

# Consórcio Machadinho

Tractebel Energia

GDF SVEZ

e



## UHE MACHADINHO

Contrato n° UHIT.NARU.03.20615

## RELATÓRIO MENSAL - 114

MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

CAMPANHA: fevereiro/2012

Florianópolis, março de 2012.



**socioambiental**  
CONSULTORES ASSOCIADOS

# 1 INTRODUÇÃO

Neste relatório são descritas as atividades desenvolvidas na 114ª Campanha do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do reservatório da UHMA, relativo a fevereiro 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

**Sandra R. A. Ramos**

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
4	ÍNDICES .....	16
4.1	ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA .....	16
4.2	ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS – IQAR .....	18
5	RESULTADOS BIOLÓGICOS .....	20
5.1	COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA .....	20

## 2 DESCRIÇÃO DA COLETA E IMPRESSÕES DE CAMPO

Entre os dias 08 e 12 de fevereiro de 2012 foi realizada a centésima décima quarta 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 26,2°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 fevereiro de 2012, assim como no mês anterior, a precipitação ocorrida na bacia do rio Uruguai foi inferior a média de longo termo (MLT), com aproximadamente 110,0mm. A vazão natural afluyente registrada no mês de fevereiro também foi inferior à vazão média de longo termo (MLT), conforme é possível observar na **Figura 2.1-I**.

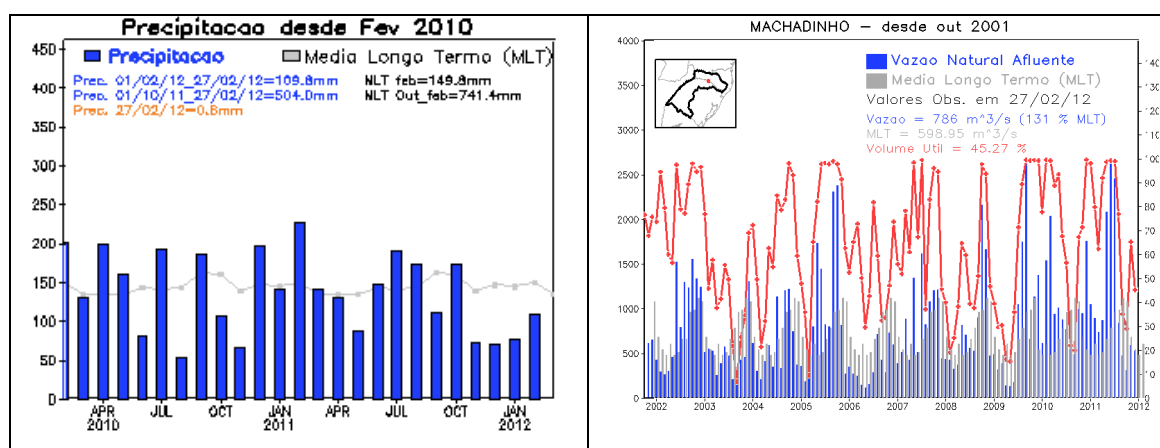


Figura 2.1-I: Dados de precipitação e vazão – Fonte: CPTEC



Quadro 2-I: Condições de campo durante a realização da 114ª 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	16/02/12	09:18	Bom/Sol	23,4	-	Pouco Turva	Acinzentada	Superficial	QA	-
02	12/02/12	10:30	Bom/Sol	-	475,85	Pouco Turva	Esverdeada	Superficial	QA e F	-
03	10/02/12	13:10	Bom/Sol	27,1	475,53	Transparente	Esverdeada	Completa/Perfil	QA e F	Presença de algas.
04	09/02/12	10:30	Nublado	24,9	475,57	Transparente	Esverdeada	Completa/Perfil	QA	Presença de algas.
05	09/02/12	11:43	Nublado	25,4	475,57	Transparente	Esverdeada	Superficial	QA	Presença de algas.
06	09/02/12	12:30	Nublado	27,4	475,57	-	-	Completa/Perfil	QA e F	Presença de algas.
07	08/02/12	12:15	Bom/Sol	26,8	475,70	Transparente	Esverdeada	Completa/Perfil	QA e F	Presença de algas.
08	08/02/12	11:07	Nublado	26,2	475,70	Transparente	Esverdeada	Completa/Perfil	QA	Presença de algas.
09	08/02/12	10:30	Nublado	25,3	475,70	Pouco Turva	Acinzentada	Superficial	QA e B	Presença de algas.
10	08/02/12	13:20	Bom/Sol	28,2	475,70	Transparente	Esverdeada	Superficial	QA e B	-
12	09/02/12	13:40	Nublado	27,0	475,57	Transparente	Esverdeada	Superficial	QA	Presença de algas.

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





Foto 01: Medição de transparência no ponto 02.



Foto 02: Medição de transparência no ponto 03.



Foto 03: Coleta superficial no ponto 04.



Foto 04: Aspecto visual do ponto 05.



Foto 05: Coleta de profundidade 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.

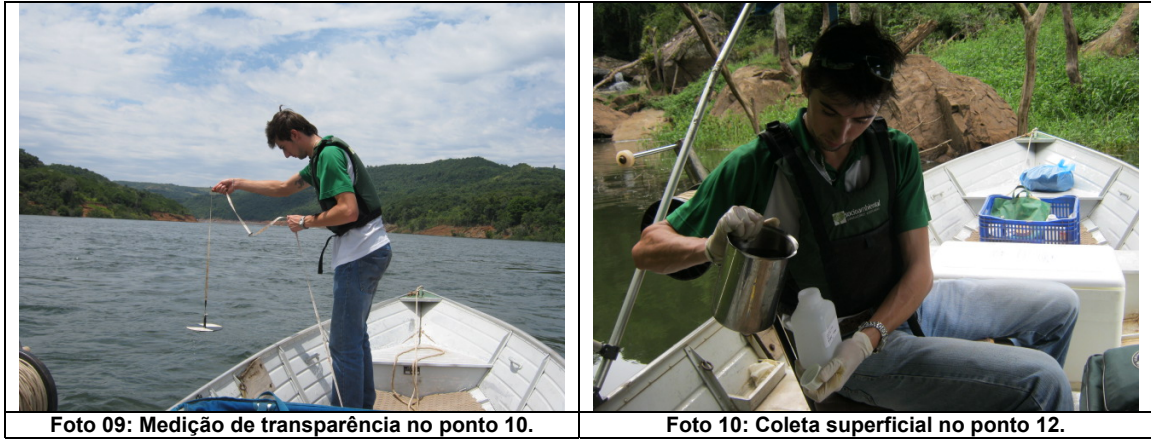


Foto 09: Medição de transparência no ponto 10.

Foto 10: Coleta superficial no ponto 12.

Figura 2-II: Memória fotográfica da 114ª 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 475,7m e com volume útil de 71,0%. O gráfico da **Figura 2-III** ilustra o comportamento do reservatório durante o período em que foi realizada esta campanha.

