

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA DO RIO GRANDE

RELATÓRIO ANUAL 2007



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente
Instituto Mineiro de Gestão das Águas





Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA BACIA
DO RIO GRANDE EM 2007**

Relatório Anual

Belo Horizonte
Dezembro /2008

**SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
Sustentável**

Secretário

José Carlos Carvalho

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental

Marília de Carvalho Melo

Gerência de Monitoramento e Geoprocessamento

Zenilde das Graças Guimarães Viola

Coordenação do Projeto Águas de Minas

Wanderlene Ferreira Nacif

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

Presidente

José Cláudio Junqueira Ribeiro

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

Presidente

Alfredo Gontijo de Oliveira

Diretoria de Desenvolvimento e Serviços Tecnológicos

Marcílio César de Andrade

Coordenação do Setor de Medições Ambientais – SAM

José Antônio Cardoso

Coordenação do Setor de Análises Químicas

Olguita Geralda Ferreira Rocha

Coordenação do Setor de Recursos da Água

Agostinho Clóvis da Silva

I59m

Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
Monitoramento da qualidade das águas
superficiais na Bacia do Rio Grande em 2007. ---
Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das
Águas, 2008.
196p. : mapas

Relatório anual.

1. Qualidade da água – Minas Gerais. 2. Bacia
Hidrográfica do Rio Grande. II. Título

CDU: 556.51(815.1)



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

REALIZAÇÃO:

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental

Marília de Carvalho Melo, Engenheira Civil - Diretora

Gerência de Monitoramento e Geoprocessamento

Zenilde das Graças Guimarães Viola, Química - Gerente

Coordenação do Projeto Águas de Minas

Wanderlene Ferreira Nacif, Química - Coordenadora

Equipe Técnica

Ângela Aparecida Pezzuti, Geógrafa

Beatriz Trindade Laender, Geógrafa

Cristiane Freitas de Azevedo Barros, Bióloga

Igor Lacerda Ferreira, Geógrafo

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

Laylla Gabrielle Borges Correia, Estagiária

Leonardo Corradi Coelho, Geógrafo

Lívia Marcele Evangelista Borges, Estagiária

Ludmila Vieira Lage, Estatística

Milton Olavo de Paiva Franco, Químico

Mariana Moreira Nunes de Carvalho, Ecóloga

Nádia Antônia Pinheiro Santos, Geógrafa

Patrícia Sena Coelho, Bióloga

Priscilla Lacombe Retes, Estagiária

Raquel Souza Mendes, Bióloga

Regina Márcia Pimenta de Mello, Bióloga

Rômulo Cajueiro de Melo, Biólogo

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Thiago Augusto Borges Rodrigues, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

APOIO:

Informações Hidrológicas

IGAM- Gerência de Apoio a Regularização Ambiental

IGAM - Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais/SIMGE

Coletas de Amostras e Análises

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

Setor de Medições Ambientais – SAM

José Antônio Cardoso, Químico - Coordenador

João de Deus, técnico em Química

Maurílio César de Faria, técnico em Química

Patrícia Neres dos Santos, Química

Patrícia Pedrosa Marques, Química

Sávio Gonçalves Rosa, Biólogo

Marina Miranda Marques Viana, Química

Setor de Análises Químicas

Olguita Geralda Ferreira Rocha, Química e Bioquímica Farmacêutica - Coordenadora

Renata Vilela Cecílio Dias, Química

Setor de Recursos da Água

Agostinho Clóvis da Silva, Biólogo - Coordenador

Célia de Fátima Machado, Bióloga

Fábio de Castro Patrício, Biólogo

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

APRESENTAÇÃO

A pressão do desenvolvimento econômico e do crescimento populacional já se fazem sentir com frequência, gerando situações de conflito e escassez dos recursos hídricos em Minas Gerais.

A água, além de ser essencial à sobrevivência dos seres vivos, é também um elemento vital para as atividades econômicas.

Nesse contexto, conhecer a qualidade das águas superficiais em nosso Estado é ferramenta básica para definir estratégias que busquem a conservação, a recuperação e o uso racional dos recursos hídricos, reduzindo os conflitos e implementando o direcionamento das atividades econômicas.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), por meio do Projeto Águas de Minas vem, desde 2001, ampliando a rede de monitoramento das águas superficiais.

Os dados e as informações contidos nesta publicação são o resultado deste esforço, que visa subsidiar decisões dos Comitês de Bacias Hidrográficas, dos órgãos governamentais, empresas, bem como da sociedade e entidades que lutam em prol da sustentabilidade, da qualidade de vida e da consolidação da Gestão compartilhada e descentralizada dos recursos hídricos.

Cleide Izabel Pedrosa de Melo
Diretora Geral do IGAM

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1. | A Resolução CONAMA 357/2005 e a Qualidade das Águas do Estado..... | 3 |
| 2. | UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS..... | 4 |
| 3. | PARÂMETROS INDICATIVOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS..... | 10 |
| 3.1. | Significado Ambiental dos Parâmetros..... | 11 |
| 3.1.1. | Parâmetros Físicos..... | 11 |
| 3.1.2. | Parâmetros Químicos..... | 13 |
| 3.1.3. | Parâmetros Microbiológicos..... | 23 |
| 3.1.4. | Parâmetro Hidrobiológicos..... | 24 |
| 3.1.5. | Bioensaios Ecotoxicológicos..... | 25 |
| 4. | INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS..... | 26 |
| 4.1. | Índice de Qualidade das Águas – IQA..... | 26 |
| 4.2. | Contaminação por Tóxicos - CT..... | 28 |
| 4.3. | Bioensaios Ecotoxicológicos..... | 29 |
| 5. | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 29 |
| 5.1. | Rede de Monitoramento..... | 29 |
| 5.2. | Coletas e Análises..... | 30 |
| 5.2.1. | Coletas..... | 30 |
| 5.2.2. | Análises..... | 49 |
| 5.3. | Avaliação Temporal..... | 50 |
| 5.4. | Avaliação Espacial..... | 51 |
| 5.5. | Avaliação Ambiental – Pressão x Estado x Resposta..... | 51 |
| 6 | ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA..... | 53 |
| 6.1. | O que é Enquadramento dos Corpos de Água..... | 53 |
| 6.2. | Modalidades de enquadramento dos corpos de água..... | 53 |
| 6.3. | Enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais..... | 53 |
| 6.4. | Procedimentos metodológicos do enquadramento..... | 54 |
| 7. | OUTORGA..... | 55 |
| 7.1. | O Que é Outorga de Direito de Uso..... | 55 |
| 7.2. | Modalidades de Outorga..... | 56 |
| 7.3. | A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais.. | 56 |
| 7.4. | A Quem Solicitar..... | 57 |
| 7.5. | Como Solicitar a Outorga..... | 57 |
| 7.6. | Quando se Deve Solicitar a Outorga..... | 57 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| | | |
|-----------|--|-----|
| 7.7. | Os Usos de Recursos Hídricos Sujeitos a Outorga..... | 58 |
| 7.8. | Usos que independem da Outorga..... | 58 |
| 7.9. | Procedimento para a Solicitação de Outorga..... | 58 |
| 7.10. | Documentação Necessária para a Obtenção da Outorga..... | 59 |
| 8. | SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007..... | 60 |
| 8.1. | IQA – Índice de Qualidade das Águas nas Bacias Hidrográficas..... | 62 |
| 8.2. | CT – Contaminação por Tóxicos nas Bacias Hidrográficas..... | 72 |
| 8.3. | Parâmetros em desacordo com a legislação..... | 80 |
| 8.3.1. | No Estado de Minas Gerais..... | 80 |
| 8.3.2. | Nas bacias hidrográficas..... | 82 |
| 8.4. | Ensaio de Ecotoxicidade..... | 88 |
| 9. | CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO GRANDE NO ESTADO DE MINAS GERAIS..... | 98 |
| 10. | CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2007..... | 119 |
| 10.1 | Rio Grande e seus afluentes..... | 119 |
| 10.1.1. | Rio Grande..... | 120 |
| 10.1.2. | Rio Aiuruoca..... | 122 |
| 10.1.3. | Rio Capivari..... | 123 |
| 10.1.4. | Ribeirão das Mortes e seu afluente..... | 124 |
| 10.1.4.1. | Ribeirão das Mortes..... | 124 |
| 10.1.4.2. | Ribeirão Caieiro..... | 128 |
| 10.1.5. | Ribeirão Jacaré..... | 131 |
| 10.1.6. | Ribeirão São Pedro..... | 133 |
| 10.1.7. | Rio Formiga..... | 134 |
| 10.1.8. | Rio Verde e seus afluentes..... | 136 |
| 10.1.8.1 | Rio Verde..... | 136 |
| 10.1.8.2 | Rio Baependi..... | 139 |
| 10.1.8.3 | Rio Lambari..... | 140 |
| 10.1.8.4 | Rio do Peixe..... | 144 |
| 10.1.8.5 | Rio Palmela..... | 146 |
| 10.1.8.6 | Ribeirão da Espera..... | 147 |
| 10.1.9 | Ribeirão Sapucaí e seu afluente..... | 148 |
| 10.1.9.1 | Rio Sapucaí..... | 148 |
| 10.1.9.2 | Rio Sapucaí – Mirim..... | 152 |
| 10.1.10 | Rio do Machado..... | 155 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| | | |
|---------------|---|-----|
| 10.1.11 | Rio Muzambinho..... | 155 |
| 10.1.12 | Ribeirão da Bocaina..... | 155 |
| 10.1.13 | Rio São João e seus afluentes..... | 157 |
| 10.1.13.1 | Rio São João..... | 157 |
| 10.1.13.2 | Rio Santana e seu afluente..... | 160 |
| 10.1.13.2.1 | Rio Santana..... | 160 |
| 10.1.13.2.2 | Córrego Liso..... | 160 |
| 10.1.14 | Córrego da Gameleira..... | 161 |
| 10.1.15 | Rio Uberaba..... | 163 |
| 10.1.16 | Rio Pardo e seus afluentes..... | 164 |
| 10.1.16.1 | Rio Pardo..... | 164 |
| 10.1.16.2 | Ribeirão das Antas..... | 165 |
| 10.1.16.3 | Rio Mogi Guaçu e seus afluentes..... | 167 |
| 10.1.16.3.1 | Rio Mogi Guaçu..... | 167 |
| 10.1.16.3.2 | Ribeirão Ouro Fino..... | 167 |
| 10.1.16.3.3 | Rio Eleutério..... | 168 |
| 10.1.16.3.4 | Rio das Antas..... | 168 |
| 10.1.16.3.5 | Ribeirão Pirapetinga..... | 169 |
| 10.1.17 | Rio Verde ou Feio..... | 169 |
| 10.1.18 | Ribeirão Tronqueira..... | 169 |
| 11. | AVALIAÇÃO AMBIENTAL..... | 171 |
| 11.1. | Análise das Violações..... | 171 |
| 12. | AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL – RESPOSTA..... | 186 |
| 12.1. | Contaminação por esgoto sanitário..... | 186 |
| 12.2. | Contaminação por atividades industriais e minerárias..... | 189 |
| 12.3. | Contaminação por mau uso do solo..... | 190 |
| 12.4. | Ensaio Ecotoxicológicos..... | 191 |
| 12. | BIBLIOGRAFIA..... | 192 |
| | | |
| ANEXOS | | |
| Anexo A – | Municípios com Sede na Bacia do Rio Grande..... | A-1 |
| Anexo B – | Curvas de Qualidade e Equações para Cálculo do Índice de Qualidade das Águas..... | B-1 |
| Anexo C – | Classificação das Coleções de Água..... | C-1 |

| | |
|--|------------|
| Anexo D – Resultados dos Parâmetros e Indicadores de Qualidade das Águas em 2005..... | D-1 |
|--|------------|

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|------------|
| Tabela 2.1 – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRHs), suas respectivas áreas de drenagem, população e número de estações de amostragem..... | 7 |
| Tabela 5.1 - Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas... | 31 |
| Tabela 5.2 - Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragens analisados nas campanhas intermediárias..... | 32 |
| Tabela 5.3 - Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem..... | 33 |
| Tabela 5.4 - Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto "Águas de Minas" | 49 |
| Tabela 6.1 - Classificação dos corpos de água segundo os usos preponderantes..... | 55 |
| Tabela 8.1 - Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade, entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio Grande..... | 90 |
| Tabela 8.2 - Resultados dos testes de ecotoxicidade observados nas estações da bacia do rio Grande monitoradas na 4ª campanha de 2007..... | 91 |
| Tabela 8.3 - Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade realizados entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio Paranaíba..... | 93 |
| Tabela 8.4 - Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade realizados entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio São Francisco..... | 94 |
| Tabela 8.5 - Resultados dos testes de ecotoxicidade observados nas estações da bacia do rio São Francisco monitorados a partir do 3º trimestre de 2007..... | 95 |
| Tabela 9.1 - Dados gerais da bacia do rio Grande no Estado de Minas Gerais..... | 99 |
| Tabela 9.2- Descrição das estações de amostragem da bacia do rio Grande... | 107 |
| Tabela 11.1- Classificação dos parâmetros monitorados em ordem decrescente segundo o percentual de violações de classe de enquadramento na parte mineira da bacia do rio Grande no período de 1997 a 2007..... | 172 |
| Tabela 12.1- Evolução da média anual do IQA na bacia do rio Grande nos municípios mineiros que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes..... | 187 |
| Tabela 12.2- Avaliação dos parâmetros associados ao esgoto sanitário dos municípios mineiros da bacia do rio Grande que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes..... | 188 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|---------------------|--|-----------|
| Figura 8.1: | Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, no Estado de Minas Gerais..... | 61 |
| Figura 8.2: | Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT, no Estado de Minas Gerais..... | 61 |
| Figura 8.3: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA nas UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2007..... | 62 |
| Figura 8.4: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Pará – UPGRH SF2, no ano de 2007..... | 63 |
| Figura 8.5: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Paraopeba – UPGRH SF3, no ano de 2007..... | 64 |
| Figura 8.6: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2007..... | 65 |
| Figura 8.7: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Grande – UPGRH's GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8, no ano de 2007..... | 66 |
| Figura 8.8: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Doce – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2007..... | 67 |
| Figura 8.9: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Paraíba do Sul – UPGRH PS1 e PS2, no ano de 2007..... | 68 |
| Figura 8.10: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Paranaíba – UPGRHs PN1, PN2 e PN3, no ano de 2007..... | 69 |
| Figura 8.11: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3..... | 70 |
| Figura 8.12: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Mucuri – UPGRH MU1..... | 71 |
| Figura 8.13: | Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas-IQA na bacia do rio Pardo – UPGRH PA1..... | 72 |
| Figura 8.14: | Freqüência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais, no ano de 2007..... | 73 |
| Figura 8.15: | Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais, no ano de 2007..... | 74 |
| Figura 8.16: | Freqüência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco, no ano de 2007..... | 74 |

| | | |
|---------------------|--|-----------|
| Figura 8.17: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10..... | 75 |
| Figura 8.18: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF2..... | 76 |
| Figura 8.19: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF3..... | 76 |
| Figura 8.20: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF5..... | 77 |
| Figura 8.21: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8..... | 77 |
| Figura 8.22: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6..... | 78 |
| Figura 8.23: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs PS1 e PS2..... | 78 |
| Figura 8.24: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média no ano de 2007 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3..... | 79 |
| Figura 8.25: | Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta no ano de 2007 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3..... | 79 |
| Figura 8.26: | Frequência da ocorrência de metais fora dos limites estabelecidos na legislação no Estado de Minas Gerais, em 2007 | 81 |
| Figura 8.27: | Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação no Estado de Minas Gerais, em 2007..... | 81 |
| Figura 8.28: | Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10..... | 82 |
| Figura 8.29: | Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF2..... | 83 |
| Figura 8.30: | Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF3..... | 83 |
| Figura 8.31: | Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF5..... | 84 |
| Figura 8.32: | Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8..... | 84 |

| | | |
|---------------------|---|------------|
| Figura 8.33: | Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6..... | 85 |
| Figura 8.34: | Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs PS1 e PS2..... | 85 |
| Figura 8.35: | Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3. | 86 |
| Figura 8.36: | Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.. | 86 |
| Figura 8.37: | Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH MU1..... | 87 |
| Figura 8.38: | Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH PA1..... | 87 |
| Figura 8.39: | Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Grande com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica..... | 89 |
| Figura 8.40: | Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Paranaíba com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica..... | 92 |
| Figura 8.41: | Variação dos percentuais de amostras do rio Manhuaçu com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.... | 96 |
| Figura 8.42: | Distribuição das estações entre as categorias Alta, Média e Baixa ocorrência de ecotoxicidade..... | 96 |
| Figura 9.1: | Área de extração de minério na Serra de São Tomé das Letras e fábrica de cimento em Barroso..... | 100 |
| Figura 9.2: | Pecuária bovina e usina de açúcar e álcool na região do Triângulo Mineiro..... | 100 |
| Figura 9.3: | Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Grande em 2007, em função da vazão outorgada..... | 106 |
| Figura 9.4: | Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Grande em 2007, em função da vazão outorgada..... | 106 |
| Figura 10.1: | Evolução Temporal da média anual do IQA na Bacia do Rio Grande..... | 119 |
| Figura 10.2: | Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Grande, ano de 2007..... | 120 |
| Figura 10.3: | Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio Grande, nos anos de 2005 a 2007..... | 121 |
| Figura 10.4: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005), no período de 1997 a 2007..... | 122 |

