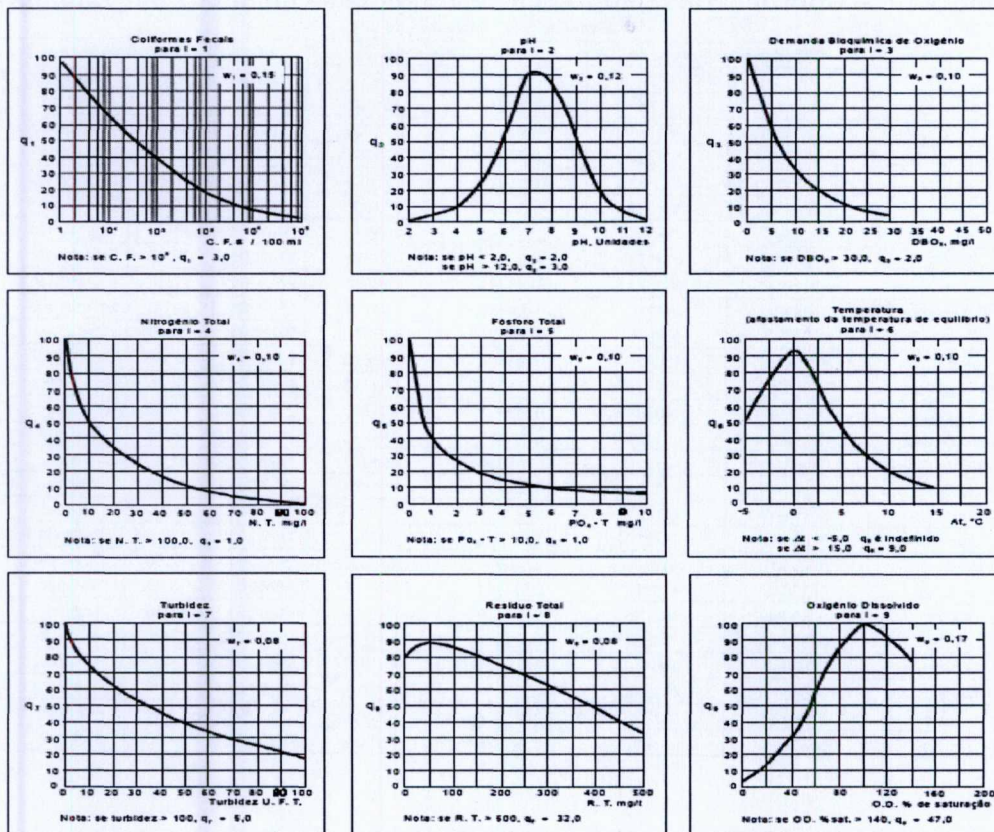


Figura 2.4.2-1: Curvas de valoração do IQA.

3. RESULTADOS

3.1 COLETA

A amostragem foi realizada nos dias 26 a 27 de setembro de 2012.

O deslocamento até os pontos de coleta foi realizado por terra através de estradas principais ou vicinais em veículo tração nas 4 rodas. Em pontos de difícil acesso o deslocamento foi feito a pé. Nos pontos do reservatório o acesso foi feito por barco a motor.

As coordenadas geográficas dos pontos de amostragem e as condições climáticas nas datas de coleta estão descritas na tabela 3.1-1. As fotos desta campanha são apresentadas no **Anexo I**.



Tabela 3.1-1 – Coordenadas geográficas e condições climáticas em setembro 2012.

	Coordenadas previstas		Coordenadas medidas		Data	Hora	Tempo	Altitude(m)
	N	E	N	E				
Ponto 1 - Castro Alves	6798471	481746	6798471	481741	27/9/2012	08:15	Nublado	75
Ponto 2 - Castro Alves	6799451	471764	6799455	471769	27/9/2012	09:00	Nublado	97
Ponto 2A - Castro Alves	6799105	474253	6799110	474261	27/9/2012	09:20	Nublado	98
Ponto 3 - Castro Alves	6791120	462638	6791126	462642	27/9/2012	10:05	Ensolarado	110
Ponto 3A - Castro Alves	6796536	467087	6796539	467080	27/9/2012	10:55	Ensolarado	101
Ponto 4 - Castro Alves	6789461	465234	6789468	465231	27/9/2012	11:20	Ensolarado	95
Ponto 4B - Castro Alves	6784900	464773	6784912	464779	27/9/2012	12:40	Ensolarado	99
Ponto 5 - Castro Alves	6784981	468371	6784981	468377	27/9/2012	11:45	Ensolarado	105
Ponto 6 - Castro Alves	6784161	464169	6784166	464174	27/9/2012	13:20	Ensolarado	110
Ponto 7A - Castro Alves	6784543	462865	6784531	462871	27/9/2012	14:10	Ensolarado	105
Ponto 7 - Monte Claro	6786655	456575	6786659	456570	27/9/2012	17:00	Ensolarado	113
Ponto 8 - Monte Claro	6790121	454513	6790121	454513	27/9/2012	16:25	Ensolarado	99
Ponto 9 - Monte Claro	6789010	449730	6789021	449730	27/9/2012	15:00	Ensolarado	107
Ponto 10 - Monte Claro	6795069	455333	6795099	455333	27/9/2012	18:10	Nublado	89
Ponto 11 - Monte Claro	6786102	451325	6785976	451422	26/9/2012	11:00	Garoa	98
Ponto 11A - Monte Claro	6782481	445564	6782855	450593	26/9/2012	14:15	Garoa	98
Ponto 12 - Monte Claro	6779575	451370	6779393	451043	26/9/2012	10:00	Garoa	117
Ponto 13 - Monte Claro	6784995	448218	6785552	447821	26/9/2012	11:35	Nublado	122
Ponto 14 - Monte Claro	6789903	447828	6789536	448012	26/9/2012	12:00	Nublado	119
Ponto 15 - 14 julho	6786618	443370	6786904	442197	26/9/2012	18:45	Nublado	118
Ponto 16 - 14 julho	6790386	436745	6790416	437153	26/9/2012	18:10	Nublado	117
Ponto 17 - 14 julho	6785093	433857	6784671	434216	26/9/2012	17:00	Nublado	113
Ponto 18 - 14 julho	6783982	438370	6784675	437842	26/9/2012	15:00	Nublado	86
Ponto 19 - 14 julho	6781595	439365	6781834	438165	26/9/2012	16:00	Nublado	81
Ponto 20 - 14 julho	6782137	437875	6783316	433726	26/9/2012	14:20	Nublado	74
Ponto 21 - 14 julho	6783021	433707	6781728	433628	26/9/2012	14:00	Nublado	71

3.1.1. Vazões

As figuras 3.1.1 –1 a 3.1.1-3 mostram a vazão média afluente e vertida de cada uma das usinas e destacam a vazão no dia da amostragem dos pontos da alça de vazão remanescente.

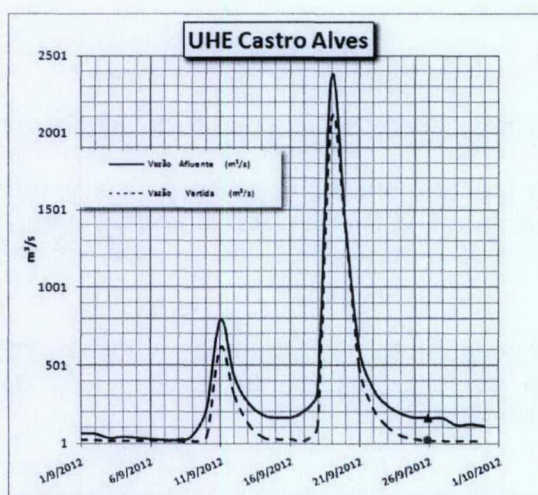


Figura-3.1.1-1: Vazões médias, afluente e vertida, da UHE Castro Alves no decorrer do mês de setembro/2012.

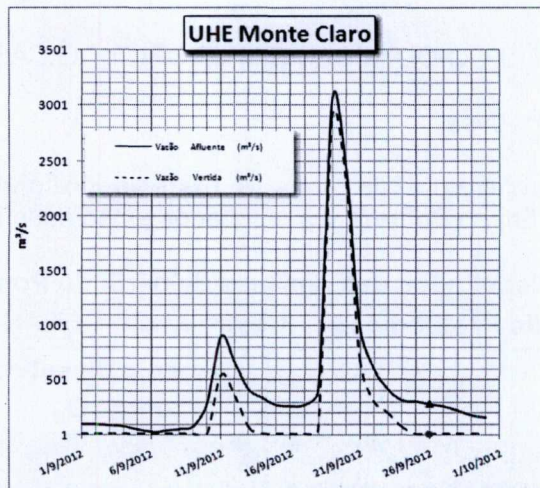


Figura-3.1.1-2: Vazões médias, afluente e vertida, da UHE Monte Claro no decorrer do mês de setembro /2012.

