

# Consórcio Machadinho

Tractebel Energia

GDF SVEZ

e

 **MAESA**  
Machadinho Energética S.A.

## UHE MACHADINHO

Contrato n° UHIT.NARU.03.20615

## RELATÓRIO MENSAL - 117

MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

CAMPANHA: maio/2012

Florianópolis, junho de 2012.



**socioambiental**  
CONSULTORES ASSOCIADOS

# 1 INTRODUÇÃO

Neste relatório são descritas as atividades desenvolvidas na 117ª Campanha do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do reservatório da UHMA, relativo a maio de 2012. Os trabalhos tiveram a coordenação e supervisão da SOCIOAMBIENTAL que também realizou as coletas em campo. As análises laboratoriais dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram efetuadas sob a responsabilidade do Laboratório ECOLABOR.

Participam deste trabalho os seguintes técnicos:

## SOCIOAMBIENTAL

**Ricardo M. Arcari**

Eng. Sanitarista e Ambiental

**Carlito Duarte**

Eng. Sanitarista e Ambiental

**Edijan Corrêa**

Eng. Sanitarista e Ambiental

**Érico Porto Filho**

Limnólogo

**José Olímpio da Silva Junior**

Biólogo

**Carlos Nazaré**

Técnico em Saneamento

**Bruno Siegel da Rosa**

Técnico em Saneamento

**Marina Westrupp Alacon**

Estagiária

**Mayara Garcia Trilha**

Estagiária

Este relatório encontra-se itemizado da seguinte forma:

1	INTRODUÇÃO.....	2
2	DESCRIÇÃO DA COLETA E IMPRESSÕES DE CAMPO.....	3
2.1	Informações climáticas .....	3
2.2	Comportamento do reservatório.....	7
3	RESULTADOS .....	8

## 2 DESCRIÇÃO DA COLETA E IMPRESSÕES DE CAMPO

Entre os dias 14 e 17 de maio de 2012 foi realizada a centésima décima sétima campanha de amostragem de água nos pontos estabelecidos para o reservatório da UHMA.

Nesta campanha foram realizadas coletas de amostras de água em todos os pontos do reservatório, a jusante e nos tributários (**Figura 2-I**).

No momento da coleta foram realizadas as seguintes determinações:

- Transparência;
- Temperatura do ar;
- Perfil da temperatura da água;
- Perfil do percentual de saturação e teor de oxigênio dissolvido;
- pH;
- Condutividade elétrica.

A campanha foi realizada sob condição climática favorável, com temperatura do ar em torno de 17,5°C.

As condições de campo observadas nesta campanha estão apresentadas no **Quadro 2-I** e na memória fotográfica da **Figura 2-II**.

Os resultados obtidos nas medidas e registros dos parâmetros físico-químicos em campo para cada ponto são apresentados no **Quadro 3-I**.

### 2.1 INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS

Segundo o CPTEC (Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos) no mês de maio de 2012, assim como vem ocorrendo desde o mês de novembro de 2011, a precipitação ocorrida na bacia do rio Uruguai foi inferior à média de longo termo (MLT), com aproximadamente 60 mm. A vazão natural afluente registrada no mês de maio também foi inferior à vazão média de longo termo (MLT), conforme é possível observar na **Figura 2.1-I**.