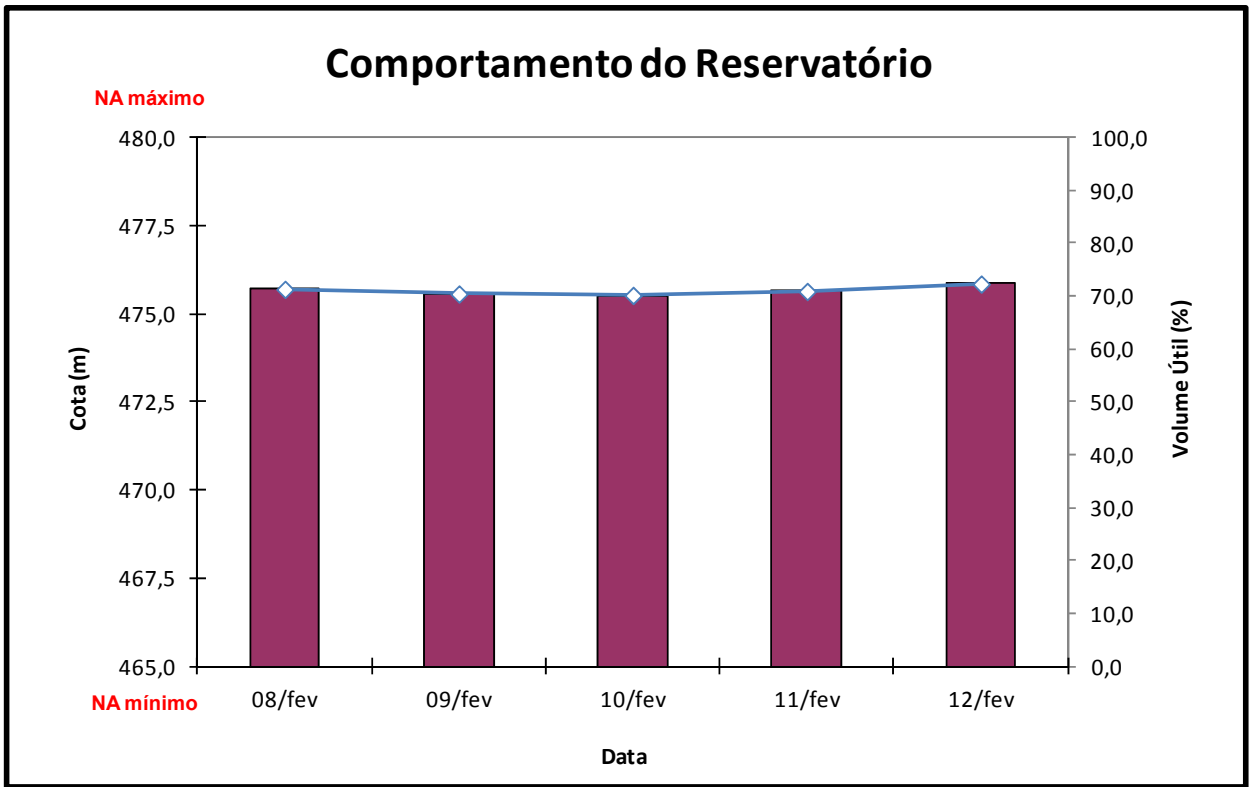


Figura 2-III: Comportamento do nível das águas do reservatório da UHMA durante a realização da 114ª Campanha de monitoramento.

### 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 1,71 m. Nos pontos 06 e 09 encontramos a maior e menor transparência, com 2,74 e 0,70m, respectivamente.

No ponto 10 observamos a concentração de Oxigênio Dissolvido abaixo do limite determinado pela Resolução Conama nº 357/05, para águas de Classe II.

Nos pontos 03, 04, 05, 06, 07, 08 e 12 detectamos a presença de algas. A concentração de OD nos pontos 03, 04 e 05 estava alterada em função de presença de algas em grande quantidade.

Praticamente todos os pontos apresentaram concentração de Fósforo Total acima do que determina a Resolução Conama 357, para águas de Classe II.

Nos pontos 04-F, 06-F, 07-F, 08-M e 08-F a concentração de Nitrogênio Total estava acima do estabelecido para água de Classe II. Além disso, no ponto 08-F detectamos também concentração de Nitrogênio Amoniacal acima do limite para águas de Classe II.

As concentrações de Escherichia Coli encontradas nos pontos 02 e 05 estavam em desconformidade com o estabelecido pela Resolução Conama nº357/05;

Em todos os pontos do reservatório detectamos Ferro Solúvel em concentrações acima do limite estabelecido para águas de Classe II nas amostras de fundo;

As análises de Sulfobactérias realizadas nas amostras coletadas nos pontos 04 e 07 apresentaram baixas concentrações, enquanto as análises de Ferrobactérias apresentaram concentrações elevadas no ponto 04-F.

A **Figura 3-I** ilustra graficamente a qualidade da água do reservatório da UHMA, bem como dos principais tributários durante a campanha 114.

As medições de temperatura indicaram novamente elevação significativa nas camadas superficiais e estratificação térmica em todos os pontos do reservatório. Com relação ao Oxigênio Dissolvido, verificamos perfis clinogradados com anoxia nas camadas mais profundas em boa parte do reservatório. Vale ressaltar que esta situação é típica para essa época do ano, quando as temperaturas estão mais elevadas, 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 fevereiro de 2012 (1/3).

Ponto	Campanha	Temperatura		OD		pH	Condutividade	Transparência
		Ar °C	Água °C	mg/L	%		mS/cm	m
1	114	23,4	22,1	6,86	84,14	8,01	31,10	-
2	114	-	24,3	6,59	81,21	7,52	41,00	0,93
3S	114	27,1	27,1	9,44	121,72	7,76	40,70	1,50
3M	114	27,1	21,0	3,87	51,21	6,93	39,90	-
3F	114	27,1	15,6	2,13	27,36	7,73	45,40	-
4S	114	24,9	29,0	10,85	138,04	8,43	45,10	2,10
4M	114	24,9	15,9	-	-	7,20	23,50	-
4F	114	24,9	15,5	-	-	7,57	31,10	-
5	114	25,4	29,2	11,46	147,74	8,93	48,20	1,72
6S	114	27,4	29,2	8,86	117,63	8,73	44,30	2,74
6M	114	27,4	16,6	-	-	8,72	23,70	-
6F	114	27,4	15,2	-	-	8,65	31,90	-
7S	114	26,8	28,4	7,95	106,39	8,50	43,60	2,23
7M	114	26,8	16,3	1,70	23,02	7,77	31,40	-
7F	114	26,8	14,6	-	-	8,38	31,50	-
8S	114	26,2	29,2	8,66	113,98	8,85	68,30	1,52
8M	114	26,2	19,9	0,50	7,58	7,98	46,90	-
8F	114	26,2	15,1	-	-	8,70	50,60	-
9	114	25,3	27,8	8,60	110,48	8,05	73,20	0,70
10	114	28,2	24,6	4,06	57,73	7,29	34,50	2,14
12	114	27,0	29,2	7,82	103,22	7,74	43,10	1,50
Padrão Conama 357 / 05 Rio Classe II		-	-	> 5,0	-	6,0 a 9,0	-	-
<u>L.D.:</u>		-	-	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 fevereiro de 2012 (2/3).**

Ponto	Campanha	Fósforo Total	N Kjeldahl Total	Nitrogênio	Nitrogênio	Nitrogênio Amoniacal Total	N Total	Turbidez	Sólidos Dissolvidos	Sólidos Totais
		mg P/L	mg N/L	Nitrato mg/L	Nitrito mg/L	mg N/L	mg N/L	UNT	Totais mg/L	mg/L
1	114	35,0	0,514	0,030	0,002	-	0,546	5,0	-	50,0
2	114	26,0	0,289	0,259	n.d	-	0,548	8,3	-	420,0
3S	114	32,0	0,559	0,189	n.d	0,026	0,748	4,9	29,0	56,0
3M	114	20,0	0,652	0,127	n.d	n.d	0,779	4,6	21,0	56,0
3F	114	64,0	0,482	0,565	n.d	0,149	1,047	15,0	32,0	68,0
4S	114	36,0	0,648	0,171	0,002	n.d	0,821	2,5	96,0	102,0
4M	114	22,0	0,181	0,544	0,001	n.d	0,726	10,7	185,0	191,0
4F	114	37,0	0,794	0,664	0,001	0,174	1,458	23,3	46,0	57,0
5	114	38,0	0,409	0,014	0,004	-	0,426	4,1	-	46,0
6S	114	51,0	0,717	0,023	0,003	n.d	0,743	2,2	30,0	44,0
6M	114	39,0	0,640	0,615	0,001	n.d	1,256	12,0	19,0	47,0
6F	114	40,0	0,656	0,655	0,002	0,231	1,314	29,1	80,0	99,0
7S	114	32,0	0,482	0,086	0,009	n.d	0,577	2,1	58,0	58,0
7M	114	33,0	0,532	0,682	0,001	n.d	1,215	12,9	68,0	68,0
7F	114	49,0	0,582	0,716	0,003	n.d	1,300	13,3	67,0	67,0
8S	114	20,0	0,382	0,636	0,007	n.d	1,025	2,9	21,0	29,0
8M	114	78,0	0,521	0,845	0,001	n.d	1,366	6,4	100,0	100,0
8F	114	47,0	0,956	0,710	0,003	0,628	1,669	43,7	74,0	74,0
9	114	26,0	0,459	0,312	n.d	-	0,771	7,7	-	73,0
10	114	23,0	0,598	1,167	0,001	-	1,766	2,4	-	42,0
12	114	55,0	0,764	0,036	0,003	-	0,804	-	-	-
<b>Padrão Conama 357 / 05</b>		(*)	-	10,0	1,0	(**)	-	100	-	500
<b>Rio Classe II</b>										
<b>L.D.:</b>		9	0,03	0,003	0,001	0,02	0,03	0,19	1	1

Obs.:

- L.D.:** Limite de detecção do método calculado para o volume amostrado.
- n.d.:** não detectado.
- S** - Superfície; **M** - Meio; **F** - Fundo
- (\*) 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.
- (\*\*) 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.

