

Consórcio Machadinho



e



UHE MACHADINHO

Contrato n° UHIT.NARU.03.20615

RELATÓRIO MENSAL - 123

MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

CAMPANHA: novembro/2012

Florianópolis, dezembro de 2012.



socioambiental
CONSULTORES ASSOCIADOS

1 INTRODUÇÃO

Neste relatório são descritas as atividades desenvolvidas na 123ª Campanha do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do reservatório da UHMA, relativo a novembro 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

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 – AGOSTO/12..... | 20 |

2 DESCRIÇÃO DA COLETA E IMPRESSÕES DE CAMPO

Entre os dias 06 e 09 de novembro de 2012 foi realizada a centésima vigésima terceira 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 28,8°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 novembro de 2012, a precipitação ocorrida na bacia do rio Uruguai foi inferior à média de longo termo (MLT), com aproximadamente 60 mm, conforme é possível observar na **Figura 2.1-I**.

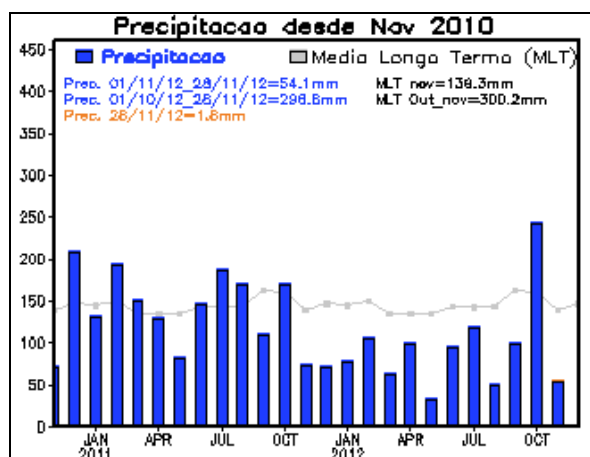


Figura 2.1-I: Dados de precipitação e vazão – Fonte: CPTEC

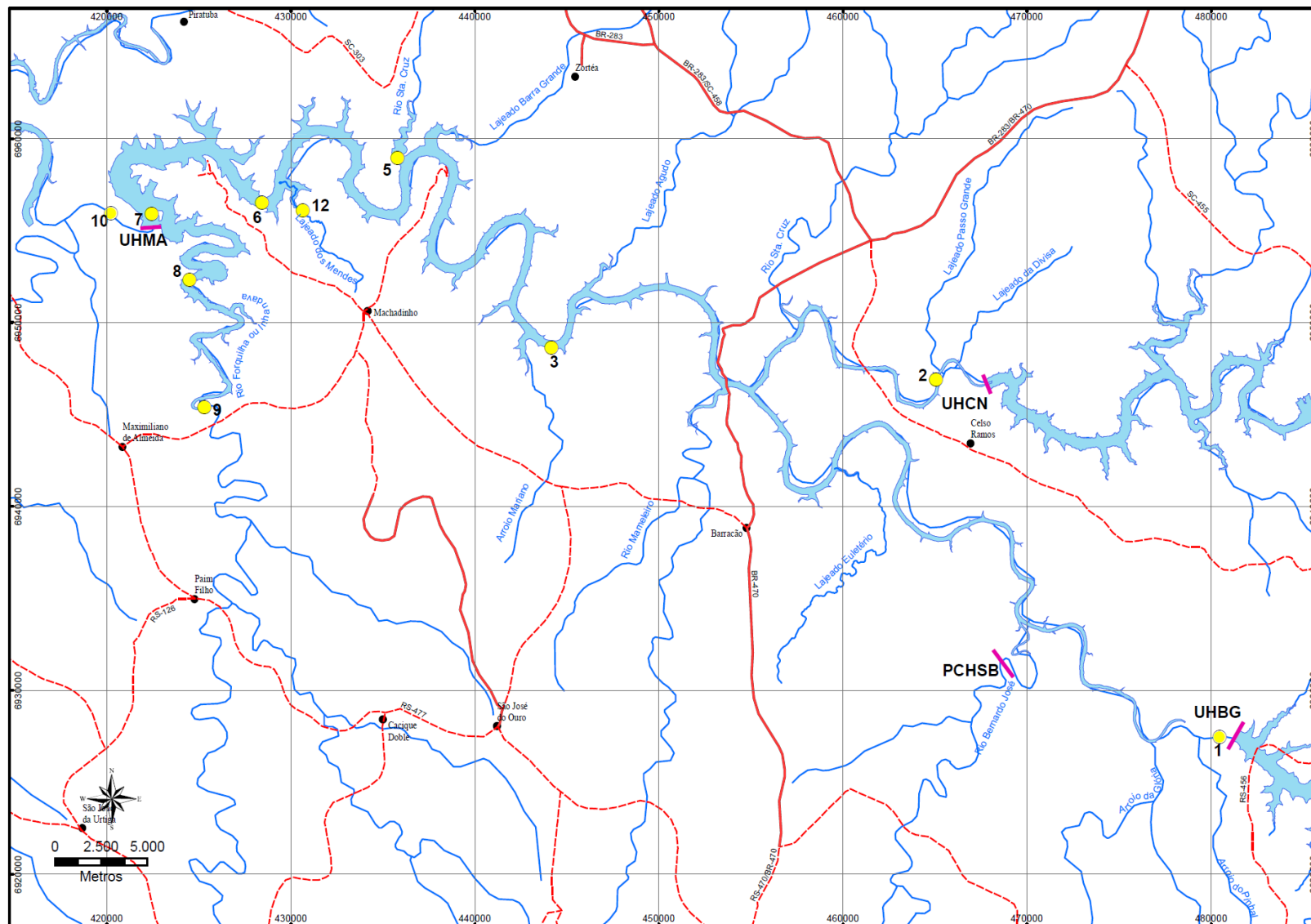


Figura 2-I: Mapa de localização dos pontos de amostragem.

Quadro 2-I: Condições de campo durante a realização da 123ª 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 | 13/11/12 | 14:45 | Bom/Sol | 26,7 | - | Pouco turva | Marrom | Superficial | QA | - |
| 02 | 09/11/12 | 11:10 | Bom/Sol | 25,7 | 470,06 | Turva | Marrom | Superficial | QA | - |
| 03 | 07/11/12 | 10:40 | Bom/Sol | 25,5 | 471,13 | Turva | Marrom | Completa/ Perfil | QA | - |
| 05 | 07/11/12 | 11:52 | Bom/Sol | 29,6 | 471,13 | Turva | Esverdeada | Superficial | QA | Presença de algas. |
| 06 | 07/11/12 | 12:35 | Bom/Sol | 31,0 | 471,13 | Turva | Esverdeada | Completa/ Perfil | QA | Presença de algas. |
| 07 | 06/11/12 | 12:00 | Bom/Sol | 30,2 | 471,35 | Pouco turva | Esverdeada | Completa/ Perfil | QA | - |
| 08 | 06/11/12 | 10:50 | Bom/Sol | 29,0 | 471,35 | Turva | Marrom | Completa/ Perfil | QA | - |
| 09 | 06/11/12 | 10:15 | Bom/Sol | 28,3 | 471,35 | Turva | Marrom | Superficial | QA | - |
| 10 | 06/11/12 | 13:30 | Bom/Sol | 30,3 | 471,35 | Pouco turva | Esverdeada | Superficial | QA | - |
| 12 | 07/11/12 | 13:35 | Bom/Sol | 31,2 | 471,13 | Turva | Esverdeada | Superficial | QA | Presença de algas. |

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



Foto 01: Coleta superficial no ponto 03.



Foto 02: Medição de transparência no ponto 05.



Foto 03: Coleta superficial no ponto 06.



Foto 04: Coleta de fitoplânctons no ponto 07.



Foto 05: Medição de transparência no ponto 08.



Foto 06: Medição de transparência no ponto 09.



Foto 07: Coleta superficial no ponto 10



Foto 08: Medição de transparência no ponto 12

Figura 2-II: Memória fotográfica da 123ª 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 470,81m e com volume útil de 38,73%. O gráfico da **Figura 2-III** ilustra o comportamento do reservatório durante o período em que foi realizada esta campanha.