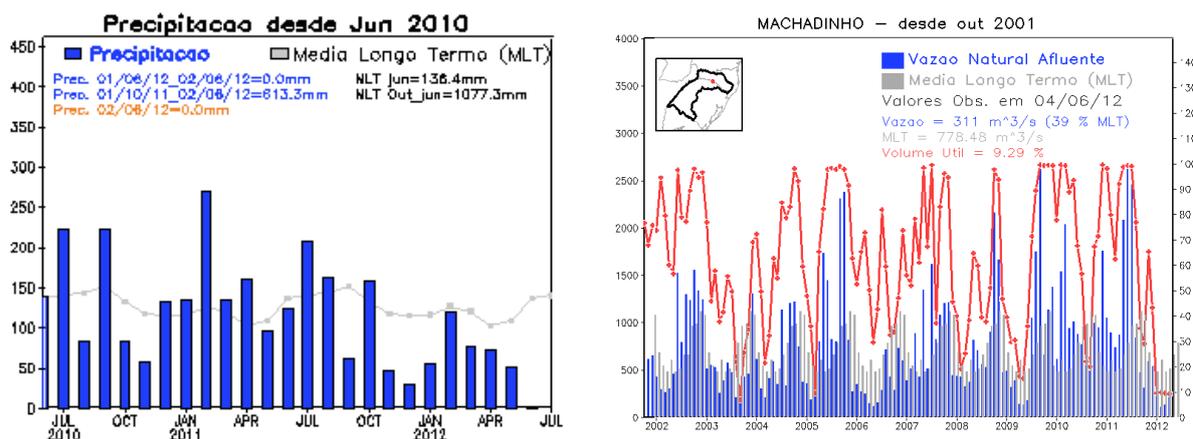


Figura 2.1-I: Dados de precipitação e vazão – Fonte: CPTEC

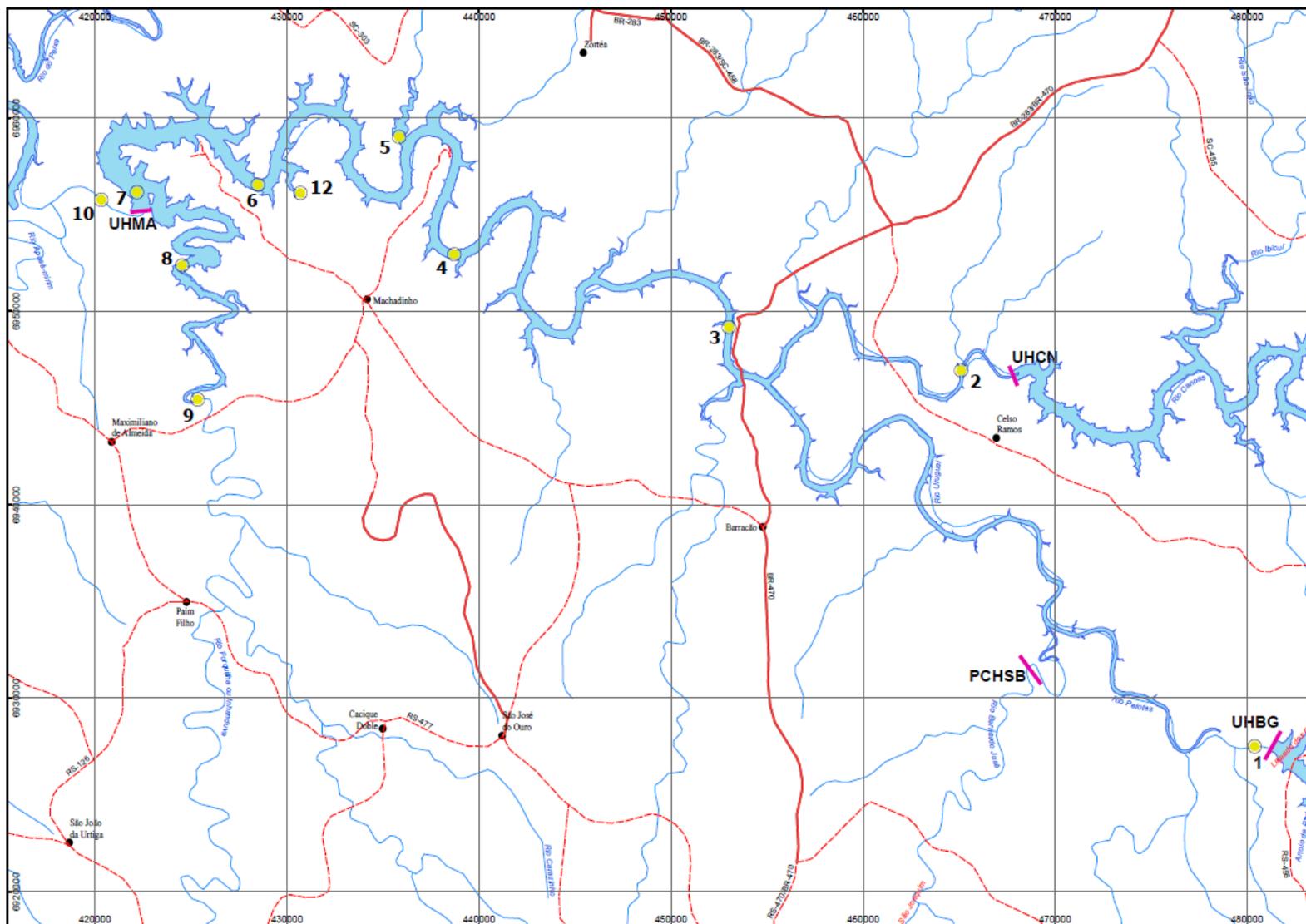


Figura 2-I: Mapa de localização dos pontos de amostragem.

Quadro 2-I: Condições de campo durante a realização da 117ª campanha de monitoramento da qualidade das águas do reservatório da UHMA.