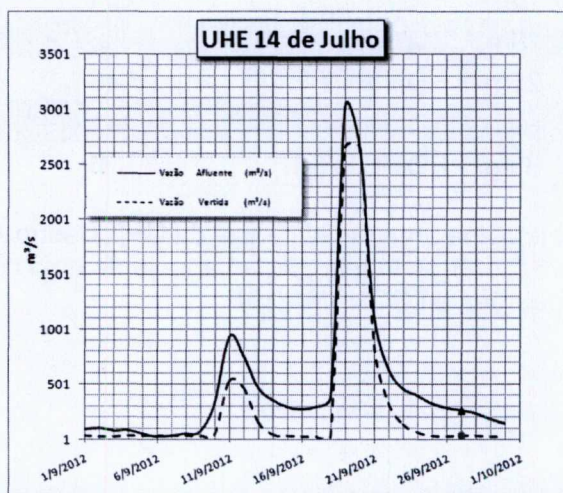


Figura-3.1.1-3: Vazões médias, afluente e vertida, da UHE 14 de Julho no decorrer do mês de setembro /2012.



3.2. VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA

3.2.1. UHE Castro Alves

Um perfil da temperatura da água e oxigênio dissolvido foi realizado tomando-se amostras a cada 5m no Ponto 3. Os resultados estão descritos na tabela 3.2.1-1.

Tabela 3.2.1-1: Resultados das análises de perfil do Ponto 3 – UHE Castro Alves.

Perfil de Profundidade - Castro Alves-CERAN-Setembro de 2012			
	BQ	Oxigênio dissolvido mg/L O₂	Temperatura da água °C
Ponto 3 - Superfície	BQ-74864-0	8,62	14,1
Ponto 3 - Perfil - 5m	BQ-76003-2	8,6	14,0
Ponto 3 - Perfil - 10m	BQ-76004-2	8,56	13,1
Ponto 3 - Perfil - 15m	BQ-76005-2	8,53	13,9
Ponto 3 - Perfil - 20m	BQ-76006-2	8,5	13,8
Ponto 3 - Perfil - 25m	BQ-76007-2	8,46	13,4
Ponto 3 - Perfil - 30m	BQ-76008-2	8,41	12,9
Ponto 3 - Perfil - 35m	BQ-76009-2	8,36	12,8

Os resultados obtidos na área de influência da UHE Castro Alves estão descritos na tabela 3.2.1- 2 e 3.2.1.-3. A tabela 3.2.1-4 apresenta uma comparação dos valores obtidos com os padrões do CONAMA 357.

Tabela 3.2.1-2: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na área de abrangência da UHE Castro Alves.

Parâmetro Bq	Unidade	1	2A	4	4B	5	6	7A
		BQ-74861-0	BQ-74863-0	BQ-74868-0	BQ-74869-0	BQ-74870-0	BQ-74871-0	BQ-74873-0
Alcalinidade total	mg/L CaCO ₃	8,9	8,4	7,3	9,4	8,9	9,9	9,9
Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Clorofila a	µg/L	3,6	0,7	ND	1	ND	ND	ND
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	430	460	280	79	130	110	150
Condutividade	µS/cm	39,6	28,3	38,4	41,8	29,6	41,7	31,8
DBO ₅	mg/L O ₂	4	5	3	4	4	3	4
DQO	mg/L O ₂	14	15	13	12	9	9	13
Escherichia coli	NMP/100mL	365	436	248	66	91	84	133
Fitoplâncton	UPA/mL	32,34	39,44	5,69	16	11,3	6,97	11,78
Fosfato total	mg/L PO ₄ ³⁻	0,25	0,26	0,14	0,12	0,12	0,13	0,11
Fósforo total	mg/L P	0,08	0,09	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Microcistina	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato	mg/L N	0,3	0,3	0,33	0,33	0,43	0,47	0,47
Nitrato	mg/L N	ND	<0,009	ND	ND	0,011	0,009	0,01
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	mg/L N	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,6
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	0,2	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Óleos e graxas visíveis	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	6,93	6,89	7,32	7,61	7,79	8,05	7,27
pH	--	7,18	6,96	6,91	7,05	6,91	7,17	7,17
Saturação de Oxigênio	%	70,1	69,1	77,9	74,6	78,9	81,3	73,4
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	57	58	57	49	52	53	31
Sólidos suspensos totais	mg/L	41	21	12	14	<10	<10	<10
Sólidos totais	mg/L	98	79	69	63	60	62	39
Temperatura da água	°C	12,6	13,1	13,8	14,3	13,8	14,3	13,9
Temperatura do ar	°C	12,3	13,2	15,2	15,6	15,6	15,8	15,3
Transparência	cm	--	--	--	--	--	--	--
Turbidez	NTU	37,7	38,4	20,9	19,2	19,8	18,3	20,9
Zooplâncton	ind/m ³	18512	13030	4865	15015	12856	12307	22629

Tabela 3.2.1-3: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos no reservatório da UHE Castro Alves.

Resultados Analíticos - Represa Castro Alves - Setembro de 2012						
Parâmetro Bq	Unidade	2	3	3 meio	3 fundo	3A
		BQ-74862-0	BQ-74864-0	BQ-74865-1	BQ-74866-1	BQ-74867-0
Alcalinidade total	mg/L CaCO ₃	7,8	8,4	--	--	8,9
Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	--	--	<1
Clorofila a	µg/L	9,8	1,9	ND	--	0,9
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	350	140	--	--	130
Condutividade	µS/cm	25,7	34,6	--	--	31,4
DBO ₅	mg/L O ₂	4	4	--	--	4
DQO	mg/L O ₂	11	15	10	11	11
Escherichia coli	NMP/100mL	325	120	--	--	93
Fitoplâncton	UPA/mL	6,66	31,75	2,74	--	5,54
Fosfato total	mg/L PO ₄ ³⁻	0,17	0,22	--	0,09	0,12
Fósforo total	mg/L P	0,05	0,07	0,03	--	0,04
Microcistina	µg/L	ND	ND	--	--	ND
Nitrato	mg/L N	0,3	0,3	0,32	0,33	0,5
Nitrito	mg/L N	ND	ND	ND	ND	0,01
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	<0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Nitrogênio inorgânico total	mg/L N	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	<0,1	0,4	--	--	0,2
Óleos e graxas visíveis	-	Ausente	Ausente	--	--	Ausente
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	6,73	8,62	8,5	8,36	8,38
pH	--	6,97	7,31	--	--	7,19
Saturação de Oxigênio	%	68,7	86,7	85,5	84,1	84,3
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	64	51	--	--	56
Sólidos suspensos totais	mg/L	28	24	--	--	12
Sólidos totais	mg/L	92	75	--	--	68
Temperatura da água	°C	13,1	14,1	13,8	12,8	14,1
Temperatura do ar	°C	12,6	14,5	--	--	14,9
Transparência	cm	--	52	--	--	--
Turbidez	NTU	27,9	28,7	--	--	20,3
Zooplâncton	ind/m ³	10096	14664	--	--	10527

Tabela 3.2.1-4: Comparação dos resultados da UHE Castro Alves com os padrões do CONAMA 357.

	CONAMA 357 - Usina Hidroelétrica Castro Alves-Setembro de 2012										
	1	2	2A	3	3A	4	4B	5	6	7A	Obs.
Clorofila a	3,6	9,8	0,7	1,9	0,9	ND	1,0	ND	ND	ND	--
DBO5	4	4	5	4	4	3	4	4	3	4	--
Escherichia coli	365,0	325,0	436,0	120,0	93,0	248,0	66,0	91,0	84,0	133,0	--
Fósforo total	0,08	0,05	0,09	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	--
Nitrato	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,33	0,33	0,43	0,47	0,47	--
Nitrato	ND	ND	<0,009	ND	0,01	ND	ND	0,01	0,01	0,01	--
Nitrogênio amoniacal	0,1	<0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	pH <7,5
Oxigênio dissolvido	6,9	6,7	6,9	8,6	8,4	7,3	7,6	7,8	8,1	7,3	--
pH	7,18	6,97	6,96	7,31	7,19	6,91	7,05	6,91	7,17	7,17	--
Sólidos dissolvidos totais	57	64	58	51	56	57	49	52	53	31	--
Turbidez	37,7	27,9	38,4	28,7	20,3	20,9	19,2	19,8	18,3	20,9	--
Legenda:		O parâmetro atende as Classes I e II									
		O parâmetro excede a Classe II									
		O parâmetro excede a Classe III									
		O parâmetro excede a Classe IV									

3.2.2. UHE Monte Claro

Um perfil da temperatura da água e oxigênio dissolvido foi realizado coletando-se amostras a cada 5m no Ponto 9. Os resultados estão descritos na tabela 3.2.2-1.

Tabela 3.2.2-1: Resultados das análises de perfil do Ponto 9 – Reservatório da UHE Monte claro.