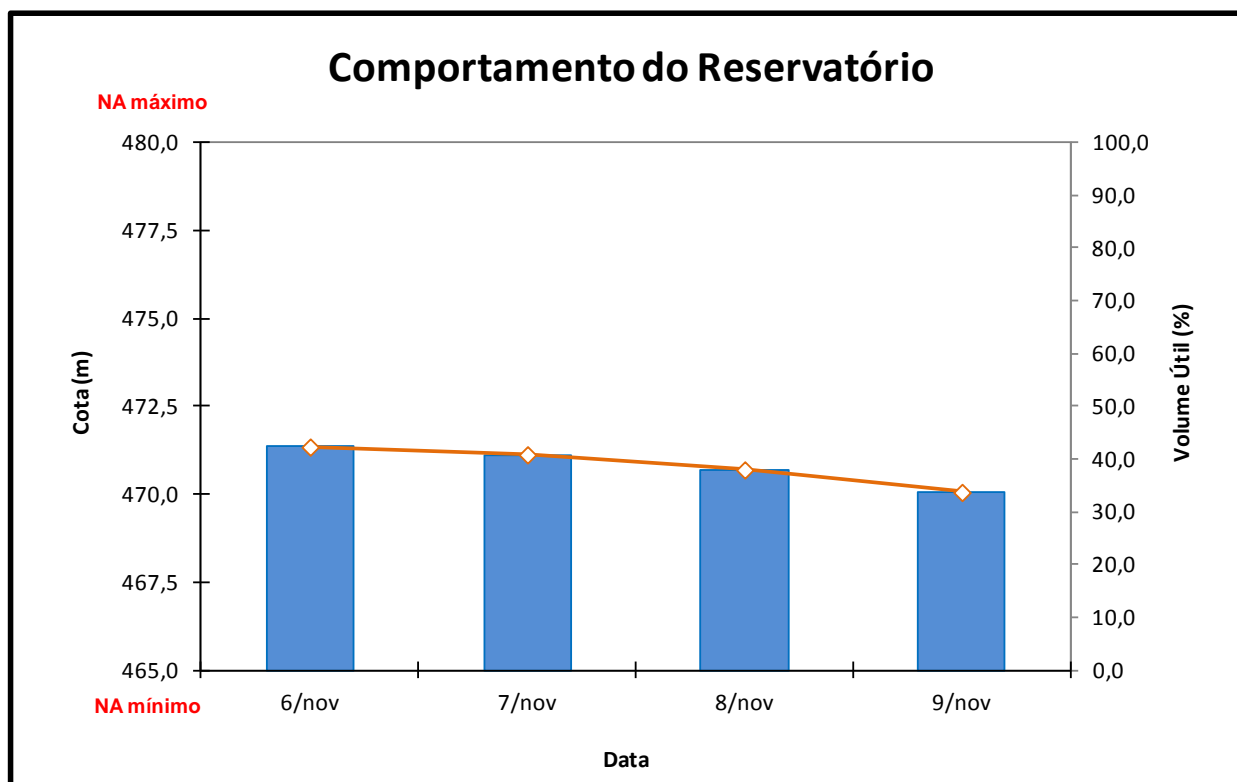


Figura 2-III: Comportamento do nível das águas do reservatório da UHMA durante a realização da 123ª Campanha de monitoramento.

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 1,28 m. Nos pontos 12 e 02 encontramos a maior e menor transparência, com 1,28 e 0,47m, respectivamente.

No ponto 10 observamos que a concentração de Oxigênio Dissolvido estava abaixo do limite determinado pela Resolução Conama nº 357/05, para águas de Classe II. Além disso, em função da presença de algas, os pontos 05, 07 e 12 apresentaram elevadas concentrações de Oxigênio Dissolvido.

O pH encontrado nos pontos 05 e 12 estava acima da faixa determinada pela Resolução Conama nº 357/05. É muito provável que esta alteração estava relacionada à presença de algas.

A concentração de Fósforo Total encontrada nos pontos 02, 03-S, 03-M, 03-F, 05, 06-S, 07-F, 08-M, 08-F e 09 estava acima do limite estabelecido para água de Classe II.

Nos pontos 08-M e 08-F o Nitrogênio Total também estava em desconformidade com a Legislação.

A **Figura 3-I** ilustra graficamente a qualidade da água do reservatório da UHMA, bem como dos principais tributários durante a campanha 123.

As medições de temperatura indicaram elevação nas camadas superficiais e estratificação térmica em todos os pontos do reservatório. Com relação ao Oxigênio Dissolvido, verificamos perfis clinogrados, com anoxia nos pontos 03 e 07, conforme **Tabela 3-I e Figuras 3-II e 3-III**. O comportamento verificado tanto para a temperatura como para o OD é normal para essa época do ano.

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

| Ponto | Campanha | Temperatura | | OD | | pH | Condutividade | Transparência |
|---|----------|-------------|---------|-------|--------|-----------|---------------|---------------|
| | | Ar °C | Água °C | mg/L | % | | mS/cm | m |
| 1 | 123 | 26,7 | 21,3 | 5,34 | 70,10 | 8,98 | 26,60 | - |
| 2 | 123 | 25,7 | 21,3 | 6,50 | 81,27 | 7,72 | 37,70 | 0,47 |
| 3S | 123 | 25,5 | 21,2 | 8,31 | 98,24 | 8,34 | 38,00 | 0,56 |
| 3M | 123 | 25,5 | 17,0 | 4,23 | 46,71 | 7,61 | 33,00 | - |
| 3F | 123 | 25,5 | 13,2 | 0,00 | 0,00 | 7,95 | 36,60 | - |
| 5 | 123 | 29,6 | 24,9 | 9,56 | 125,07 | 9,51 | 52,90 | 0,92 |
| 6S | 123 | 31,0 | 23,3 | 6,89 | 91,89 | 8,96 | 43,70 | 0,85 |
| 6M | 123 | 31,0 | 14,5 | 0,19 | 2,51 | 8,45 | 33,40 | - |
| 6F | 123 | 31,0 | 13,1 | 0,00 | 0,00 | 8,61 | 40,20 | - |
| 7S | 123 | 30,2 | 24,5 | 9,83 | 134,42 | 8,49 | 45,30 | 1,14 |
| 7M | 123 | 30,2 | 14,9 | 0,28 | 3,39 | 8,67 | 38,00 | - |
| 7F | 123 | 30,2 | 13,8 | 1,28 | 16,84 | 8,75 | 58,60 | - |
| 8S | 123 | 29,0 | 21,6 | 8,35 | 103,97 | 8,24 | 63,30 | 0,82 |
| 8M | 123 | 29,0 | 15,6 | 4,30 | 52,88 | 8,38 | 63,40 | - |
| 8F | 123 | 29,0 | 14,8 | 0,00 | 0,00 | 8,10 | 62,00 | - |
| 9 | 123 | 28,3 | 20,7 | 9,30 | 100,19 | 8,07 | 62,30 | 0,48 |
| 10 | 123 | 30,3 | 18,3 | 4,00 | 55,30 | 8,34 | 97,80 | 0,88 |
| 12 | 123 | 31,2 | 25,3 | 9,60 | 129,65 | 9,65 | 43,80 | 1,28 |
| Padrão Conama 357 / 05 Rio Classe II | | - | - | > 5,0 | - | 6,0 a 9,0 | - | - |
| L.D.: | | - | - | 0,1 | - | - | 0,1 | - |
| <p>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</p> | | | | | | | | |

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

| Ponto | Campanha | Fósforo Total | N Kjeldahl Total | Nitrogênio Nitrato | Nitrogênio Nitrito | Nitrogênio Total | Nitrogênio Amoniacal Total | Turbidez |
|---|----------|---------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|----------------------------|----------|
| | | µg P/L | mg N/L | mg N/L | mg N/L | mg N/L | mg N/L | UNT |
| 1 | 123 | nd | nd | 0,189 | 0,005 | 0,194 | - | - |
| 2 | 123 | 50,0 | 0,237 | 0,676 | 0,007 | 0,920 | - | 21,5 |
| 3S | 123 | 51,0 | 0,190 | 0,271 | 0,004 | 0,465 | 0,023 | 19,2 |
| 3M | 123 | 45,0 | 0,355 | 0,361 | 0,001 | 0,717 | 0,027 | 9,8 |
| 3F | 123 | 163,0 | 0,394 | 0,401 | 0,004 | 0,799 | 0,047 | 87,2 |
| 5 | 123 | 40,0 | 0,109 | 0,210 | 0,005 | 0,324 | - | 8,7 |
| 6S | 123 | 64,0 | 0,376 | 0,178 | 0,005 | 0,559 | 0,033 | 9,3 |
| 6M | 123 | nd | 0,105 | 0,377 | 0,003 | 0,486 | 0,015 | 5,7 |
| 6F | 123 | 18,0 | 0,489 | 0,417 | 0,004 | 0,909 | 0,018 | 6,5 |
| 7S | 123 | nd | 0,228 | 0,172 | 0,003 | 0,403 | 0,032 | 7,6 |
| 7M | 123 | nd | 0,256 | 0,575 | 0,001 | 0,831 | 0,035 | 9,0 |
| 7F | 123 | 51,0 | 0,140 | 0,879 | 0,001 | 1,020 | 0,030 | 9,9 |
| 8S | 123 | 20,0 | 0,259 | 0,745 | 0,008 | 1,012 | 0,039 | 14,4 |
| 8M | 123 | 69,0 | 0,239 | 1,076 | 0,002 | 1,317 | 0,031 | 25,6 |
| 8F | 123 | 73,0 | 0,531 | 1,042 | 0,002 | 1,575 | 0,061 | 79,6 |
| 9 | 123 | 39,0 | 0,348 | 0,919 | 0,003 | 1,270 | - | 13,0 |
| 10 | 123 | 20,0 | 0,214 | 0,366 | 0,005 | 0,585 | - | 12,5 |
| 12 | 123 | - | 0,302 | 0,141 | 0,003 | 0,446 | - | 7,7 |
| Padrão Conama 357 / 05 | | (*) | - | 10,0 | 1,0 | (**) | (**) | 100,0 |
| Rio Classe II | | | | | | | | |
| L.D.: | | 9 | 0,03 | 0,003 | 0,001 | 0,03 | 0,02 | 0,19 |
| <p>Obs.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. | | | | | | | | |