Ponto	Data de Coleta	Horário	Condição do Tempo	Temperatura do Ar (°C)	Cota do Reservatório (m)	Turvação da Água	Coloração da Água	Tipo de Coleta	Amostragens Realizadas	Observações
01	17/05/12	15:15	Bom/Sol	19,90	-	Transparente	Acinzentada	Superficial	QA	-
02	16/05/12	11:40	Bom/Sol	16,30	468,68	Transparente	Acinzentada	Superficial	QA	-
03	16/05/12	10:00	Bom/Sol	14,80	468,68	Transparente	Acinzentada	Completa/ Perfil	QA	-
04	15/05/12	09:30	Bom/Sol	15,90	468,68	Transparente	Acinzentada	Completa/ Perfil	QA	-
05	15/05/12	10:27	Bom/Sol	-	468,68	Turva	Acinzentada	Superficial	QA	-
06	15/05/12	11:58	Bom/Sol	17,10	468,68	-	Acinzentada	Completa/ Perfil	QA	-
07	14/05/12	12:30	Bom/Sol	19,40	468,66	Transparente	Acinzentada	Completa/ Perfil	QA	-
08	14/05/12	11:20	Bom/Sol	17,60	468,66	Transparente	Acinzentada	Completa/ Perfil	QA	-
09	14/05/12	10:30	-	15,40	468,66	Transparente	Acinzentada	Superficial	QA	-
10	14/05/12	13:10	Bom/Sol	20,60	468,66	Transparente	Acinzentada	Superficial	QA	-
12	14/05/12	11:50	Bom/Sol	18,00	468,66	-	-	Superficial	QA	-

Amostragens: QA (qualidade da água), F (fitoplâncton), Z (zooplâncton) e B (bentos)



Foto 01: Medição de transparência no ponto 02.



Foto 02: Coleta superficial no ponto 03.



Foto 03: Coleta de profundidade no ponto 04.



Foto 04: Medição de transparência no ponto 05.



Foto 05: Coleta superficial no ponto 06.



Foto 06: Coleta superficial no ponto 07.



Foto 07: Medição de transparência no ponto 08.



Foto 08: Coleta superficial no ponto 09.



Foto 09: Medição de transparência no ponto 10.

Foto 10: Coleta superficial no ponto 12.

Figura 2-II: Memória fotográfica da 117ª Campanha de monitoramento das águas superficiais no reservatório de UHMA

## 2.2 COMPORTAMENTO DO RESERVATÓRIO

Durante a campanha verificamos que a cota do reservatório da UHMA estava em torno de 468,6m e com volume útil de 24,5%. O gráfico da **Figura 2-III** ilustra o comportamento do reservatório durante o período em que foi realizada esta campanha.