Perfil de Profundidade - Monte Claro - CERAN - Setembro de 2012			
	BQ	Oxigênio dissolvido mg/L O ₂	Temperatura da água °C
Ponto 9 - Superfície	BQ-74875-0	8,1	14,1
Ponto 9 - Perfil - 5m	BQ-76010-2	8,0	14,1
Ponto 9 - Perfil - 10m	BQ-76011-2	7,9	13,9
Ponto 9 - Perfil - 15m	BQ-76012-2	7,83	13,7
Ponto 9 - Perfil - 20m	BQ-76013-2	7,77	13,5
Ponto 9 - Perfil - 25m	BQ-76014-2	7,74	13,4
Ponto 9 - Perfil - 30m	BQ-76015-2	7,71	13,1

Os resultados obtidos na área de influência da UHE Castro Alves estão apresentados nas tabelas 3.2.2-2 e 3.2.2-3. A tabela 3.2.2-4 apresenta uma comparação dos valores obtidos com os padrões do CONAMA 357.



Tabela 3.2.2-2: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na área de abrangência da UHE Monte Claro.

Parâmetro Bq	Unidade	Resultados Analíticos - Rios do entorno da Represa Monte Claro - Setembro de 2012						
		7 BQ-74872-0	10 BQ-74878-0	11 BQ-74879-0	11A BQ-74880-0	12 BQ-74881-0	13 BQ-74882-0	14 BQ-74883-0
Alcalinidade total	mg/L CaCO ₃	8,9	8,4	8,9	7,8	14,1	14,6	9,9
Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Clorofila a	µg/L	ND	1,1	ND	1,1	0,7	ND	4,1
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	110	130	110	79	580	580	490
Condutividade	µS/cm	28,5	55,1	25,1	31,8	65,3	32,1	29,8
DBO5	mg/L O ₂	3	4	4	3	2	2	3
DQO	mg/L O ₂	13	9	13	10	7	5	16
Escherichia coli	NMP/100mL	86	126	91	70	517	488	488
Fitoplâncton	UPA/mL	18,55	13,46	12,46	18,67	16,67	22,27	12,26
Fosfato total	mg/L PO ₄ ³⁻	0,11	0,17	0,12	0,12	0,32	0,3	0,2
Fósforo total	mg/L P	0,03	0,06	0,04	0,04	0,1	0,1	0,07
Microcistina	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato	mg/L N	0,47	0,47	0,47	0,48	2,27	2,28	0,42
Nitrito	mg/L N	0,009	ND	0,01	0,01	0,072	0,068	ND
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	0,2
Nitrogênio inorgânico total	mg/L N	0,7	0,6	0,6	0,6	2,7	2,8	0,6
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	<0,1
Óleos e graxas visíveis	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	7,88	6,43	7,46	7,3	6,11	6,91	7,35
pH	--	7,1	7,12	7,07	7,11	7,01	7,22	6,98
Saturação de Oxigênio	%	79,1	65,6	75,9	74,1	63,4	71,7	74,1
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	55	73	71	35	91	81	91
Sólidos suspensos totais	mg/L	10	<10	10	13	<10	<10	<10
Sólidos totais	mg/L	65	77	81	48	97	84	95
Temperatura da água	°C	13,2	14,7	13,8	13,6	13,5	12,1	13,8
Temperatura do ar	°C	14,1	15,9	14,5	14,7	14,4	15,6	15,3
Transparência	cm	--	--	--	--	--	--	--
Turbidez	NTU	20,3	19,6	20,4	19,6	10,5	9,9	21
Zooplâncton	ind/m ³	13571	6940	9999	11011	14000	11494	6684

Tabela 3.2.2-3: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos no reservatório da UHE Monte Claro.

Resultados Analíticos - Represa Monte Claro-Setembro de 2012					
Parâmetro Bq	Unidade	8	9	9 meio	9 fundo
		BQ-74874-0	BQ-74875-0	BQ-74876-1	BQ-74877-1
Alcalinidade total	mg/L CaCO ₃	7,3	8,4	--	--
Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	--	--
Clorofila a	µg/L	ND	ND	0,8	--
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	140	140	--	--
Condutividade	µS/cm	27,1	35,5	--	--
DBO ₅	mg/L O ₂	4	4	--	--
DQO	mg/L O ₂	15	12	13	13
Escherichia coli	NMP/100mL	127	128	--	--
Fitoplâncton	UPA/mL	28,62	14,75	23,88	--
Fosfato total	mg/L PO ₄ ³⁻	0,2	0,31	--	0,11
Fósforo total	mg/L P	0,06	0,1	0,03	--
Microcistina	µg/L	ND	ND	--	--
Nitrato	mg/L N	0,59	0,48	0,48	0,49
Nitrito	mg/L N	ND	0,009	0,013	0,011
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	0,1	0,2	0,1	0,1
Nitrogênio inorgânico total	mg/L N	0,7	0,6	0,6	0,6
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	0,4	0,4	--	--
Óleos e graxas visíveis	-	Ausente	Ausente	--	--
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	6,86	8,08	7,83	7,71
pH	--	7,03	6,91	--	--
Saturação de Oxigênio	%	69,7	81,4	79	77,9
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	67	58	--	--
Sólidos suspensos totais	mg/L	11	<10	--	--
Sólidos totais	mg/L	78	67	--	--
Temperatura da água	°C	13,4	14,1	13,7	13,1
Temperatura do ar	°C	14,3	14,8	--	--
Transparência	cm	--	49	--	--
Turbidez	NTU	21,8	20,3	--	--
Zooplâncton	ind/m ³	23463	11492	--	--



Tabela 3.2.2-4: Comparação dos resultados da UHE Monte Claro com os padrões do CONAMA 357.

CONAMA 357 - Usina Hidroelétrica Monte Claro-Setembro de 2012										
	7	8	9	10	11	11A	12	13	14	Obs.
Clorofila a	ND	ND	ND	1,1	ND	1,1	0,7	ND	4,1	--
DBO5	3	4	4	4	4	3	2	2	3	--
Escherichia coli	86,0	127,0	128,0	126,0	91,0	70,0	517,0	488,0	488,0	--
Fósforo total	0,03	0,06	0,10	0,06	0,04	0,04	0,10	0,10	0,07	--
Nitrato	0,47	0,59	0,48	0,47	0,47	0,48	2,27	2,28	0,42	--
Nitrito	0,01	ND	0,01	ND	0,01	0,01	0,07	0,07	ND	--
Nitrogênio amoniacal	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	0,2	pH <7,5
Oxigênio dissolvido	7,9	6,9	8,1	6,4	7,5	7,3	6,1	6,9	7,4	--
pH	7,1	7,03	6,91	7,12	7,07	7,11	7,01	7,22	6,98	--
Sólidos dissolvidos totais	55	67	58	73	71	35	91	81	91	--
Turbidez	20,3	21,8	20,3	19,6	20,4	19,6	10,5	9,9	21	--
Legenda:	O parâmetro atende as Classes I e II									
	O parâmetro excede a Classes II									
	O parâmetro excede a Classes III									
	O parâmetro excede a Classes IV									

3.2.3. UHE 14 de Julho

Um perfil da temperatura da água e oxigênio dissolvido foi realizado tomando-se amostras a cada 5m no Ponto 17. Os resultados estão descritos na tabela 3.2.3-1.

Tabela 3.2.3-1: Resultados das análises de perfil do Ponto 17 – UHE 14 de Julho.

Perfil de Profundidade - 14 de Julho-CERAN-Setembro de 2012			
	BQ	Oxigênio dissolvido mg/L O ₂	Temperatura da água °C
Ponto 17 - Superfície	BQ-74886-0	7,76	14,1
Ponto 17 - Perfil - 5m	BQ-76016-2	7,74	14,1
Ponto 17 - Perfil - 10m	BQ-76017-2	7,73	14
Ponto 17 - Perfil - 15m	BQ-76018-2	7,7	13,8
Ponto 17 - Perfil - 20m	BQ-76019-2	7,61	12,1
Ponto 17 - Perfil - 25m	BQ-76020-2	7,57	12
Ponto 17 - Perfil - 30m	BQ-76021-2	7,54	12

Os resultados obtidos na área de influencia da UHE 14 de Julho estão descritos na tabela 3.2.3-2 e 3.2.3-3. A tabela 3.2.3-4 apresenta uma comparação dos valores obtidos com os padrões do CONAMA 357.

Tabela 3.2.3-2: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na área de abrangência da UHE 14 de Julho.