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

| Ponto | Campanha | Sólidos Totais | Clorofila | DBO | DQO | E. coli |
|---|----------|----------------|-----------|----------------------|----------------------|------------|
| | | mg/L | mg/L | mg O ₂ /L | mg O ₂ /L | NMP/100 mL |
| 1 | 123 | - | - | - | - | - |
| 2 | 123 | 78 | nd | 1,0 | - | ausente |
| 3S | 123 | 63 | 6 | 3,0 | 20,0 | ausente |
| 3M | 123 | 62 | nd | 3,0 | 20,0 | - |
| 3F | 123 | 157 | - | 1,0 | 25,0 | - |
| 5 | 123 | 58 | 4 | 2,0 | - | ausente |
| 6S | 123 | 57 | nd | 3,0 | 29,0 | ausente |
| 6M | 123 | 48 | nd | 2,0 | 20,0 | - |
| 6F | 123 | 61 | - | 3,0 | 29,0 | - |
| 7S | 123 | 58 | nd | 3,0 | 25,0 | ausente |
| 7M | 123 | 52 | nd | 1,0 | 27,0 | - |
| 7F | 123 | 61 | - | 2,0 | 29,0 | - |
| 8S | 123 | 63 | nd | 3,0 | 27,0 | ausente |
| 8M | 123 | 80 | nd | 3,0 | 25,0 | - |
| 8F | 123 | 110 | - | 1,0 | 23,0 | - |
| 9 | 123 | 60 | nd | 3,0 | - | 140 |
| 10 | 123 | 56 | - | 2,0 | - | ausente |
| 12 | 123 | 75 | - | 3,0 | - | ausente |
| Padrão Conama 357 / 05 Rio Classe II | | 500 | 30 | 5 | - | 1000 |
| <u>L.D.:</u> | | 1 | 0,53 | 1 | 1 | 18 |
| 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 | | | | | | |

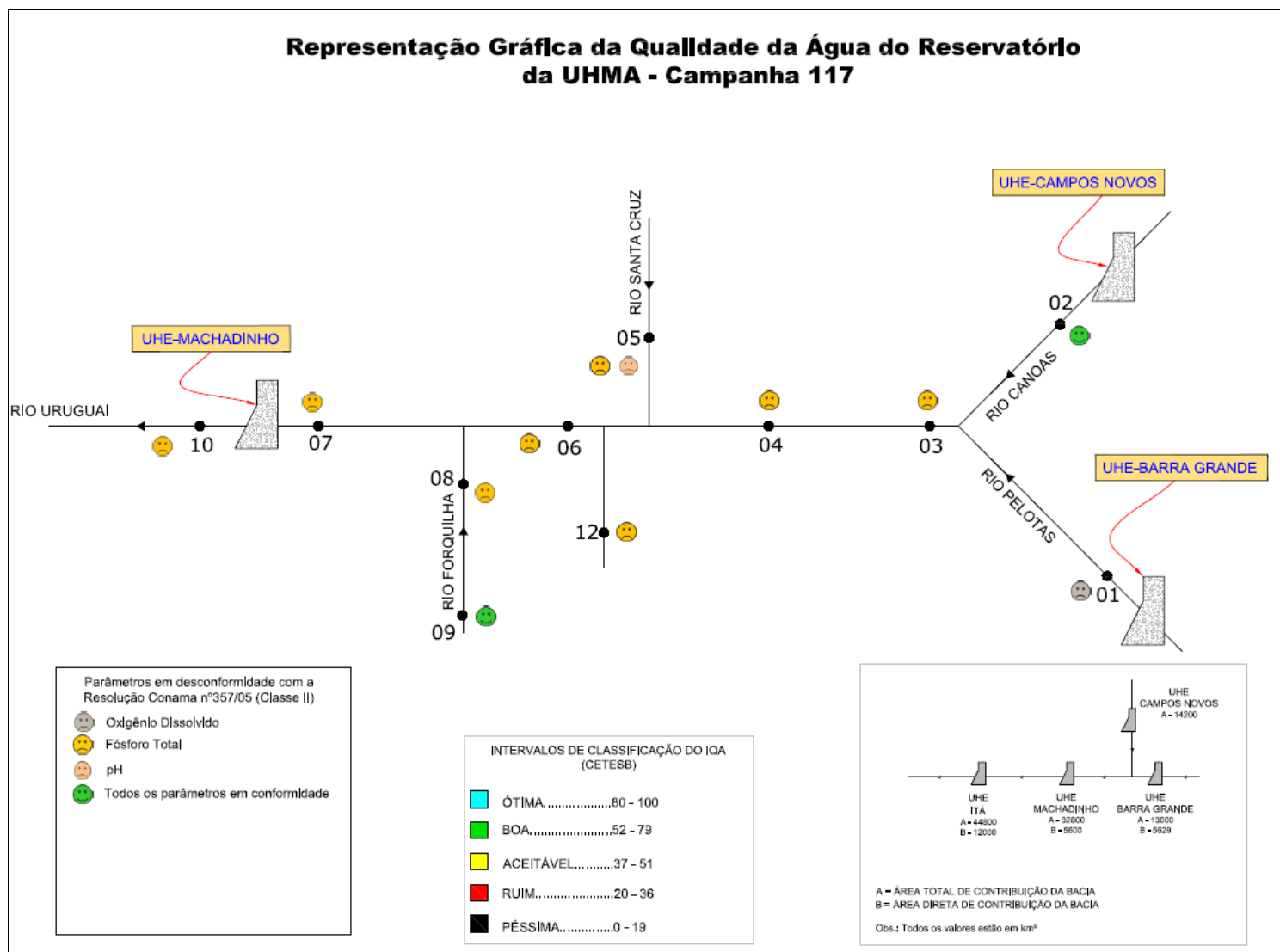


Figura 3-I: Representação gráfica da qualidade da água do reservatório da UHMA-GERAR PDF