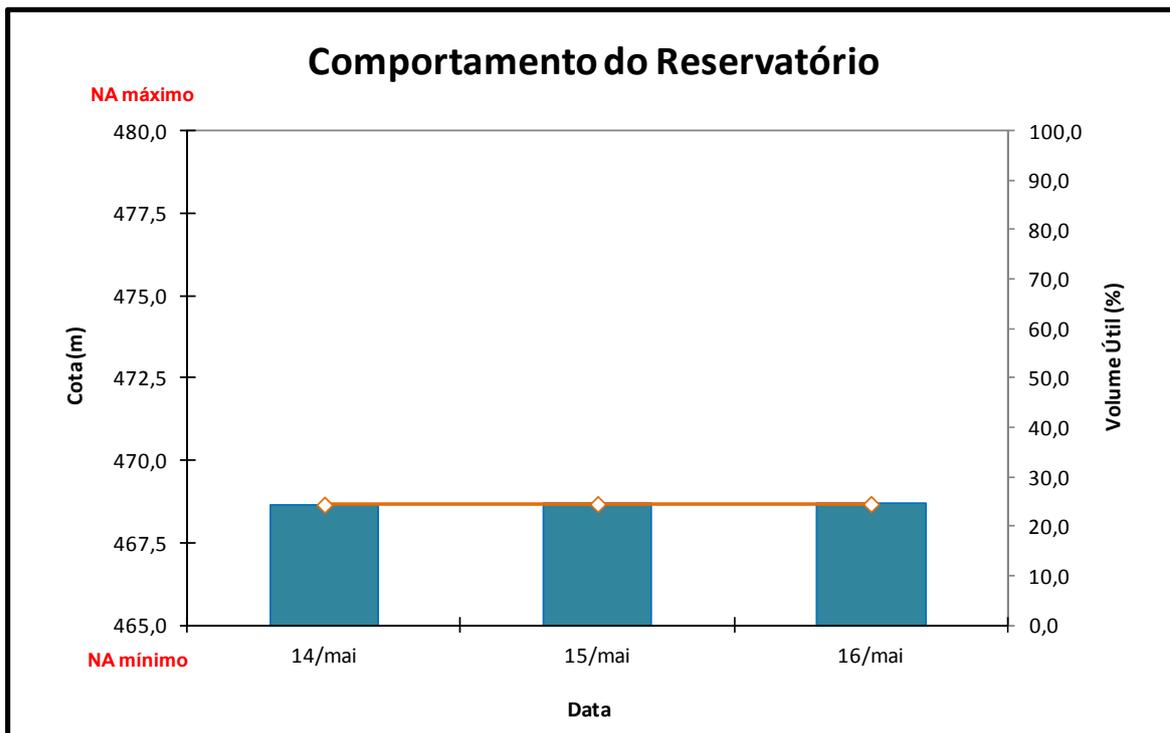


Figura 2-III: Comportamento do nível das águas do reservatório da UHMA durante a realização da 117ª Campanha de monitoramento.

### 3 RESULTADOS

Para avaliação da qualidade da água utilizou-se como padrão os limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 357, artigo 15, de 17/03/05.

A transparência média da água observada nesta campanha foi de 1,80 m. Nos pontos 08 e 05 encontramos a maior e menor transparência, com 2,40 e 0,33m, respectivamente.

No ponto 01 observamos que a concentração de Oxigênio Dissolvido abaixo do limite determinado pela Resolução Conama nº 357/05, para águas de Classe II.

No ponto 05 o valor de pH encontrado estava acima da faixa determinada pela Resolução Conama nº 357/05.

A concentração de Fósforo Total encontrada em praticamente todos os pontos estava acima do limite estabelecido para água de Classe II.

A **Figura 3-I** ilustra graficamente a qualidade da água do reservatório da UHMA, bem como dos principais tributários durante a campanha 117.

As medições de temperatura indicaram novas reduções significativas nas camadas superficiais e estratificação térmica em todos os pontos do reservatório, mas com tendência a isoterma. Com relação ao Oxigênio Dissolvido, verificamos perfis clinogradados, com anoxia em todos os pontos, conforme **Tabela 3-I e Figuras 3-II e 3-III**.

Quadro 3-I: Planilha dos resultados laboratoriais dos pontos monitorados no reservatório da UHMA, referente à campanha de maio de 2012 (1/2).

Ponto	Campanha	Temperatura		OD		pH	Condutividade	Transparência
		Ar °C	Água °C	mg/L	%		mS/cm	m
1	117	19,9	17,3	4,76	54,32	7,76	37,00	2,21
2	117	16,3	18,0	6,96	75,62	8,10	54,60	1,19
3S	117	14,8	17,8	5,96	61,62	7,67	45,70	1,76
3M	117	14,8	16,6	0,30	3,34	7,39	46,80	-
3F	117	14,8	14,4	0,00	0,00	7,27	44,40	-
4S	117	15,9	17,4	7,48	78,01	7,46	41,10	2,24
4M	117	15,9	15,0	0,00	0,00	7,35	36,10	-
4F	117	15,9	14,3	0,00	0,00	7,45	37,30	-
5	117	17,1	17,9	9,33	101,29	9,34	45,60	0,33
6S	117	17,1	17,9	7,17	75,61	8,45	40,60	1,93
6M	117	17,1	15,6	0,00	0,00	7,77	31,40	-
6F	117	17,1	14,0	0,00	0,00	7,85	35,70	-
7S	117	19,4	21,2	6,73	78,08	8,11	41,20	2,34
7M	117	19,4	16,3	0,00	0,00	8,07	43,50	-
7F	117	19,4	13,5	0,00	0,00	8,14	44,70	-
8S	117	17,6	19,3	7,81	87,14	8,70	78,60	2,40
8M	117	17,6	16,3	0,00	0,00	8,77	73,70	-
8F	117	17,6	14,5	0,00	0,00	8,84	70,00	-
9	117	15,4	16,1	6,69	70,24	8,33	100,30	2,00
10	117	20,6	19,4	6,86	79,66	7,89	43,60	1,87
12	117	18,0	18,7	7,18	84,35	6,96	39,70	1,96
Padrão Conama 357 / 05 Rio Classe II		-	-	> 5,0	-	6,0 a 9,0	-	-
L.D.:		-	-	0,1	-	-	0,1	-
Obs.:		1. <u>L.D.</u> : Limite de detecção do método calculado para o volume amostrado. 2. <u>n.d.</u> : não detectado. 3. S - Superfície; M - Meio; F - Fundo						

Quadro 3-I: Planilha dos resultados laboratoriais dos pontos monitorados no reservatório da UHMA, referente à campanha de maio de 2012 (2/2).