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

Ponto	Campanha	Clorofila	DBO	DQO	Coli. Totais NMP/100 mL	E. coli NMP/100 mL	Ferrobactéria UFC/mL	Clostridium Sulfito Redutores NMP/100 mL	Óleos e Graxas	Ferro Solúvel
		mg/L	mg O2/L	mg O2/L					mg/L	mg Fe/L
1	114	-	1	-	-	20,0	-	-	-	-
2	114	-	1	-	-	1000,0	-	-	-	-
3S	114	n.d	1	20	3500,0	20,0	-	-	n.d	0,19
3M	114	-	3	22,0	-	-	-	-	-	0,18
3F	114	-	2	23,0	-	-	-	-	-	0,45
4S	114	n.d	1	21,0	5400,0	<18,0	70,0	<1,1	n.d	0,07
4M	114	-	1	24,0	-	-	373,0	5,1	-	0,22
4F	114	-	1	25,0	-	-	1000,0	23,0	-	0,47
5	114	-	1	-	-	1800,0	-	-	-	-
6S	114	0,53	1	19,0	790,0	<18,0	-	-	n.d	0,01
6M	114	-	2	24,0	-	-	-	-	-	0,38
6F	114	-	2	23,0	-	-	-	-	-	0,42
7S	114	n.d	2	26,0	<10,0	<18,0	72,0	<1,1	n.d	nd
7M	114	-	3	24,0	-	-	360,0	<1,1	-	0,29
7F	114	-	1	26,0	-	-	165,0	<1,1	-	0,39
8S	114	n.d	1	23,0	490,0	<18,0	-	-	n.d	nd
8M	114	-	5	21,0	-	-	-	-	-	0,18
8F	114	-	5	21,0	-	-	-	-	-	0,45
9	114	-	3	-	-	<18,0	-	-	-	-
10	114	-	5	-	-	-	-	-	-	-
12	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Padrão Conama 357 / 05 Rio Classe II		30	5	-	-	-	-	-	virtualmente ausente	0,3
<u>L.D.:</u>		0,53	1	5	18	18	1	1,1	1	0,006
<b>Obs.:</b> 1. <u>L.D.:</u> Limite de detecção do método calculado para o volume amostrado. 2. <u>n.d.:</u> não detectado. 3. <b>S</b> - Superfície; <b>M</b> - Meio; <b>F</b> - Fundo										

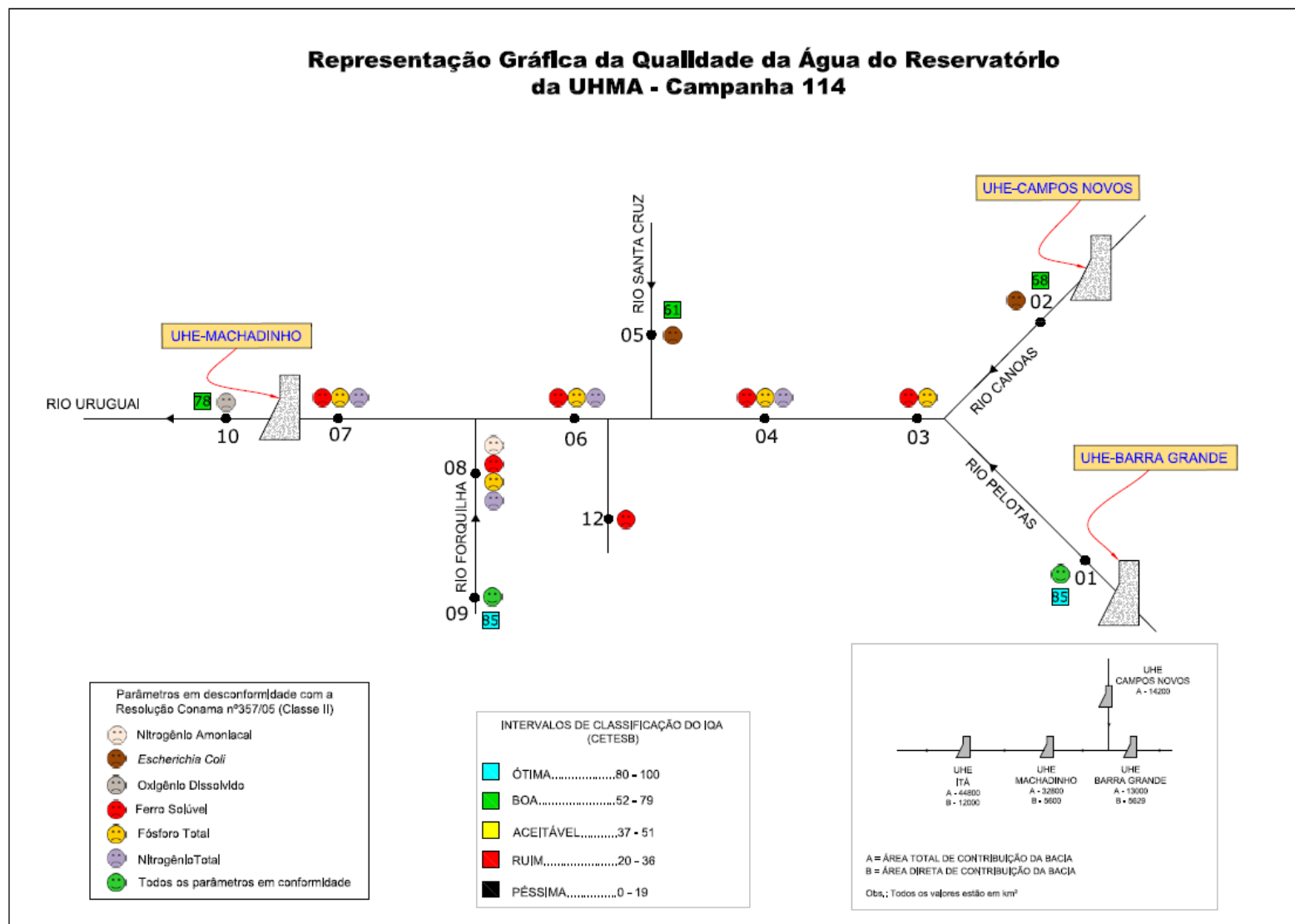


Figura 3-I: Representação gráfica da qualidade da água do reservatório da UHMA

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%	Prof. m	T°C	OD%	Prof. m	T°C	OD%	Prof. m	T°C	OD%	Prof. m	T°C	OD%
0	27,1	121,72	0	29,0	138,04	0	29,2	117,63	0	28,4	106,39	0	29,2	113,98
5	25,7	83,52	5	27,0	113,55	5	26,5	83,05	5	27,6	93,51	5	28,7	95,19
10	24,3	23,52	10	24,3	62,59	10	24,4	37,41	10	24,5	56,52	10	24,5	36,18
15	23,6	20,65	15			15	24,0	28,72	15	24,0	54,67	15	21,1	23,36
20	22,0	18,14	20	21,8	18,67	20	23,1	22,96	20	23,6	50,14	20		
25	21,8	20,97	25			25			25			25	19,9	7,58
30	21,0	51,21	30	20,9	0,65	30	19,6	0,00	30	20,2	41,09	30		
35			35			35			35			35	16,3	0,00
40			40			40	17,4	0,00	40	18,4	35,00	40		
45	16,2	36,66	45	15,9	0,00	45			45			45		
50			50			50	16,6	0,00	50			50	15,1	0,00
55			55			55			55	16,3	23,02	55		
60	15,6	27,36	60	15,6	0,00	60			60			60		
65			65			65			65			65		
70			70			70	16,0	0,00	70	15,8	8,77	70		
75			75			75			75			75		
80			80	15,5	0,00	80			80			80		
85			85			85			85	15,1	0,00	85		
90			90			90	15,2	0,00	90			90		
95			95			95			95			95		
100			100			100			100	14,6	0,00	100		
<b>Mínima</b>	15,60	18,14	<b>Mínima</b>	15,50	0,00	<b>Mínima</b>	15,20	0,00	<b>Mínima</b>	14,60	0,00	<b>Mínima</b>	15,10	0,00
<b>Máxima</b>	27,10	121,72	<b>Máxima</b>	29,00	138,04	<b>Máxima</b>	29,20	117,63	<b>Máxima</b>	28,40	106,39	<b>Máxima</b>	29,20	113,98
<b>Amplitude</b>	11,50	103,58	<b>Amplitude</b>	13,50	138,04	<b>Amplitude</b>	14,00	117,63	<b>Amplitude</b>	13,80	106,39	<b>Amplitude</b>	14,10	113,98
<b>Data</b>	10/02/2012		<b>Data</b>	09/02/2012		<b>Data</b>	09/02/2012		<b>Data</b>	08/02/2012		<b>Data</b>	08/02/2012	
<b>Hora</b>	13:10		<b>Hora</b>	10:30		<b>Hora</b>	12:30		<b>Hora</b>	12:15		<b>Hora</b>	11:07	