Resultados Analíticos - Rios do entorno da Represa 14 de Julho-Setembro de 2012						
Parâmetro Bq	Unidade	15	18	19	20	21
		BQ-74884-0	BQ-74889-0	BQ-74890-0	BQ-74891-0	BQ-74892-0
Alcalinidade total	mg/L CaCO ₃	12,5	14,6	8,9	9,4	10,4
Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	<1	<1	<1
Clorofila a	µg/L	ND	1,5	0,9	1,5	1,3
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	430	150	170	130	130
Condutividade	µS/cm	34,6	69,7	41,7	36,1	51,3
DBO ₅	mg/L O ₂	3	3	3	3	3
DQO	mg/L O ₂	14	10	10	12	10
Escherichia coli	NMP/100mL	345	119	133	118	117
Fitoplâncton	UPA/mL	26,38	9,88	10,77	10,64	15,65
Fosfato total	mg/L PO ₄ ³⁻	0,25	0,13	0,13	0,18	0,12
Fósforo total	mg/L P	0,08	0,04	0,04	0,06	0,04
Microcistina	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato	mg/L N	0,42	0,49	0,45	0,41	0,44
Nitrito	mg/L N	0,009	ND	<0,009	ND	ND
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2
Nitrogênio inorgânico total	mg/L N	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Óleos e graxas visíveis	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	6,75	6,88	6,62	6,81	6,71
pH	--	7,05	6,96	6,93	7,03	7,11
Saturação de Oxigênio	%	68,3	70,9	67,1	69,2	68,6
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	63	80	86	63	85
Sólidos suspensos totais	mg/L	21	11	15	14	13
Sólidos totais	mg/L	84	91	101	77	98
Temperatura da água	°C	13	13,8	13	13,9	14,2
Temperatura do ar	°C	15,8	14,4	14,3	14,6	15,1
Transparência	cm	--	--	--	--	--
Turbidez	NTU	19,7	24,7	23,6	23,4	22,1
Zooplâncton	ind/m ³	3868	38370	43472	22371	58737



Tabela 3.2.3-3: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos no reservatório da UHE 14 de Julho.

Resultados Analíticos - Represa 14 de Julho-Setembro de 2012					
Parâmetro Bq	Unidade	16	17	17 meio	17 fundo
		BQ-74885-0	BQ-74886-0	BQ-74887-1	BQ-74888-1
Alcalinidade total	mg/L CaCO ₃	14,1	16,3	--	--
Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	--	--
Clorofila a	µg/L	ND	ND	ND	--
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	580	490	--	--
Condutividade	µS/cm	28,7	28,9	--	--
DBO5	mg/L O ₂	3	2	--	--
DQO	mg/L O ₂	<5	<5	<5	<5
Escherichia coli	NMP/100mL	548	461	--	--
Fitoplâncton	UPA/mL	15,03	6,93	8,9	--
Fosfato total	mg/L PO ₄ ³⁻	0,27	0,25	--	0,24
Fósforo total	mg/L P	0,09	0,08	0,09	--
Microcistina	µg/L	ND	ND	--	--
Nitrato	mg/L N	2,03	1,99	1,97	2,02
Nitrito	mg/L N	ND	ND	0,009	0,009
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	0,2	0,2	0,2	0,2
Nitrogênio inorgânico total	mg/L N	2,2	2,2	2,2	2,2
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L N	1,7	0,2	--	--
Óleos e graxas visíveis	-	Ausente	Ausente	--	--
Oxigênio dissolvido	mg/L O ₂	6,62	7,76	7,7	7,54
pH	--	7,01	6,97	--	--
Saturação de Oxigênio	%	67,7	78,6	78	76,5
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	134	105	--	--
Sólidos suspensos totais	mg/L	<10	14	--	--
Sólidos totais	mg/L	138	119	--	--
Temperatura da água	°C	14,1	14,1	13,8	12
Temperatura do ar	°C	16,2	15,3	--	--
Transparência	cm	--	41	--	--
Turbidez	NTU	7	6,8	--	--
Zooplâncton	ind/m ³	26059	12496	--	--

Tabela 3.2.3-4: Comparação dos resultados da UHE 14 de Julho com os padrões do CONAMA 357.

CONAMA 357 - Usina Hidroelétrica 14 de Julho-Setembro de 2012								
	15	16	17	18	19	20	21	Obs.
Clorofila a	ND	ND	ND	1,5	0,9	1,5	1,3	
DBO5	3	3	2	3	3	3	3	--
Escherichia coli	345,0	548,0	461,0	119,0	133,0	118,0	117,0	--
Fósforo total	0,08	0,09	0,08	0,04	0,04	0,06	0,04	
Nitrato	0,42	2,03	1,99	0,49	0,45	0,41	0,44	--
Nitrito	0,01	ND	ND	ND	<0,009	ND	ND	--
Nitrogênio amoniacal	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	pH <7,5
Nitrogênio amoniacal	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	pH 7,5-8,0
Nitrogênio amoniacal	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	pH 8,0-8,5
Nitrogênio amoniacal	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	pH >8,5
Oxigênio dissolvido	6,8	6,6	7,8	6,9	6,6	6,8	6,7	--
pH	7,05	7,01	6,97	6,96	6,93	7,03	7,11	--
Sólidos dissolvidos totais	63	134	105	80	86	63	85	
Turbidez	19,7	7	6,8	24,7	23,6	23,4	22,1	--
Legenda:	O parâmetro atende as Classes I e II							
	O parâmetro excede a Classe II							
	O parâmetro excede a Classe III							
	O parâmetro excede a Classe IV							

3.3. VARIÁVEIS HIDROBIOLÓGICAS DA ÁGUA

3.3.1. Comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica

Os valores de Clorofila a e os resultados quali-quantitativos de fitoplâncton e cianobactérias referentes à amostragem realizada em setembro estão descritos juntamente com os dados físico-químicos nas tabelas: 3.2.1-2, 3.2.1-3, 3.2.2-2, 3.2.2-3, 3.2.3-2 e 3.2.3-3, apresentadas anteriormente.

A presença de cianobactérias não observada nos 26 pontos amostrados.

A identificação das espécies e os valores de densidade, de fitoplâncton e zooplâncton são apresentados no **Anexo II**.

3.5. IQA e IQAR

3.5.1. Rios

Os resultados obtidos são apresentados na **Tabela 3.5.1-1**. O índice de qualidade de água (IQA) ficou entre **64** (ponto 12) e **76** (ponto 6) e a média geral foi para o mês de setembro de 2012 foi de 71 significando boa qualidade da água.

Tabela 3.5.1-1: IQA - Índice de Qualidade da Água.

IQA - CERAN - Setembro de 2012										
Ponto	IQ OD	IQ CF	IQ pH	IQ DBO5	IQ NO3	IQ PO4	IQ TURB.	IQ ST	IQA	Classificação
1	75	39	94	60	89	74	46	85	67	Regular
2	74	40	91	60	89	82	54	85	68	Regular
2A	74	38	90	54	89	72	45	86	65	Regular
3	92	49	95	60	89	77	53	86	73	Boa
3A	90	51	94	60	83	85	62	87	75	Boa
4	84	43	89	68	88	85	61	87	72	Boa
4B	80	54	92	60	88	85	63	87	74	Boa
5	85	52	89	60	85	85	63	87	74	Boa
6	87	52	94	68	84	85	64	87	76	Boa
7	85	52	93	68	84	89	62	87	75	Boa
7A	79	48	94	60	84	85	61	86	72	Boa
8	75	49	92	60	80	79	60	86	70	Boa
9	87	49	89	60	83	69	62	87	72	Boa
10	70	49	93	60	84	79	63	86	70	Boa
11	82	52	92	60	84	85	62	86	73	Boa
11A	80	54	93	68	83	85	63	87	75	Boa
12	66	36	91	77	49	69	75	85	64	Regular
13	77	37	95	77	49	69	75	86	66	Regular
14	80	37	91	68	85	77	61	85	69	Regular
15	73	40	92	68	85	74	63	86	69	Regular
16	72	36	91	68	52	72	80	81	65	Regular
17	84	37	91	77	53	74	81	83	68	Regular
18	76	49	90	68	83	85	57	85	72	Boa
19	72	48	90	68	84	85	58	85	71	Boa
20	74	49	92	68	86	79	59	86	72	Boa
21	74	49	93	68	85	85	60	85	72	Boa
média	79	46	92	65	80	80	62	86	71	Boa

Observa-se que o parâmetro com maior peso negativo sobre o índice de qualidade da água foi ***Escherichia coli* (IQ CF)**. Os parâmetros com maior peso positivo sobre o índice de qualidade da água foram **DBO5, oxigênio dissolvido, pH, fósforo, sólidos totais, nitrato e turbidez.**



3.5.2. Reservatórios

Os resultados de IQAR das UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho são apresentados na tabela 3.5.2-1, 3.5.2-2 e 3.5.2-3. O IQAR Médio destes reservatórios foi de **2,7**, **2,7** e **2,8** respectivamente. Estes resultados significam reservatórios **moderadamente degradados**.

Tabela 3.5.2-1: IQAR - Índice de Qualidade de Água do Reservatório - UHE Castro Alves.

IQAR - Castro Alves	
	3s
IQ OD	2,0
IQ P	3,5
IQ Clf	2,0
IQ Secchi	5,0
IQ DQO	4,5
IQ N InoTot	3,0
IQ Prof	1,0
IQ Resid	1,0
IQ Ciano	1,0
IQAR	2,7
Classificação	Classe 3

Observa-se que na represa **Castro Alves** os parâmetros com maior peso negativo sobre o IQAR foram a **transparência** e a **DQO**. Os parâmetros com maior peso positivo sobre o índice de qualidade foram a **profundidade**, o **oxigênio dissolvido**, o **tempo de residência**, a **clorofila a**, o **nitrogênio inorgânico** e o **fósforo** e as **cianobactérias**.

Tabela 3.5.2-2: IQAR - Índice de Qualidade de Água do Reservatório - UHE Monte Claro.