| | | |
|----------------------|--|------------|
| Figura 10.5: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009), no período de 1997 a 2007..... | 123 |
| Figura 10.6: | Ocorrência de cor verdadeira e manganês total no rio Capivari (BG009), no período de 1997 a 2007..... | 124 |
| Figura 10.7: | Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio das Mortes, no ano de 2007..... | 125 |
| Figura 10.8: | Ocorrência de fósforo total ao longo do rio das Mortes, no ano de 2007..... | 126 |
| Figura 10.9: | Ocorrência de manganês total no rio das Mortes, no ano de 2007..... | 126 |
| Figura 10.10: | Ocorrência de turbidez no rio das Mortes, no ano de 2007..... | 127 |
| Figura 10.11: | Ocorrência de cor verdadeira no rio das Mortes, em 2007..... | 127 |
| Figura 10.12: | Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio das Mortes, nos anos de 2005 a 2007..... | 128 |
| Figura 10.13: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007..... | 129 |
| Figura 10.14: | Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio no ribeirão Caieiro, próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007..... | 129 |
| Figura 10.15: | Valores de condutividade elétrica e sólidos dissolvidos no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007..... | 130 |
| Figura 10.16: | Ocorrência de manganês total no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007..... | 130 |
| Figura 10.17: | Ocorrência de turbidez no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007..... | 131 |
| Figura 10.18: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), no período de 1997 a 2007..... | 132 |
| Figura 10.19: | Ocorrência cor verdadeira no Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), no período de 1997 a 2007..... | 132 |
| Figura 10.20: | Ocorrência de manganês total no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), no período de 1997 a 2007..... | 133 |
| Figura 10.21: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Formiga na cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2007..... | 134 |
| Figura 10.22: | Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio e condutividade elétrica no rio Formiga na cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2007..... | 135 |

| | | |
|----------------------|--|------------|
| Figura 10.23: | Ocorrência de ferro dissolvido no rio Formiga na cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2007..... | 135 |
| Figura 10.24: | Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Verde, no ano de 2007..... | 137 |
| Figura 10.25: | Ocorrência de fósforo total no rio Verde, no ano de 2007..... | 137 |
| Figura 10.26: | Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Verde a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027), no período de 1997 a 2007..... | 138 |
| Figura 10.27: | Ocorrência de manganês no rio Verde, no ano de 2007..... | 138 |
| Figura 10.28: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Baependi, no período de 1997 a 2007..... | 140 |
| Figura 10.29: | Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007..... | 141 |
| Figura 10.30: | Ocorrência de fósforo total no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007..... | 141 |
| Figura 10.31: | Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio no rio Lambari no trecho localizado na cidade de Cristina (BG030), no período de 1997 a 2007..... | 142 |
| Figura 10.32: | Ocorrência de turbidez no rio Lambari no trecho localizado próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007..... | 142 |
| Figura 10.33: | Ocorrência de manganês total no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007..... | 143 |
| Figura 10.34: | Ocorrência de ferro dissolvido no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007..... | 143 |
| Figura 10.35: | Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), no período de monitoramento... | 144 |
| Figura 10.36: | Ocorrência de fósforo total no rio do Peixe no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), no período de 1997 a 2007..... | 145 |
| Figura 10.37: | Ocorrência de turbidez no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), no período de monitoramento..... | 145 |
| Figura 10.38: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Palmela na proximidade de sua foz no rio Verde (BG036), no período de 1997 a 2007..... | 146 |
| Figura 10.39: | Ocorrência de manganês total no rio Palmela na proximidade de sua foz no rio Verde (BG036), no período de 1997 a 2007..... | 147 |

| | | |
|----------------------|---|------------|
| Figura 10.40: | Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007..... | 149 |
| Figura 10.41: | Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007..... | 149 |
| Figura 10.42: | Ocorrência de óleos e graxas ao longo do rio Sapucaí no ano de 2007..... | 150 |
| Figura 10.43: | Ocorrência de manganês total ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007..... | 150 |
| Figura 10.44: | Ocorrência de ferro dissolvido ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007..... | 151 |
| Figura 10.45: | Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio Sapucaí, no período de 2005 a 2007..... | 152 |
| Figura 10.46: | Ocorrência de cobre dissolvido no rio Sapucaí a montante da foz do rio Sapucaí-Mirim, no período de 2005 a 2007..... | 152 |
| Figura 10.47: | Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o Rio Sapucaí (BG045), no período de 1997 a 2007..... | 153 |
| Figura 10.48: | Ocorrência de fósforo total no rio Sapucaí - Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045), no período de 1997 a 2007..... | 153 |
| Figura 10.49: | Ocorrência de alumínio dissolvido no rio Sapucaí Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o Rio Sapucaí (BG045), no período de 2005 a 2007..... | 154 |
| Figura 10.50: | Ocorrência de ferro dissolvido no rio Sapucaí Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o Rio Sapucaí (BG045), no período de 2005 a 2007..... | 154 |
| Figura 10.51: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total na estação BG053 no período de 1997 a 2007..... | 156 |
| Figura 10.52: | Teores de oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio no ribeirão Bocaina, no período de 1997 a 2007..... | 156 |
| Figura 10.53: | Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no ribeirão Bocaina a montante do reservatório de Peixoto (BG053), no período de 1997 a 2007..... | 157 |
| Figura 10.54: | Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007..... | 158 |
| Figura 10.55: | Ocorrência de fósforo total e turbidez no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007..... | 158 |

| | | |
|----------------------|---|------------|
| Figura 10.56: | Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007..... | 159 |
| Figura 10.57: | Ocorrência de cor verdadeira no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007..... | 159 |
| Figura 10.58: | Ocorrência de fósforo total e oxigênio dissolvido no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), no período de 1997 a 2007..... | 161 |
| Figura 10.59: | Ocorrência de condutividade elétrica no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), no período de 1997 a 2007..... | 162 |
| Figura 10.60: | Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), no período de 1997 a 2007..... | 162 |
| Figura 10.61: | Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), no período de monitoramento..... | 163 |
| Figura 10.62: | Teores de fósforo total no rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), no período de monitoramento..... | 164 |
| Figura 10.63: | Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), no período de 1997 a 2007..... | 165 |
| Figura 10.64: | Ocorrência de alumínio dissolvido no ribeirão das Antas no trecho a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), no período de 2005 a 2007..... | 166 |
| Figura 10.65: | Ocorrência de manganês total no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), no período de 1997 a 2007... | 166 |
| Figura 12.1: | Indústria cimenteira na região de Barroso..... | 190 |

LISTA DE MAPAS

| | | |
|------------------|---|------------|
| Mapa 2.1: | Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRHs)..... | 6 |
| Mapa 9.1: | Uso da água na bacia do rio Grande - Parte Leste, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007..... | 101 |
| Mapa 9.2: | Uso da água na bacia do rio Grande - Parte Oeste, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007..... | 102 |
| Mapa 9.3: | Volume de água outorgado na bacia do rio Grande parte Leste, válido em 2007..... | 104 |
| Mapa 9.4: | Volume de água outorgado na bacia do rio Grande parte Oeste, válido em 2007..... | 105 |
| Mapa 9.5: | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no primeiro trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5..... | 109 |
| Mapa 9.6: | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no segundo trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.... | 110 |
| Mapa 9.7: | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no terceiro trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5..... | 111 |
| Mapa 9.8: | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no quarto trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5..... | 112 |
| Mapa 9.9: | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no primeiro trimestre de 2007 – UPGRHs GD6, GD7, GD8..... | 113 |
| Mapa 9.10 | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no segundo trimestre de 2007 – UPGRHs GD6, GD7, GD8..... | 114 |
| Mapa 9.11 | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no terceiro trimestre de 2007 – UPGRHs GD6, GD7, GD8..... | 115 |
| Mapa 9.12 | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no quarto trimestre de 2007 – UPGRHs GD6, GD7, GD8..... | 116 |
| Mapa 9.13 | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande em 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5..... | 117 |
| Mapa 9.14 | Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande em 2007 – UPGRHs GD6, GD7, GD8..... | 118 |

1. INTRODUÇÃO

A água, recurso natural limitado, constitui bem de domínio público, conforme dispõe a Constituição Federal/88 em seus artigos 20 e 21, e as Políticas Nacional e Estadual de recursos hídricos, Leis N° 9.433/97 e N° 13.199/99, respectivamente. Como tal, necessita de instrumentos de gestão a serem aplicados na bacia hidrográfica, unidade territorial fundamental. Tais instrumentos visam assegurar às atuais e futuras gerações água disponível em qualidade e quantidade adequadas mediante seu uso racional e prevenir situações hidrológicas críticas, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Em Minas Gerais, a Constituição Estadual/89 delinea ações gerais para gerenciamento e proteção dos recursos hídricos mineiros. A Lei 12.584/97 cria o IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas – em substituição ao antigo DRH – Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – órgão do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA), ligado ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), cuja finalidade é a promoção do gerenciamento das águas de Minas Gerais de acordo com as ações previstas na legislação.

O Projeto "Águas de Minas" vem atender a uma das ações previstas na Lei 12.584/97, de criação do IGAM, em seu Art. 5º, inciso X – proceder à avaliação da rede de monitoramento da qualidade das águas no Estado - e também contribui para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, que foi instituída pela Lei N° 13.199/99 fundamentada na Lei Federal N° 9.433/97.

O monitoramento das águas em Minas Gerais teve seu início em 1977, com a rede de amostragem operada pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC, e que visava às bacias do rio das Velhas, rio Paraopeba e rio Paraíba do Sul para o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - até o ano de 1988. A FEAM monitorou a bacia hidrográfica do rio Verde de 1987 a 1995 utilizando os serviços do CETEC. A seguir, contratando os serviços da GEOSOL - Geologia e Sondagens – e, posteriormente, do CETEC, monitorou as bacias hidrográficas do rio das Velhas e do rio Paraopeba de 1993 a 1997.

Com o *status* adquirido pela questão hídrica refletida na promulgação da Lei 9.433/97 e a conseqüente criação de órgãos federais e estaduais dirigidos ao gerenciamento racional das águas, o trabalho de monitoramento foi reforçado pela FEAM, em 1997, desta vez com um monitoramento mais amplo e completo, estendido às oito principais bacias hidrográficas mineiras por meio de convênio com o Ministério do Meio Ambiente - MMA. No final de 1999, o Governo do Estado de Minas Gerais, por intermédio do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, também destinou recursos para o Projeto Águas de Minas, passando o IGAM a integrar a coordenação do mesmo. Em 2001, por estar melhor inserido nas competências da Agenda Azul do que nas da Agenda Marrom, a coordenação geral deste Projeto passou para o IGAM, com participação da FEAM principalmente na elaboração do quadro Pressão-Estado-Resposta, que associa as alterações encontradas na qualidade das águas às diferentes fontes de poluição. Desde então, o IGAM tem sido responsável pela coordenação, operação e divulgação dos resultados do Projeto Águas de Minas.

O Projeto Águas de Minas, em execução há onze anos, vem permitindo identificar alterações na qualidade das águas do Estado, refletidas em tendências observadas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

A operação da rede de monitoramento teve início com a seleção de 222 pontos de amostragem aos quais se foram agregando outros, levando a um total de 260 estações amostradas em 2006, com frequência trimestral. Em 2007 foram implantadas 50 novas estações de monitoramento distribuídas nas bacias dos rios Paraopeba (8), Pará (10), Urucuia (8), São Francisco - UPGRHs SF1 e SF4 (10) e Grande (14), totalizando 310 estações de amostragem. A descrição dos novos pontos pode ser observada nas tabelas específicas de cada bacia.

O IGAM pretende, através do Projeto Águas de Minas, atingir os seguintes objetivos:

- avaliar as condições reais das águas superficiais mineiras por meio de análises *in loco* e em laboratório de amostras coletadas nas estações de monitoramento;
- verificar as alterações espaciais e temporais na qualidade das águas, tentando ressaltar tendências observáveis;
- correlacionar essas condições com as características de ocupação das diferentes bacias;
- fornecer uma medida da eficácia dos sistemas de controle de outros órgãos do Sistema Estadual do Meio Ambiente em relação às atividades potencialmente causadoras de impacto;
- facilitar a identificação e a implementação de estratégias de aperfeiçoamento de instrumentos gerenciais;
- definir bacias ou corpos de água onde o detalhamento da macro-rede mostre-se necessário, mediante redes dirigidas;
- divulgar aos órgãos do judiciário e aos usuários de água o relatório anual de qualidade das águas superficiais;
- disponibilizar via *Internet* os resultados trimestrais do monitoramento, bem como relatórios e mapas.

Para tanto, foram estabelecidas as análises a serem realizadas nas amostras de água coletadas. Além dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos já usuais são realizados ensaios de toxicidade com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. No período de 2001 à 2004, foram inseridos os valores de vazão das estações de amostragem, obtidos, na sua maioria, pelo método de regionalização. As amostras coletadas nas campanhas completas (período chuvoso e estiagem) foram submetidas à avaliação de cerca de 50 parâmetros e nas campanhas intermediárias, 16 parâmetros, conforme descrito nos procedimentos metodológicos.

Os resultados de alguns parâmetros específicos são utilizados no cálculo do Índice de Qualidade de Água (IQA) multiplicativo, desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos e na interpretação dos dados de Contaminação por Tóxicos (CT), desenvolvido pela FEAM, tomando por base, no ano de 2007, os limites de classe definidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na Resolução CONAMA 357/2005.

Os resultados permitem inferir a qualidade das águas dos corpos de água nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs) em Minas Gerais, estabelecidas pela DN N° 06/02 do CERH, descritas em seu anexo único.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

A adoção das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRHs, como um dos referenciais de análise deverá, igualmente, permitir a inserção das informações geradas no âmbito do processo de decisão política e administrativa no gerenciamento integrado de recursos hídricos, proporcionando, entre outras informações, um referencial comum entre o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.

Para o conjunto de resultados dos principais indicadores de qualidade e quantidade das águas, obtidos ao longo dos nove anos de monitoramento, são apresentadas avaliações em nível sazonal, ao longo do tempo e espacial, com o propósito de apresentar uma interpretação mais detalhada. Além de outras considerações, esta avaliação permite associar a componente quantidade aos indicadores de qualidade, contribuindo dessa forma, para a divulgação das informações de maneira a auxiliar de forma bastante significativa as ações de gestão e de tomada de decisão.

O desenvolvimento dos trabalhos possibilita ao Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais e aos órgãos e entidades vinculados identificarem e implementarem estratégias de aperfeiçoamento de seus instrumentos gerenciais. Destaca-se a importância do Projeto Águas de Minas, que permite aos usuários de água, o acompanhamento do quadro geral sobre a qualidade das águas das principais bacias hidrográficas do Estado, competência da Agenda Azul (IGAM), e para a efetividade das ações de controle das fontes de poluição e degradação ambiental da Agenda Marrom (FEAM).

A caracterização da qualidade das águas, bem como os aspectos de quantidade dos recursos hídricos vêm, ademais, estimulando a integração das ações das agendas ambientais do Estado de Minas Gerais.

É importante ressaltar que o alcance dos objetivos é gradativo e a continuidade do projeto vem proporcionando a interação efetiva entre os órgãos gestores e os usuários, com vistas ao alcance da gestão sustentável dos recursos hídricos.

1.1. A Resolução CONAMA 357/2005 e a Qualidade das Águas do Estado

Para avaliação da qualidade das águas no Estado de Minas Gerais, no âmbito do Projeto Águas de Minas, o Instituto Mineiro de Gestão de Águas vinha, até 2004, utilizando os limites estabelecidos na Deliberação Normativa nº10/1986, do Conselho Estadual de Meio Ambiente. No entanto, em vista da necessidade de revisão desta DN, e da revisão da Resolução Federal do CONAMA nº20 de 1986, com sua publicação em março de 2005, optou-se por adotar esta legislação mais recente para embasar a avaliação anual da qualidade das águas de Minas Gerais.

A resolução CONAMA 357/2005 trouxe modificações significativas para a preservação dos recursos hídricos, podendo-se citar:

- Reconhecimento da importância de variáveis biológicas na avaliação da qualidade da água, considerando os testes de toxicidade e o monitoramento da densidade de cianobactérias e da concentração de clorofila-a como necessários para o enquadramento de um dado corpo de água;

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

- Estabelecimento de padrões de fósforo total específicos para cada tipo de ambiente (lêntico, lótico e intermediário) e a adequação da análise da concentração de nitrogênio amoniacal em função do pH;
- Com relação aos metais alumínio e cobre, passaram a ser consideradas, especificamente, as parcelas dissolvidas, responsáveis por causar problemas para abastecimento público e à biota, enquanto o cromo passou a ser avaliado em sua totalidade e não mais em suas formas tri ou hexavalente, como estabelecido pela DN 10/86;
- Alguns parâmetros como cianeto livre, arsênio total, bário total, boro total e chumbo total, passaram a ter limites inferiores menores que os estabelecidos na DN10/86 e esta diferença, que chega a até 5 vezes, configura a Resolução 357 como uma legislação mais rígida e capaz de garantir uma melhor preservação/restauração da qualidade da água.

Atualmente, a Deliberação Normativa COPAM nº10 de 1986, está passando por revisão para se adequar às condições da Resolução CONAMA 357/2005.

2. UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (UPGRHs)

A preservação e a utilização racional dos recursos hídricos são aspectos importantes para a resolução de problemas agudos relacionados à questão hídrica, visando ao bem estar de todos e à preservação do meio ambiente.

A pressão antrópica devido ao desenvolvimento das atividades econômicas e o adensamento populacional de forma desordenada vêm ocasionando crescentes problemas aos recursos hídricos. Em virtude disso, as instâncias públicas e civis mobilizaram-se para a criação de legislação e políticas específicas, a fim de fundamentar a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos.

Dessa forma, gerou-se uma demanda do CERH ao IGAM no sentido de identificar e definir unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos no Estado, com o objetivo de orientar as ações relacionadas à aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos no âmbito estadual. Os trabalhos culminaram no estabelecimento das UPGRHs na Deliberação Normativa Nº 06/02 expedida pelo CERH.

Nesse contexto, foi necessário selecionar os municípios por UPGRH, tendo-se adotado como princípio que a localização do distrito sede define a inserção do mesmo na Unidade. A única exceção refere-se ao município de Contagem, considerado na UPGRH SF5 (Alto e Médio Cursos do rio das Velhas), embora seu distrito sede esteja localizado na sub-bacia do rio Paraopeba. Tal consideração baseou-se nas características específicas de distribuição da população e atividades econômicas do município, que geram pressões mais representativas na vertente da sub-bacia do rio das Velhas. Para as bacias cujas UPGRHs estão descritas neste volume, a relação dos municípios pertencentes a elas com a sua população urbana e rural são apresentadas no Anexo A.

As UPGRHs, que são unidades físico-territoriais, identificadas dentro das bacias hidrográficas do Estado, apresentam uma identidade regional caracterizada por aspectos físicos, sócio-culturais, econômicos e políticos.