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 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% |
| 0 | 21,2 | 98,24 | 0 | 23,3 | 91,89 | 0 | 24,5 | 134,42 | 0 | 21,6 | 103,97 |
| 5 | 19,3 | 78,65 | 5 | 20,3 | 56,76 | 5 | 19,5 | 68,60 | 5 | 20 | 53,23 |
| 10 | 17,2 | 56,72 | 10 | 17,9 | 38,95 | 10 | 17,0 | 45,78 | 10 | 17,8 | 54,90 |
| 15 | | | 15 | | | 15 | | | 15 | | |
| 20 | | | 20 | 17,4 | 33,93 | 20 | 16,9 | 43,63 | 20 | | |
| 25 | 17,2 | 51,70 | 25 | | | 25 | | | 25 | 15,6 | 52,88 |
| 30 | | | 30 | 16,2 | 22,98 | 30 | 16,5 | 42,91 | 30 | | |
| 35 | | | 35 | | | 35 | | | 35 | | |
| 40 | 17,0 | 46,71 | 40 | 14,5 | 2,51 | 40 | 15,7 | 19,21 | 40 | 15,3 | 16,52 |
| 45 | | | 45 | | | 45 | | | 45 | | |
| 50 | | | 50 | | | 50 | 14,9 | 3,39 | 50 | 14,8 | 0,00 |
| 55 | | | 55 | | | 55 | | | 55 | | |
| 60 | 14,2 | 0,73 | 60 | 13,9 | 0,00 | 60 | | | 60 | | |
| 65 | | | 65 | | | 65 | | | 65 | | |
| 70 | | | 70 | | | 70 | 14,3 | 0,00 | 70 | | |
| 75 | | | 75 | | | 75 | | | 75 | | |
| 80 | 13,2 | 0 | 80 | 13,1 | 0,00 | 80 | | | 80 | | |
| 85 | | | 85 | | | 85 | 14,0 | 8,31 | 85 | | |
| 90 | | | 90 | | | 90 | | | 90 | | |
| 95 | | | 95 | | | 95 | | | 95 | | |
| 100 | | | 100 | | | 100 | 13,8 | 16,84 | 100 | | |
| Minima | 13,20 | 0,00 | Minima | 13,10 | 0,00 | Minima | 13,80 | 0,00 | Minima | 14,80 | 0,00 |
| Máxima | 21,20 | 98,24 | Máxima | 23,30 | 91,89 | Máxima | 24,50 | 134,42 | Máxima | 21,60 | 103,97 |
| Amplitude | 8,00 | 98,24 | Amplitude | 10,20 | 91,89 | Amplitude | 10,70 | 134,42 | Amplitude | 6,80 | 103,97 |
| Data | 7/11/2012 | | Data | 7/11/2012 | | Data | 6/11/2012 | | Data | 6/11/2012 | |
| Hora | 10:40 | | Hora | 12:35 | | Hora | 12:00 | | Hora | 10:50 | |

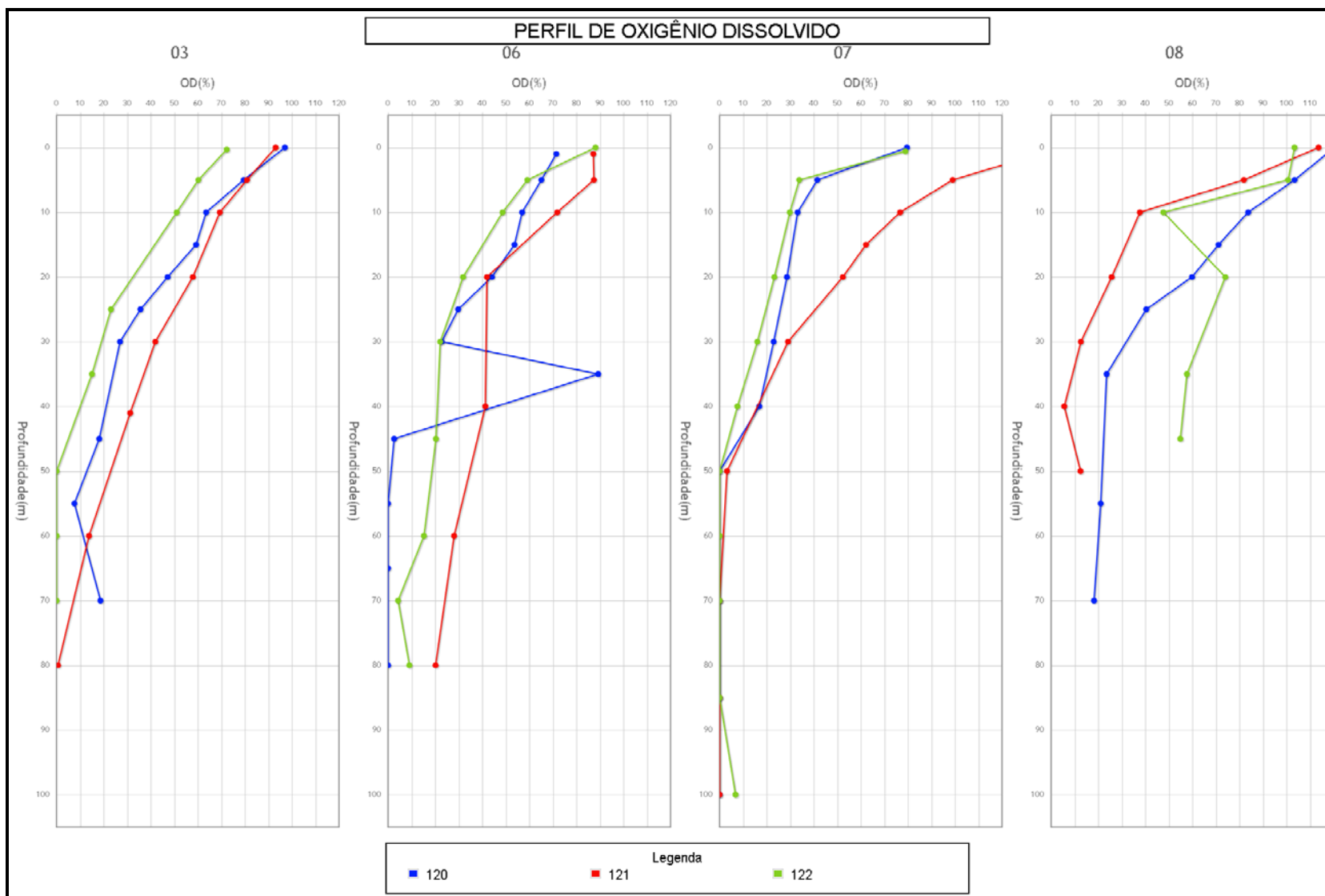


Figura 3-II: Perfis de OD representativos para os pontos do reservatório para o último trimestre.

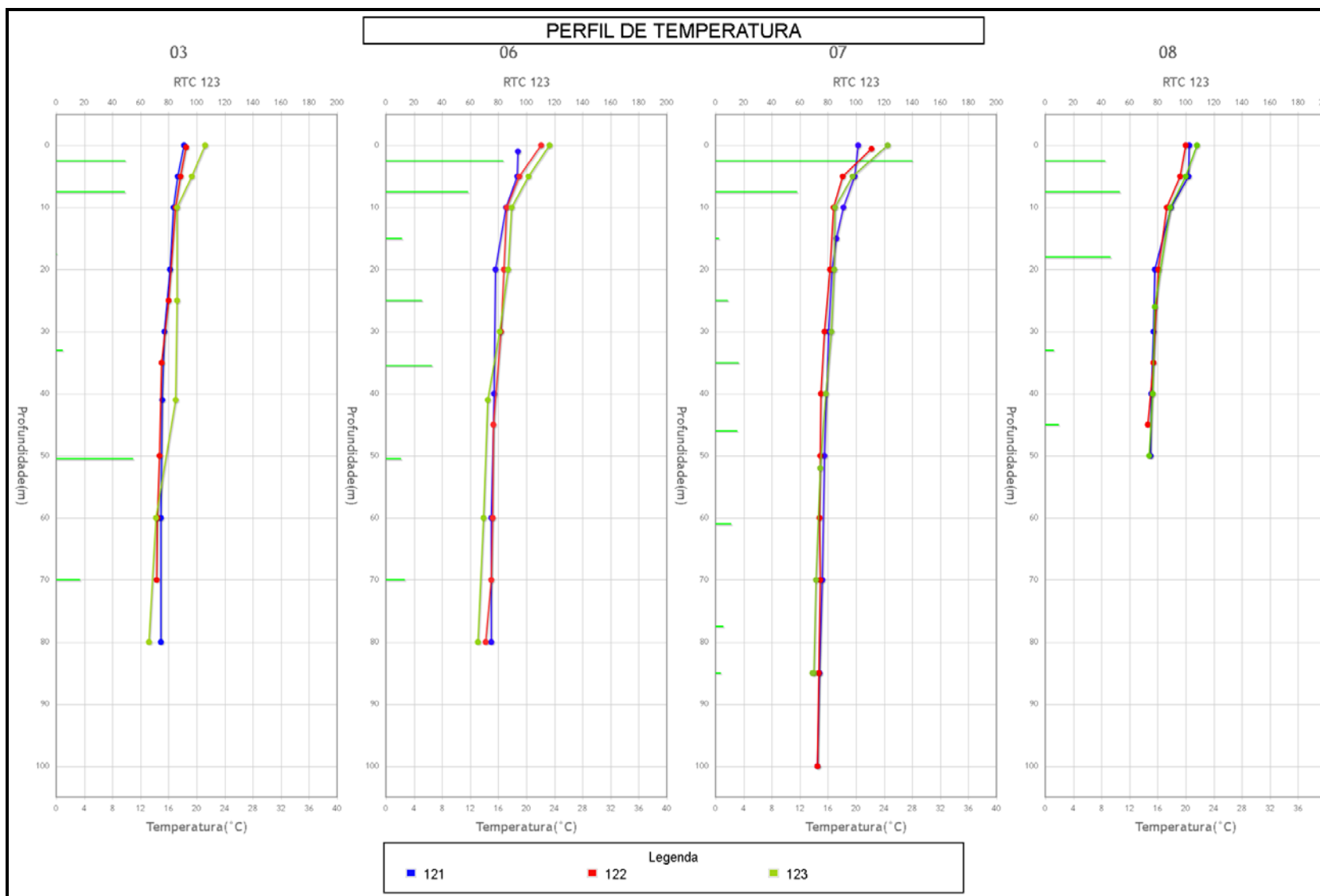


Figura 3-III: Perfis da temperatura da água para os pontos no reservatório no último trimestre e RTC para a campanha 123.