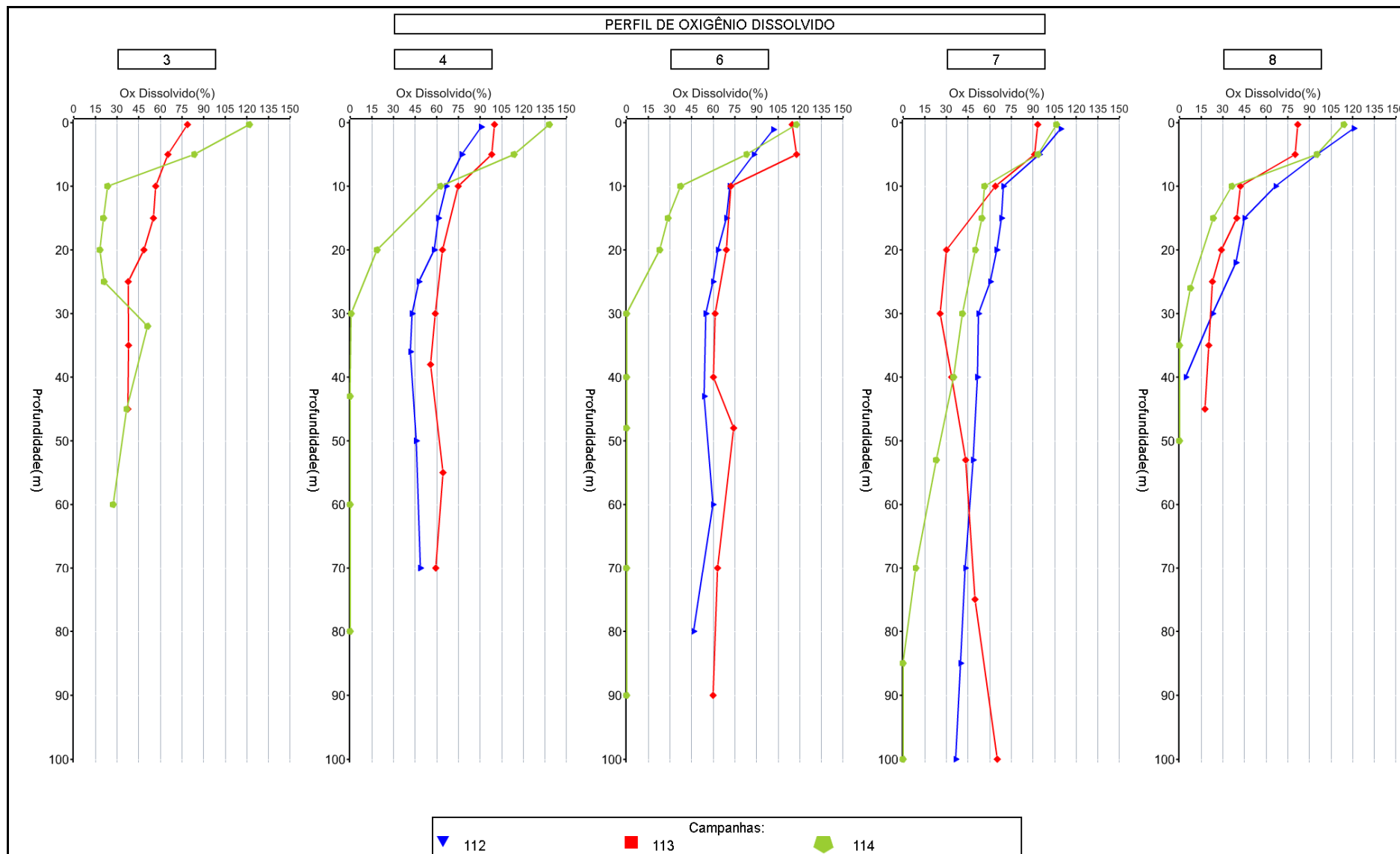
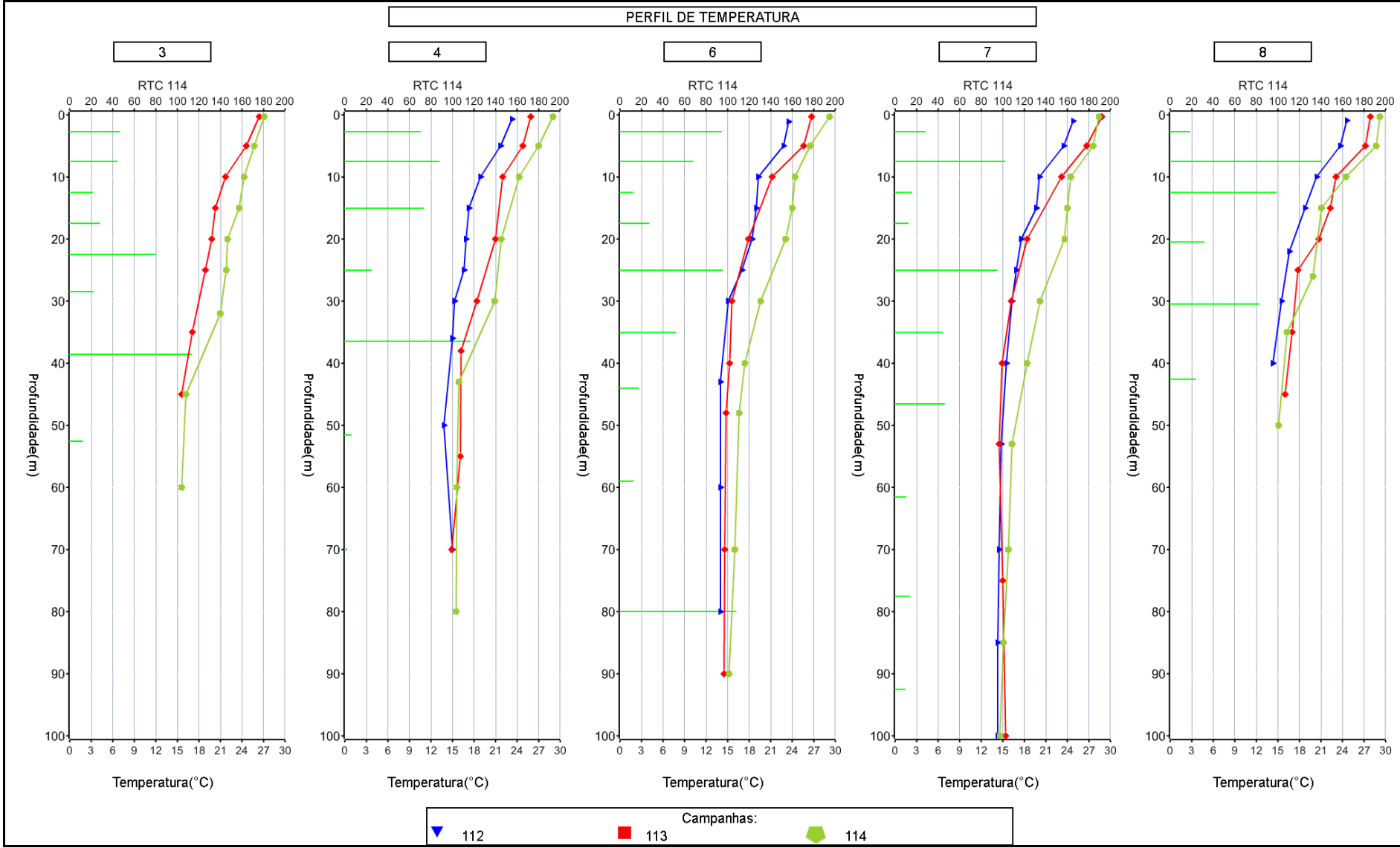


Figura 3-II: Perfis de OD representativos para os pontos do reservatório para o último trimestre.