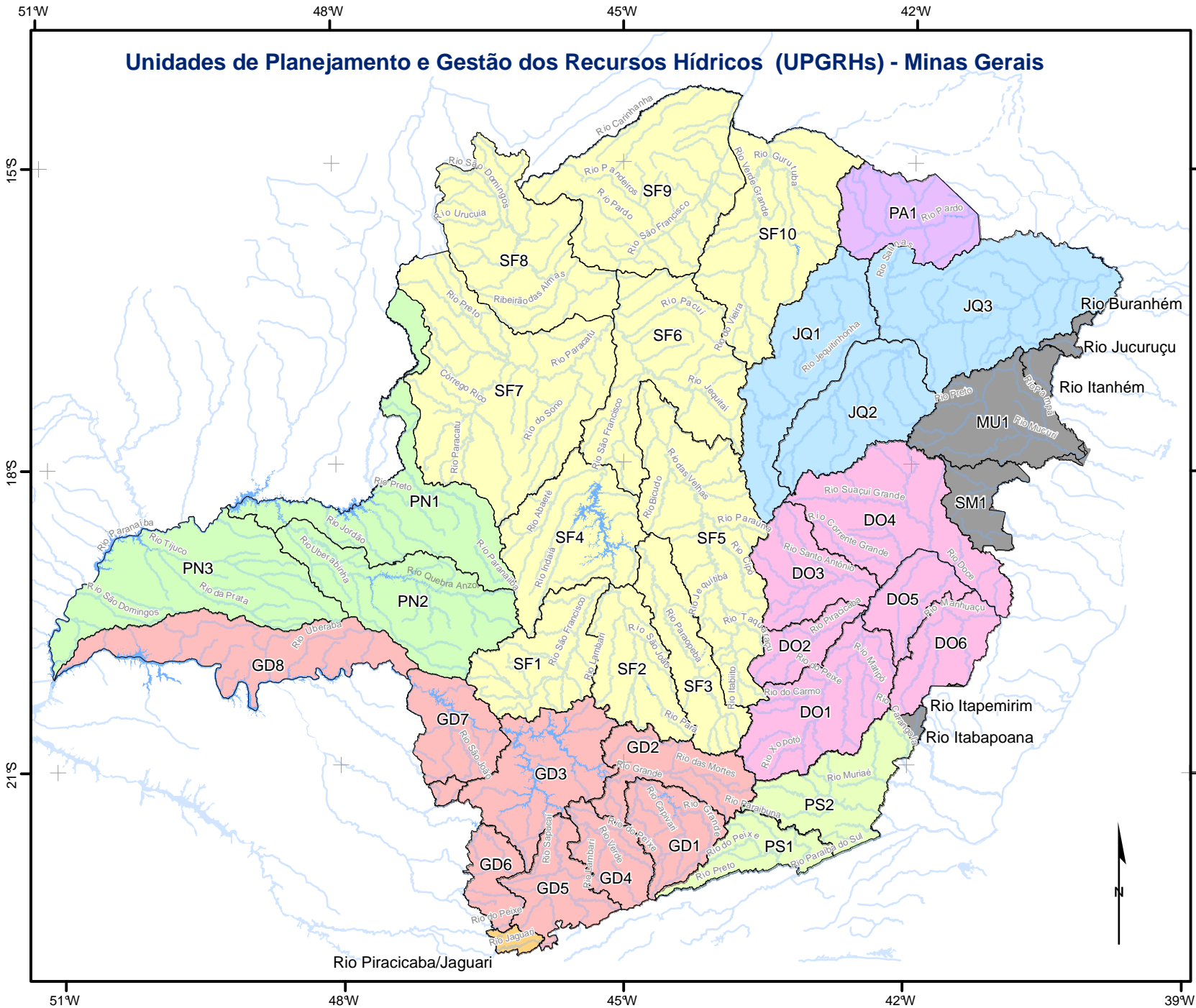


Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Apesar do caráter técnico na concepção dessas unidades, sua definição foi resultado de um consenso entre os vários níveis de decisão relacionados à gestão das águas.

As 36 UPGRHs resultantes desse trabalho, detalhadas na Tabela 2.1 e ilustradas no Mapa 2.1, são adotadas pelo IGAM, pela SEPLAN (Secretaria Estadual de Planejamento e Coordenação Geral) e pela ANA (Agência Nacional das Águas) na gestão dos recursos hídricos em território mineiro.

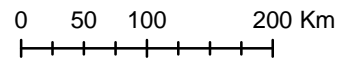


Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs) - Minas Gerais



BACIAS FEDERAIS

- Bacias do Leste
- Rio Doce
- Rio Grande
- Rio Jequitinhonha
- Rio Paranaíba
- Rio Paraíba do Sul
- Rio Pardo
- Rio Piracicaba/Jaguari
- Rio São Francisco
- Principais Rios



Execução:
Projeto Águas de Minas
2007

Mapa 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRHs).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população e número de estações de amostragem.

| Bacia | UPGRH | nº | Área Drenada (Km ²) | Municípios com sede | População Total | População Urbana | População Rural | Nº estações de amostragem* | Densidade (Est/1000Km ²) | |
|------------------------|---|--|---------------------------------|---------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------------------|------|
| Rio São Francisco (SF) | SF1 - Nascentes até confluência Rio Pará | | 14.204 | 20 | 214.094 | 177.685 | 36.409 | 7 | 0,49 | |
| | SF4 - Entorno Represa Três Marias | | 18.714 | 15 | 182.769 | 154.168 | 28.601 | 17 | 0,91 | |
| | SF6 - SF jusante Rio Abaeté até jusante do Rio Uruçuia | | 25.129 | 7 | 79.594 | 55.042 | 24.552 | 5 | 0,20 | |
| | SF7 - Bacia Rio Paracatu | | 41.512 | 12 | 256.454 | 199.856 | 56.598 | 8 | 0,19 | |
| | SF8 - Bacia Rio Uruçuia e afluentes esquerdos do SF | | 25.136 | 8 | 79.704 | 46.754 | 32.950 | 11 | 0,44 | |
| | SF9 - SF jusante confluência Uruçuia até a montante do Rio Carinhanha | | 31.259 | 17 | 235.010 | 119.783 | 115.227 | 7 | 0,22 | |
| | SF10 - Bacia Rio Verde Grande | | 27.043 | 22 | 641.784 | 476.054 | 165.730 | 7 | 0,26 | |
| | Subtotal São Francisco e Afluentes | 7 | 182.997 | 101 | 1.689.409 | 1.229.342 | 460.067 | 62 | 0,34 | |
| | Pará | SF2 - Bacia do Rio Pará | | 12.262 | 27 | 631.887 | 547.941 | 83.946 | 26 | 2,12 |
| | Paraopeba | SF3 - Bacia do Rio Paraopeba | | 12.092 | 35 | 909.486 | 814.609 | 94.877 | 30 | 2,48 |
| | Velhas | SF5 - Bacia Rio das Velhas até foz no SF | | 29.173 | 56 | 4.307.828 | 4.121.255 | 186.573 | 33 | 1,13 |
| | TOTAL SF | 10 | 236.524 | 219 | 7.538.610 | 6.713.147 | 825.463 | 151 | 0,64 | |
| Rio Paranaíba (PN) | PN1 - Nascentes Rio Paranaíba até jusante Barragem Itumbiara | | 22.292 | 18 | 430.955 | 361.277 | 69.678 | 5 | 0,22 | |
| | PN2 - Bacia Rio Araguari | | 21.567 | 13 | 741.486 | 696.543 | 44.943 | 8 | 0,37 | |
| | PN3 - Baixo curso, de Itumbiara até a foz | | 26.973 | 13 | 211.641 | 176.801 | 34.840 | 5 | 0,19 | |
| | TOTAL PN | 3 | 70.832 | 44 | 1.384.082 | 1.234.621 | 149.461 | 18 | 0,25 | |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população e número de estações de amostragem (continuação).

| Bacia | UPGRH | nº | Área Drenada (Km ²) | Municípios com sede | População Total | População Urbana | População Rural | Nº estações de amostragem* | Densidade (Est/1000Km ²) |
|------------------------|--|-----------------|------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|---|
| Rio Grande (GD) | GD1 - Nascentes Rio Grande até confluência Rio das Mortes | | 8.805 | 21 | 131.998 | 93.889 | 38.109 | 5 | 0,57 |
| | GD2 - Bacias Rios das Mortes e Jacaré | | 10.547 | 30 | 519.465 | 440.254 | 79.211 | 9 | 0,85 |
| | GD3 - Entorno Represa de Furnas | | 16.562 | 36 | 670.651 | 511.408 | 159.243 | 4 | 0,24 |
| | GD4 - Bacia Rio Verde | | 6.924 | 23 | 420.301 | 352.206 | 68.095 | 13 | 1,88 |
| | GD5 - Bacia Rio Sapucaí | | 8.882 | 40 | 524.504 | 390.969 | 133.535 | 7 | 0,79 |
| | GD6 - Bacias Rios Pardo e Mogi-Guaçu | | 5.983 | 20 | 378.631 | 296.219 | 82.412 | 7 | 1,17 |
| | GD7 - Entorno Represa do Peixoto e Ribeirão Sapucaí | | 9.856 | 18 | 294.816 | 245.288 | 49.528 | 5 | 0,51 |
| | GD8 - Baixo curso Rio Grande jusante Reservatório do Peixoto | | 18.785 | 18 | 457.099 | 403.239 | 53.860 | 6 | 0,32 |
| | TOTAL GD | 8 | 86.344 | 206 | 3.397.465 | 2.733.472 | 663.993 | 56 | 0,65 |
| Rio Doce (DO) | DO1 - Nascentes Rio Piranga até confluência Rio Piracicaba | | 17.631 | 63 | 673.708 | 413.513 | 260.195 | 9 | 0,51 |
| | DO2 - Bacia Rio Piracicaba | | 5.707 | 17 | 686.401 | 638.836 | 47.565 | 9 | 1,58 |
| | DO3 - Bacia Rio Santo Antônio e margem esquerda Rio Doce entre Piracicaba e Sto. | | 10.799 | 23 | 200.885 | 117.757 | 83.128 | 1 | 0,09 |
| | DO4 - Bacia Rio Suaçuí-Grande | | 20.537 | 46 | 1.055.941 | 815.427 | 240.514 | 5 | 0,24 |
| | DO5 - Bacias Rio Caratinga | | 8.689 | 19 | 241.116 | 161.651 | 79.465 | 4 | 0,46 |
| | DO6 - Bacia do Rio Manhuaçu | | 11.080 | 25 | | | | 4 | 0,36 |
| | | TOTAL DO | 6 | 74.443 | 193 | 2.858.051 | 2.147.184 | 710.867 | 32 |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população e número de estações de amostragem (continuação).

| Bacia | UPGRH | nº | Área Drenada (Km ²) | Municípios com sede | População Total | População Urbana | População Rural | Nº estações de amostragem* | Densidade (Est/1000Km ²) |
|-------------------------|---|-----------|---------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Rio Jequitinhonha (JQ) | JQ1 - Nascentes até montante Rio Salinas | | 19.803 | 10 | 100.006 | 61.705 | 38.301 | 4 | 0,20 |
| | JQ2 - Bacia Rio Araçuaí | | 16.273 | 21 | 282.969 | 120.559 | 162.410 | 3 | 0,18 |
| | JQ3 - Rio Jequitinhonha do Rio Salinas até divisa do Estado | | 29.775 | 29 | 391.139 | 247.597 | 143.542 | 6 | 0,20 |
| | TOTAL JQ | 3 | 65.851 | 60 | 774.114 | 429.861 | 344.253 | 13 | 0,20 |
| Rio Paraíba do Sul (PS) | PS1 - Bacia do Rio Paraibuna | | 7.223 | 22 | 598.644 | 551.273 | 47.371 | 13 | 1,80 |
| | PS2 - Bacias Rios Pomba e Muriaé | | 13.553 | 58 | 760.535 | 601.577 | 158.958 | 16 | 1,18 |
| | TOTAL PS | 2 | 20.776 | 80 | 1.359.179 | 1.152.850 | 206.329 | 29 | 1,40 |
| Rio Pardo (PA) | Toda a Bacia em MG | 1 | 12.763 | 11 | 109.349 | 45.847 | 63.502 | 3 | 0,24 |
| Rio Mucuri (MU) | Toda a Bacia em MG | 1 | 14.859 | 12 | 296.845 | 205.132 | 91.713 | 8 | 0,54 |
| Rio Piracicaba/Jaguari | Toda a Bacia em MG | 1 | 1.161 | 4 | 57.794 | 35.551 | 22.243 | - | - |
| Bacias do Leste | Bacia Rio Buranhém em MG | | 325 | 1 | 12.144 | 6.104 | 6.040 | - | - |
| | Bacia Rio Jucuruçu em MG | | 712 | 2 | 14.276 | 7.362 | 6.914 | - | - |
| | Bacia Rio Itanhém em MG | | 1.519 | 4 | 39.853 | 26.620 | 13.233 | - | - |
| | Bacia Rio Peruípe em MG | | 57 | - | 8.182 | 6.498 | 1684 | - | - |
| | Bacia Rio Itaúnas em MG | | 23 | - | 41.619 | 37.781 | 3.838 | - | - |
| | Bacia Rio Itapemirim em MG | | 33 | - | 19.528 | 11.218 | 8.310 | - | - |
| | Bacia Rio Itabapoana em MG | | 671 | 4 | 34.568 | 18.147 | 16.421 | - | - |
| | Bacia Rio São Mateus em MG | 1 | 5.682 | 13 | 102.815 | 58.825 | 43.990 | - | - |
| | TOTAL Bacias Leste | 1 | 9.022 | 24 | 272.985 | 172.555 | 100.430 | - | - |
| No Estado | TOTAL de UPGRHs Amostradas | 34 | 582.392 | 825 | 17.717.695 | 14.662.114 | 3.055.581 | 310 | 0,53 |
| | TOTAL de UPGRHs | 36 | 592.575 | 853 | 18.048.474 | 14.870.220 | 3.178.254 | | |

* Há 3 estações de monitoramento da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul localizadas no estado do Rio de Janeiro e 1 estação da bacia hidrográfica do rio Pardo situada no estado da Bahia.

3. PARÂMETROS INDICATIVOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

A poluição das águas tem como origem diversas fontes, pontuais e difusas, associadas ao tipo de uso e ocupação do solo, dentre as quais destacam-se:

- efluentes domésticos;
- efluentes industriais;
- carga difusa urbana e agrossilvipastoril;
- mineração;
- natural;
- acidental.

Cada uma das fontes citadas acima possui características próprias quanto aos poluentes que carregam. Os esgotos domésticos, por exemplo, apresentam compostos orgânicos biodegradáveis, nutrientes e microrganismos patogênicos. Já para os efluentes industriais, há uma maior diversificação nos contaminantes lançados nos corpos de água em função dos tipos de matérias-primas e processos industriais utilizados. O deflúvio superficial urbano contém, geralmente, todos os poluentes que se depositam na superfície do solo. Na ocorrência de chuvas, os materiais acumulados em valas, bueiros, etc., são arrastados pelas águas pluviais para os corpos de água superficiais, constituindo-se numa fonte de poluição tanto maior quanto menos eficiente for a coleta de esgotos ou a limpeza pública.

A poluição agrossilvipastoril é decorrente das atividades ligadas à agricultura, silvicultura e pecuária. Quanto à atividade agrícola, seus efeitos dependem muito das práticas utilizadas em cada região e da época do ano em que se realizam as preparações do terreno para o plantio, assim como do uso intensivo dos defensivos agrícolas. A contribuição representada pelo material proveniente da erosão de solos intensifica-se quando da ocorrência de chuvas em áreas rurais. Os agrotóxicos com alta solubilidade em água podem contaminar águas subterrâneas e superficiais através do seu transporte com o fluxo de água.

A poluição natural está associada à salinização, decomposição de vegetais e animais mortos que são carregados pelo escoamento superficial, enquanto que a acidental é proveniente de derramamentos acidentais de materiais na linha de produção ou transporte.

De um modo geral, foram adotados parâmetros de monitoramento que permitem caracterizar a qualidade da água e o grau de contaminação dos corpos de água do Estado de Minas Gerais.

No monitoramento são analisados parâmetros físicos, químicos, microbiológicos, hidrobiológicos e bioensaios ecotoxicológicos de qualidade de água, levando em conta os mais representativos, os quais são relatados a seguir:

Parâmetros Físicos: temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, cor, turbidez.

Parâmetros Químicos: alcalinidade total, alcalinidade de bicarbonato, dureza de cálcio, dureza de magnésio, dureza total, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO_{5,20}), demanda química de oxigênio (DQO), série de nitrogênio (orgânico, amoniacal, nitrato e nitrito), fósforo total, substâncias tensoativas, óleos e graxas, cianeto livre, fenóis totais, cloreto, potássio, sódio, sulfato total, sulfetos, magnésio, ferro dissolvido,

manganês total, alumínio total, alumínio dissolvido, zinco total, bário total, cádmio total, boro total, arsênio total, níquel total, chumbo total, cobre total, cobre dissolvido, cromo (III), cromo (VI), cromo total, selênio total e mercúrio total.

Parâmetros microbiológicos: coliformes termotolerantes, coliformes totais e estreptococos totais.

Parâmetro hidrobiológico: clorofila -a.

Bioensaios Ecotoxicológicos: ensaios de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia*, inseridos no projeto a partir da terceira campanha de 2003, visando aprimorar as informações referentes à toxicidade causada pelos lançamentos de substâncias tóxicas nos corpos de água.

3.1. Significado Ambiental dos Parâmetros

3.1.1. Parâmetros Físicos

Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica da água é determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions e pela temperatura. As principais fontes dos sais de origem antropogênica naturalmente contidos nas águas são: descargas industriais de sais, consumo de sal em residências e no comércio, excreções de sais pelo homem e por animais.

A condutância específica fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade específica da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

Cor verdadeira

A cor de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessar uma coluna de água, devido à presença de sólidos dissolvidos (principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico).