IQAR - Monte Claro	
	9s
IQ OD	2,8
IQ P	4,0
IQ Clf	1,0
IQ Secchi	5,0
IQ DQO	4,0
IQ N InoTot	3,0
IQ Prof	2,0
IQ Resid	1,0
IQ Ciano	1,0
IQAR	2,7
Classificação	Classe 3



No IQAR da represa **Monte Claro** os parâmetros com maior peso negativo foram a **transparência**, a **DQO** e o **fósforo**. Os parâmetros com maior peso positivo sobre o índice de qualidade foram à **profundidade**, o **oxigênio dissolvido**, o **tempo de residência**, a **clorofila a**, o **nitrogênio inorgânico** e as **cianobactérias**.

Tabela 3.5.2-3: IQAR - Índice de Qualidade de Água do Reservatório - UHE 14 de Julho.

IQAR - 14 de Julho	
	17s
IQ OD	2,8
IQ P	4,0
IQ Cif	1,0
IQ Secchi	5,0
IQ DQO	4,0
IQ N InoTot	3,0
IQ Prof	2,0
IQ Resid	2,0
IQ Ciano	1,0
IQAR	2,8
Classificação	Classe 3

No IQAR da represa **14 de Julho** os parâmetros com maior peso negativo foram a **transparência**, a **DQO** e o **fósforo**. Os parâmetros com maior peso positivo sobre o índice de qualidade foram à **profundidade**, o **oxigênio dissolvido**, o **tempo de residência**, a **clorofila a**, o **nitrogênio inorgânico** e as **cianobactérias**.

3.5.3. Histórico do monitoramento

Nas Tabelas 3.5.3-1 e 3.5.3-2, a seguir, apresenta-se a variação histórica dos índices de qualidade da água dos rios (IQA) e dos reservatórios (IQAR).

A Figura 3.5.3-1 mostra os valores de IQAR médios, mínimos e máximos nas represas das usinas hidroelétricas do complexo energético rio das Antas desde o início da sua operação.

Tabela 3.5.3-1: IQAR – Histórico do Índice de Qualidade de Água de Reservatórios

IQAR Médio - Complexo Hidroelétrico Rio das Antas						
Data	UHE Castro Alves		UHE Monte Claro		UHE 14 de julho	
2006-10	--	--	2,6	moderadamente degradado	--	--
2006-12	--	--	2,5	moderadamente degradado	--	--
2007-02	--	--	2,7	moderadamente degradado	--	--
2007-03	--	--	2,5	moderadamente degradado	--	--
2007-04	--	--	2,4	pouco degradado	--	--
2007-05	--	--	2,4	pouco degradado	--	--
2007-06	--	--	2,4	pouco degradado	--	--
2007-07	--	--	2,5	pouco degradado	--	--
2007-08	--	--	2,4	pouco degradado	--	--
2007-09	--	--	2,5	pouco degradado	--	--
2007-10	--	--	2,4	pouco degradado	--	--
2007-11	--	--	2,4	pouco degradado	--	--
2007-12	2,7	moderadamente degradado	2,5	moderadamente degradado	--	--
2008-01	--	--	2,5	pouco degradado	--	--
2008-02	--	--	2,6	moderadamente degradado	--	--
2008-03	2,6	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado	--	--
2008-04	2,6	moderadamente degradado	--	--	--	--
2008-05	2,4	pouco degradado	--	--	--	--
2008-06	2,6	moderadamente degradado	2,5	pouco degradado	--	--
2008-07	2,4	pouco degradado	--	--	--	--
2008-08	2,6	moderadamente degradado	--	--	--	--
2008-09	2,6	moderadamente degradado	2,5	moderadamente degradado	--	--
2008-10	2,6	moderadamente degradado	--	--	--	--
2008-11	2,4	pouco degradado	--	--	--	--
2008-12	2,6	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado
2009-01	2,5	pouco degradado	--	--	2,7	moderadamente degradado
2009-02	2,7	moderadamente degradado	--	--	2,7	moderadamente degradado
2009-03	2,7	moderadamente degradado	2,5	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado
2009-04	2,6	moderadamente degradado	--	--	2,7	moderadamente degradado
2009-05	2,7	moderadamente degradado	--	--	2,6	moderadamente degradado
2009-06	2,7	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado	2,5	moderadamente degradado
2009-07	2,6	moderadamente degradado	--	--	2,6	moderadamente degradado
2009-08	2,6	moderadamente degradado	--	--	2,6	moderadamente degradado
2009-09	2,7	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado
2009-10	2,5	pouco degradado	--	--	2,5	moderadamente degradado
2009-12	2,5	pouco degradado	2,4	pouco degradado	2,4	pouco degradado
2010-03	2,4	pouco degradado	2,4	pouco degradado	2,5	pouco degradado
2010-06	2,6	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado
2010-06	2,6	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado
2010-09	2,9	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado	2,4	pouco degradado
2010-12	2,6	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado	2,8	moderadamente degradado
2011-03	2,8	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado	2,5	pouco degradado
2011-06	2,8	moderadamente degradado	2,9	moderadamente degradado	3,0	moderadamente degradado
2011-09	2,7	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado
2011-12	2,8	moderadamente degradado	2,4	pouco degradado	2,6	moderadamente degradado
2012-03	2,7	moderadamente degradado	2,5	pouco degradado	2,6	moderadamente degradado
2012-06	3,2	moderadamente degradado	2,8	moderadamente degradado	3,0	moderadamente degradado
2012-09	2,7	moderadamente degradado	2,7	moderadamente degradado	2,8	moderadamente degradado
Média	2,6	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado	2,6	moderadamente degradado



Figura 3.5.3-1: IQAR – Variação do IQAR médio por campanha de amostragem.