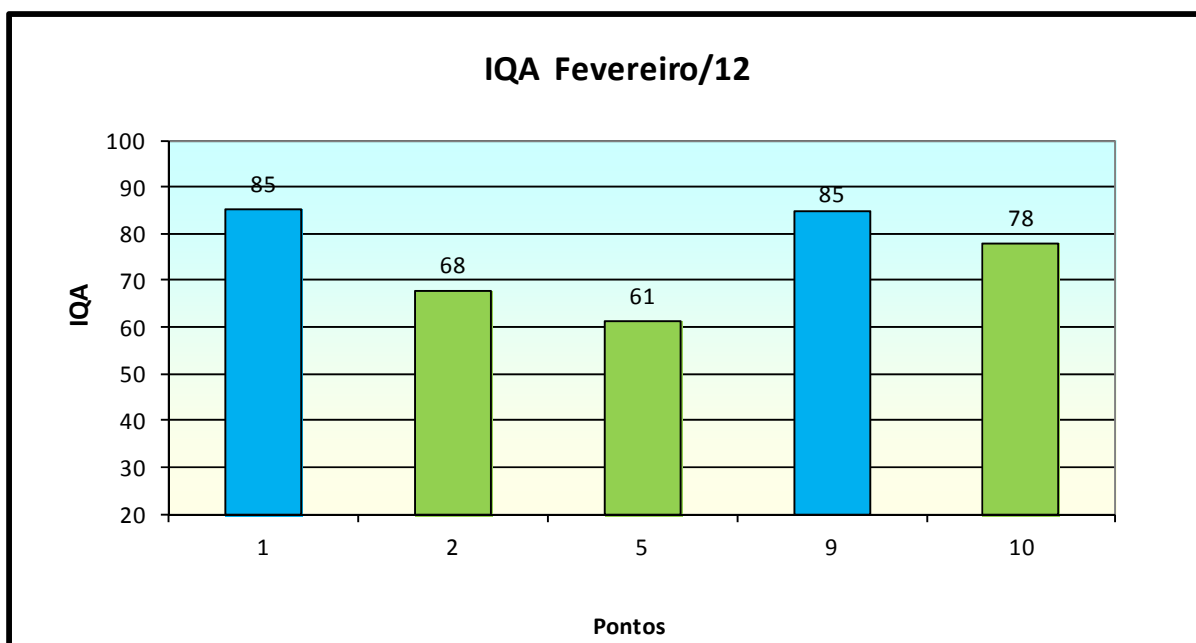


**Figura 3-III: Perfis da temperatura da água para os pontos no reservatório no último trimestre e RTC para a campanha 114.**

## 4 ÍNDICES

### 4.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA

Na **Figura 4.1-I** são apresentados os valores da classificação do IQA para os pontos monitorados na 114ª campanha.



**Figura 4.1-I:** IQA dos pontos de monitoramento de qualidade da água do reservatório da UHMA.

O IQA médio para esta campanha foi 75, sendo inferior à média histórica e à campanha anterior. O ponto 05 apresentou a pior classificação, em função da elevada concentração de *Escherichia coli*.

**Tabela 4.1-I:** IQA dos pontos monitorados de qualidade da água da UHMA de fevereiro/11 a fevereiro/12.

PONTO	fev/11	abr/11	jun/11	ago/11	out/11	dez/11	fev/12	Média*
1- Pel. Mont.	80	90	78	89	87	80	85	79
2- Trib. Can.	82	88	74	73	90	86	68	82
5- Trib. S. Cruz	91	86	86	68	84	88	61	81
9 - Trib. Forq.	68	73	63	66	75	84	85	76
10 - Jus. Barrag	90	76	76		86	88	78	81
Média	82	83	76	74	84	85	75	80

Obs: A média do ponto é calculada a partir de todos os valores de IQA calculados para o mesmo.

IQA - CETESB	
ÓTIMA	80 - 100
BOA	52 - 79
ACEITÁVEL	37 - 51
RUIM	20 - 36
PÉSSIMA	0 - 19

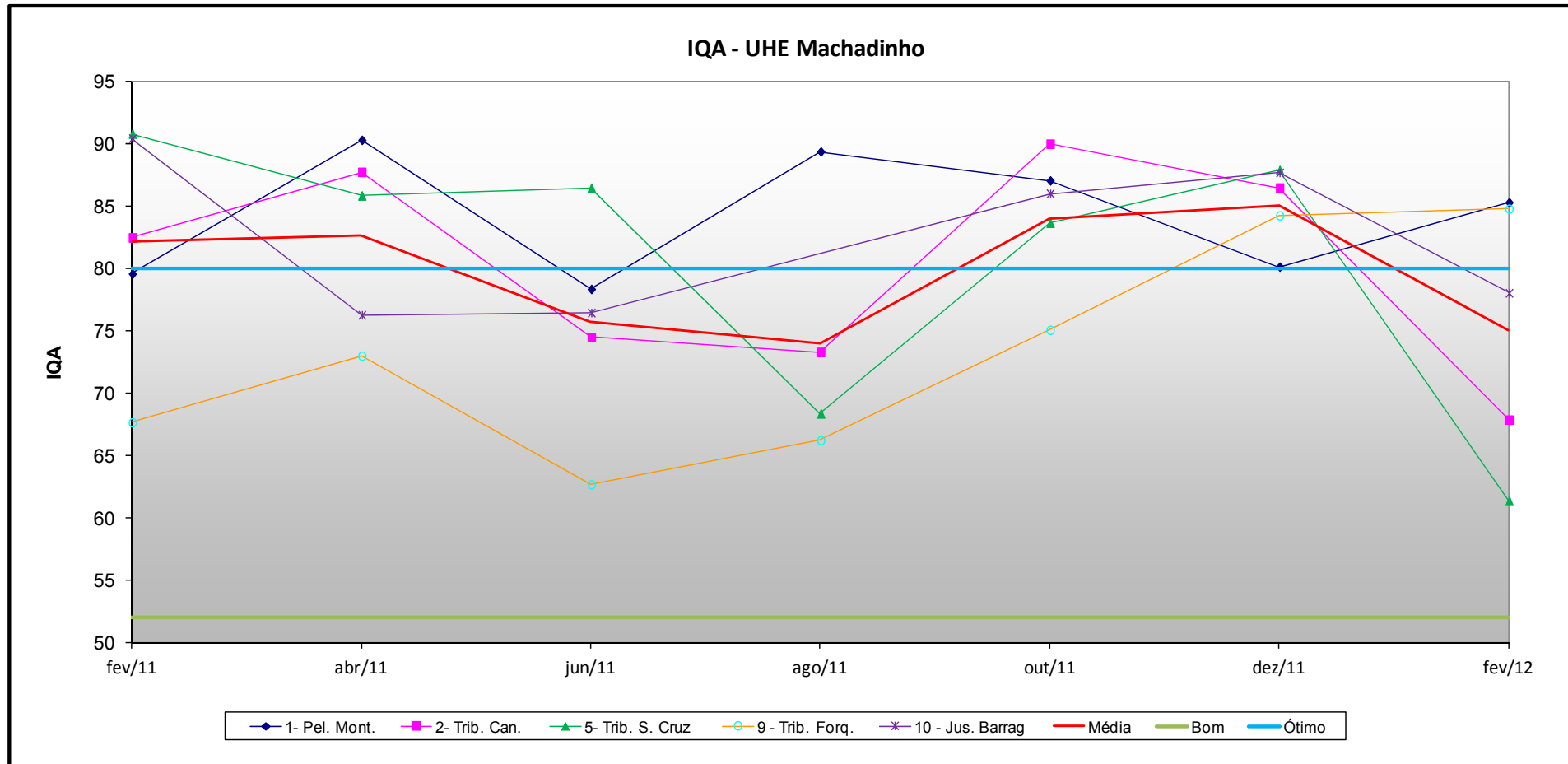


Figura 4.1- II: Gráfico do IQA dos pontos de monitoramento de qualidade da água do reservatório da UHMA, de fevereiro/11 a fevereiro/12.