A cor é originada de forma natural, a partir da decomposição da matéria orgânica, principalmente dos vegetais – ácidos húmicos e fúlvicos, além do ferro e manganês. A origem antropogênica surge dos resíduos industriais e esgotos domésticos. Apesar de ser pouco freqüente a relação entre cor acentuada e risco sanitário nas águas coradas, a cloração da água contendo a matéria orgânica dissolvida responsável pela cor pode gerar produtos potencialmente cancerígenos, dentre eles, os trihalometanos.

Sólidos Totais

Todas as impurezas da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos presentes nos corpos de água. Os sólidos podem ser classificados de acordo com seu tamanho e características químicas. Os sólidos em suspensão, contidos em uma amostra de água, apresentam, em função do método analítico escolhido, características diferentes e, conseqüentemente, têm designações distintas.

A unidade de medição normal para o teor em sólidos não dissolvidos é o peso dos sólidos filtráveis, expresso em mg/L de matéria seca. A partir dos sólidos filtrados pode ser determinado o resíduo calcinado (em % de matéria seca), que é considerado uma medida da parcela da matéria mineral. O restante indica, como matéria volátil, a parcela de sólidos orgânicos.

Dentro dos sólidos filtráveis encontram-se, além de uma parcela de sólidos turvos, também os seguintes tipos de sólidos/substâncias não dissolvidos: sólidos flutuantes, que em determinadas condições estão boiando, e são determinados através de aparelhos adequados em forma de peso ou volume; sólidos sedimentáveis, que em determinadas condições afundam, sendo seu resultado apresentado como volume (mL/L) mais o tempo de formação; e sólidos não sedimentáveis, que não são sujeitos nem à flotação nem à sedimentação.

Temperatura

A temperatura da água é um fator que influencia a grande maioria dos processos físicos, químicos e biológicos na água como, por exemplo, a solubilidade dos gases dissolvidos. Uma elevada temperatura diminui a solubilidade dos gases como, por exemplo, do oxigênio dissolvido, além de aumentar a taxa de transferência de gases, o que pode gerar mau cheiro, no caso da liberação de compostos com odores desagradáveis.

Os organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferencial em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo. As variações de temperatura fazem parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical.

Turbidez

A turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma. A turbidez tem como origem natural a presença de matéria em suspensão como partículas de rocha, argila, silte, algas e outros microrganismos e como fonte antropogênica os despejos domésticos, industriais e a erosão.

A alta turbidez reduz a fotossíntese da vegetação enraizada submersa e das algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas.

3.1.2. Parâmetros Químicos

Alcalinidade Total

É a quantidade dos íons hidróxido, carbonato e bicarbonato presentes na água, que reagirão para neutralizar os íons hidrogênio. As origens naturais da alcalinidade na água são a dissolução de rochas, as reações do dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera e a decomposição da matéria orgânica. Além desses, os despejos industriais são responsáveis pela alcalinidade nos corpos de água. Esta variável deve ser avaliada por ser importante no controle do tratamento de água, estando relacionada com a coagulação, redução de dureza e prevenção da corrosão em tubulações.

Cianeto livre (CN)

Os cianetos são os sais do hidrácido cianídrico (ácido prússico, HCN), podendo ocorrer na água em forma de ânion (CN^-) ou de cianeto de hidrogênio (HCN). Em valores neutros de pH, prevalece o cianeto de hidrogênio.

Estas substâncias têm um efeito muito tóxico sobre microorganismos e uma diferenciação analítica entre cianetos livres e complexos é imprescindível, visto que a toxicidade do cianeto livre é muito maior.

Os cianetos são utilizados na indústria galvânica, no processamento de minérios (lixiviação de cianeto) e na indústria química. São também aplicados em pigmentos e praguicidas. Podem chegar às águas superficiais através dos efluentes das indústrias galvânicas, de têmpera, de coque, de gás e de fundições.

Cloretos

As águas naturais, em menor ou maior escala, contêm íons resultantes da dissolução de minerais. Os íons cloretos são advindos da dissolução de sais. Um aumento no teor desses ânions na água é indicador de uma possível poluição por esgotos (através de excreção de cloreto pela urina) ou por despejos industriais, e acelera os processos de corrosão em tubulações de aço e de alumínio, além de alterar o sabor da água.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

É definida como a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas, isto é, avalia a quantidade de oxigênio dissolvido, em mg/L, que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como $\text{DBO}_{5,20}$.

Os maiores aumentos em termos de DBO em um corpo de água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da micro-flora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, poder obstruir os filtros de areia utilizadas nas estações de tratamento de água.

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado num prazo menor e em primeiro lugar, orientando o teste da DBO. A análise da DQO é útil para detectar a presença de substâncias resistentes à degradação biológica. O aumento da concentração da DQO num corpo de água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

Dureza

É a concentração de cátions multimetálicos em solução. Os cátions mais frequentemente associados à dureza são os cátions bivalentes Ca^{2+} e Mg^{2+} . As principais fontes de dureza são a dissolução de minerais contendo cálcio e magnésio, provenientes das rochas calcárias e dos despejos industriais. A ocorrência de dureza elevada causa um sabor desagradável e pode ter efeitos laxativos. Além disso, causa incrustação nas tubulações de água quente, caldeiras e aquecedores, em função da maior precipitação nas temperaturas elevadas.

Fenóis Totais

Os fenóis são compostos orgânicos oriundos, nos corpos de água, principalmente dos despejos industriais. São compostos tóxicos aos organismos aquáticos em concentrações bastante baixas e afetam o sabor dos peixes e a aceitabilidade das águas. Para os organismos vivos, os compostos fenólicos são tóxicos protoplasmáticos, apresentando a propriedade de combinar-se com as proteínas teciduais. O contato com a pele provoca lesões irritativas e após ingestão podem ocorrer lesões cáusticas na boca, faringe, esôfago e estômago, manifestadas por dores intensas, náuseas, vômitos e diarreias, podendo ser fatal. Após absorção, tem ação lesiva sobre o sistema nervoso podendo ocasionar cefaléia, paralisias, tremores, convulsões e coma.

Fósforo Total

O fósforo é originado naturalmente da dissolução de compostos do solo e da decomposição da matéria orgânica. O aporte antropogênico é oriundo dos despejos domésticos e industriais, além de detergentes, excrementos de animais e fertilizantes. A presença de fósforo nos corpos de água desencadeia o desenvolvimento de algas ou de plantas aquáticas indesejáveis, principalmente em reservatórios ou corpos de água parada, podendo conduzir ao processo de eutrofização.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Série de Nitrogênio (amônia, nitrato, nitrito e nitrogênio orgânico)

O nitrogênio pode ser encontrado na água nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrato e nitrito. A forma do nitrogênio predominante é um indicativo do período da poluição dos corpos hídricos. Resultados de análise da água com alteração de nitrogênio nas formas predominantemente reduzidas (nitrogênio orgânico e amoniacal) indicam que a fonte de poluição encontra-se próxima, ou seja, caracteriza-se por uma poluição recente, enquanto que a prevalência da forma oxidada (nitrato e nitrito) sugere que a fonte de contaminação esteja distante do ponto de coleta, sendo a poluição, portanto, remota. Nas zonas de autodepuração natural dos rios, observa-se a presença de nitrogênio orgânico na zona de degradação, nitrogênio amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas.

A disponibilização do nitrogênio para o meio ambiente pode ocorrer de forma natural através de constituintes de proteínas, clorofila e compostos biológicos. As fontes antrópicas estão associadas aos despejos doméstico e industrial, excrementos de animais e fertilizantes.

O nitrogênio é um elemento de destaque para a produtividade da água, pois contribui para o desenvolvimento do fito e zooplâncton. Como nutriente é exigido em grande quantidade pelas células vivas. Entretanto, o seu excesso em um corpo de água provoca o enriquecimento do meio e, conseqüentemente, o crescimento exagerado dos organismos, favorecendo a eutrofização.

Nitrogênio Orgânico

Está presente na água em forma de suspensão e é oriundo principalmente de fontes biogênicas (bactérias, plâncton, húmus, proteínas e intermediários de processos de decomposição). O nitrogênio orgânico, não apresenta efeitos tóxicos, todavia podem surgir preocupações de ordem higiênica.

Nitrogênio Amoniacal Total (amônia)

É uma substância tóxica não persistente e não cumulativa. Em baixas concentrações, como é comumente encontrada, não causa nenhum dano fisiológico aos seres humanos e animais. Por outro lado, grandes quantidades de amônia podem causar sufocamento de peixes.

Como fontes de contribuição de nitrogênio amoniacal destacam-se o lançamento de efluentes domésticos e industriais químicos, petroquímicos, siderúrgicos, farmacêuticos, alimentícios, matadouros, frigoríficos e curtumes.

Nitrato

É a principal forma de nitrogênio encontrada nas águas. Concentrações de nitrato superiores a 10mg/L, conforme determinado pela Portaria 518/2004, do Ministério da Saúde, demonstram condições sanitárias inadequadas, pois as principais fontes de nitrogênio nitrato são dejetos humanos e animais.

Os nitratos estimulam o desenvolvimento de plantas, sendo que organismos aquáticos, como algas, florescem na presença destes e, quando em elevadas concentrações em lagos e represas, pode conduzir a um crescimento exagerado, processo denominado de eutrofização. Em grandes quantidades o nitrato contribui como causa da metaemoglobinemia (síndrome do bebê azul).

Nitrito

É uma forma química do nitrogênio normalmente encontrada em quantidades diminutas nas águas superficiais, pois o nitrito é instável na presença do oxigênio, ocorrendo como uma forma intermediária. O íon nitrito pode ser utilizado pelas plantas como uma fonte de nitrogênio. A presença de nitritos em água indica processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica. A indústria também disponibiliza o nitrito através das unidades de decapagem e da têmpera.

Oxigênio Dissolvido (OD)

Essencial à manutenção dos seres aquáticos aeróbios, a concentração de oxigênio dissolvido na água varia segundo a temperatura e a altitude, sendo a sua introdução condicionada pelo ar atmosférico, a fotossíntese e a ação dos aeradores.

O oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e estações de tratamento de esgotos. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução de sua concentração no meio. Através da medição do teor de oxigênio dissolvido, os efeitos de resíduos oxidáveis sobre águas receptoras e a eficiência do tratamento dos esgotos durante a oxidação bioquímica, podem ser avaliados. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo de água natural em manter a vida aquática.

Óleos e Graxas

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, sendo normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. Os despejos de origem industrial são os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas nos corpos de água. Dentre estes despejos, destacam-se os de refinarias, frigoríficos e indústrias de sabão.

A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento de água.

A presença de óleos e graxas diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo dessa forma, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água.

Em processos de decomposição, a presença dessas substâncias reduz o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Na legislação brasileira não existem valores limites estabelecidos para esse parâmetro. A recomendação, segundo a Resolução CONAMA 357/2005, é que óleos e graxas sejam virtualmente ausentes nas Classes 1, 2 e 3, enquanto iridescências são toleradas para a Classe 4.

Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH define o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução aquosa. Sua origem natural está associada à dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e a fotossíntese, enquanto sua origem antropogênica está relacionada aos despejos domésticos e industriais. Os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em conseqüência, alterações bruscas do pH de uma água afetam as taxas de crescimento de microorganismos e podem resultar no desaparecimento dos organismos presentes na mesma. Os valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão do sistema de distribuição de água, ocorrendo, assim, uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio e dificultar a descontaminação das águas.

Sulfatos

Os sulfatos são sais moderadamente a muito solúveis em água, exceto sulfatos de estrôncio e de bário. A presença de sulfato nas águas está relacionada à oxidação de sulfetos nas rochas e à lixiviação de compostos sulfatados como gipsita e anidrita. Nas águas superficiais, ocorre através das descargas de esgotos domésticos (por exemplo, através da degradação de proteínas) e efluentes industriais (exemplos: efluentes de indústrias de celulose e papel, química, farmacêutica, etc.). Têm interesse sanitário para águas de abastecimento público por sua ação laxativa, como sulfato de magnésio e o sulfato de sódio.

Sulfetos

Os sulfetos são combinações de metais, não metais, complexos e radicais orgânicos, ou são os sais e ésteres do ácido sulfídrico (H_2S). A maioria dos sulfetos metálicos de uso comercial é de origem vulcânica. Sulfetos metálicos têm importante papel na química analítica para a identificação de metais. Sulfetos inorgânicos encontram aplicações como pigmentos e substâncias luminescentes. Sulfetos orgânicos e disulfetos são amplamente distribuídos nos reinos animal e vegetal. São aplicados industrialmente como protetores de radiação queratolítica.

Os íons sulfeto presentes na água podem precipitar na forma de sulfetos metálicos em condições anaeróbicas e na presença de determinados íons metálicos.

Substâncias tensoativas

As substâncias tensoativas reduzem a tensão superficial da água, pois possuem em sua molécula uma parte solúvel e outra não solúvel na água. A constituição dos detergentes sintéticos tem como princípio ativo o denominado “surfactante” e algumas substâncias denominadas de coadjuvantes, como o fosfato. O principal inconveniente dos detergentes na água se relaciona aos fatores estéticos, devido à formação de espumas em ambientes aeróbios.

Alumínio (Al)

O alumínio é o principal constituinte de um grande número de componentes atmosféricos, particularmente de poeira derivada de solos e partículas originadas da combustão de carvão. Na água, o alumínio é complexado e influenciado pelo pH, temperatura e a presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes. O alumínio é pouco solúvel em pH entre 5,5 e 6,0, devendo apresentar maiores concentrações em profundidade, onde o pH é menor e pode ocorrer anaerobiose. O aumento da concentração de alumínio está associado com o período de chuvas e, portanto, com a alta turbidez.

Outro aspecto chave da química do alumínio é sua dissolução no solo para neutralizar a entrada de ácidos com as chuvas ácidas. Nesta forma, ele é extremamente tóxico à vegetação e pode ser escoado para os corpos de água.

A principal via de exposição humana não ocupacional é pela ingestão de alimentos e água. O acúmulo de alumínio no homem tem sido associado ao aumento de casos de demência senil do tipo Alzheimer. Não há indicação de carcinogenicidade para o alumínio.

Arsênio (As)

Devido às suas propriedades semimetálicas, o arsênio é utilizado em metalurgia como um metal aditivo. A adição de cerca de 2% de arsênio ao chumbo permite melhorar a sua esfericidade, enquanto 3% de arsênio numa liga à base de chumbo melhora as propriedades mecânicas e otimiza o seu comportamento à elevadas temperaturas. Pode também ser adicionado em pequenas quantidades às grelhas de chumbo das baterias para aumentar a sua rigidez.

O arsênio, quando muito puro, é utilizado na tecnologia de semicondutores, para preparar arsenieto de gálio. Este composto é utilizado na fabricação de diodos, LEDs, transistores e lasers. O arsenieto de índio é usado em detectores de infravermelho e em aplicações de efeito de Hall.

A toxicidade do arsênio depende do seu estado químico. Enquanto o arsênio metálico e o sulfeto de arsênio são praticamente inertes, o gás AsH_3 é extremamente tóxico. De um modo geral, os compostos de arsênio são perigosos, principalmente devido aos seus efeitos irritantes na pele. A toxicidade destes compostos se deve, principalmente, à ingestão e não à inalação, embora cuidados de ventilação em ambientes industriais que usem compostos de arsênio sejam necessários.

Bário (Ba)

Em geral, ocorre nas águas naturais em baixas concentrações, variando de 0,7 a 900µg/L. É normalmente utilizado nos processos de produção de pigmentos, fogos de artifício, vidros e praguicidas. A ingestão de bário em doses superiores às permitidas pode causar desde um aumento transitório da pressão sanguínea por vasoconstrição, até sérios efeitos tóxicos sobre o coração.

Boro (B)

O boro é muito reativo de forma que é dificultada a sua ocorrência no estado livre. Contudo, pode-se encontrá-lo combinado em diversos minerais. O boro, na sua forma combinada como bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) é utilizado desde tempos imemoriais. É usado como matéria-prima na produção de vidro de borossilicato, resistente ao calor, para usos domésticos e laboratoriais, familiarmente conhecido pela marca registrada Pirex, bem como na preparação de outros compostos de boro.

Em sua forma elementar, é duro e quebradiço como o vidro, tendo aplicações semelhantes a este. Pode ser adicionado a metais puros, ligas ou outros sólidos, para aumentar a sua resistência plástica, acrescentando, assim, a rigidez do material.

O boro elementar não é significativamente tóxico, não podendo ser classificado como veneno; no entanto, quando em pó muito fino, é duro e abrasivo, podendo causar indiretamente problemas de pele, se esta for esfregada depois de estar em contato com ele. Pequenas quantidades de boro parecem ser indispensáveis para o crescimento das plantas, mas, em grandes quantidades, este elemento é tóxico. O boro acumulado no corpo através da absorção, ingestão ou inalação dos seus compostos, atua sobre o sistema nervoso central, causando hipotensão, vômitos e diarreia e, em casos extremos, coma.

Cádmio (Cd)

O cádmio possui uma grande mobilidade em ambientes aquáticos, é bioacumulativo, isto é, acumula-se em organismos aquáticos, podendo entrar na cadeia alimentar, e é persistente no ambiente. Está presente em águas doces em concentrações-traço, geralmente inferiores a 1µg/L. Pode ser liberado para o ambiente através da queima de combustíveis fósseis e é utilizado na produção de pigmentos, baterias, soldas, equipamentos eletrônicos, lubrificantes, acessórios fotográficos, praguicidas etc.

É um subproduto da mineração do zinco. O elemento e seus compostos são considerados potencialmente carcinogênicos e podem ser fatores para vários processos patológicos no homem, incluindo disfunção renal, hipertensão, arteriosclerose, doenças crônicas em idosos e câncer.

Chumbo (Pb)

Em sistemas aquáticos, o comportamento dos compostos de chumbo é determinado principalmente pela hidrossolubilidade. Teores de chumbo acima de 0,1mg/L inibem a oxidação bioquímica de substâncias orgânicas e são prejudiciais para os organismos aquáticos inferiores. Concentrações de chumbo entre 0,2 e 0,5mg/L empobrecem a fauna e, a partir de 0,5mg/L, inibem a nitrificação na água, afetando a ciclagem do nitrogênio.