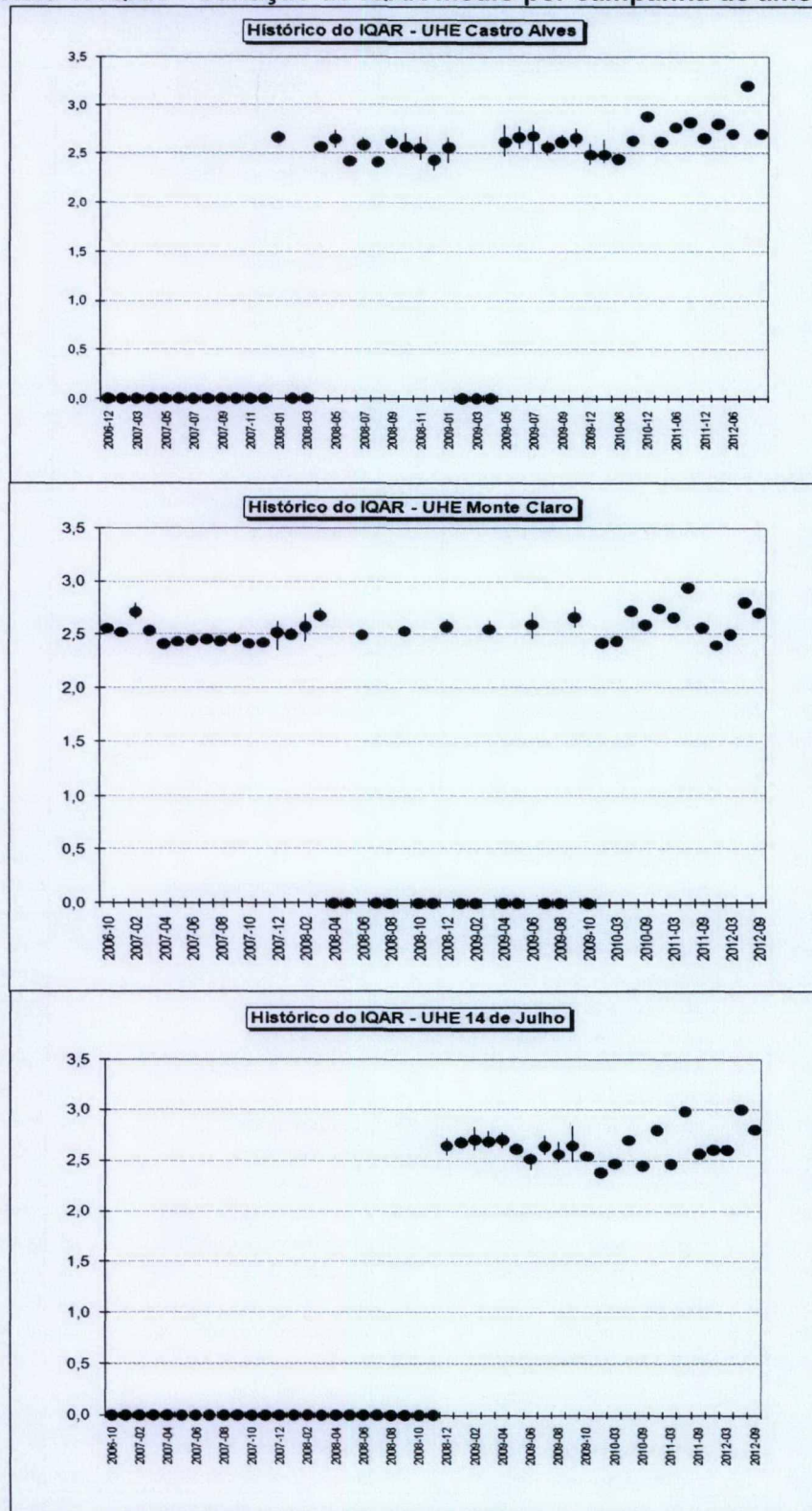




Tabela 3.5.3-2: IQA – Histórico do Índice de Qualidade de Água

	IQA - Complexo Hidroelétrico Rio das Antas																									
	01 CA	02 CA	02A CA	03 CA	03A CA	04 CA	04B CA	05 CA	06 CA	07A CA	07 MC	08 MC	09 MC	10 MC	11 MC	11A MC	12 MC	13 MC	14 MC	15 14J	16 14J	17 14J	18 14J	19 14J	20 14J	21 14J
2006-10	56	77	77	62	49	49	49	27	45	45	71	72	80	86	73	73	61	80	66	70	83	67	67	78	76	81
	Regular	Boa	Boa	Boa	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa
2006-12	77	75	71	71	67	70	71	47	70	67	67	67	77	77	67	67	34	79	79	66	69	65	60	74	54	69
	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Ruim	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Ruim	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Regular
2007-02	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	51	--	--	82	75	--	64	75	80	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Regular	--	--	Boa	Boa	--	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2007-03	70	66	--	70	73	--	--	60	65	--	73	--	--	65	66	--	54	68	68	65	63	58	58	45	61	55
	Regular	Regular	--	Regular	--	--	Regular	Regular	Regular	--	Boa	--	--	Regular	Regular	--	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
2007-04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	85	--	--	78	79	--	66	81	79	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	--	--	Boa	Boa	--	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2007-05	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	79	--	--	71	77	--	69	74	76	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	--	--	Boa	Boa	--	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2007-06	84	82	--	84	83	--	--	57	76	--	82	81	80	79	79	--	63	71	81	77	50	68	73	58	76	76
	Boa	Boa	--	Boa	Boa	--	Regular	Boa	Boa	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	--	Regular	Boa	Boa	Boa	Ruim	Regular	Boa	Regular	Boa	Boa
2007-07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	77	77	81	78	72	--	60	78	74	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	--	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2007-08	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	78	75	77	74	73	--	57	69	76	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	--	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2007-09	73	72	--	72	72	--	--	46	63	--	64	73	70	75	71	70	65	70	73	69	78	70	70	66	67	69
	Boa	Boa	--	Boa	Boa	--	Regular	Ruim	Regular	--	Regular	Regular	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
2007-10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	79	79	77	83	81	71	45	79	78	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Ruim	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2007-11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	82	81	80	74	80	71	59	79	82	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2007-12	72	75	--	75	68	--	--	55	72	--	82	75	81	82	84	81	58	77	76	83	82	73	70	47	72	67
	Boa	Boa	--	Boa	Regular	--	Regular	Regular	Boa	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	Boa	Regular
2008-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	76	82	84	75	78	74	38	78	79	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Ruim	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2008-02	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	78	88	83	77	72	70	38	73	87	--	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	--	--
2008-03	72	77	74	73	81	78	62	38	48	74	74	71	67	72	74	73	39	70	70	68	71	80	76	61	72	79
	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	Ruim	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Ruim	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa
2008-04	67	71	70	50	64	67	65	46	71	69	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Regular	Boa	Regular	Ruim	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2008-05	79	82	77	75	82	69	75	51	76	74	--	--	--	--	--	79	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	Boa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2008-06	83	75	70	74	78	73	59	79	73	73	71	72	76	72	76	68	59	73	77	70	72	64	74	66	74	74
	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa
2008-07	82	78	79	67	76	79	71	62	81	75	--	--	--	--	--	69	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	Regular	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2008-08	79	74	70	79	80	83	67	69	75	76	--	--	--	--	--	61	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	--	--	--	--	--	Regular	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2008-09	67	68	63	72	72	67	63	57	76	68	69	67	67	72	68	64	54	67	57	65	64	67	72	64	73	71
	Regular	Regular	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Boa
2008-10	64	82	80	82	83	75	60	49	70	56	--	--	--	--	--	76	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	Regular	Regular	--	--	--	--	--	Boa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2008-11	77	80	78	76	81	77	79	62	76	79	--	--	--	--	--	75	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	--	--	--	--	--	Boa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2008-12	85	83	83	83	88	79	70	52	83	72	72	82	83	79	81	79	59	83	79	67	77	83	79	67	73	80
	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa



BIOENSAIOS

Tabela 3.5.3-2: IQA – Histórico do Índice de Qualidade de Água (continuação).

	01 CA	02 CA	02A CA	03 CA	03A CA	04 CA	04B CA	05 CA	06 CA	07 CA	08 MC	09 MC	10 MC	11 MC	12 MC	13 MC	14 MC	15 14J	16 14J	17 14J	18 14J	19 14J	20 14J	21 14J
2009-01	--	--	77	80	Boa	--	65	--	68	Regular	--	--	--	75	Boa	--	--	72	73	78	69	88	70	75
2009-02	--	--	85	86	Boa	--	75	--	79	Regular	--	--	--	77	Boa	--	--	77	88	83	64	83	80	77
2009-03	--	--	83	84	Boa	--	73	--	81	Boa	79	84	62	80	79	63	83	80	75	84	85	82	88	81
2009-04	79	85	86	84	85	77	70	38	73	Boa	76	70	--	--	70	Regular	Boa	69	85	83	76	59	79	79
2009-05	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	Boa	Boa	--	--	--	--	Regular	Boa	Boa	--	71	85	76	81	55	84
2009-06	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	84	82	80	86	57	80	76	81	83	84	86	71	84	88
2009-07	82	84	85	80	83	73	77	62	80	79	--	--	--	--	Regular	Boa	Boa	68	83	79	83	76	83	78
2009-08	78	72	78	77	71	81	79	62	69	Boa	--	--	--	--	Boa	--	--	79	81	84	84	47	86	74
2009-09	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	--	--	--	--	Boa	--	--	79	81	84	84	47	86	74
2009-10	--	--	73	77	--	72	--	--	--	Regular	--	--	--	--	Boa	--	--	72	64	73	73	67	73	66
2009-12	Regular	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	66	73	67	70	72	64	70	46	71	70	72	79	81	76	80	76
2010-03	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	84	81	82	83	86	77	84	77	58	81	82	87	82	70	83	82
2010-06	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	67	40	76	78	75	85	77	45	79	85	73	83	83	81	73	85
2010-09	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	40	74	37	80	79	87	78	62	77	82	80	70	88	83	75	67
2010-12	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Ruim	78	65	77	69	71	79	82	58	73	76	77	76	80	82	66	80
2011-03	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	76	76	84	81	84	82	53	81	85	82	85	87	86	73	87	85
2011-06	Ruim	Regular	Regular	Boa	Regular	Boa	Regular	Ruim	62	67	66	68	67	62	40	38	40	70	67	58	58	37	65	59
2011-09	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	72	79	78	79	78	77	76	75	66	75	76	82	83	81	76	81
2011-12	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	81	81	77	75	76	79	78	79	75	68	86	84	77	46	69	79
2012-03	Ruim	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	66	69	71	68	62	63	62	54	70	70	68	69	69	68	67	78
2012-06	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	75	72	70	72	70	73	75	64	66	69	89	85	88	72	71	72
2012-09	Regular	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	70	72	70	72	77	75	71	59	74	76	74	76	77	73	67	76
Média	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	Boa



4. DISCUSSÃO

Esta campanha amostral foi realizada em condição climática instável variando entre ensolarado e chuva (garoa). As vazões foram elevadas, classificando os reservatórios como ambientes intermediários (tempo de residência entre 2 e 40 dias).

Os parâmetros de qualidade das águas passíveis de comparação com a Resolução CONAMA 357/05 apresentaram resultados predominantemente dentro dos limites das Classes 1 e 2.

As concentrações de oxigênio dissolvido, sempre superiores a 6,0 mg/L indicam uma boa capacidade de aeração das águas do rio das Antas. A análise do perfil dos reservatórios indica a homogeneidade da coluna d'água, com gradiente térmico máximo de 1,9°C na, e depleção de oxigênio dissolvido inferior a 0,4 mg/L (UHE 14 de Julho), bem como a ausência de estratos anóxicos.

Os arroios tributários Tegas, Biazus, Burati e Pedrinho, e o rio da Prata recebem cargas de efluentes industriais, urbanos e difusos, apresentaram de maneira geral, concentrações um pouco mais elevadas de fósforo total e nitrogênio. Entretanto, o efeito do aporte desses nutrientes no rio das Antas foi percebido com maior intensidade no reservatório da UHE Monte Claro, pela contribuição do rio da Prata, e a contribuição do arroio Burati, quanto ao fósforo total nos pontos a jusante de sua foz (AVR da UHE Monte Claro e montante do reservatório da UHE 14 de Julho).