## 4.2 ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS – IQAR

Na Tabela 4.2-I é apresentada a classificação do IQAR para a campanha de dezembro de 2011, conforme classificação definida pelo IAP (2002).

Tabela 4.2-I: IQAR dos pontos monitorados de qualidade da água da UHMA em dezembro11.

Pontos	IQAR	Classificação
Ponto 03	2,89	III – Moderadamente Degradado
Ponto 04	3,36	III – Moderadamente Degradado
Ponto 06	3,09	III – Moderadamente Degradado
Ponto 07	2,70	III – Moderadamente Degradado
Ponto 08	3,47	III – Moderadamente Degradado
<b>Média</b>	<b>3,10</b>	<b>III – Moderadamente Degradado</b>

O IQAR médio para a campanha de dezembro de 2011 foi de 3,07, sendo superior (classificação pior) a média histórica, classificando as águas do reservatório da UHMA como MODERADAMENTE DEGRADADAS. Os pontos 03 e 08 obtiveram as piores classificações, em função do déficit de Oxigênio Dissolvido na coluna d'água e da concentração de DQO.

Tabela 4.2-II: IQAR dos pontos de monitoramento de qualidade da água da UHMA de dezembro/10 a dezembro/11.

Campanhas	dez/10		abr/11		jun/11		out/11		dez/11		Média*	
Ponto 03	3,08	III	2,92	III	3,20	III	2,87	III	2,89	III	3,07	III
Ponto 04	3,01	III	3,44	III	3,24	III	2,87	III	3,36	III	3,04	III
Ponto 06	2,84	III	2,93	III	3,80	IV	3,14	III	3,09	III	3,04	III
Ponto 07	2,83	III	3,44	III	4,01	IV	3,17	III	2,70	III	3,13	III
Ponto 08	3,12	III	3,38	III	3,33	III	3,02	III	3,47	III	3,06	III
<b>Média</b>	<b>2,98</b>	<b>III</b>	<b>3,22</b>	<b>III</b>	<b>3,52</b>	<b>IV</b>	<b>3,01</b>	<b>III</b>	<b>3,10</b>	<b>III</b>	<b>3,07</b>	<b>III</b>

Valor do	Classe	Qualificação
0 - 1,50	I	Não impactado a pouco degradado
1,51 – 2,50	II	Pouco degradado
2,51 – 3,50	III	Moderadamente degradado
3,51- 4,50	IV	Criticamente degradado a poluído
4,51- 5,50	V	Muito poluído
> 5,51	VI	Extremamente poluído



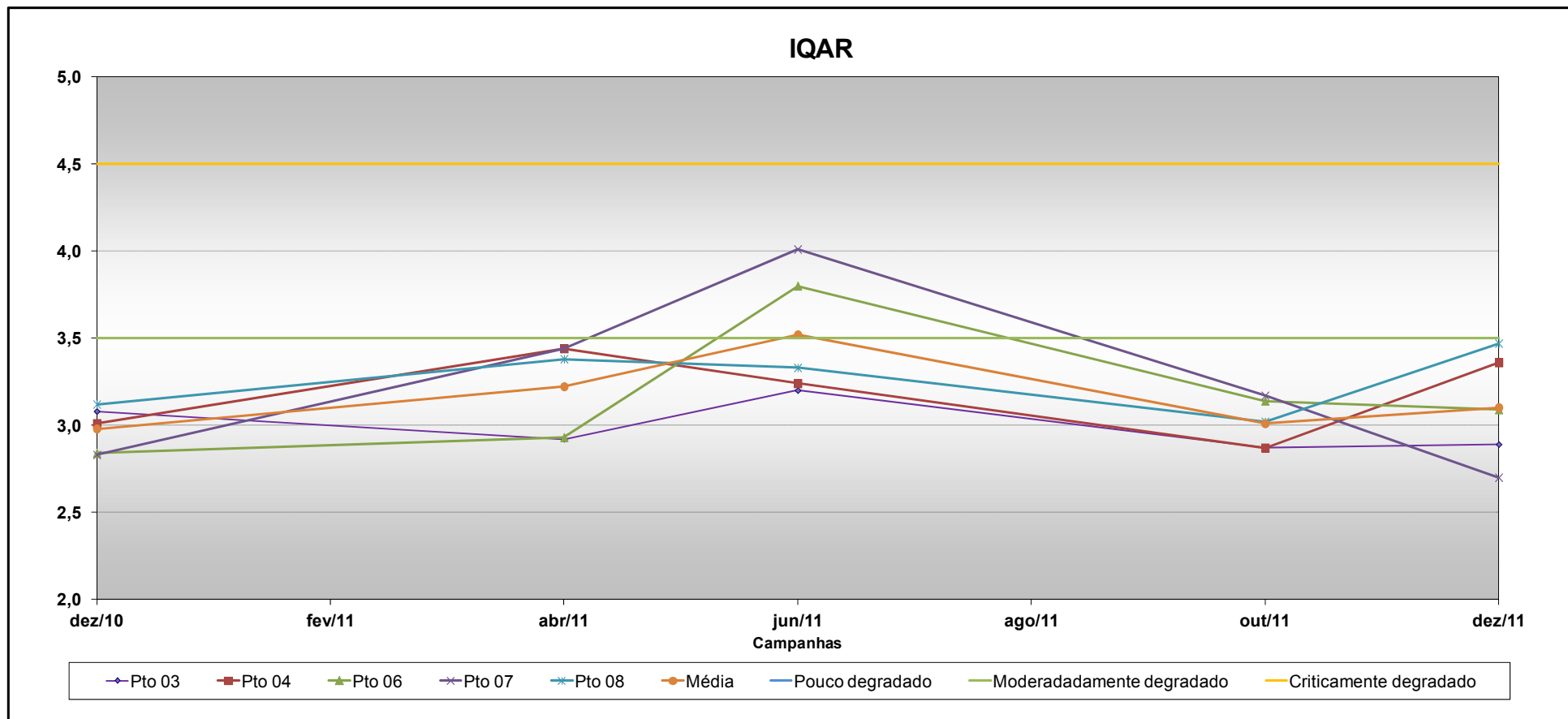


Figura 4.2-I: Gráfico do IQAR dos pontos de monitoramento de qualidade da água do reservatório da UHMA, de dezembro/10 a dezembro/11.

## 5 RESULTADOS BIOLÓGICOS

Neste relatório são apresentados os resultados da análise da Comunidade Fitoplanctônica de dezembro/11.

### 5.1 COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

No mês de dezembro de 2011, foram identificados 33 táxons, sendo 13 (39,4%) das classes Bacillariophyceae e Chlorophyceae, 4 (12,1%) da classe Cryptophyceae; 2 (6,1%) da classe Chrysophyceae; e 1 (3,0%) da classe Dinophyceae (**Quadro 5.1-I**).

**Quadro 5.1-I: Relação da Frequência Relativa dos táxons (%) de todas as classes, encontrados na superfície dos pontos amostrais do reservatório da UHE Machadinho, em dezembro de 2011.**