Ponto	Campanha	Fósforo Total	N Kjeldahl Total	Nitrogênio Nitrato	Nitrogênio Nitrito	Nitrogênio Total	Turbidez	Sólidos Totais	DBO	E. coli
		µg P/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	UNT	mg/L	mg O2/L	NMP/100mL
1	117	5,0	0,128	0,184	0,002	0,314	-	-	-	-
2	117	70,0	0,147	0,327	0,002	0,476	-	-	-	-
3S	117	75,0	0,253	0,310	0,001	0,564	2,5	58,0	2,0	ausente
3M	117	35,0	0,203	0,084	0,002	0,289	3,1	62,0	2,0	-
3F	117	90,0	0,244	0,381	0,001	0,626	13,3	61,0	1,0	-
4S	117	32,0	0,137	0,067	0,001	0,205	2,1	11,0	3,0	ausente
4M	117	116,0	0,166	0,330	n.d	0,496	4,8	29,0	2,0	-
4F	117	89,0	0,140	0,495	0,009	0,645	10,0	34,0	2,0	-
5	117	282,0	0,570	0,131	n.d	0,701	-	-	-	-
6S	117	47,0	0,103	0,215	n.d	0,318	2,2	35,0	1,0	20
6M	117	57,0	0,075	0,380	n.d	0,455	6,8	34,0	1,0	-
6F	117	92,0	0,034	0,475	n.d	0,509	11,3	70,0	2,0	-
7S	117	87,0	0,188	0,219	0,001	0,408	1,4	44,0	2,0	20,0
7M	117	66,0	0,134	0,529	0,002	0,665	10,3	58,0	1,0	-
7F	117	38,0	0,272	0,557	0,002	0,831	9,0	45,0	2,0	-
8S	117	125,0	0,216	0,453	0,002	0,670	1,4	63,0	3,0	20
8M	117	37,0	0,275	0,402	0,005	0,682	8,5	576,0	1,0	-
8F	117	50,0	0,301	0,519	0,001	0,820	8,7	83,0	1,0	-
9	117	79,0	0,119	0,677	0,003	0,799	-	-	-	-
10	117	69,0	0,119	0,110	0,003	0,232	-	-	-	-
12	117	156,0	0,222	0,221	n.d	0,443	-	-	-	-
<b>Padrão Conama 357 / 05</b>		(*)	-	10,0	1,0	(**)	100,0	-	5,0	-
<b>Rio Classe II</b>										
<b>L.D.:</b>		9	0,03	0,003	0,001	0,03	0,19	1	1	18

Obs.: 1. **L.D.:** Limite de detecção do método calculado para o volume amostrado.  
2. **n.d.:** não detectado.  
3. **S** - Superfície; **M** - Meio; **F** - Fundo  
4. (\*) **Fósforo Total:** até 30 µg/L em ambientes lênticos; até 50 µg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos.  
5. (\*\*) **Nitrogênio Total:** Art. 10º - § 3º - Para águas doces classes I e II, quando o nitrogênio for fator limitante para eutrofização, nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente, o valor do nitrogênio total (após oxidação) não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência.