As concentrações de fósforo total foram elevadas na maioria dos pontos de amostragem, inclusive no ponto 1, a montante da área de influência do Complexo Ceran. Entretanto, a Resolução CONAMA 357/05 estabelece padrões mais restritivos deste parâmetro em ambientes intermediários e lênticos, razão pela qual somente os pontos localizados nos reservatórios apresentaram rebaixamento de classe de qualidade.

Comparando os resultados de clorofila a e das comunidades fitoplanctônicas, percebe-se que não houve proliferação de algas nos reservatórios, indicando que o rebaixamento de classe ocasionado pelas concentrações de fósforo total, não teve efeito negativo para a qualidade das águas. Ainda, o nitrogênio atua como nutriente limitante da produtividade primária, considerando as baixas concentrações de nitrogênio, e por consequência, das razões de N:P (razão de Redfield 16N:1P).

Em relação às comunidades aquáticas monitoradas, a comunidade fitoplanctônica observada na área de influência do Complexo Ceran variou de 9 à 74 UPA/mL, mostrando-se diversificada em espécies e com baixa densidade. Ainda como aspecto positivo, constatou-se a ausência de cianobactérias nas amostras. Quanto ao zooplâncton, os grupos mais representativos encontrados foram os rotíferos, sendo também observada a presença de tecamebas, clodocéros e copépodos. O total de organismos mostrou-se bem distribuído entre um grande número de diferentes táxons o que reforça a ideia de um ambiente pouco degradado.

A aplicação do IQA classificou a maioria dos pontos como de boa qualidade. Qualidade regular foi obtida principalmente nos pontos de montante (pontos 1, 2 e 2A) e na área de influência das UHE Monte Claro (pontos 12 (arroio Burati), 13 e 14) e da UHE 14 de Julho (pontos 15, 16 e 17).



No que tange a qualidade da água no interior dos reservatórios, o índice IQAR médio foi de 2,7 na UHE Castro Alves, 2,7 na UHE Monte Claro e 2,8 na UHE 14 de Julho. Estes resultados significam um ambiente moderadamente degradado (Classe 3) nas três usinas.

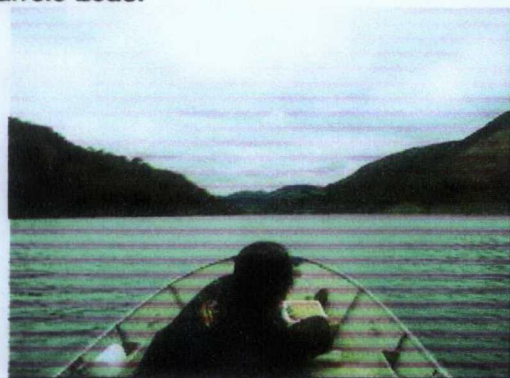
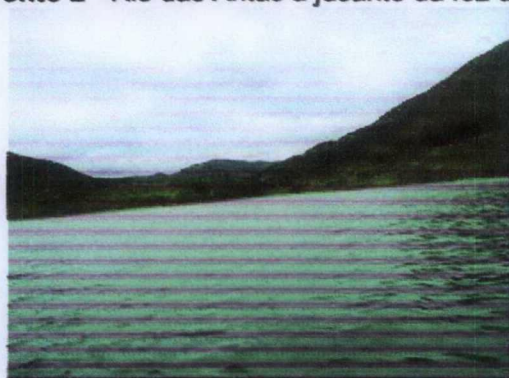
Até a presente data não foi identificada alteração na qualidade da água antes e após a implantação e operação das usinas hidrelétricas do Complexo Ceran.

ANEXO I - FOTOS DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

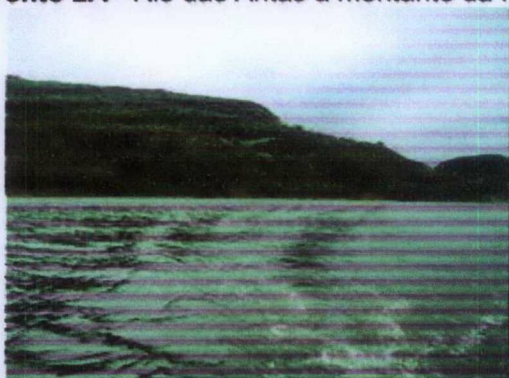
Ponto 1 - Rio das Antas, a montante da área do reservatório da UHE Castro Alves.



Ponto 2 - Rio das Antas a jusante da foz do arroio Leão.



Ponto 2A - Rio das Antas a montante da foz do arroio Leão.



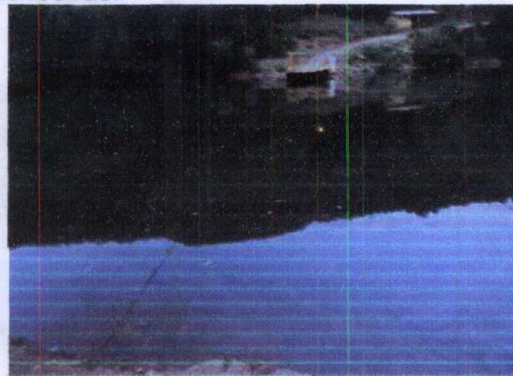
Ponto 3 - Rio das Antas a montante da área do barramento da UHE Castro Alves.



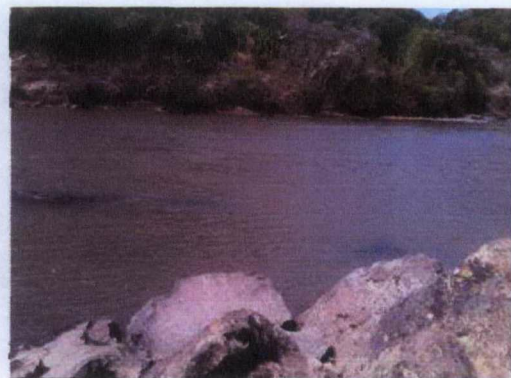
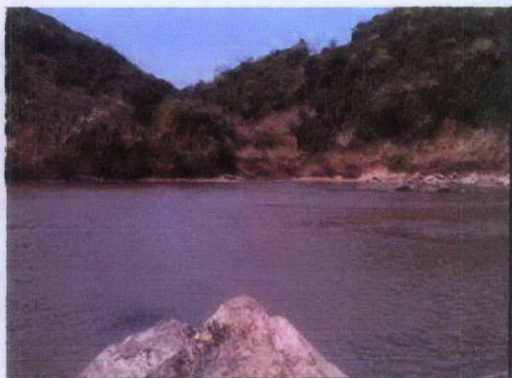
Ponto 3A - Rio das Antas na área do reservatório da UHE Castro Alves.



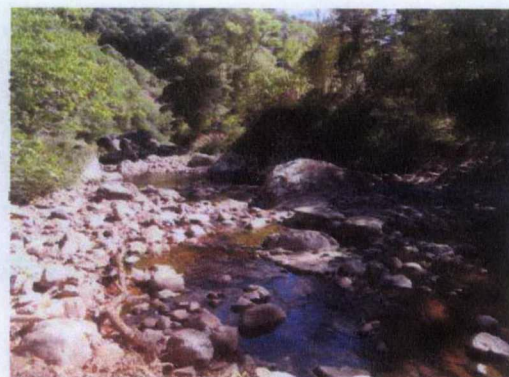
Ponto 4 - Rio das Antas a jusante do barramento da UHE Castro Alves e montante do Cachoeirão.



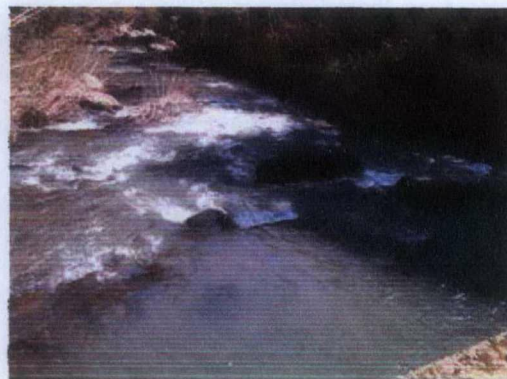
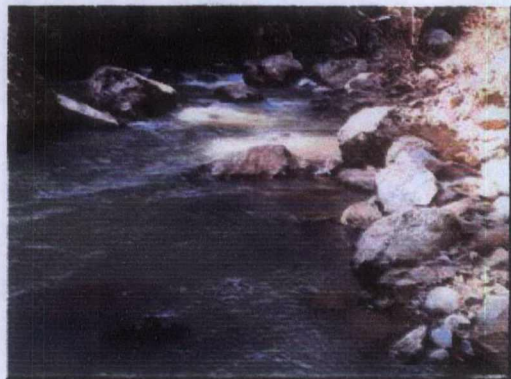
Ponto 4B - Rio das Antas, na alça de vazão remanescente, entre os arroios Tegas e Biazus.