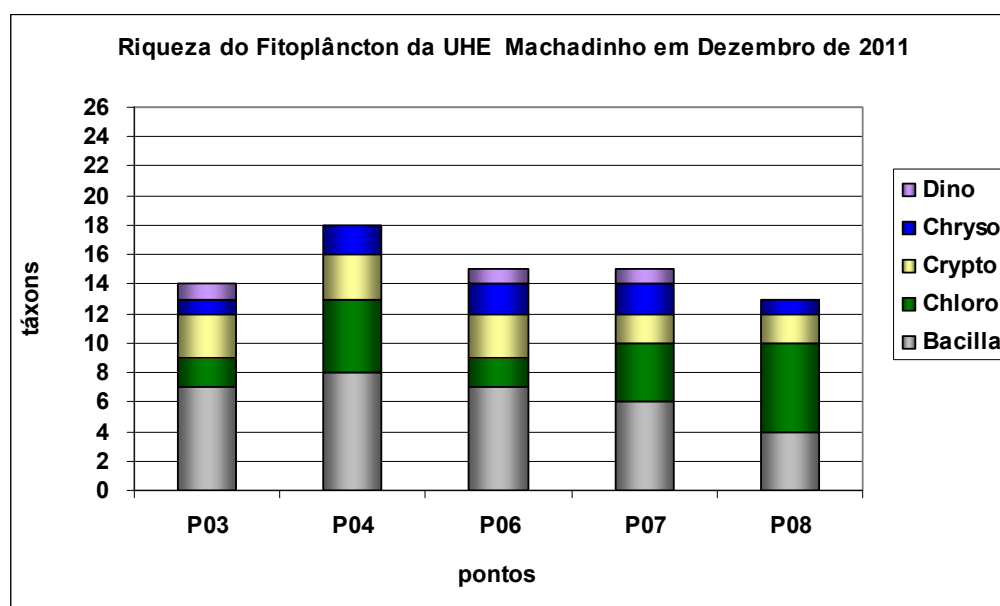
Táxons	P03	P04	P06	P07	P08	FR%
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>						
<i>Achnanthes minutissima</i>					X	20,0
<i>Asterionella formosa</i>	X	X	X			60,0
<i>Aulacoseira ambigua</i>		X				20,0
<i>Aulacoseira ambigua var. spiralis</i>			X			20,0
<i>Aulacoseira distans</i>	X	X	X	X	X	100,0
<i>A. granulata var. granulata</i>	X	X	X			60,0
<i>A. granulata var. spiralis</i>		X		X		40,0
<i>Caloneis sp</i>	X					20,0
<i>Cyclotella menighiniana</i>				X	X	40,0
<i>Cyclotella pseudostelligera</i>		X	X	X		60,0
<i>Cyclotella stelligera</i>	X	X	X	X	X	100,0
<i>Nitzschia palea</i>	X					20,0
<i>Rhizosolenia eriensis</i>	X	X	X	X		80,0
<b>CHLOROPHYCEAE</b>						
<i>Closteriopsis acicularis</i>		X	X	X	X	80,0
<i>Coelastrum microporum</i>					X	20,0
<i>Elakatotrix gelatinosa</i>		X				20,0
<i>Eutetramorus fottii</i>	X			X	X	60,0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>		X				20,0
<i>Monoraphidium contortum</i>		X				20,0
<i>Oocystis pusilla</i>	X					20,0
<i>Pediastrum duplex</i>					X	20,0
<i>Scenedesmus quadricauda</i>				X	X	40,0
<i>Scenedesmus spinosus</i>					X	20,0
<i>Sphaerocystis Schroeterii</i>				X		20,0
<i>Treubaria planctonica</i>		X				20,0
<i>Westella botryoides</i>			X			20,0
<b>CRYPTOPHYCEAE</b>						
<i>Chroomonas spp</i>	X	X	X	X	X	100,0
<i>Cryptomonas cf. brasiliensis</i>		X	X			40,0
<i>Cryptomonas marsonii</i>	X					20,0
<i>Cryptomonas spp</i>	X	X	X	X	X	100,0
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>						
<i>Dinobryon bavaricum</i>	X	X	X	X		80,0
<i>Mallomonas spp</i>		X	X	X	X	80,0
<b>DINOPHYCEAE</b>						

Táxons	P03	P04	P06	P07	P08	FR%
<i>Peridinium sp</i>	X		X	X		60,0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	

De acordo com a **Tabela 5.1-I** e **Figuras 5.1-I e 5.1-II**, o maior número de táxons foi encontrado no ponto P04, 18. E o menor número foi encontrado no ponto P08, 13 táxons. As classes que apresentaram os maiores números de táxons foram Bacillariophyceae e Chlorophyceae e com seus valores variando de 4 à 8 e de 2 à 6, respectivamente.

**Tabela 5.1-I: Riqueza de espécies do fitoplâncton, por classe, nos pontos de coleta do reservatório da UHE Machadinho, em dezembro de 2011.**

CLASSES	P03	P04	P06	P07	P08
Bacillariophyceae	7	8	7	6	4
Chlorophyceae	2	5	2	4	6
Cryptophyceae	3	3	3	2	2
Chrysophyceae	1	2	2	2	1
Dinophyceae	1	0	1	1	0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>13</b>



**Figura 5.1-I: Riqueza das espécies por classe do fitoplâncton da UHE Machadinho em dezembro de 2011.**

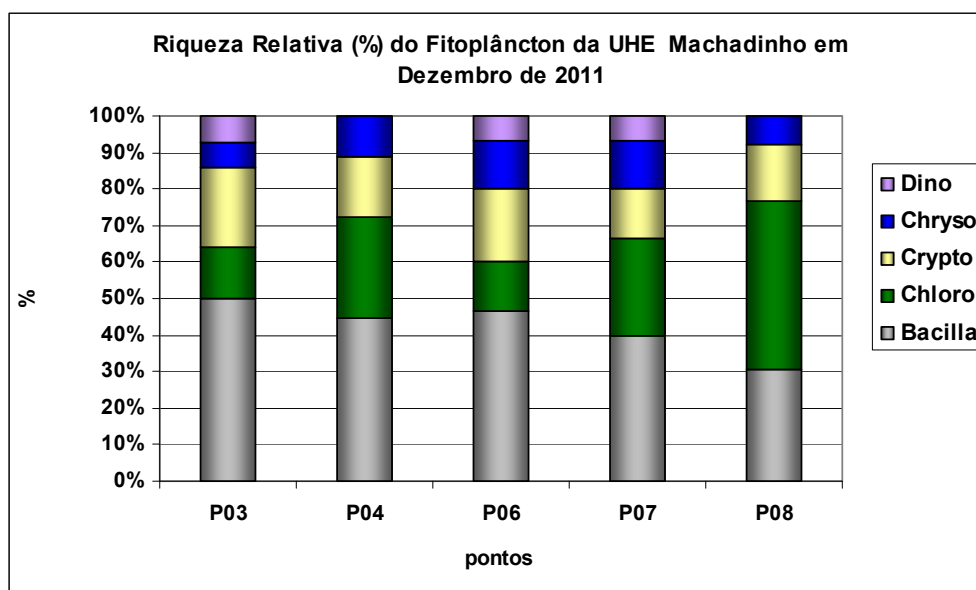


Figura 5.1-II: Riqueza Relativa (%) das espécies do fitoplâncton da UHE Machadinho em dezembro de 2011.

Nas Tabelas 5.1-II e 5.1-III e Figuras 5.1-II e 5.1-IV, encontramos que o ponto que apresentou a maior densidade foi P04 com 1.631.466 ind./L, onde 863.252 ind./L são da classe Cryptophyceae e 677.138 ind./L são da classe Bacillariophyceae; e a menor densidade ocorreu no ponto P03 com 585.566 ind./L, sendo 481.619 ind./L correspondem à classe Cryptophyceae.

Tabela 5.1-II: Densidade Total (ind./L) dos táxons de todas as classes, encontrados na superfície dos pontos de coleta do reservatório da UHE Machadinho em dezembro de 2011.

Táxons	P03	P04	P06	P07	P08
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>					
<i>Achnanthes minutissima</i>	0	0	0	0	4.808
<i>Asterionella formosa</i>	27.719	91.077	19.456	0	0
<i>Aulacoseira ambigua</i>	0	3.960	0	0	0
<i>Aulacoseira ambigua var. spiralis</i>	0	0	11.674	0	0
<i>Aulacoseira distans</i>	13.860	27.719	19.456	5.301	14.425
<i>A. granulata var. granulata</i>	6.930	27.719	11.674	0	0
<i>A. granulata var. spiralis</i>	0	11.880	0	10.601	0
<i>Caloneis sp</i>	3.465	0	0	0	0
<i>Cyclotella menighiniana</i>	0	0	0	5.301	9.617
<i>Cyclotella pseudostelligera</i>	0	19.799	73.933	15.902	0
<i>Cyclotella stelligera</i>	10.395	47.518	140.083	111.313	283.696
<i>Nitzschia palea</i>	3.465	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia eriensis</i>	17.324	447.465	151.757	53.006	0
<b>CHLOROPHYCEAE</b>					
<i>Closteriopsis acicularis</i>	0	3.960	3.891	10.601	4.808
<i>Coelastrum microporum</i>	0	0	0	0	4.808
<i>Elakotrix gelatinosa</i>	0	3.960	0	0	0
<i>Eutetramorus fottii</i>	3.465	0	0	84.810	240.421
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0	3.960	0	0	0
<i>Monoraphidium contortum</i>	0	43.559	0	0	0
<i>Oocystis pusilla</i>	3.465	0	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	0	0	0	0	4.808
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	0	0	0	5.301	4.808