A queima de combustíveis fósseis é uma das principais fontes de chumbo, além da sua utilização como aditivo anti-impacto na gasolina. Este metal é uma substância tóxica cumulativa e uma intoxicação crônica pode levar a uma doença denominada saturnismo, que ocorre, na maioria das vezes, em trabalhadores expostos ocupacionalmente. Outros sintomas de uma exposição crônica ao chumbo, quando o sistema nervoso central é afetado, são tonturas, irritabilidade, dor de cabeça, perda de memória, entre outros. Quando o efeito ocorre no sistema periférico, o sintoma é a deficiência dos músculos extensores. A toxicidade do chumbo, quando aguda, é caracterizada por sede intensa, sabor metálico, inflamação gastro-intestinal, vômitos e diarreias.

Cobre (Cu)

A disponibilização de cobre para o meio ambiente ocorre através da corrosão de tubulações de latão por águas ácidas, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas aquáticos, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea devido a usos agrícolas do cobre como fungicida e pesticida no tratamento de solos e efluentes, além de precipitação atmosférica de fontes industriais.

As principais fontes industriais são as minerações, fundições, refinarias de petróleo e têxteis. No homem, a ingestão de doses excessivamente altas pode acarretar em irritação e corrosão de mucosas, danos capilares generalizados, problemas hepáticos e renais e irritação do sistema nervoso central seguido de depressão.

Cromo (Cr)

O cromo está presente nas águas nas formas tri (III) e hexavalente (VI). Na forma trivalente, o cromo é essencial ao metabolismo humano e sua carência causa doenças. Já na forma hexavalente, é tóxico e cancerígeno. Atualmente, os limites máximos são estabelecidos basicamente em função do cromo total. Os organismos aquáticos inferiores podem ser prejudicados por concentrações de cromo acima de 0,1mg/L, enquanto o crescimento de algas já está sendo inibido no âmbito de teores de cromo entre 0,03 e 0,032mg/L.

O cromo, como outros metais, acumula-se nos sedimentos. É comumente utilizado em aplicações industriais e domésticas, como na produção de alumínio anodizado, aço inoxidável, tintas, pigmentos, explosivos, papel e fotografia.

Ferro (Fe)

O ferro aparece, normalmente, da dissolução de compostos do solo e dos despejos industriais. Em épocas de alta precipitação o nível de ferro na água aumenta em decorrência dos processos de erosão nas margens dos corpos de água. Nas indústrias metalúrgicas, o ferro é disponibilizado através da decapagem que consiste na remoção da camada oxidada das peças antes de seu uso. Em quantidade adequada, este metal é essencial ao sistema bioquímico das águas, podendo, em grandes quantidades, se tornar nocivo, dando sabor e cor desagradáveis à água, além de elevar a dureza, tornando-a inadequada ao uso doméstico e industrial.

Magnésio (Mg)

O magnésio é um elemento essencial para a vida animal e vegetal. A atividade fotossintética da maior parte das plantas é baseada na absorção da energia da luz solar, para transformar água e dióxido de carbono em hidratos de carbono e oxigênio. Esta reação só é possível devido à presença de clorofila, cujos pigmentos contêm um composto rico em magnésio.

A falta de magnésio no corpo humano pode provocar diarreia ou vômitos bem como hiper-irritabilidade ou uma ligeira calcificação nos tecidos. O excesso de magnésio é prontamente eliminado pelo corpo.

Entre outras aplicações dos seus compostos, salienta-se a utilização do óxido de magnésio na fabricação de materiais refratários e nas indústrias de borracha, fertilizantes e plásticos, o uso do hidróxido em medicina como antiácido e laxante, do carbonato básico como material isolante em caldeiras e tubagens e ainda nas indústrias de cosméticos e farmacêutica. Os sulfatos (sais de Epsom) são usados como laxantes, fertilizantes para solos empobrecidos em magnésio e ainda nas indústrias têxteis e papelaria; e o cloreto é usado na obtenção do metal, na indústria têxtil e na fabricação de colas e cimentos especiais.

As aplicações do magnésio são múltiplas, como a construção mecânica, sobretudo nas indústrias aeronáutica e automobilística, quer como metal puro, quer sob a forma de ligas com alumínio e zinco, ou com metais menos freqüentes, como o zircônio, o tório, os lantanídeos e outros.

Manganês (Mn)

O manganês aparece, normalmente, da dissolução de compostos do solo e dos despejos industriais. É utilizado na fabricação de ligas metálicas e baterias e, na indústria química, em tintas, vernizes, fogos de artifício e fertilizantes, entre outros. Sua presença, em quantidades excessivas, é indesejável em mananciais de abastecimento público devido ao seu efeito no sabor, no tingimento de instalações sanitárias, no aparecimento de manchas nas roupas lavadas e no acúmulo de depósitos em sistemas de distribuição. A água potável contaminada com manganês pode causar a doença denominada manganismo, com sintomas similares aos vistos em mineradores de manganês ou trabalhadores de plantas de aço.

Merúrio (Hg)

Entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático destacam-se as indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, fabricação de certos produtos odontológicos e farmacêuticos, indústrias de tintas, dentre outras.

O mercúrio prejudica o poder de autodepuração das águas a partir de uma concentração de apenas 18µg/L. Este elemento pode ser adsorvido em sedimentos e em sólidos em suspensão. O metabolismo microbiano é perturbado pelo mercúrio através de inibição enzimática. Alguns microrganismos são capazes de metilar compostos inorgânicos de mercúrio, aumentando assim sua toxicidade.

O acúmulo de mercúrio nos tecidos do peixe é uma das principais vias a carga de mercúrio no corpo humano, já que o mercúrio mostra-se mais tóxico na forma de compostos organometálicos. A intoxicação aguda por este metal pesado, no homem, é caracterizada por náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, danos nos ossos e morte. A intoxicação crônica afeta glândulas salivares, rins e altera as funções psicológicas e psicomotoras.

Níquel (Ni)

O níquel é o 24º metal em abundância no meio ambiente, tendo sua ocorrência distribuída em vários minerais em diferentes formas. Ele está presente na superfície associado ao enxofre, ácido silícico, arsênio ou antimônio. A maior contribuição de níquel para o meio ambiente, através da atividade humana, é a queima de combustíveis fósseis. Além disso, as principais fontes são as atividades de mineração e fundição do metal, fusão e modelagem de ligas, indústrias de eletrodeposição e as fontes secundárias, como a fabricação de alimentos, artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados. Doses elevadas de níquel podem causar dermatites nos indivíduos mais sensíveis e afetar nervos cardíacos e respiratórios. O níquel acumula-se no sedimento, em musgos e plantas aquáticas superiores.

Potássio (K)

O potássio é encontrado em baixas concentrações nas águas naturais, já que as rochas que o contêm são relativamente resistentes às ações do tempo. Entretanto, sais de potássio são largamente usados na indústria e em fertilizantes para agricultura, entrando nas águas doces com descargas industriais e lixiviação das terras agrícolas. O potássio é usualmente encontrado na forma iônica, e os sais são altamente solúveis.

Selênio (Se)

É um elemento raro que tem a particularidade de possuir um odor pronunciado bastante desagradável. Ocorre na natureza juntamente com o enxofre ou sob a forma de selenetos em certos minerais.

As principais fontes de selênio são, todavia, os minérios de cobre, dos quais o selênio é recuperado como subproduto nos processos de refinação eletrolítica. Os maiores produtores mundiais são os Estados Unidos, o Canadá, a Suécia, a Bélgica, o Japão e o Peru.

O selênio e os seus compostos encontram largo uso nos processos de reprodução xerográfica, na indústria vidreira (seleneto de cádmio, para produzir cor vermelho-rubi), como desgaseificante na indústria metalúrgica, como agente de vulcanização, como oxidante em certas reações e como catalisador.

O selênio elementar é relativamente pouco tóxico. No entanto, alguns dos seus compostos são extremamente perigosos. A exposição aos vapores que contenham selênio pode provocar irritações dos olhos, nariz e garganta. A inalação desses vapores pode ser muito perigosa devido à sua elevada toxicidade.

Sódio (Na)

O sódio é um dos elementos mais abundantes na superfície terrestre e seus sais são altamente solúveis em água sendo, portanto, identificado em todas as águas naturais. É disponibilizado para a natureza através da decomposição de plantas e animais ou pode provir, principalmente, de esgotos, fertilizantes, indústrias de papel e celulose. É comumente medido onde a água é utilizada para beber ou para agricultura, particularmente na irrigação.

Zinco (Zn)

O zinco é oriundo de processos naturais e antropogênicos, dentre os quais se destacam produção de zinco primário, combustão de madeira, incineração de resíduos, siderurgias, cimento, concreto, cal e gesso, indústrias têxteis, termoelétricas e produção de vapor, além das efluentes domésticos. Alguns compostos orgânicos de zinco são aplicados como pesticidas. Quando disponível no ambiente aquático, acumula-se nos sedimentos. Na forma residual não é acessível para os organismos, entretanto, pode ser remobilizado do sedimento através de formadores de complexos. Por ser um elemento essencial para o ser humano, o zinco só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito altas, podendo causar perturbações do trato gastrointestinal, irritações na pele, olhos e mucosas, deterioração dentária e câncer nos testículos.

3.1.3. Parâmetros Microbiológicos

Coliformes Totais

Conforme Portaria nº 518/2004 o grupo de coliformes totais é definido como bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácidos, gás e aldeídos a $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase. O grupo de coliformes totais constitui-se em um grande grupo de bactérias que têm sido isoladas de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como em fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente.

Coliformes termotolerantes

Segundo a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, os coliformes termotolerantes são subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas.

As bactérias do grupo coliforme são alguns dos principais indicadores de contaminações fecais, originadas do trato intestinal humano e de outros animais. Essas bactérias reproduzem-se ativamente a $44,5^{\circ}\text{C}$ e são capazes de fermentar o açúcar. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicativo da possibilidade de existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, disenteria bacilar e cólera.

Streptococos Fecais

Os estreptococos fecais incluem várias espécies ou variedades de estreptococos, tendo no intestino de seres humanos e outros animais de sangue quente o seu habitat usual. A ocorrência dessas bactérias pode indicar a presença de organismos patogênicos na água. Essas bactérias não conseguem se multiplicar em águas poluídas, sendo sua presença indicativa de contaminação fecal recente.

A partir de relações conhecidas entre os resultados de coliformes termotolerantes e estreptococos fecais pode-se ter uma indicação de se o material fecal presente na água é de origem humana ou animal. A relação menor que um (1) indica que os despejos são preponderantemente provenientes de animais domésticos, enquanto que, para despejos humanos, apresenta-se maior que quatro (4). Quando a relação se encontra na faixa entre os dois valores, a interpretação se torna duvidosa. Contudo, há algumas restrições para a interpretação sugerida:

- O pH da água deve se encontrar entre 4 e 9, para excluir qualquer efeito adverso do mesmo em ambos os grupos de organismo;
- Devem ser feitas, no mínimo, duas contagens em cada amostra;
- Para minimizar erros devidos a diferentes taxas de morte das bactérias, as amostras devem ser coletadas em no máximo 24 horas, a jusante da fonte geradora;
- Somente devem ser empregadas contagens de coliformes fecais obtidas a 44°C .

3.1.4. Parâmetros Hidrobiológicos

Como espécies representativas do nível trófico inferior, as algas são organismos ecologicamente importantes, porque servem como fonte de alimento fundamental para outras espécies aquáticas e ocupam, assim, uma posição única entre os produtores primários: são um elo importante na cadeia alimentar e essenciais à “economia” dos ambientes aquáticos como alimento. As algas são diretamente afetadas por efluentes domésticos, industriais e agrossilvopastoris.

Em casos de nutrientes em excesso, ocorre um rápido crescimento e multiplicação e, nestas condições, pode haver um deslocamento da população, dominação por uma(s) espécie(s) e/ou floração de algas, condições estas que indicam deterioração na qualidade da água.

Clorofila-a

As algas pertencentes ao reino protista apresentam pigmentos – clorofilas, carotenos e xantofilas – organizados em organelas denominadas plastos, que permitem a fotossíntese. A determinação quantitativa destes pigmentos fotossintetizantes em ambientes aquáticos tem grande importância na indicação do estado fisiológico da comunidade fitoplanctônica, bem como no estudo da produtividade primária de um ambiente. Esta determinação propicia a visualização do grau de eutrofização, constituindo uma estimativa da biomassa algal.

3.1.5 Bioensaios Ecotoxicológicos

Ensaio de Toxicidade Crônica

Os ensaios de toxicidade consistem na determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes detectados através da resposta de organismos vivos.

Com ampla utilização nos países desenvolvidos e em uso em alguns estados do Brasil, os testes de toxicidade complementam a metodologia tradicionalmente adotada através de padrões de emissão e de qualidade para controle de poluição das águas. Estes testes são ferramentas importantes para a melhor compreensão dos impactos das atividades econômicas sobre um dado corpo de água. Assim, podem ser utilizados como base para ações que visem a redução da toxicidade do despejo líquido, de seu efeito sobre o corpo receptor e, em última instância, a promoção da melhoria da qualidade ambiental.

No ensaio de toxicidade crônica o organismo aquático utilizado é o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. São utilizadas as denominações Agudo, Crônico e Não Tóxico, para descrever os eventuais efeitos deletérios sobre os organismos aquáticos. O efeito agudo é caracterizado por uma resposta severa e rápida a um estímulo, a qual se manifesta nos organismos aquáticos em tempos relativamente curtos (0 a 96 horas), sendo o efeito morte o mais observado. O efeito crônico caracteriza-se pela resposta a um estímulo que continua por longos períodos (1/10 do ciclo vital até a totalidade da vida do organismo) de exposição do organismo ao poluente, que pode ser expressa através de mudanças comportamentais, alterações fisiológicas, genéticas e de reprodução, etc.

Quando da ocorrência de eventos caracterizando qualquer efeito tóxico (agudo ou crônico) nas amostras de água coletadas, pode-se considerar que os respectivos corpos de água que estão sendo avaliados não apresentam condições adequadas para a manutenção da vida aquática.

4. INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

No intuito de traduzir de forma concisa e objetiva para as autoridades e o público a influência que as atividades ligadas aos processos de desenvolvimento provocam na dinâmica ambiental dos ecossistemas aquáticos, foram criados os indicadores de qualidade de águas.

O Projeto “Águas de Minas” adota o IQA – Índice de Qualidade das Águas, a CT – Contaminação por Tóxicos e os Testes Ecotoxicológicos como indicadores para refletir a situação ambiental dos corpos hídricos nas UPGRHs de Minas Gerais de maneira acessível aos não técnicos.

O IQA, por reunir em um único resultado os valores de nove diferentes parâmetros, oferece ao mesmo tempo vantagens e limitações. A vantagem reside no fato de sumarizar a interpretação de nove variáveis em um único número, facilitando a compreensão da situação para o público leigo. A limitação relaciona-se à perda na interpretação das variáveis individuais e da relação destas com as demais. Soma-se a isto o fato de que este índice foi desenvolvido visando avaliar o impacto dos esgotos domésticos nas águas utilizadas para abastecimento público, não representando efeitos originários de outras fontes poluentes.

Como uma forma de minimizar a parcialidade do IQA, foram adotados em Minas Gerais a CT – Contaminação por Tóxicos e os Testes Ecotoxicológicos, de maneira a complementar as informações do IQA, conferindo importância a outros fatores que afetam usos diversos da água. Os valores limites em relação a 12 parâmetros para contaminantes de origem industrial, minerária e difusa são os definidos na Resolução CONAMA 357/2005.

4.1. Índice de Qualidade das Águas - IQA

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, quando cada técnico selecionou, a seu critério, os parâmetros relevantes para avaliar a qualidade das águas e estipulou, para cada um deles, um peso relativo na série de parâmetros especificados.

O tratamento dos dados da mencionada pesquisa definiu um conjunto de nove (9) parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, conforme apresentado na Tabela a seguir, de acordo com a sua importância relativa no cálculo do IQA, e traçadas curvas médias de variação da qualidade das águas em função da concentração do mesmo.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| Parâmetro | Peso - w_i |
|---|--------------|
| Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat) | 0,17 |
| Coliformes termotolerantes (NMP/100mL) | 0,15 |
| pH | 0,12 |
| Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L) | 0,10 |
| Nitratos (mg/L NO_3^-) | 0,10 |
| Fosfato total (mg/L PO_4^-) | 0,10 |
| Variação na temperatura (°C) | 0,10 |
| Turbidez (UNT) | 0,08 |
| Resíduos totais (mg/L) | 0,08 |

No Projeto “Águas de Minas”, os resultados laboratoriais gerados, alguns deles utilizados no cálculo do IQA, são armazenados em um banco de dados em Access, que também efetua comparações entre os valores obtidos.

As metodologias para o cálculo do IQA consideram duas formulações, uma aditiva e outra multiplicativa. Neste trabalho, adota-se o IQA multiplicativo, que é calculado pela seguinte equação:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100;

q_i = qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade;

w_i = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1.

As curvas médias de qualidade de cada parâmetro que são utilizadas para o Projeto Águas de Minas estão apresentadas no Anexo B, bem como as respectivas equações que são utilizadas no programa de cálculo do IQA.