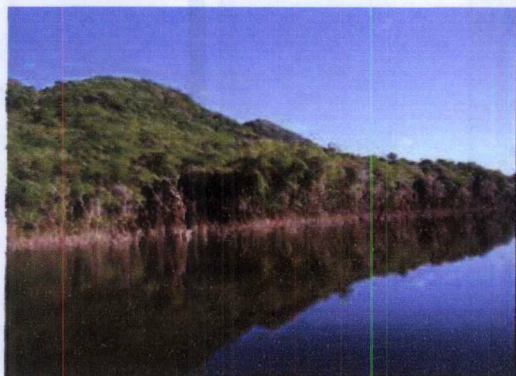
Ponto 5 – Arroio Tegas.



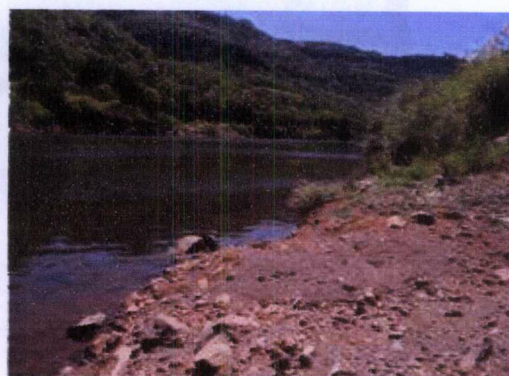
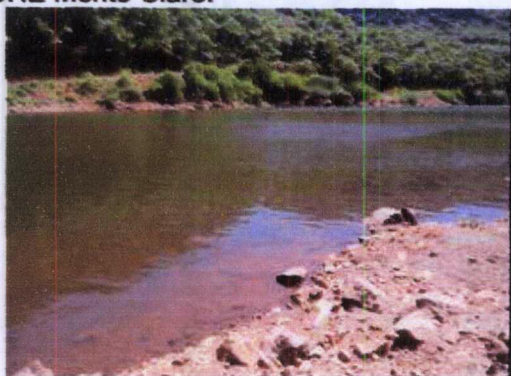
Ponto 6 - Arroio Biazus.



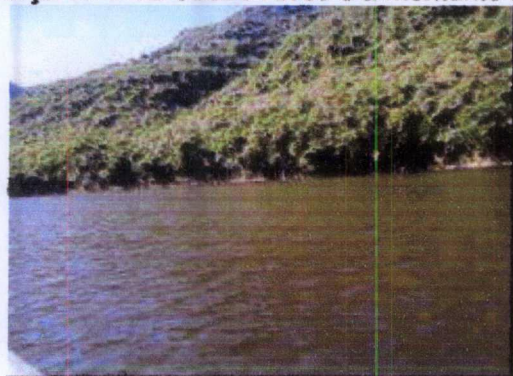
Ponto 7 - Rio das Antas a jusante da foz do arroio Biazus e montante do reservatório da UHE Monte Claro.



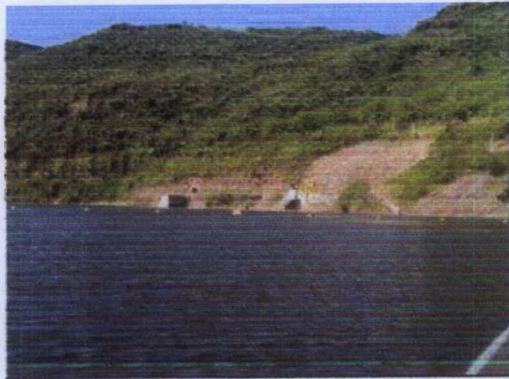
Ponto 7A - Rio das Antas, na alça de vazão remanescente, após o arroio Biazus da UHE Monte Claro.



Ponto 8 - Rio das Antas/ reservatório da UHE Monte Claro a jusante da saída da casa de força da UHE Castro Alves e a montante da foz do rio da Prata



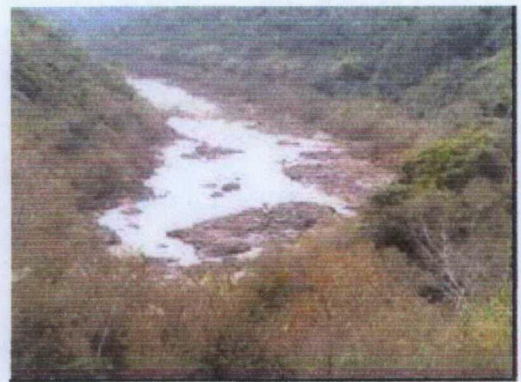
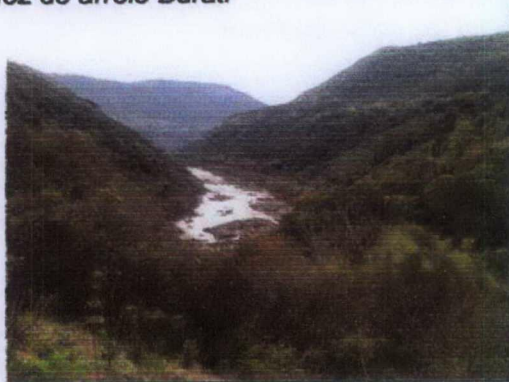
Ponto 9 - Rio das Antas/reservatório da UHE Monte Claro a jusante da foz do rio da Prata e a montante da tomada d'água desta usina.



Ponto 10 - Rio da Prata a montante do reservatório da UHE Monte Claro.



Ponto 11 - Rio das Antas a jusante do barramento da UHE Monte Claro e a montante da foz do arroio Burati



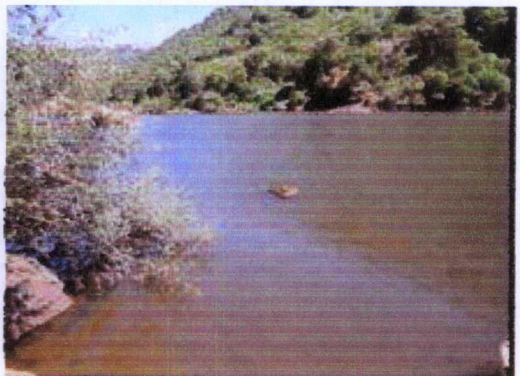
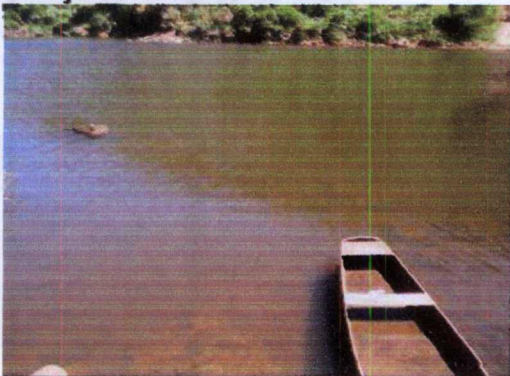
Ponto 11A - Rio das Antas a jusante da foz do arroio Burati e a montante do ponto 13.



Ponto 12 - Arroio Burati



Ponto 13 - Rio das Antas a jusante da foz do arroio Burati e a montante da saída da casa de força da UHE Monte Claro



Ponto 14 - Rio das Antas a jusante da saída da casa de força da UHE Monte Claro e a montante da área do reservatório da UHE 14 de Julho



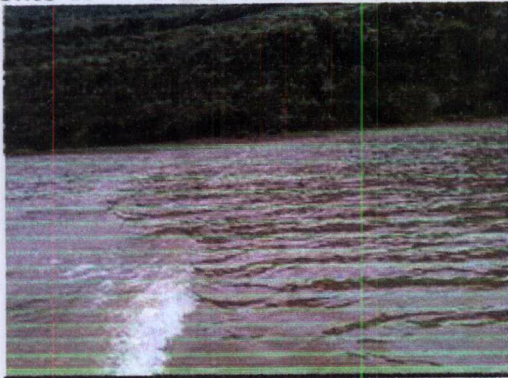
Ponto 15 - Rio das Antas na área do reservatório da UHE 14 de Julho



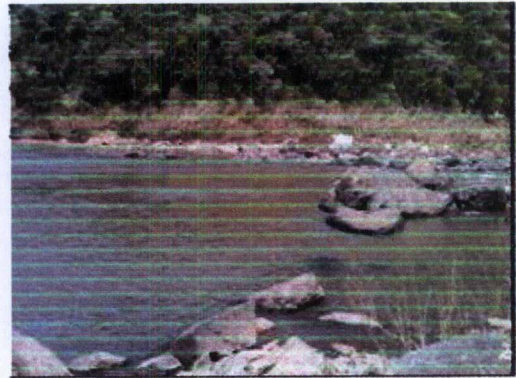
Ponto 16 - Rio das Antas na área do reservatório da UHE 14 de Julho



Ponto 17 - Rio das Antas na área do reservatório da UHE 14 de Julho



**Ponto 18 - Rio das Antas a jusante do barramento da UHE 14 de Julho e montante da
foz do arroio Pedrinho/ Alcântara**



Ponto 19 - Arroio Pedrinho/ Alcântara



Ponto 20 - Rio das Antas a jusante da foz do arroio Pedrinho/ Alcântara e a montante da saída da casa de força da UHE 14 de Julho



Ponto 21 - Rio das Antas a jusante da saída da casa de força da UHE 14 de Julho