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 123ª campanha.

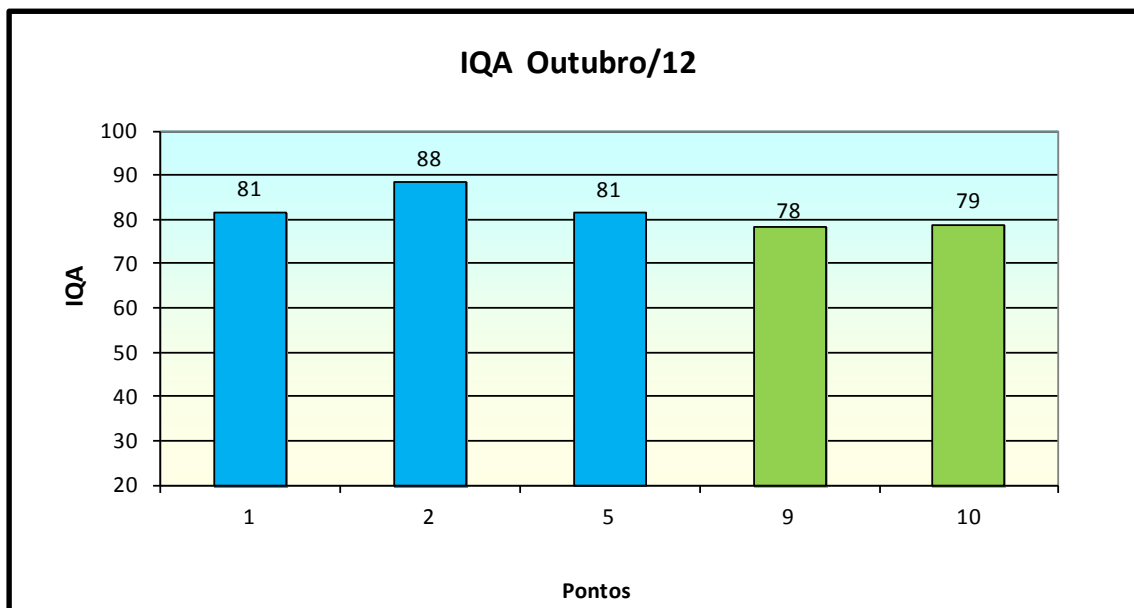


Figura 4.1-I: IQA dos pontos de monitoramento de qualidade da água do reservatório da UHMA.

O IQA médio para esta campanha foi 82, sendo superior à média histórica e à campanha anterior. O ponto 09 apresentou a pior classificação, em função da concentração de Coliformes Fecais.

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

| PONTO | out/11 | dez/11 | fev/12 | abr/12 | ago/12 | out/12 | Média* |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1- Pel. Mont. | 87 | 80 | 85 | 78 | 77 | 81 | 79 |
| 2- Trib. Can. | 90 | 86 | 68 | 91 | 79 | 88 | 82 |
| 5- Trib. S. Cruz | 84 | 88 | 61 | 90 | 91 | 81 | 81 |
| 9 - Trib. Forq. | 75 | 84 | 85 | 86 | 73 | 78 | 76 |
| 10 - Jus. Barrag | 86 | 88 | 78 | 87 | 87 | 79 | 81 |
| Média | 84 | 85 | 75 | 86 | 81 | 82 | 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 |

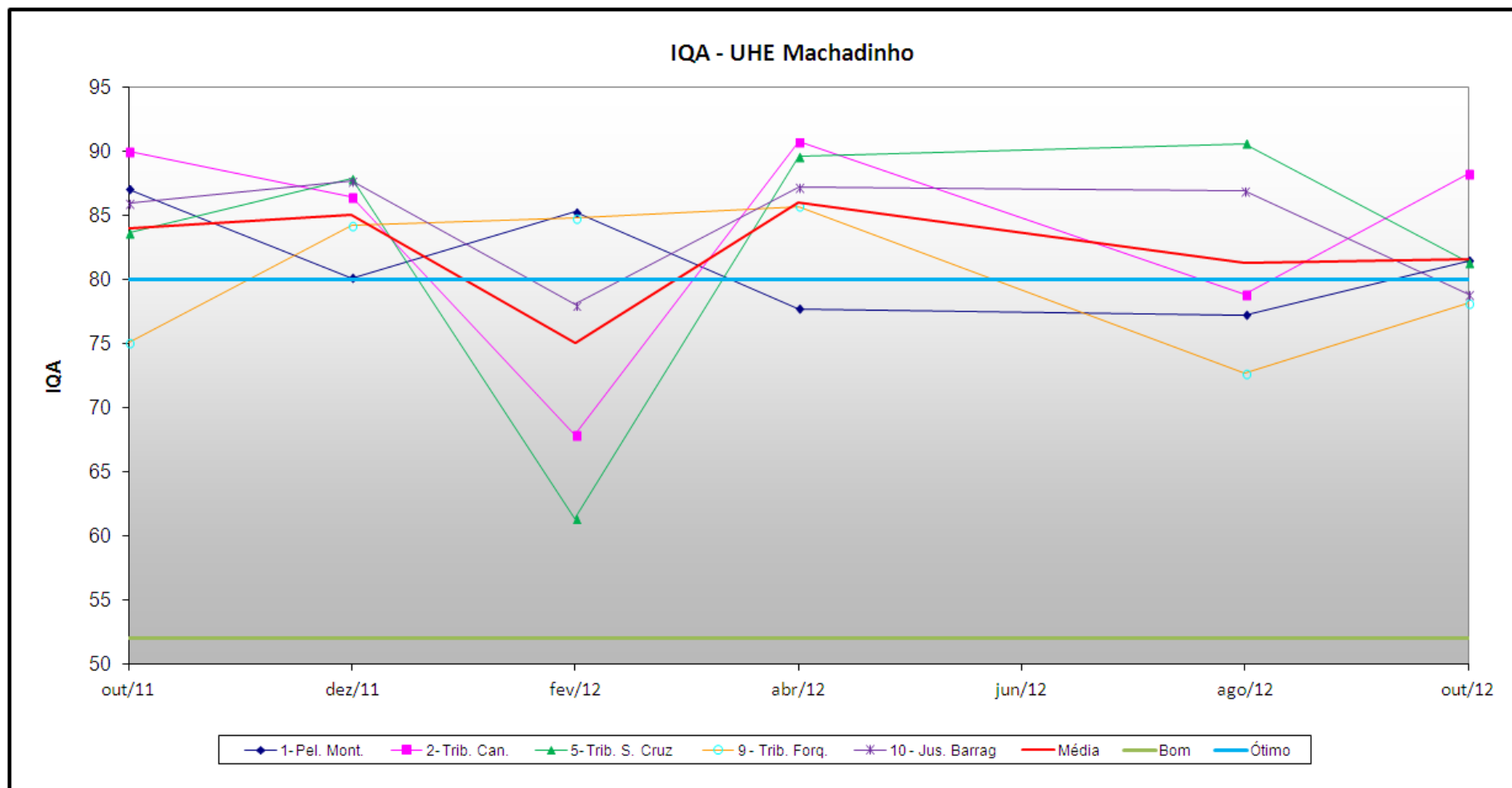


Figura 4.1- II: Gráfico do IQA dos pontos de monitoramento de qualidade da água do reservatório da UHMA, de outubro/11 a outubro/12.

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 agosto de 2012, conforme classificação definida pelo IAP (2002).