Para o cálculo do IQA é utilizado um software desenvolvido pelo CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Os valores do índice variam entre 0 e 100, conforme especificado a seguir:

| Nível de Qualidade | Faixa |
|--------------------|----------------------|
| Excelente | $90 < IQA \leq 100$ |
| Bom | $70 < IQA \leq 90$ |
| Médio | $50 < IQA \leq 70$ |
| Ruim | $25 < IQA \leq 50$ |
| Muito Ruim | $0 \leq IQA \leq 25$ |

Assim definido, o IQA reflete a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

4.2. Contaminação por Tóxicos - CT

Em função das concentrações observadas dos parâmetros tóxicos: Amônia, Arsênio total, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livres, Cobre total (1997 a 2004) e Cobre dissolvido (a partir de 2005), Cromo hexavalente (1997 a 2004) e Cromo total (a partir de 2005), Fenóis totais, Mercúrio total, Nitritos, Nitratos e Zinco total, a contaminação por tóxicos é caracterizada como Baixa, Média ou Alta. Comparam-se os valores analisados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, na Resolução Nº 357/05, para os dados obtidos a partir de 2005 e na Deliberação Normativa 10/86, para aqueles referentes ao período de 1997 a 2004. A denominação Baixa refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem. A contaminação Média refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%, enquanto a contaminação Alta refere-se às concentrações que excedam em mais de 100% os limites, como mostrado na Tabela abaixo. A pior situação identificada no conjunto total de resultados das campanhas de amostragem, para qualquer parâmetro tóxico, define a faixa de contaminação do período em consideração. Portanto, se apenas um dos parâmetros tóxicos em uma dada estação de amostragem mostrar-se com valor acima de 100%, isto é, o dobro da sua concentração limite apontada na Resolução CONAMA 357/05 (dados a partir de 2005) e na DN 10/86 (dados de 1997 a 2004), em pelo menos uma das campanhas do ano, a contaminação da água por tóxicos naquela estação de amostragem será considerada Alta no ano em análise.

| Contaminação | Concentração em relação à classe de enquadramento |
|--------------|---|
| Baixa | concentração $\leq 1,2.P$ |
| Média | $1,2. P < \text{concentração} \leq 2.P$ |
| Alta | concentração $> 2.P$ |

P = Limite de Classe definido na Resolução CONAMA Nº 357/05 (dados a partir de 2005) e Limite de Classe definido na Deliberação Normativa COPAM Nº 10/86 (dados de 1997 a 2004)

A partir dos resultados do IQA e da CT de cada estação de amostragem, foi produzido o mapa “Qualidade das Águas Superficiais em 2007 no Estado de Minas Gerais”. O nível de qualidade é apresentado com a cor do valor resultante da média aritmética anual dos valores de IQA das quatro campanhas de amostragem, no trecho de corpo de água situado a montante da estação em referência. A contaminação por tóxicos baseia-se no conjunto total de resultados avaliados para cada estação de amostragem, sendo representada no próprio ponto com a cor representativa da pior condição observada na estação no ano em referência. O mapa foi gerado a partir de bases cartográficas em escalas 1:100.000 e 1:50.000, digitalizadas no contexto do projeto GeoMINAS, cartas topográficas do IBGE utilizando-se o software ArcView.

Segundo a metodologia do cálculo do IQA, a falta de resultados dos parâmetros coliformes termotolerantes e o oxigênio dissolvido inviabiliza o cálculo desse índice, já que esses parâmetros possuem os maiores pesos no cálculo do IQA. Em 2007, ocorreram perdas de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes para algumas estações de amostragem da rede básica operada pelo IGAM. Deste modo, não foi possível calcular o IQA para a campanha na qual ocorreu a perda desse dado.

Conseqüentemente, a média anual do IQA para essas estações também não foi calculada, uma vez que esse resultado é obtido pela média aritmética do Índice de Qualidade das Águas calculado trimestralmente. Por tais razões nos relatórios são apresentados os mapas trimestrais com os resultados de qualidade, além do mapa anual, como de costume.

4.3 Bioensaios Ecotoxicológicos

Considerando a porcentagem de resultados positivos dos ensaios de ecotoxicidade realizados com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*, a ocorrência de toxidez da água na estação de amostragem analisada foi classificada como Baixa, Média ou Alta. A atribuição de Baixa Ocorrência de Toxicidade foi dada àquela estação que apresentou efeitos tóxicos em até 25% das análises, enquanto as denominações Média e Alta correspondem à ocorrência de resultados positivos em 25-50% e 51-100% dos testes, respectivamente.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados norteiam-se pelos objetivos principais estabelecidos para os trabalhos de monitoramento da qualidade das águas, que são:

- Diagnóstico – conhecer e avaliar as condições de qualidade das águas;
- Divulgação – divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários;
- Planejamento – fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos em geral, verificar a efetividade das ações de controle ambiental implementadas e propor prioridades de atuação.

Assim, primeiramente descreve-se a rede de monitoramento de 260 estações de amostragem distribuídas em 34 UPGRHs das 8 bacias principais de Minas Gerais. A seguir, detalham-se os dois tipos de campanhas anuais de coleta e o conjunto de análises executadas para as amostras. O próximo item indica a metodologia analítica dos ensaios feitos para os parâmetros medidos no Projeto “Águas de Minas”.

A partir daí descreve-se a avaliação temporal e a avaliação espacial dos resultados, a obtenção dos dados hidrológicos, bem como a avaliação ambiental e as ações de controle ambiental propostas para cada bacia.

5.1. Rede de Monitoramento

A rede de monitoramento é constituída, atualmente, de 260 estações de amostragem, que abrangem as oito maiores bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais cobrindo 578.336 Km², o que representa 98% de sua área total. Destaca-se que 50 novas estações foram implantadas em 2007, totalizando 310 pontos de monitoramento. Entretanto, para efeito de discussão dos dados, serão consideradas apenas as 260 estações já existentes, uma vez que, para as novas estações implantadas nesse ano, foram realizadas coletas a partir da terceira campanha na bacia do rio Uruçuia e da quarta campanha nas bacias dos rios Pará, Paraopeba, São Francisco (UPGRHs SF1 e SF4) e Grande. Esses resultados serão apresentados nos relatórios de cada bacia.

Na definição dos locais de coleta, buscou-se identificar áreas que caracterizassem as condições naturais das águas de cada bacia hidrográfica e as principais interferências antrópicas, especialmente relacionadas à ocupação urbana e às atividades industriais e minerárias, além da agropecuária e silvicultura. Além disso, foram consideradas redes de qualidade de água anteriormente operadas em Minas Gerais e dados dos processos de licenciamento ambiental da FEAM/COPAM.

A localização dos pontos de coleta, efetuada em escritório, foi validada ou remanejada em levantamentos de campo, quando foram efetuados os georreferenciamentos utilizando-se mapas e GPS (Global Position System), o registro fotográfico dos pontos e a otimização dos roteiros das campanhas de coleta. As descrições dos pontos de coleta da UPGRH caracterizada neste relatório encontram-se no Item 9.

A rede em operação (macro-rede) foi adequada ao longo da execução dos trabalhos, adotando-se como referência a experiência desenvolvida pelos países membros da União Européia. Assim sendo, estabeleceu-se como meta a razão de uma estação de monitoramento por 1.000km², que é a densidade média adotada nos mencionados países.

Considerando-se os níveis de densidade populacional e infra-estrutura industrial, a rede em operação no Estado possui uma representatividade superior àquela empregada pela União Européia. Contudo, trata-se de uma macro-rede de monitoramento, permanecendo com abrangência regional para caracterização da qualidade de água. Nessa configuração, o número de pontos de coleta por bacia e sub-bacia contemplada, com as respectivas densidades, pôde ser observado na Tabela 2.1.

Considerando as 260 estações distribuídas por todo o Estado, a densidade atual de estações é 0,45/1000km². No entanto, a densidade de pontos é superior a uma estação/1.000km² nas seguintes UPGRHs: SF2, sub-bacia do rio Pará, SF3, sub-bacia do rio Paraopeba e SF5, sub-bacia do rio das Velhas; na GD4, sub-bacia do rio Verde; na DO2, sub-bacia do rio Piracicaba; e na PS1, sub-bacia do rio Paraibuna e PS2, sub-bacias dos rios Pomba e Muriaé. Nessas regiões, são dominantes as pressões ambientais decorrentes de atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura, exigindo, portanto, uma caracterização mais particularizada da qualidade das águas e, dessa forma, devendo-se dar início a redes mais específicas denominadas redes dirigidas.

5.2. Coletas e Análises

As amostragens e análises são contratadas junto à Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, órgão vinculado à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, sendo realizadas a cada trimestre, com um total anual de 4 (quatro) campanhas de amostragem por estação. As amostras coletadas são do tipo simples, de superfície, tomadas preferencialmente na calha principal do corpo de água, tendo em vista que a grande maioria dos pontos de coleta localiza-se sobre pontes.

5.2.1. Coletas

Foram definidos dois tipos de campanhas de amostragem: **completas** e **intermediárias**. As campanhas completas, realizadas em janeiro/fevereiro/março e em julho/agosto/setembro, caracterizam respectivamente os períodos de chuva e estiagem, enquanto as intermediárias, realizadas nos meses abril/maio/junho e outubro/novembro/dezembro, caracterizam os demais períodos climáticos do ano.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Nas campanhas completas é realizada uma extensa série de análises, englobando, em média, 50 parâmetros comuns ao conjunto de pontos de amostragem, conforme apresentado na Tabela 5.1.

Nas campanhas intermediárias são analisados 16 parâmetros genéricos em todos os locais, como mostra a Tabela 5.2. Para as regiões onde a pressão de atividades industriais e minerárias é mais expressiva, como é o caso das sub-bacias dos rios das Velhas, Paraopeba, Pará, Verde e trechos das bacias dos rios Paraíba do Sul, Doce, Grande e São Francisco, também são incluídos parâmetros característicos das fontes poluidoras que contribuem para a área de drenagem da estação de coleta, conforme a Tabela 5.3.

Tabela 5.1: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas

| Parâmetros comuns a todos os pontos | |
|--|----------------------------|
| Alcalinidade Bicarbonato | Ferro Dissolvido |
| Alcalinidade Total | Fósforo Total |
| Alumínio Total* | Fenóis Totais |
| Alumínio dissolvido** | Manganês Total |
| Arsênio Total | Mercúrio Total |
| Bário Total | Níquel Total |
| Boro Total | Nitrato |
| Cádmio Total | Nitrito |
| Cálcio | Nitrogênio Amoniacal Total |
| Chumbo Total | Nitrogênio Orgânico |
| Cianeto Livre | Óleos e Graxas |
| Clorofila-a | Oxigênio Dissolvido - OD |
| Cloreto Total | pH "in loco" |
| Cobre Dissolvido** | Potássio |
| Cobre Total | Selênio Total |
| Coliformes Termotolerantes | Sódio |
| Coliformes Totais | Sólidos Dissolvidos Totais |
| Condutividade Elétrica "in loco" | Sólidos suspensos totais |
| Cor Verdadeira | Sólidos Totais |
| Cromo(III) | Substâncias tensoativas |
| Cromo(VI) | Sulfato Total |
| Cromo Total ** | Sulfetos |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO | Temperatura da Água |
| Demanda Química de Oxigênio – DQO | Temperatura do Ar |
| Dureza (Cálcio) | Turbidez |
| Dureza (Magnésio) | Zinco Total |
| Estreptococos Fecais | |

* Este parâmetro foi analisado somente nas bacias dos rios Doce, Paraíba do Sul e Grande.

** Parâmetros inseridos a partir de 2005, em adequação à resolução CONAMA 357/05.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.2: Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragens analisados nas campanhas intermediárias

| Parâmetros comuns a todos os pontos | |
|--|----------------------------|
| Cloreto total | Nitrogênio amoniacal total |
| Clorofila-a | Oxigênio Dissolvido |
| Coliformes termotolerantes | pH "in loco" |
| Coliformes totais | Sólidos suspensos totais |
| Condutividade Elétrica "in loco" | Sólidos Totais |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio | Temperatura da Água |
| Fósforo Total | Temperatura do Ar |
| Nitrato | Turbidez |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem

| Estação | Parâmetros específicos |
|--|--|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRHs SF1 e SF4: Rio São Francisco Sul | |
| SF001 | Fenóis totais e Densidade de cianobactérias |
| SF002 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF003 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF004 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF005 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF006 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF007 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF008 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF009 | Cádmio total, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Substâncias tensoativas |
| SF010 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF011 | Cor, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total |
| SF013 | Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF015 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF017 | Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF042 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Mercúrio total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|--|---|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRHs SF1 e SF4: Rio São Francisco Sul | |
| SF044 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| SF046 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| SF048 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| SF050 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| SF052 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| SF054 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total, Nitrogênio orgânico, Nitrito, Níquel total, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco tota, Densidade de cianobactérias |
| SF056 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total Nitrogênio orgânico, Nitrito, Níquel total, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| SF058 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total, Manganês, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| SF060 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre solúvel, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro solúvel, Manganês total, Mercúrio total, Manganês, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|-----------------------------------|---|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRH SF2: Rio Pará | |
| PA001 | Chumbo total, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Substâncias tensoativas |
| PA002 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA003 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA004 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA005 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA007 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA009 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA010 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA011 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA013 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA015 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA017 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA019 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA020 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA021 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|-----------------------------------|---|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRH SF2: Rio Pará | |
| PA022 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA024 | Chumbo total, Cor, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Substâncias tensoativas. |
| PA026 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| PA028 | Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo total, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco |
| PA032 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Cianobactérias |
| PA034 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor real, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Densidade de cianobactérias, |
| PA036 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor real, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Densidade de cianobactérias, |
| PA040 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Cianobactérias |
| PA044 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor real, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| UPGRH SF3: Rio Paraopeba | |
| BP022 | Cádmio total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Cor real |
| BP024 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor real, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Cor real |
| BP026 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP027 | Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Selênio total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total |
| BP029 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP032 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Cor real |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|-----------------------------------|--|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRH SF3: Rio Paraopeba | |
| BP036 | Cádmio total, Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP066 | Cádmio total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Cor real |
| BP068 | Cádmio total, Ferro dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Manganês total |
| BP069 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco total, Cor real |
| BP070 | Cádmio total, Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP071 | Cianeto livre, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total |
| BP072 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cor verdadeira, Cromo (III), Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total |
| BP073 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco total, Cor real |
| BP074 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Zinco total, Cor real |
| BP076 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, DQO, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Zinco total |
| BP078 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP079 | Cádmio total, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP080 | Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Selênio total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total |
| BP082 | Cádmio total, Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| BP083 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Zinco total |
| BP084 | Arsênio total, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Selênio total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total |
| BP086 | Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|-----------------------------------|--|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRH SF3: Rio Paraopeba | |
| BP088 | Cádmio total, Cianeto livre, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total |
| BP090 | Cádmio total, Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| BP092 | Arsênio total, Cádmio total, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP094 | Arsênio total, Cádmio total, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP096 | Cádmio total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP098 | Cádmio total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BP099 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Cor real |
| UPGRH SF5: Rio das Velhas | |
| BV013 | Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Manganês total, Sulfetos, Níquel total, |
| BV035 | Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Dureza, Fenóis totais, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BV037 | Arsênio total, Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total |
| BV062 | Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Dureza, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BV063 | Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Dureza, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Selênio total, Sulfetos, Zinco total |
| BV067 | Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total |
| BV076 | DQO, Fenóis totais, Manganês total, Óleos e Graxas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| BV083 | Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Substâncias tensoativas, Zinco total |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|-----------------------------------|--|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRH SF5: Rio das Velhas | |
| BV105 | Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BV130 | Alcalinidade, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Dureza, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Óleos e Graxas, Substâncias tensoativas, Toxicidade crônica, Zinco total |
| BV135 | Cor verdadeira, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BV137 | Arsênio total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BV139 | Arsênio total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Zinco total |
| BV140 | Alcalinidade, Chumbo total, Dureza, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Manganês total |
| BV141 | Arsênio total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total |
| BV142 | Arsênio total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total |
| BV143 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Óleos e Graxas, Zinco total |
| BV146 | Arsênio total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Zinco total |
| BV147 | Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| BV148 | Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total |
| BV149 | Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, DQO, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total |
| BV152 | Arsênio total, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total |
| BV153 | Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BV154 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Óleos e Graxas, Substâncias tensoativas, Zinco total |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|---|--|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRH SF5: Rio das Velhas | |
| BV155 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BV156 | Arsênio total, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas |
| BV160 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Óleos e graxas, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BV161 | Arsênio total, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| BV162 | Cor verdadeira, Dureza, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9, SF10: Rio São Francisco Norte | |
| SF019 | Boro dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF021 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF023 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF025 | Densidade de cianobactérias, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| SF026 | DQO, Nitrogênio orgânico |
| SF027 | Densidade de cianobactérias, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| SF028 | DQO, Nitrogênio orgânico |
| SF029 | Boro dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| SF031 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Nitrito, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| SF033 | Densidade de cianobactérias, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| SF034 | DQO, Nitrogênio orgânico |
| SF040 | DQO, Nitrogênio orgânico |
| PT001 | Cianeto livre, Cor verdadeira, Fenóis totais, Manganês total |
| PT003 | Cádmio total, Cianeto livre, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Substâncias tensoativas |
| PT005 | Arsênio total, Bário total, Boro dissolvido, Cádmio total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|---|--|
| BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9, SF10: Rio São Francisco Norte | |
| PT007 | Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| PT009 | Cor verdadeira, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| PT010 | Cádmio total, DQO, Densidade de cianobactérias, Nitrogênio orgânico |
| PT011 | Cádmio total, Cor verdadeira, Fenóis totais, Manganês total |
| PT013 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Fenóis totais, Manganês total |
| UR001 | Cádmio total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Nitrito, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico |
| UR007 | Cádmio total, Cor verdadeira, Fenóis totais, Nitrito, Substâncias tensoativas |
| UR009 | Fenóis totais, Substâncias tensoativas |
| UR011 | Cádmio Total, Arsênio Total, Fenóis Totais, Manganês Total, Sulfatos, Demanda Química de Oxigênio (DQO), Ensaio ecotoxicológico |
| UR012 | Cádmio Total, Arsênio Total, Fenóis Totais e Manganês Total |
| UR013 | Cádmio Total, Nitrogênio Amoniacal Total, Cor Verdadeira, Cromo Total, Fenóis Totais, Mercúrio Total Ensaio ecotoxicológico, |
| UR014 | Cádmio Total, Arsênio Total, Nitrogênio Amoniacal Total, Cor Verdadeira, Cromo Total, Fenóis Totais, Surfactantes Aniônicos Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico |
| UR015 | Cádmio Total, Cor Verdadeira, Cromo Total e Fenóis Totais |
| UR016 | Cádmio Total, Chumbo Total, Cobre Dissolvido, Fenóis Totais, Níquel Total, Ensaio ecotoxicológico |
| UR017 | Cádmio Total, Chumbo Total, Cianeto Livre, Cobre Dissolvido, Cor Verdadeira, Cromo Total, Fenóis Totais, Manganês Total, Níquel Total, Sulfetos, Surfactantes Aniônicos, Zinco Total, Ensaio ecotoxicológico |
| VG001 | Cádmio total, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| VG003 | Boro dissolvido, Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| VG004 | Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Nitrito, Substâncias tensoativas |
| VG005 | Cádmio total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| VG007 | Cádmio total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico |
| VG009 | Cádmio total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Ensaio ecotoxicológico |
| VG011 | Cádmio total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ensaio ecotoxicológico |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|--|--|
| BACIA DO RIO GRANDE | |
| UPGRH GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8 | |
| BG001 | Cádmio total, Chumbo total, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG003 | Cádmio total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, |
| BG005 | Cádmio total, Chumbo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| BG007 | Cádmio total, Chumbo total, DQO, Fenóis totais, Níquel total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG010 | DQO, Ferro dissolvido, Manganês total |
| BG012 | DQO, Ferro dissolvido, Manganês total |
| BG013 | DQO, Ferro dissolvido, Manganês total |
| BG014 | DQO, Ferro dissolvido, Manganês total |
| BG015 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total |
| BG017 | Chumbo total, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| BG019 | Cádmio total, DQO, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG021 | Cádmio total, Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG023 | Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Zinco total |
| BG025 | Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais |
| BG027 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BG028 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| BG029 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| BG030 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Zinco total |
| BG031 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG032 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BG033 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Ferro dissolvido, Manganês total |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|--|--|
| BACIA DO RIO GRANDE | |
| UPGRH GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8 | |
| BG034 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BG035 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| BG036 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| BG037 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BG039 | Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total |
| BG041 | Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total |
| BG043 | Cádmio total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Zinco total |
| BG044 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG045 | Cádmio total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| BG047 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG049 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Ensaio ecotoxicológico |
| BG051 | Cobre dissolvido, Fenóis totais |
| BG053 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Zinco total |
| BG055 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| BG057 | Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BG058 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, DQO |
| BG059 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico |
| BG061 | Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Fenóis totais |
| BG063 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, DQO, Ensaio ecotoxicológico |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|--|---|
| BACIA DO RIO GRANDE | |
| UPGRH GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8 | |
| BG065 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG067 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG069 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG071 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG073 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG075 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG077 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG079 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG081 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG083 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG085 | Cianeto livre, Densidade de cianobactérias, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico |
| BG087 | Cianeto livre, Índice de fenóis, Cádmio total, Cromo total, Mercúrio total e Ensaio ecotoxicológico Densidade de cianobactérias |
| BACIA DO RIO PARANAÍBA | |
| UPGRH PN1, PN2, PN3 | |
| PB001 | Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Fenóis totais, Manganês total |
| PB003 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico |
| PB005 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Manganês total |
| PB007 | Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico |
| PB009 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico |
| PB011 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico |
| PB013 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Ensaio ecotoxicológico |
| PB015 | Cádmio total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Ensaio ecotoxicológico |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|---|---|
| BACIA DO RIO PARANAÍBA | |
| UPGRH PN1, PN2, PN3 | |
| PB017 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Toxicidade crônica |
| PB019 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico |
| PB021 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Fenóis totais, Manganês total |
| PB022 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| PB023 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| PB025 | Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Fenóis totais, Ensaio ecotoxicológico |
| PB027 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Zinco total, Ensaio ecotoxicológico |
| PB029 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total |
| PB031 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Fenóis totais |
| PB033 | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Ensaio ecotoxicológico |
| BACIA DO RIO DOCE | |
| UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6 | |
| RD001 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| RD004 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| RD007 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| RD009 | Arsênio total, Cobre dissolvido, Fenóis totais, mercúrio total |
| RD013 | Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido |
| RD018 | Cobre dissolvido, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total |
| RD019 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| RD021 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| RD023 | Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos |
| RD025 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| RD026 | Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas |
| RD027 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| BACIA DO RIO DOCE | |
|---|---|
| UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6 | |
| RD029 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| RD030 | Cobre dissolvido, Níquel total |
| RD031 | Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| RD032 | Cobre dissolvido, Manganês total |
| RD033 | Cobre dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| RD034 | Cobre dissolvido |
| RD035 | Cobre dissolvido |
| RD039 | Cobre dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| RD040 | Cobre dissolvido |
| RD044 | Cobre dissolvido |
| RD045 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Sulfetos |
| RD049 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos |
| RD053 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Sulfetos |
| RD056 | Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Sulfetos |
| RD057 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos |
| RD058 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos |
| RD059 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos |
| RD064 | Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Sulfetos, Ensaio ecotoxicológico |
| RD065 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Sulfetos |
| RD067 | Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos |
| BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL | |
| UPGRHs PS1 e PS2 | |
| BS002 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BS006 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Selênio total, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS017 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS018 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS024 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|------------------------------------|--|
| BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL | |
| UPGRHs PS1 e PS2 | |
| BS028 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| BS029 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS031 | DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Óleos e Graxas, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS032 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS033 | Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Zinco total |
| BS042 | DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Sulfetos |
| BS043 | Chumbo total, DQO, Ferro dissolvido, Sulfetos |
| BS046 | Cianeto livre, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Substâncias tensoativas |
| BS049 | Alumínio dissolvido, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| BS050 | Alumínio dissolvido, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Substâncias tensoativas |
| BS054 | Alumínio dissolvido, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Substâncias tensoativas |
| BS056 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Substâncias tensoativas |
| BS057 | Ferro dissolvido, DQO, Fenóis totais, Substâncias tensoativas |
| BS058 | Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Substâncias tensoativas |
| BS059 | DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Substâncias tensoativas |
| BS060 | Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS061 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais |
| BS071 | DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Zinco total |
| BS073 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Selênio total |
| BS075 | Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas |
| BS077 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos |
| BS081 | Cádmio total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Substâncias tensoativas |
| BS083 | Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total |
| BS085 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem (continuação)