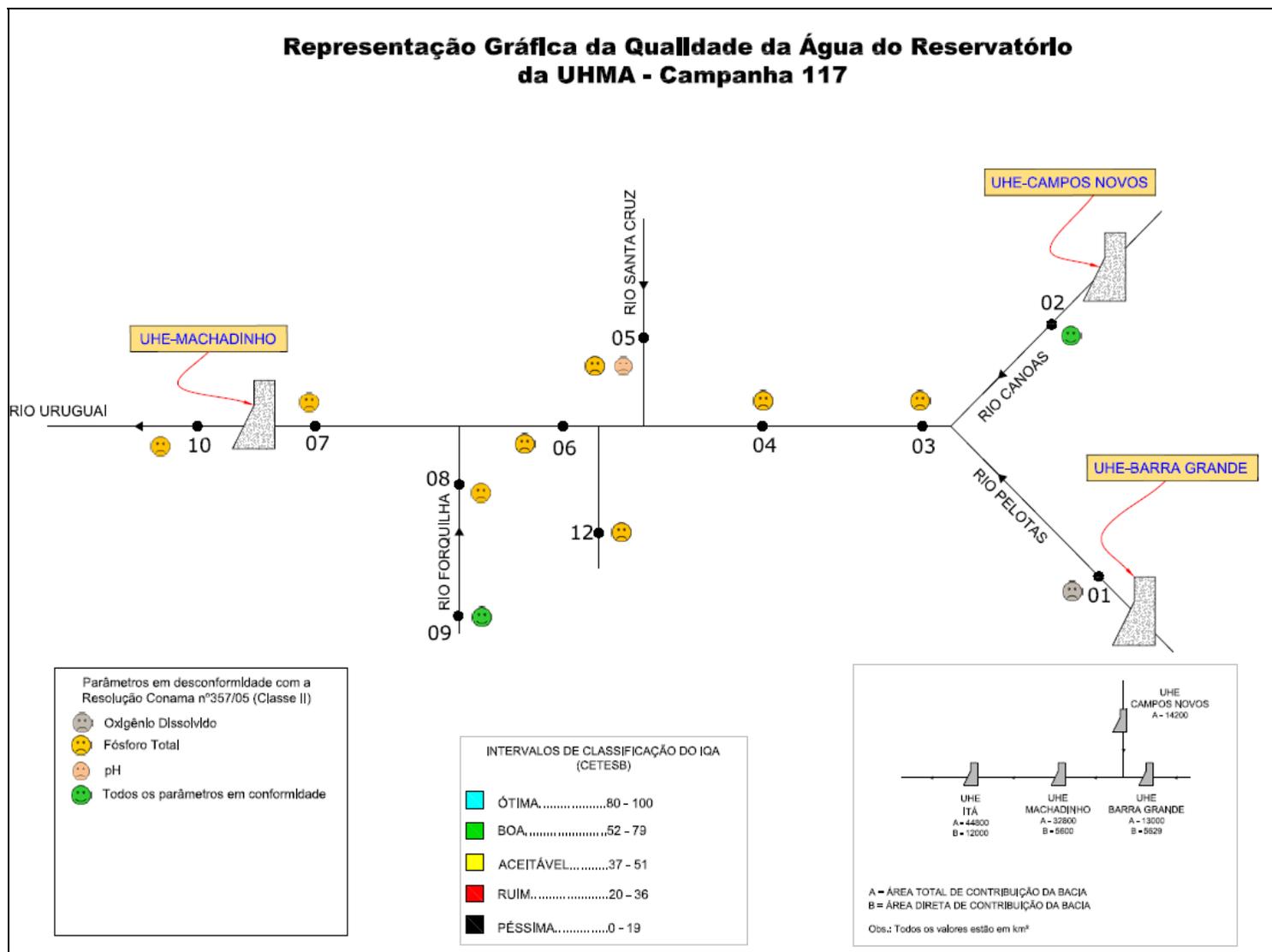


Figura 3-I: Representação gráfica da qualidade da água do reservatório da UHMA

Tabela 3-I: Variação de profundidade da temperatura e do oxigênio dissolvido na coluna d'água dos pontos monitorados no reservatório da UHMA.

Ponto 3			Ponto 4			Ponto 6			Ponto 7			Ponto 8		
Prof. m	T°C	OD%												
0	17,8	61,62	0	17,4	78,01	0	17,9	75,61	0	21,2	78,08	0	19,3	87,14
5	18,1	54,39	5	17,4	58,18	5	18,5	67,97	5	19,6	50,17	5	19,2	60,59
10	18,1	50,36	10	17,4	53,56	10	18,5	55,7	10	19,3	41,63	10	19	37,06
15	17,3	38,06	15	16,3	36,06	15			15			15	18,4	22,66
20			20	15,6	15,64	20	18	27,65	20	18,8	26,80	20	17,9	14,96
25	16,6	3,34	25			25			25			25	16,3	0,00
30			30			30	16,2	1,27	30	18,2	12,14	30		
35	15,0	0,00	35	15,0	0,00	35			35			35	15,6	0,00
40			40			40	15,6	0,00	40	17,0	2,01	40		
45	14,4	0,00	45	14,6	0,00	45			45			45	14,5	0,00
50			50			50			50			50		
55			55			55	14,7	0,00	55	16,3	0,00	55		
60			60	14,3	0,00	60			60			60		
65			65			65			65			65		
70			70			70	14,0	0,00	70	15,1	0,00	70		
75			75			75			75			75		
80			80			80			80	14,6	0,00	80		
85			85			85			85			85		
90			90			90			90			90		
95			95			95			95			95		
100			100			100			100	13,5	0,00	100		
<b>Mínima</b>	14,40	0,00	<b>Mínima</b>	14,30	0,00	<b>Mínima</b>	14,00	0,00	<b>Mínima</b>	13,50	0,00	<b>Mínima</b>	14,50	0,00
<b>Máxima</b>	18,10	61,62	<b>Máxima</b>	17,40	78,01	<b>Máxima</b>	18,50	75,61	<b>Máxima</b>	21,20	78,08	<b>Máxima</b>	19,30	87,14
<b>Amplitude</b>	3,70	61,62	<b>Amplitude</b>	3,10	78,01	<b>Amplitude</b>	4,50	75,61	<b>Amplitude</b>	7,70	78,08	<b>Amplitude</b>	4,80	87,14
<b>Data</b>	16/05/2012		<b>Data</b>	15/05/2012		<b>Data</b>	15/05/2012		<b>Data</b>	14/05/2012		<b>Data</b>	14/05/2012	
<b>Hora</b>	10:00		<b>Hora</b>	09:30		<b>Hora</b>	10:58		<b>Hora</b>	12:30		<b>Hora</b>	11:20	