Tabela 4.2-I: IQAR dos pontos monitorados de qualidade da água da UHMA em ago/12.

| Pontos | IQAR | Classificação |
|--------------|-------------|---------------------------------------|
| Ponto 03 | 3,67 | IV – Criticamente Degradado a Poluído |
| Ponto 06 | 3,46 | III – Moderadamente Degradado |
| Ponto 07 | 3,66 | IV – Criticamente Degradado a Poluído |
| Ponto 08 | 3,96 | IV – Criticamente Degradado a Poluído |
| Média | 3,69 | IV – Criticamente Degradado a Poluído |

O IQAR médio para a campanha de agosto de 2012 foi de 3,69, sendo superior (classificação pior) a média histórica e o pior valor desde jun/11, classificando as águas do reservatório da UHMA como CRITICAMENTE DEGRADADAS. Os pontos 03 e 08 obtiveram as piores classificações, principalmente, em função da concentração de DQO e Clorofila.

Tabela 4.2-II: IQAR dos pontos de monitoramento de qualidade da água da UHMA de jun/11 a ago/12.

| Campanhas | jun/11 | out/11 | dez/11 | fev/12 | abr/12 | ago/12 | Média* |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ponto 03 | 3,20 III | 2,87 III | 2,89 III | 2,97 III | 3,14 III | 3,67 IV | 3,08 III |
| Ponto 04 | 3,24 III | 2,87 III | 3,36 III | 3,08 III | 2,79 III | - | 3,04 III |
| Ponto 06 | 3,80 IV | 3,14 III | 3,09 III | 3,08 III | 3,20 III | 3,46 III | 3,05 III |
| Ponto 07 | 4,01 IV | 3,17 III | 2,70 III | 3,08 III | 3,16 III | 3,66 IV | 3,14 III |
| Ponto 08 | 3,33 III | 3,02 III | 3,47 III | 3,34 III | 3,26 III | 3,96 IV | 3,08 III |
| Média | 3,52 IV | 3,01 III | 3,10 III | 3,11 III | 3,11 III | 3,69 IV | 3,08 III |

| 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 |

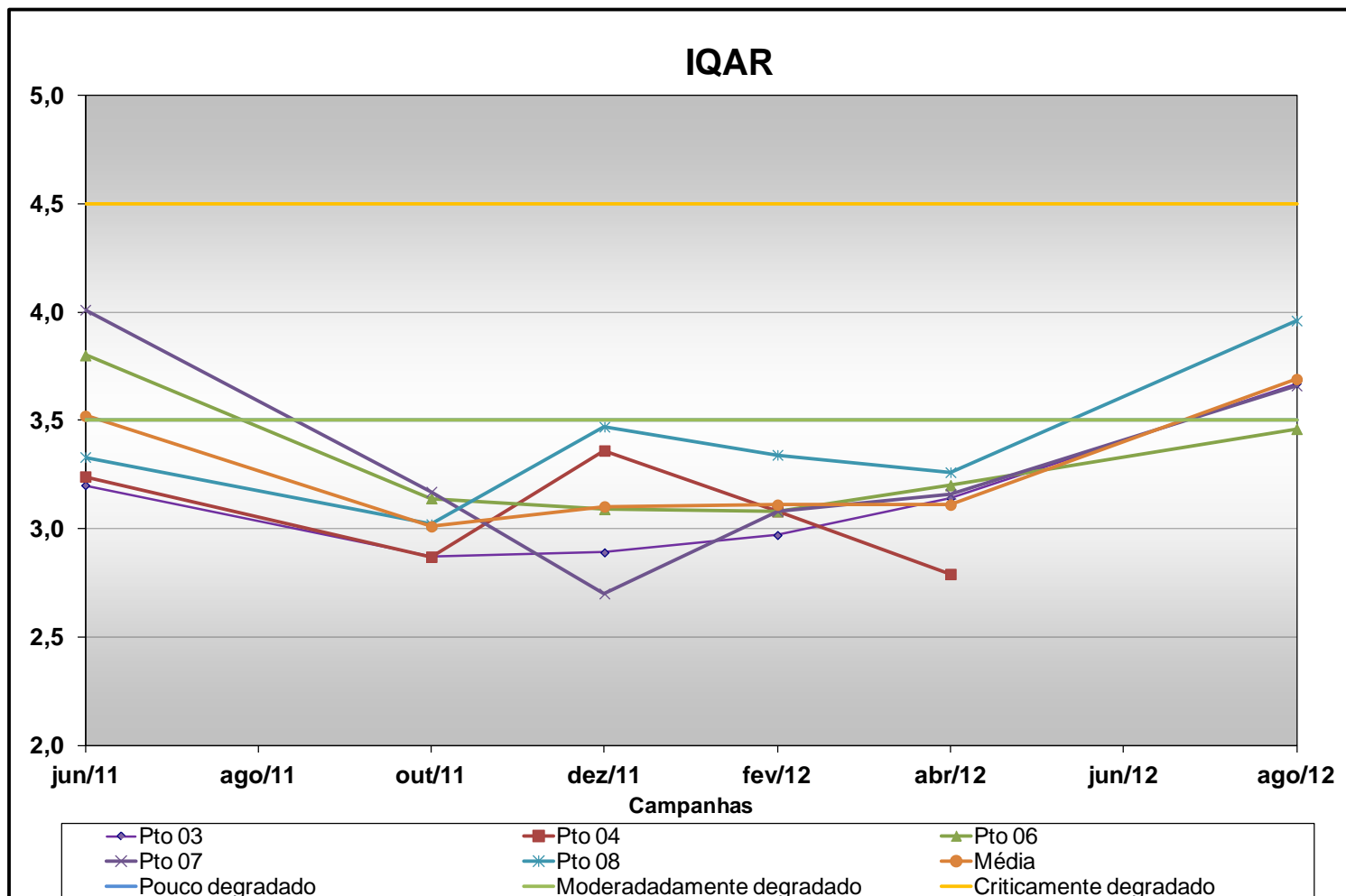


Figura 4.2-I: Gráfico do IQAR dos pontos de monitoramento de qualidade da água do reservatório da UHMA, de jun/11 a ago/12.

5 RESULTADOS BIOLÓGICOS

Neste relatório são apresentados os resultados da análise da Comunidade Fitoplanctônica de agosto/12.

5.1 COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA – AGOSTO/12

No mês de agosto de 2012, foram identificados 39 táxons, sendo 15 (38,5%) da classe Bacillariophyceae; 13 (33,3%) da classe Chlorophyceae, 4 (10,3%) da classe Zygnemaphyceae; 2 (5,1%) das classes Cyanophyceae e Dinophyceae; e 3 (7,7%) da classe Cryptophyceae (Tabela 5.1-I).

Tabela 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 agosto de 2012.

| Táxons | P03 | P06 | P07 | P08 | FR% |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Achnanthes minutissima</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Asterionella formosa</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Aulacoseira distans</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>A. granulata var. granulata</i> | X | X | | | 50,0 |
| <i>A. granulata var. angustissima</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Cyclotella menighiniana</i> | | X | | | 25,0 |
| <i>Cyclotella stelligera</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | X | | | X | 50,0 |
| <i>F. capucina var. crotonensis</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> | X | | | | 25,0 |
| <i>Navicula viridula</i> | | | | X | 25,0 |
| <i>Nitzschia acicularis</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Rhizosolenia eriensis</i> | X | | | | 25,0 |
| <i>Rhizosolenia longiseta</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Synedra rumpens</i> | X | X | X | | 75,0 |
| ZYGNEMAPHYCEAE | | | | | |
| <i>Cosmarium spp</i> | | X | | | 25,0 |
| <i>Euastrum spp</i> | | | X | | 25,0 |
| <i>Staurastrum tetracerum</i> | | | X | | 25,0 |
| <i>Staurastrum spp</i> | | X | | | 25,0 |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | |
| <i>Botryococcus braunii</i> | | | | X | 25,0 |
| <i>Closteriopsis acicularis</i> | X | | | | 25,0 |
| <i>Coelastrum microporum</i> | | | X | | 25,0 |
| <i>Golenikinia cf radiata</i> | | X | | | 25,0 |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i> | X | | X | X | 75,0 |
| <i>Monoraphidium contortum</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Monoraphidium griffithii</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Oocystis lacustris</i> | | X | | | 25,0 |
| <i>Pediastrum tetras</i> | X | X | | | 50,0 |
| <i>Scenedesmus bicaudatus</i> | | X | X | X | 75,0 |
| <i>Scenedesmus ecornis</i> | | X | X | | 50,0 |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i> | | X | X | | 50,0 |
| <i>Tetraedron minimum</i> | | | X | | 25,0 |

| Táxons | P03 | P06 | P07 | P08 | FR% |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|
| CYANOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Cylindropermopsis raciborskii</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Gomphosphaeria sp</i> | X | X | X | | 75,0 |
| CRYPTOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Chroomonas spp</i> | X | X | X | X | 100,0 |
| <i>Cryptomonas cf. brasiliensis</i> | X | X | X | | 75,0 |
| <i>Cryptomonas spp</i> | X | X | X | X | 100,0 |
| DINOPHYCEAE | | | | | |
| <i>Ceratium furcoides</i> | | X | X | X | 75,0 |
| <i>Peridinium sp</i> | | X | | | 25,0 |
| Total | 23 | 28 | 25 | 8 | |

De acordo com a tabela 5.1-II e figuras 5.1-I e 5.1-II o maior número de táxons foi encontrado no ponto P06, 28. E o menor número foi encontrado no ponto P08, 8 táxons. As classes que apresentaram os maiores números de táxons foram Bacillariophyceae e Chlorophyceae e com seus valores variando de 2 à 13 e de 3 à 8, respectivamente.