| Estação | Parâmetros específicos |
|-----------------------------------|---|
| BACIA DO RIO JEQUITINHONHA | |
| UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3 | |
| JE001 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| JE003 | Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| JE005 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Manganês total, Zinco total |
| JE007 | Cádmio total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total |
| JE009 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total |
| JE011 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| JE013 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| JE015 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total |
| JE017 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total |
| JE019 | Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total |
| JE021 | Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Zinco total |
| JE023 | Cor verdadeira, Ferro dissolvido, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total |
| JE025 | Cádmio total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total |
| BACIA DO RIO MUCURI | |
| UPGRHs MU1 | |
| MU001 | Cor verdadeira, Ferro dissolvido, DQO, Fenóis totais, Manganês total |
| MU003 | Cádmio total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total |
| MU005 | Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Manganês total |
| MU006 | Cor verdadeira, Ferro dissolvido, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total |
| MU007 | Cor verdadeira, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total |
| MU009 | Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total |
| MU011 | Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Sólidos dissolvidos totais |
| MU013 | Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total |
| BACIA DO RIO PARDO | |
| UPGRHs PA1 | |
| PD001 | Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido |
| PD003 | Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido |
| PD005 | DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais |

5.2.2. Análises

Na Tabela 5.4 são apresentadas as metodologias das variáveis avaliadas no monitoramento do Projeto "Águas de Minas".

Tabela 5.4: Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto "Águas de Minas"

| Ensaio | Tipo de ensaio | Referência Normativa |
|----------------------------|--|--|
| Alcalinidade bicarbonato | potenciometria | APHA 2320 B |
| Alcalinidade total | potenciometria | APHA 2320 B |
| Alumínio dissolvido | espectrometria de AA* - plasma | APHA 3120 B |
| Arsênio total | espectrometria de AA - gerador de hidretos | APHA 3114 B |
| Bário total | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| Boro total | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| Cádmio total | espectrometria de AA - forno de grafite | APHA 3113 B |
| Cálcio total | titulometria | APHA 3500-Ca B |
| Chumbo total | espectrometria de AA - forno de grafite | APHA 3113 B |
| Cianeto livre | titulometria | APHA 4500-CN ⁻ D |
| Cloreto total | colorimetria | USGS- I -1187 78 |
| Cobre dissolvido | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| Clorofila-a | colorimetria | APHA 10200H |
| Coliformes termotolerantes | tubos múltiplos | APHA 9221 E |
| Coliformes totais | tubos múltiplos | APHA 9221 B |
| Condutividade elétrica | condutimetria | SM 2510 B |
| Cor verdadeira | colorimetria | APHA 2120 B |
| Cromo total | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| DBO | Winkler/incubação | ABNT NBR 12614/1992 |
| DQO | titulometria | ABNT NBR 10357/1988 |
| Dureza de cálcio | titulometria | APHA 3500-Ca D |
| Dureza de magnésio | titulometria | APHA 3500-Mg E |
| Estreptococos | tubos múltiplos | APHA 9230 B |
| Ferro dissolvido | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| Fósforo total | colorimetria | APHA 4500-P E |
| Fenóis totais | colorimetria | ABNT NBR 10740/1989 |
| Manganês total | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| Mercúrio total | espectrometria de AA - vapor frio | APHA 3112 B |
| Níquel total | espectrometria de AA - forno de grafite | APHA 3113 B |
| Nitrogênio amoniacal | colorimetria | ABNT NBR 10560/1988 |
| Nitrato | colorimetria | APHA 4500-NO ₃ ⁻ E |
| Nitrito | colorimetria | SM 4500-NO ₂ ⁻ B |
| Nitrogênio orgânico | colorimetria | APHA 4500-N _{org} B |

Tabela 5.4: Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto "Águas de Minas" (continuação)

| Ensaio | Tipo de ensaio | Referência Normativa |
|----------------------------|--|---|
| Óleos e graxas | gravimetria | APHA 5520 B |
| Oxigênio dissolvido | titulometria | ABNT NBR 10559/1988 |
| pH | potenciometria | APHA 4500 H ⁺ B |
| Potássio solúvel | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| Selênio total | espectrometria de AA - gerador de hidretos | APHA 3114 B |
| Sódio solúvel | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |
| Sólidos dissolvidos totais | gravimetria | ABNT NBR 10664/1989 |
| Sólidos suspensos totais | gravimetria | ABNT NBR 10664/1989 |
| Sólidos totais | gravimetria | ABNT NBR 10664/1989 |
| Substâncias tensoativas | colorimetria | ABNT NBR 10738/1989 |
| Sulfatos | turbidimetria | APHA 4500-SO ₄ ²⁻ E |
| Sulfetos | titulometria | APHA 4500-S ²⁻ F |
| Temperatura da água/ar | termometria | APHA 2550 B |
| Ensaio ecotoxicológico | ensaio com <i>Ceriodaphnia dubia</i> | ABNT NBR 13373 |
| Turbidez | turbidimetria | APHA 2130 B |
| Zinco total | espectrometria de AA - plasma | APHA 3120 B |

*AA=absorção atômica

5.3. Avaliação Temporal

Um importante aspecto na avaliação da qualidade da água em um corpo hídrico é acompanhar a sua tendência de evolução no tempo, possibilitando, dessa forma, a identificação de medidas preventivas bem como a eficiência de algumas medidas adotadas.

O acompanhamento da evolução temporal da qualidade das águas pode ser traduzido dentro de rigorosas hipóteses estatísticas. Entretanto, o período de monitoramento relativamente curto das águas do Estado dificulta, no momento, a aplicação de modelos auto-regressivos que utilizam testes de hipótese para indicar uma tendência na evolução do índice de qualidade das águas utilizado.

A análise por ora empreendida resume-se a uma avaliação visual de gráficos que tratam da evolução do IQA desde 1997 até 2007, tentando descrever a evolução da qualidade das águas nos diferentes corpos de água do estado de Minas Gerais sem, contudo, saber se o aumento ou diminuição do Índice de Qualidade das Águas em uma determinada bacia é estatisticamente significativa ou se tal diferença não é devida simplesmente a variações amostrais.

Alguns parâmetros foram observados ao longo dos anos e comparados com os limites das classes de enquadramento (Anexo C) do corpo de água em análise, conforme a Resolução CONAMA Nº357/05. Outros foram ajustados através do cálculo da Média Móvel dos meses anteriores, o que possibilitou a minimização dos efeitos das variações de curto período, dando prioridade ao comportamento mais geral da série observada.

5.4. Avaliação Espacial

Considerando que a qualidade das águas varia em função de uma enormidade de fatores, tais como uso e ocupação do solo da bacia de drenagem e existência de indústrias com lançamento de efluentes diversificados, verifica-se a importância da análise do perfil espacial para se identificar os trechos mais críticos.

Para representar o perfil espacial dos parâmetros selecionados ao longo do corpo de água, foram utilizadas algumas representações gráficas. Para certos parâmetros, ressaltou-se o comportamento ao longo do corpo de água monitorado, em relação à campanha de amostragem em que os mesmos ocorreram em condições mais críticas. Outros foram avaliados de acordo com a sua média anual ao longo do corpo hídrico em questão, comparando-se mais de um ano de ocorrência. O Índice de Qualidade das Águas anual das estações de amostragem para os anos 2006 e 2007 foi representado ao longo do corpo de água e ao longo da bacia hidrográfica.

Entretanto, a análise efetuada até o momento refere-se a uma avaliação qualitativa do comportamento espacial desses parâmetros, sendo representada com gráficos de barras e descritas as alterações observadas ao longo do rio ou bacia hidrográfica.

5.5. Avaliação Ambiental – Pressão x Estado x Resposta

Considerando a série de resultados, no período de 1997 a 2007, para as estações de amostragem de cada bacia hidrográfica avaliaram-se os parâmetros monitorados com relação ao percentual de amostras cujos valores violaram em mais de 20% os limites legais da Resolução CONAMA 357/2005, para os dados gerados a partir de 2005 e da DN COPAM 10/86, para aqueles obtidos no período compreendido entre 1997 e 2004, considerando o enquadramento do corpo de água no local de cada estação. Os percentuais de violações em ordem decrescente do valor obtido para cada parâmetro foram apresentados em uma tabela, indicando os constituintes mais críticos na bacia.

Os resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais dos rios do Estado de Minas Gerais foram apresentados em quadros-resumo, que especificam, por corpo de água e estação de amostragem, os principais fatores de PRESSÃO sobre a qualidade das águas associados aos indicadores de degradação verificados em 2007 e os parâmetros que apresentaram as maiores violações em relação aos limites legais no período de 1997 a 2007, caracterizando o ESTADO da qualidade das águas.

Os fatores de PRESSÃO foram definidos considerando as seguintes atividades: lançamento de esgoto sanitário, lançamento de efluente industrial, carga difusa, agricultura, agropecuária, suinocultura, atividade minerária, garimpo, resíduo sólido urbano, queimada, expansão urbana, erosão, assoreamento, dentre outros.

Esse processo norteou a definição das ações prioritárias para o controle da poluição ambiental recomendadas neste relatório (RESPOSTA). As recomendações apresentadas foram sintetizadas a partir da metodologia estabelecida pelo sistema Pressão – Estado – Resposta, desenvolvido pelo Departamento de Meio Ambiente da Organização de Coordenação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. Esse sistema baseia-se nos seguintes princípios de causalidade:

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

- as atividades humanas exercem PRESSÕES sobre o meio ambiente, alterando o ESTADO dos recursos naturais em qualidade e disponibilidade;
- a sociedade apresenta RESPOSTAS a essas mudanças através de políticas setoriais, econômicas e ambientais.

A variável RESPOSTA foi apresentada em item a parte, onde foram estabelecidas ações de controle prioritárias inerentes às violações identificadas nos pontos de coleta e na bacia como um todo, ressaltando o lançamento de esgoto sanitário, a ocorrência de metais pesados e o efeito tóxico crônico nas águas.

Para tratar o fator de PRESSÃO por esgoto sanitário, em todas as bacias foram levantados os municípios com população urbana superior a 30.000 habitantes, conforme censo do IBGE 2000, e que possuem estação de amostragem em trecho de corpo de água a montante e/ou a jusante da área urbana destes municípios. Em cada estação de amostragem, avaliou-se a evolução do IQA – Índice de Qualidade das Águas ao longo dos anos. O IQA é um bom indicador da contaminação por esgoto sanitário, pois é uma síntese da ocorrência de sólidos, nutrientes e principalmente matéria orgânica e fecal. Além disso, verificaram-se as ocorrências de desconformidades em relação aos principais parâmetros associados aos esgotos sanitários: oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio (matéria orgânica); amônia não ionizável e nitrogênio amoniacal (nutrientes).

No Estado de Minas Gerais foram verificadas no período de 1997 a 2007 algumas ocorrências de metais tóxicos, quais sejam: Cobre total (entre 1997 e 2004), Cobre dissolvido (a partir de 2005), Mercúrio total, Arsênio total, Cádmio total, Zinco total, Bário total, Cromo IV (de 1997 a 2004), Cromo total (a partir de 2005) e Chumbo total, bem como outras substâncias tóxicas como fenóis totais, amônia e íons cianeto livres em desconformidade com os padrões legais. Foram destacadas as estações em que as ocorrências destes metais resultaram em Contaminação por Tóxicos Alta em 2007, levantando-se as causas da contaminação, e feitas recomendações visando a melhoria da qualidade dos corpos de água onde se verificaram estas ocorrências.

É objetivo do projeto Águas de Minas a ampliação da divulgação das ações de controle recomendadas às diversas instituições que trabalham no âmbito do gerenciamento ambiental e de recursos hídricos, fortalecendo o sistema de tomada de decisões para a melhoria da qualidade das águas e, conseqüentemente, da qualidade ambiental em todo Estado de Minas Gerais.

6. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

6.1 O que é Enquadramento dos Corpos de Água

Instrumento das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/97 e Lei nº 13.199/99, respectivamente, o enquadramento dos corpos de água em classes visa estabelecer metas de qualidade para os corpos hídricos, a fim de assegurar os usos preponderantes, ou seja, o conjunto de usos, atuais e futuros da água, com relevâncias econômicas, sociais e ambientais de um determinado trecho do corpo hídrico.