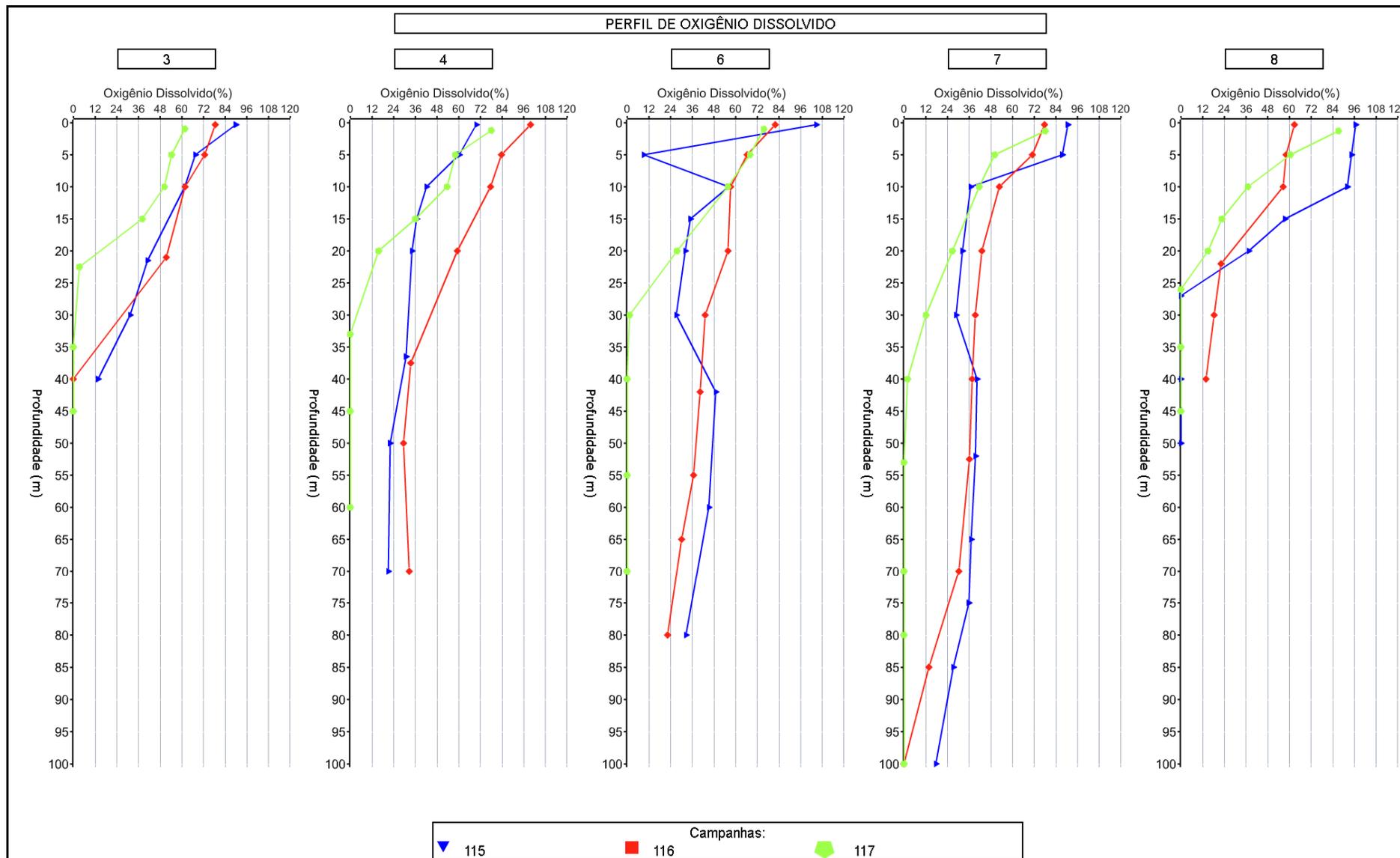
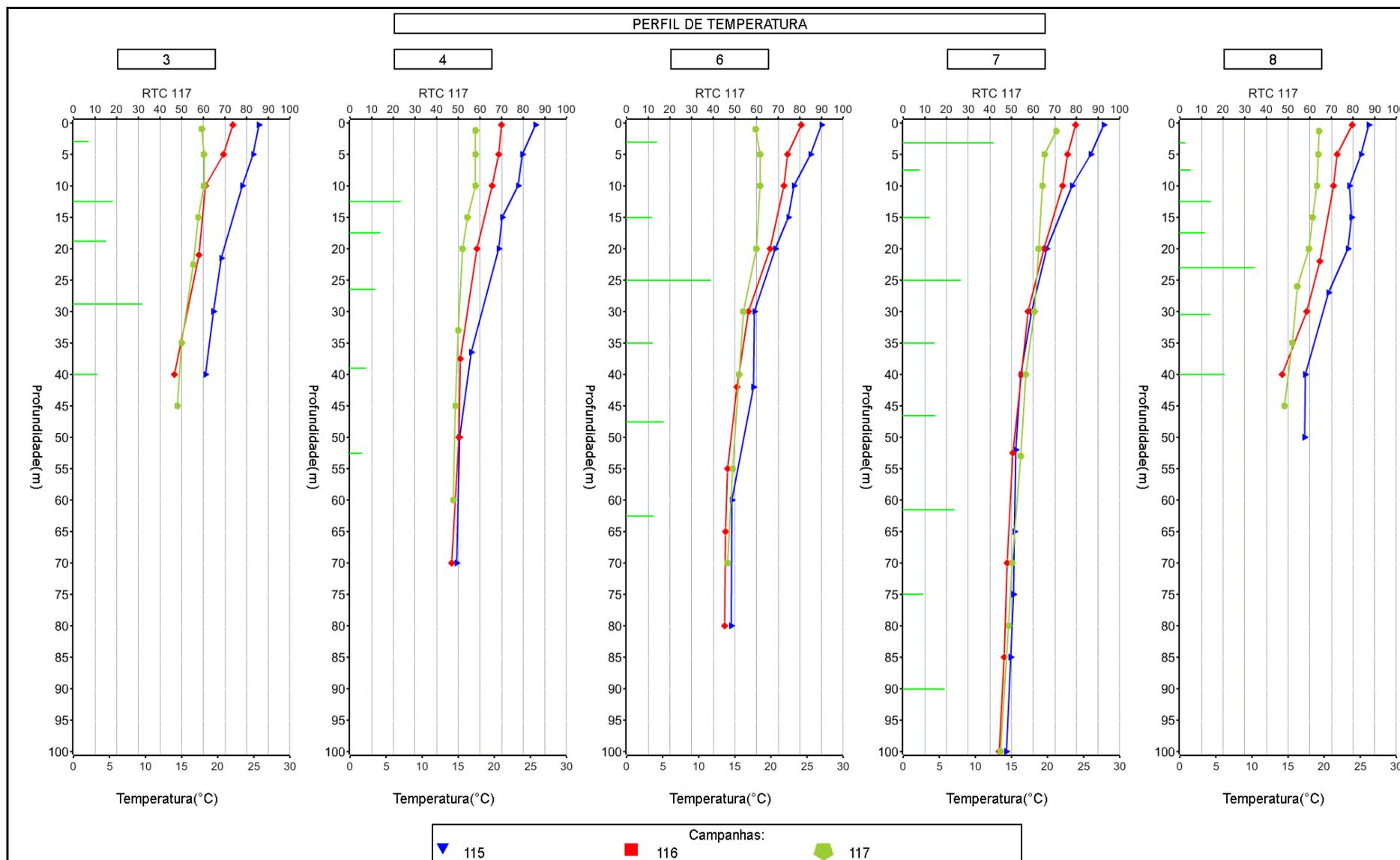


Figura 3-II: Perfis de OD representativos para os pontos do reservatório para o último trimestre.



**Figura 3-III: Perfis da temperatura da água para os pontos no reservatório no último trimestre e RTC para a campanha 117.**