Tabela 5.1-II: Riqueza de espécies do fitoplâncton, por classe, nos pontos de coleta do reservatório da UHE Machadinho, em agosto de 2012.

| CLASSES | P03 | P06 | P07 | P08 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Bacillariophyceae | 13 | 11 | 9 | 2 |
| Zygnemaphyceae | 0 | 2 | 2 | 0 |
| Chlorophyceae | 5 | 8 | 8 | 3 |
| Cyanophyceae | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Cryptophyceae | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Dinophyceae | 0 | 2 | 1 | 1 |
| Total | 23 | 28 | 25 | 8 |

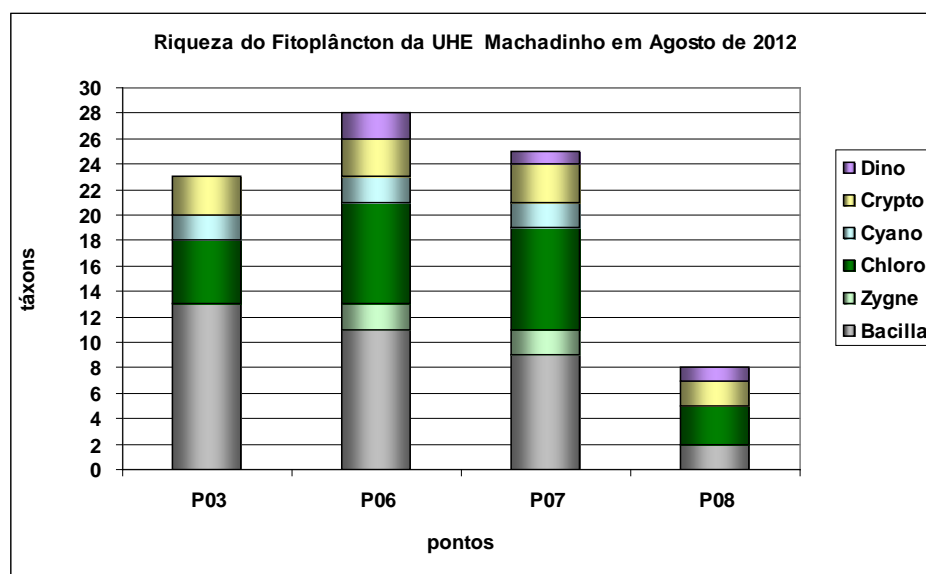


Figura 5.1-I: Riqueza das espécies por classe do fitoplâncton da UHE Machadinho em agosto de 2012.

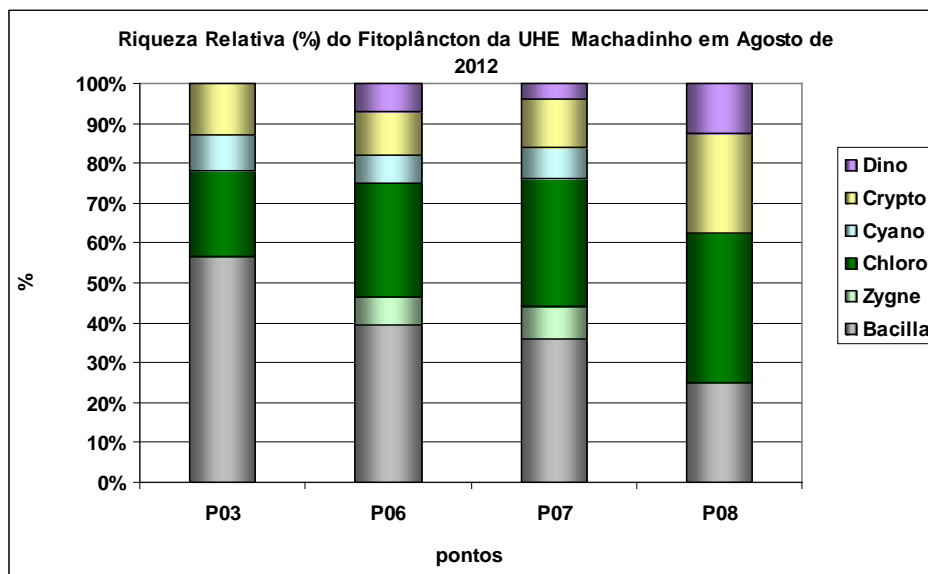


Figura 5.1-II: Riqueza Relativa (%) das espécies do fitoplâncton da UHE Machadinho em agosto/12.

Nas tabelas 5.1-III e 5.1-IV e figuras 5.1-III e 5.1-IV, encontramos que o ponto que apresentou a maior densidade foi P07 com 1.541.577 ind./L, onde 666.446 ind./L são da classe Cryptophyceae; e a menor densidade ocorreu no ponto P03 com 1.261.218 ind./L, sendo 623.679 ind./L correspondem à classe Bacillariophyceae.

Destaca-se que no ponto P08 ocorreu uma densidade elevada da espécie invasora *Ceratium furcoides*, com 1.290.300 ind./L, fato inédito para a região.

Tabela 5.1-III: Densidade Total (ind./L) dos táxons de todas as classes, encontrados na superfície dos pontos de coleta do reservatório da UHE Machadinho em agosto de 2012.

| Táxons | P03 | P06 | P07 | P08 |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|-------|
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | |
| <i>Achnanthes minutissima</i> | 27.719 | 18.552 | 26.927 | 0 |
| <i>Asterionella formosa</i> | 20.789 | 43.288 | 20.195 | 0 |
| <i>Aulacoseira distans</i> | 124.736 | 185.521 | 195.222 | 0 |
| <i>A. granulata var. granulata</i> | 6.930 | 55.656 | 0 | 0 |
| <i>A. granulata var. angustissima</i> | 83.157 | 43.288 | 127.904 | 0 |
| <i>Cyclotella menighiniana</i> | 0 | 6.184 | 0 | 0 |
| <i>Cyclotella stelligera</i> | 145.525 | 129.865 | 80.781 | 0 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 6.930 | 0 | 0 | 4.419 |
| <i>F. capucina var. crotonensis</i> | 27.719 | 61.840 | 74.050 | 0 |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> | 6.930 | | | |
| <i>Navicula viridula</i> | 0 | 0 | 0 | 8.838 |
| <i>Nitzschia acicularis</i> | 55.438 | 68.025 | 26.927 | 0 |
| <i>Rhizosolenia eriensis</i> | 83.157 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhizosolenia longiseta</i> | 27.719 | 49.472 | 53.854 | 0 |
| <i>Synedra rumpens</i> | 6.930 | 6.184 | 33.659 | 0 |
| ZYGNEMAPHYCEAE | | | | |
| <i>Cosmarium spp</i> | 0 | 6.184 | 0 | 0 |
| <i>Euastrum spp</i> | 0 | 0 | 6.732 | 0 |
| <i>Staurastrum tetracerum</i> | 0 | 0 | 6.732 | 0 |
| <i>Staurastrum spp</i> | 0 | 6.184 | 0 | 0 |
| CHLOROPHYCEAE | | | | |