Táxons	P03	P04	P06	P07	P08
<i>Scenedesmus spinosus</i>	0	0	0	0	4.808
<i>Sphaerocystis schroeterii</i>	0	0	0	5.301	0
<i>Treubaria planctonica</i>	0	3.960	0	0	0
<i>Westella botryoides</i>	0	0	3.891	0	0
<b>CRYPTOPHYCEAE</b>					
<i>Chroomonas spp</i>	176.709	399.947	210.125	450.552	125.019
<i>Cryptomonas cf. brasiliensis</i>	0	55.438	11.674	0	0
<i>Cryptomonas marsonii</i>	3.465	0	0	0	0
<i>Cryptomonas spp</i>	301.445	407.867	241.254	339.239	149.061
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>					
<i>Dinobryon bavaricum</i>	3.465	27.719	19.456	15.902	0
<i>Mallomonas spp</i>	0	3.960	11.674	15.902	4.808
<b>DINOPHYCEAE</b>					
<i>Peridinium sp</i>	10.395	0	11.674	10.601	0
<b>Total</b>	<b>585.566</b>	<b>1.631.466</b>	<b>941.671</b>	<b>1.139.632</b>	<b>855.898</b>

Tabela 5.1-III: Densidade Total das classes nos pontos de coleta do reservatório da UHE Machadinho, em dezembro de 2011.

CLASSES	P03	P04	P06	P07	P08
Bacillariophyceae	83.157	677.138	428.032	201.423	312.547
Chlorophyceae	6.930	59.398	7.782	106.012	264.463
Cryptophyceae	481.619	863.252	463.053	789.791	274.080
Chrysophyceae	3.465	31.679	31.130	31.804	4.808
Dinophyceae	10.395	0	11.674	10.601	0
<b>Total</b>	<b>585.566</b>	<b>1.631.466</b>	<b>941.671</b>	<b>1.139.632</b>	<b>855.898</b>

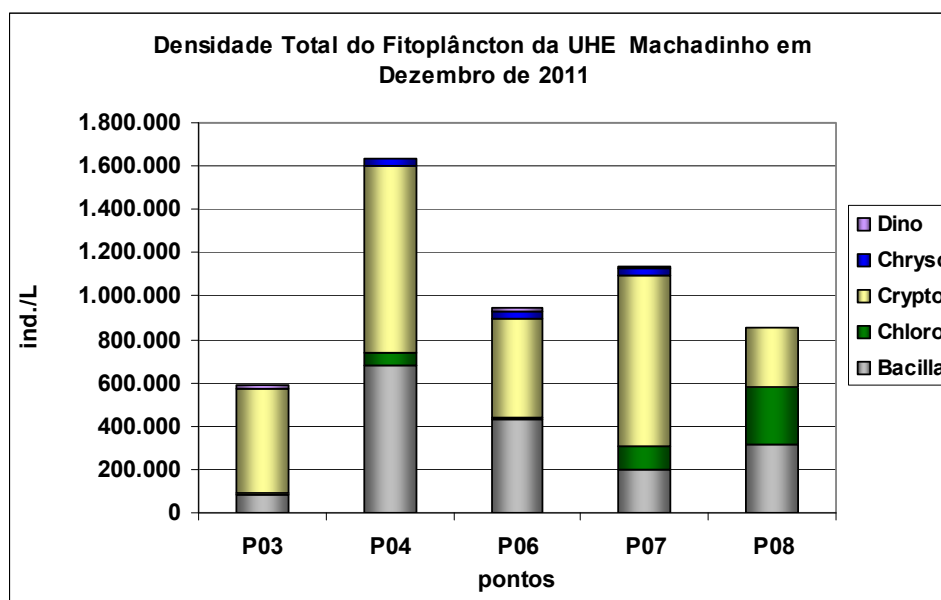


Figura 5.1-III: Densidade Total nos pontos de coleta no reservatório da UHE Machadinho, em dezembro de 2011.



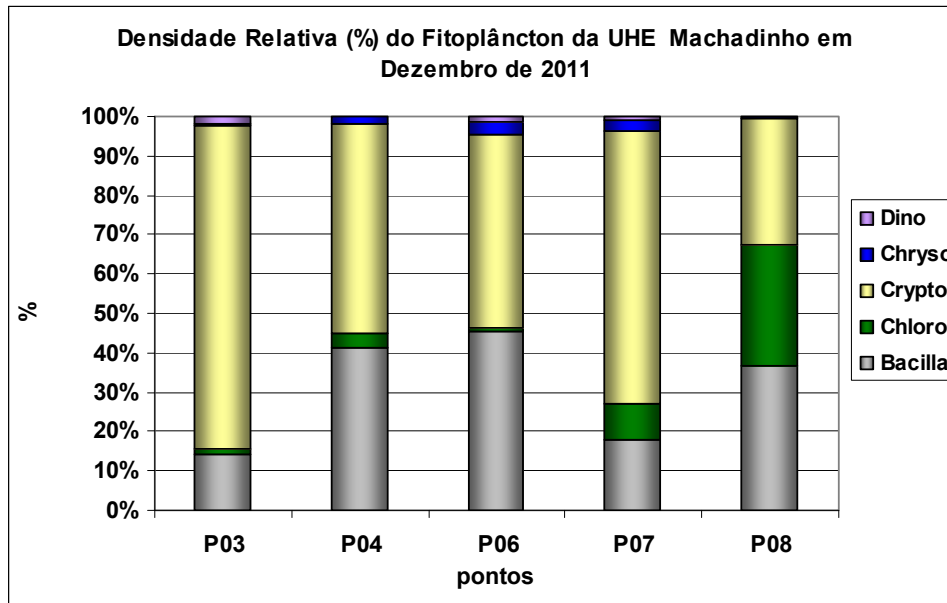


Figura 5.1-IV: Densidade Relativa (%) nos pontos de coleta no reservatório da UHE Machadinho, em dezembro de 2011.

Na Tabela 5.1-IV e Figura 5.1-V encontramos que o ponto P06 apresentou a maior diversidade 2,91 bits/ind. e o ponto P03 a menor diversidade 2,05 bits/ind. A maior equidade foi obtida no ponto P06; 0,746 e a menor 0,537; no ponto P03.

Tabela 5.1-IV: Índice de diversidade, Shannon-Wiener e Equidade nos pontos de coleta da UHE Machadinho, em dezembro de 2011.

Pontos	Diversidade	Equidade
P03	2,05	0,537
P04	2,75	0,660
P06	2,91	0,746
P07	2,45	0,628
P08	2,35	0,636

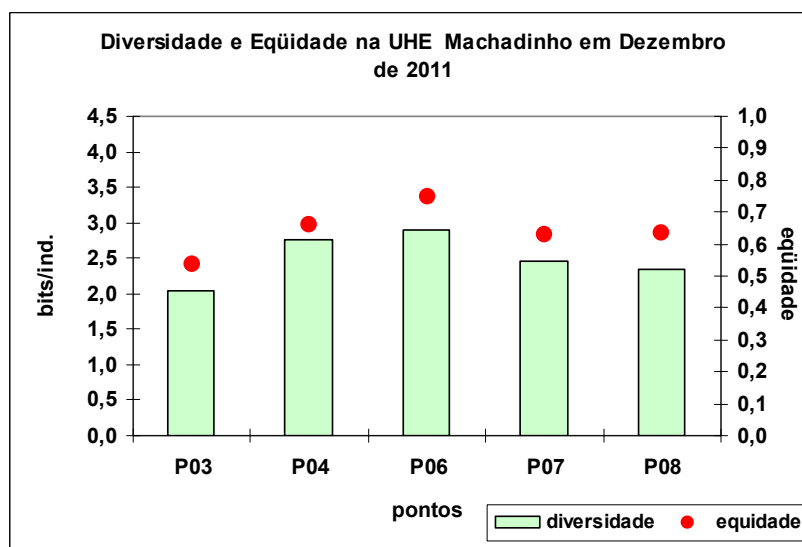


Figura 5.1-V: Índice de diversidade e equidade nos pontos de coleta do Reservatório da UHE Machadinho, em dezembro de 2011.