| Táxons | P03 | P06 | P07 | P08 |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Botryococcus braunii</i> | 0 | 0 | 0 | 4.419 |
| <i>Closteriopsis acicularis</i> | 6.930 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Coelastrum microporum</i> | 0 | 0 | 6.732 | 0 |
| <i>Golenikinia cf radiata</i> | 0 | 6.184 | 0 | 0 |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i> | 6.930 | 0 | 53.854 | 4.419 |
| <i>Monoraphidium contortum</i> | 20.789 | 6.184 | 6.732 | 0 |
| <i>Monoraphidium griffthii</i> | 6.930 | 24.736 | 6.732 | 0 |
| <i>Oocystis lacustris</i> | 0 | 12.368 | 0 | 0 |
| <i>Pediastrum tetras</i> | 27.719 | 18.552 | 0 | 0 |
| <i>Scenedesmus bicaudatus</i> | 0 | 12.368 | 13.464 | 8.838 |
| <i>Scenedesmus ecornis</i> | 0 | 18.552 | 40.391 | 0 |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i> | 0 | 12.368 | 20.195 | 0 |
| <i>Tetraedron minimum</i> | 0 | 0 | 13.464 | 0 |
| CYANOPHYCEAE | | | | |
| <i>Cylindropermopsis raciborskii</i> | 34.649 | 37.104 | 20.195 | 0 |
| <i>Gomphosphaeria sp</i> | 6.930 | 18.552 | 13.464 | 0 |
| CRYPTOPHYCEAE | | | | |
| <i>Chroomonas spp</i> | 207.893 | 160.785 | 276.003 | 79.539 |
| <i>Cryptomonas cf. brasiliensis</i> | 13.860 | 18.552 | 6.732 | 0 |
| <i>Cryptomonas spp</i> | 304.910 | 210.258 | 383.711 | 114.890 |
| DINOPHYCEAE | | | | |
| <i>Ceratium furcoides</i> | 0 | 37.104 | 26.927 | 1.290.300 |
| <i>Peridinium sp</i> | 0 | 18.552 | 0 | 0 |
| Total | 1.261.218 | 1.292.466 | 1.541.577 | 1.515.660 |

Tabela 5.1-IV: Densidade Total das classes nos pontos de coleta do reservatório da UHE Machadinho, em agosto de 2012.

| CLASSES | P03 | P06 | P07 | P08 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Bacillariophyceae | 623.679 | 667.877 | 639.519 | 13.257 |
| Zygnemaphyceae | 0 | 12.368 | 13.464 | 0 |
| Chlorophyceae | 69.298 | 111.313 | 161.563 | 17.675 |
| Cyanophyceae | 41.579 | 55.656 | 33.659 | 0 |
| Cryptophyceae | 526.663 | 389.595 | 666.446 | 194.429 |
| Dinophyceae | 0 | 55.656 | 26.927 | 1.290.300 |
| Total | 1.261.218 | 1.292.466 | 1.541.577 | 1.515.660 |

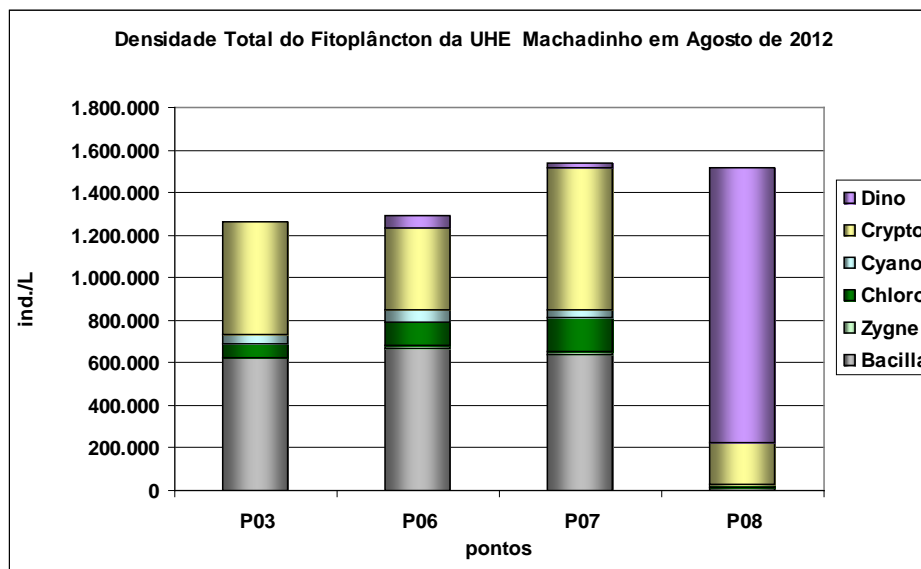


Figura 5.1-III: Densidade Total nos pontos de coleta no reservatório da UHE Machadinho, em agosto de 2012.

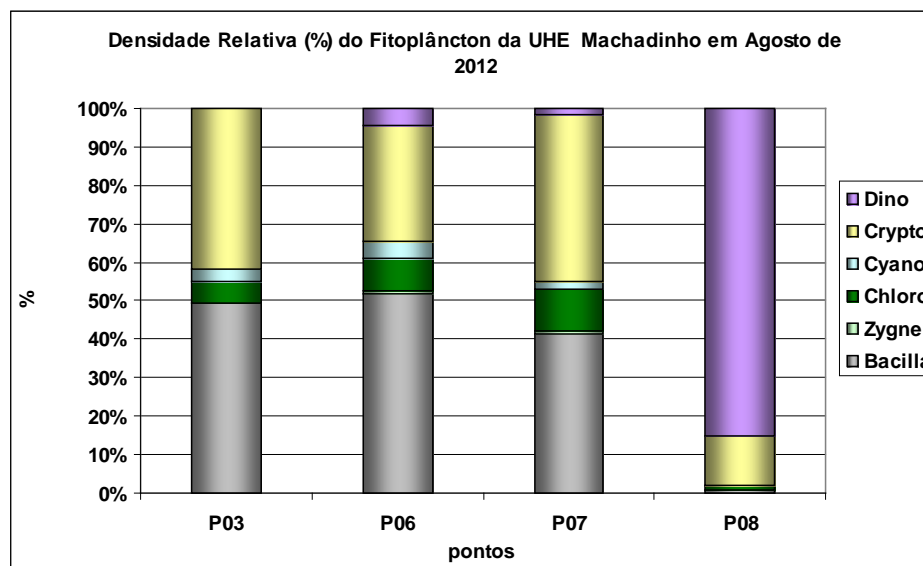


Figura 5.1-IV: Densidade Relativa (%) nos pontos de coleta no reservatório da UHE Machadinho, em agosto de 2012.

Na tabela 5.1-V e figura 5.1-V encontramos que o ponto P06 apresentou a maior diversidade 4,02 bits/ind. e o ponto P08 a menor diversidade 1,77 bits/ind. A maior equidade foi obtida no ponto P06; 0,836 e a menor 0,589; no ponto P08.

Tabela 5.1-V: Índice de diversidade, Shannon-Wiener e Equidade nos pontos de coleta da UHE Machadinho, em agosto de 2012.

| Pontos | Diversidade | Equidade |
|--------|-------------|----------|
| P03 | 3,55 | 0,788 |
| P06 | 4,02 | 0,836 |
| P07 | 3,59 | 0,772 |
| P08 | 1,77 | 0,589 |

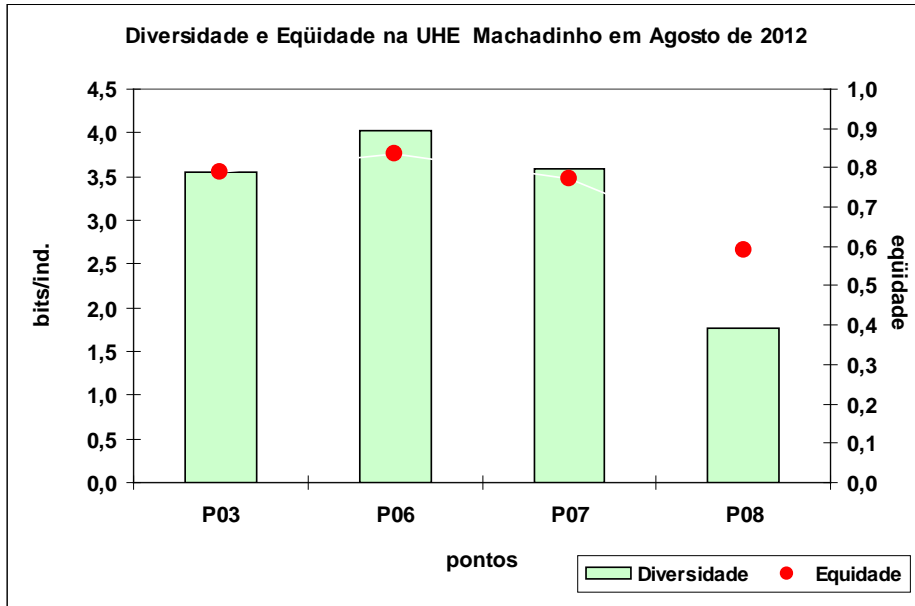


Figura 5.1-V: Índice de diversidade e equidade nos pontos de coleta do reservatório da UHE Machadinho, em agosto de 2012.