O enquadramento dos corpos de água é um dos mais importantes instrumentos de gestão dos recursos hídricos por compatibilizar os usos múltiplos com o desenvolvimento econômico. É, portanto, um mecanismo de planejamento ambiental de bacias hidrográficas que visa o uso sustentável da água. Além disso, fornece subsídios a outros instrumentos da gestão de Recursos Hídricos, tais como à outorga e à cobrança pelo uso da água, de modo que, quando implementados, tornam-se complementares, propiciando às entidades gestoras de recursos hídricos, mecanismos para assegurar a disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas.

6.2 Modalidades de enquadramento dos corpos de água

Segundo a Resolução CNRH nº12/2000, que dá diretrizes básicas para os procedimentos metodológicos de enquadramento dos corpos hídricos, há duas alternativas de enquadramento, sendo elas:

- Proposta de Referência - visa a atender aos usos atuais dos recursos hídricos na bacia hidrográfica.
- Proposta Prospectiva - visa a atender, de forma satisfatória, a uma determinada alternativa de usos futuros para os corpos hídricos da bacia hidrográfica.

Essas propostas devem ser elaboradas com base nas informações obtidas no diagnóstico e prognóstico do uso e ocupação do solo e considerando os usos atuais e futuros dos recursos hídricos e analisados os benefícios sócio-econômicos e ambientais, bem como os custos e prazos decorrentes, que serão utilizados para a definição do enquadramento a ser proposto.

6.3 Enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais

A primeira experiência de classificação dos corpos de água que abrangeu um rio do estado de Minas Gerais foi o enquadramento da bacia do rio São Francisco estabelecido pela Portaria do IBAMA nº 715/89-P, de 20 de setembro de 1989. Segundo essa portaria, apenas os rios federais afluentes do rio São Francisco foram enquadrados, enquanto que para os rios das Velhas e Paraopeba, de domínio estadual, foram sugeridas proposta de enquadramento.

Pode se dizer que as experiências de enquadramento realizadas no Estado ocorreram efetivamente a partir de 1993, quando a Fundação Estadual de Minas Gerais – FEAM passou a ser responsável pelo enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Nesse período, priorizou-se o enquadramento das seguintes bacias: Piracicaba, Velhas, Paraopeba, Verde, Paraibuna e Pará. Com a formalização da Política Estadual de Recursos Hídricos, concretizada na Lei nº 13.199/1999, o enquadramento dos corpos de água foi instituído instrumento da gestão de recursos hídricos, passando a sua elaboração a ser de competência do IGAM. Desde então, o IGAM propôs o reenquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica do rio das Velhas (2004) e da bacia hidrográfica do rio Paracatu (2005), ambas aprovadas pelos respectivos comitês, sendo o próximo passo o encaminhamento do ato normativo ao CERH-MG.

6.4 Procedimentos metodológicos do enquadramento

Segundo a Resolução CNRH nº12/2000, os procedimentos metodológicos de enquadramento devem compreender as seguintes etapas: diagnóstico e prognóstico do uso e ocupação do solo, elaboração da proposta e aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.

Conforme versa a Lei 13.199/99, a Política de Recursos Hídricos tem como premissa a gestão participativa e descentralizada, considerando, portanto, as expectativas e necessidades dos usuários. Neste sentido, o processo de enquadramento dos corpos de água, assim como a sua implantação, devem ser efetuados no âmbito da bacia hidrográfica, sendo, o respectivo comitê de bacia hidrográfica - CBH - o responsável pela sua aprovação.

O enquadramento dos corpos de água em Classes, de acordo com o uso preponderante, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/2005, classifica as águas doces em cinco classes como apresentados na Tabela 6.1.

Tabela 6.1: Classificação dos corpos de água segundo os usos preponderantes.

| Classe | Cor | Usos Possíveis |
|----------|--------|---|
| Especial | Blue | Abastecimento para consumo humano com desinfecção; Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; Preservação dos ambientes aquáticas em unidades de conservação de proteção integral. |
| 1 | Green | Abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado; À proteção das comunidades aquáticas; À recreação de contato primário (nadar); À irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo; À proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas. |
| 2 | Yellow | Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; À proteção das comunidades aquáticas; À recreação de contato primário; À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; À aquicultura e à atividade de pesca. |
| 3 | Orange | Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; À irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; À pesca amadora; À recreação de contato secundário; À dessedentação de animais. |
| 4 | Red | À navegação; À harmonia paisagística. |

Ressalta-se que, de acordo com a resolução CONAMA nº 357/2005, art. 42, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

7. OUTORGA

7.1. O Que é Outorga de Direito de Uso

As preocupações com o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, levaram os países desenvolvidos a implantarem políticas para conservação e exploração desses recursos de uma maneira sustentável.

No Brasil, por meio da Constituição Federal de 1988, as águas se tornaram de domínio público, sendo, portanto, necessária uma regulamentação para que as pessoas pudessem fazer uso dos recursos hídricos. A Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamentou o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Através da nova lei, foram estabelecidos diversos organismos, inteiramente novos na administração dos bens públicos brasileiros que são os Conselhos, os Comitês e as Agências de Bacia e estabelecidos instrumentos econômicos que são as “ferramentas” a serem utilizadas na gestão dos recursos hídricos.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é, talvez, o instrumento de gestão mais importante na atual fase, pois é o meio através do qual se faz a repartição dos recursos hídricos disponíveis entre os diversos usuários que, eventualmente, disputam recursos escassos para as suas necessidades.

A outorga de direito de uso da água (bem de domínio público) é um beneplácito, um consentimento aos vários interesses públicos, individuais e coletivos, cujo estabelecimento cabe àqueles que detêm o respectivo domínio (União ou Estados), para utilização de específica quantidade de água, em determinada localização, para específica finalidade.

A outorga garante ao usuário o direito de uso da água, condicionado à disponibilidade hídrica. Cabe ao poder outorgante (Governo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal) examinar cada pedido de outorga e verificar a existência de suficiente água, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos, para que o pedido possa ser atendido. Uma vez concedida, a outorga de direito de uso da água protege o usuário contra o uso predador de outros usuários que não possuam outorga.

7.2. Modalidades de Outorga

- **AUTORIZAÇÃO** – Obras, serviços ou atividades desenvolvidas por pessoa física ou jurídica de direito privado e quando não se destinarem à finalidade de utilidade pública (prazo máximo de 5 anos).
- **CONCESSÃO** - Obras, serviços ou atividades desenvolvidas por pessoa física ou jurídica de direito público e quando se destinarem à finalidade de utilidade pública (prazo máximo de 20 anos).

7.3. A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, as primeiras outorgas de direito de uso da água foram concedidas através de Decretos, por ato do Governador do Estado, após análise e aprovação do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de Minas Gerais – DAE/MG, apoiadas nos termos do Código de Águas – Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934.

Desde julho de 1997, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, passou a atuar como órgão gestor das águas no Estado de Minas Gerais, compondo a estrutura da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Com a divulgação do instrumento da outorga junto ao grande público, além das companhias de saneamento e abastecimento, diversos usuários têm solicitado ao IGAM autorização para captação de água superficial e exploração de água subterrânea para as mais diversas finalidades, sendo a agricultura irrigada o setor de maior demanda de recursos hídricos. Também, diversas intervenções nos corpos de água como construção de reservatórios, diques, açudes, desvios, entre outras obras, são objetos de solicitação de outorga, conforme preconiza a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Portaria Administrativa do IGAM nº 010/98, que ordena os procedimentos aplicáveis aos processos de outorga de águas sob domínio estadual.

De acordo com a Portaria 010/98, até que se estabeleçam as diversas vazões de referência a serem utilizadas nas bacias hidrográficas, a vazão de referência adotada em todo o Estado de Minas Gerais é a $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência). Através desta mesma Portaria, é fixado o percentual de 30% da $Q_{7,10}$ como o limite máximo de derivações consultivas a serem outorgadas em cada seção da bacia hidrográfica considerada, ficando garantidos assim, fluxos residuais mínimos a jusante equivalentes a 70% da $Q_{7,10}$.

No IGAM, a Gerência de Apoio à Regularização Ambiental– GEARA é responsável pelos processos de requerimento de outorga de direito de uso de recursos hídricos e mantém um banco de dados com as informações obtidas dos requerentes e usuários outorgados. As coordenadas geográficas das captações ou intervenções nos corpos de água são georreferenciadas. A análise dos processos é então realizada, sendo que, para o deferimento ou indeferimento de um requerimento, diversas etapas são processadas com consulta em cartas geográficas e delimitação das áreas de drenagem.

7.4. A Quem Solicitar

As outorgas em águas de domínio do Estado são obtidas junto ao IGAM (Lei 13.199/99). Já as outorgas em águas de domínio da União são emitidas pela ANA (Lei 9.984/2000).

7.5. Como Solicitar a Outorga

A outorga de direito de uso da água deve ser solicitada por meio de formulários próprios do IGAM, que contêm todas as informações necessárias para a avaliação técnica do empreendimento e da disponibilidade hídrica.

7.6. Quando se Deve Solicitar a Outorga

Antes da implantação de qualquer empreendimento cujo uso da água venha a alterar o regime, a quantidade ou a qualidade do corpo de água, incluindo captações e derivações ou lançamentos de efluentes.

7.7. Os Usos de Recursos Hídricos Sujeitos a Outorga

- Captação em corpo de água (rios, lagoas naturais etc);
- Captação em barramento em curso de água;
- Barramento em curso de água, sem captação;
- Perfuração de poço tubular;
- Captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente ou poço manual (cisterna);
- Captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água em mineração;
- Captação de água em surgência (nascente);
- Desvio parcial ou total de curso de água;
- Dragagem, limpeza ou desassoreamento de curso de água;
- Canalização e/ou retificação de curso de água;
- Travessia rodo-ferroviária (pontes e bueiros);
- Estrutura de transposição de nível (eclusa);
- Lançamento de efluente em corpo de água;
- Aproveitamento de potencial hidrelétrico;
- Outros usos que alterem a qualidade, a quantidade ou o regime de um corpo de água.

7.8. Usos que Independem de Outorga

O parágrafo primeiro do artigo 18 da lei 13.199/99 estabelece que os usos considerados insignificantes não são sujeitos a outorga e sim a cadastro junto ao IGAM. A Deliberação Normativa CERH-MG N° 09/2004 define assim os usos considerados insignificantes:

- Água Subterrânea: Poço manual e nascentes
Consumo de até 10m³/dia;
- Água Superficial:
Captações: 1L/s ou 0,5L/s;
Acumulações: 5.000m³ ou 3.000m³.

7.9. Procedimento para a Solicitação de Outorga

Preenchimento do Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento FCEI disponível no site do IGAM, indicando no campo "Uso do Recurso Hídrico" o código das intervenções em corpos de água existentes e/ou projetados.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

7.10. Documentação Necessária para a Obtenção da Outorga

- Requerimento assinado pelo requerente ou procurador, juntamente com a procuração;
- Formulários fornecidos pelo IGAM;
- Relatório técnico conforme modelo fornecido pelo IGAM;
- Comprovante de recolhimento dos valores relativos aos custos de análise e publicações;
- Cópias do CPF/CNPJ e da carteira de identidade do requerente ou procurador;
- Cópia do registro do imóvel ou de posse do local onde será efetuada a captação;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do responsável técnico pela elaboração do processo de outorga, recolhida na jurisdição do CREA-MG;
- Documento de concessão ou autorização fornecido pela ANEEL, em caso de hidrelétrica ou de termelétrica;
- Anotação Documento emitido pelo Comitê de Bacias contendo as prioridades de uso, caso existente.

8. SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Foram obtidos, a partir das análises laboratoriais realizadas em 2007, os indicadores da situação ambiental no Estado de Minas Gerais, Índice de Qualidade das Águas – IQA, Contaminação por Tóxicos – CT e Teste de Toxicidade Crônica.

Na Figura 8.1 é apresentada a evolução temporal da freqüência de ocorrência do IQA no Estado de Minas Gerais em 2007. Ressalta-se que no ano de 2007, a média anual do IQA não foi calculada para algumas estações de amostragem monitoradas, nas quais houve perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes em uma ou mais campanhas de monitoramento. Na estação localizada no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034), pertencente à bacia do rio São Francisco, na estação da bacia do rio Paranaíba situada no rio Paranaíba a montante do Reservatório de Emborcação (PB005), e na estação do rio Jequitinhonha monitorada próximo à localidade de Caçaratiba (JE005), o cálculo da média anual do IQA também não foi realizado, uma vez que não houve amostragem em uma ou mais campanhas do ano em questão, devido à dificuldade de acesso ao local de coleta. Por tais razões, para comparar os resultados de IQA de 2007 com aqueles obtidos nos anos anteriores foi utilizada a condição de qualidade verificada em cada estação de amostragem por trimestre (Figura 8.1).

Pôde-se observar que nas 260 estações de amostragem dos corpos de água das bacias hidrográficas monitoradas no Estado de Minas Gerais, predomina o Índice de Qualidade das Águas Médio, resultado este que vem sendo observado desde o ano de 1997, ressaltando-se que os maiores registros foram nos anos de 1997 e 1998. A análise comparativa da distribuição dos valores trimestrais de IQA demonstra que não houve uma grande variação das condições de qualidade das águas ao longo de onze anos de monitoramento.

No ano de 2007, houve uma redução na ocorrência do Índice de Qualidade das Águas Bom, diminuindo de 36,2% em 2006 para 23,1% em 2007. Com isso, pode-se perceber ainda a ruptura de um aumento gradativo da sua ocorrência entre os anos de 2002 até 2006. Esse ainda é o menor nível de ocorrência de IQA Bom em toda a série histórica para o Estado de Minas Gerais. Ressalta-se a ocorrência de IQA não calculado com 15,3% de freqüência, o que provavelmente influenciou na tendência observada.

O IQA Médio ainda é predominante em todas as bacias hidrográficas monitoradas no Estado de Minas Gerais com ocorrência em 42,4% dos pontos de amostragem em 2007, ante 40,4% em 2006. Entretanto, pode-se verificar que, mesmo com esse pequeno aumento, há uma tendência de diminuição gradativa da sua ocorrência a partir do ano de 2002. Ressalta-se ainda a diminuição da ocorrência do IQA Ruim a partir de 2004, registrando uma freqüência de 17,1% em 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

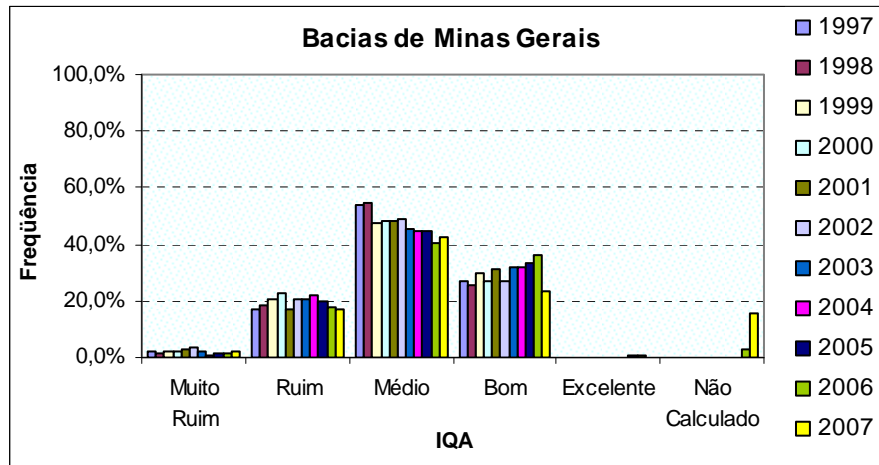


Figura 8.1: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, no Estado de Minas Gerais.

Com relação à Contaminação por Tóxicos (CT), observou-se um grande aumento na ocorrência de CT Baixa, de 57,9% em 2006 para 74,2% em 2007, atingindo assim, o seu maior percentual em toda a série histórica. Pelo outro lado, houve diminuição na ocorrência da CT Alta, de 18,9% em 2006 para 11,8% em 2007, alcançando também ao menor valor de toda série histórica. Destaca-se ainda a redução da CT Média, de 23,2% em 2006 para 14,1% em 2007, diminuindo gradativamente sua ocorrência a partir do ano de 2004 (Figura 8.2).

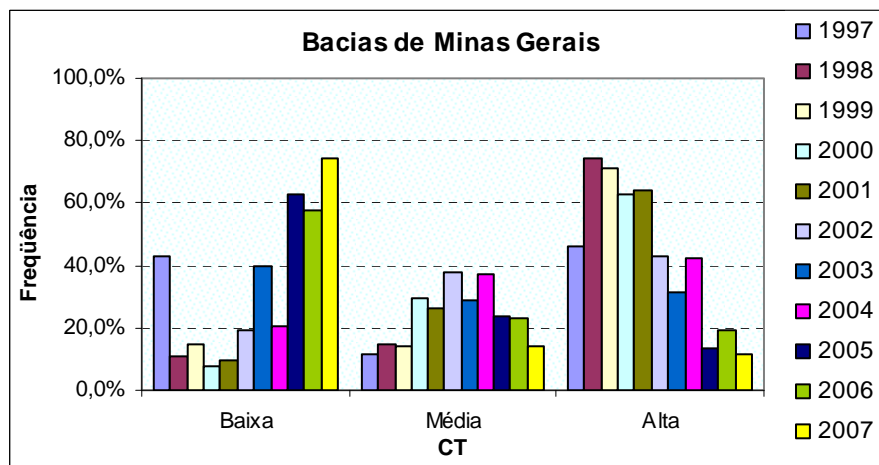


Figura 8.2: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT, no Estado de Minas Gerais.

8.1. IQA – Índice de Qualidade das Águas nas Bacias Hidrográficas

A seguir são apresentadas as freqüências de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas calculadas para cada trimestre do ano de 2007, para cada bacia hidrográfica monitorada no Estado de Minas Gerais.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Rio São Francisco e afluentes

Na Figura 8.3 é apresentada a freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA calculada por trimestre no rio São Francisco e seus afluentes em 2007. Observou-se o predomínio do IQA Médio no 1º e 4º trimestres (68,2% e 57,4%, respectivamente), ambos correspondentes ao período de chuvas. Nas amostragens realizadas durante o período de seca, nota-se o aumento da ocorrência de IQA Bom, uma vez que valores correspondentes a essa faixa foram registrados em 50% das estações no 2º trimestre e 73,1% no 3º trimestre.

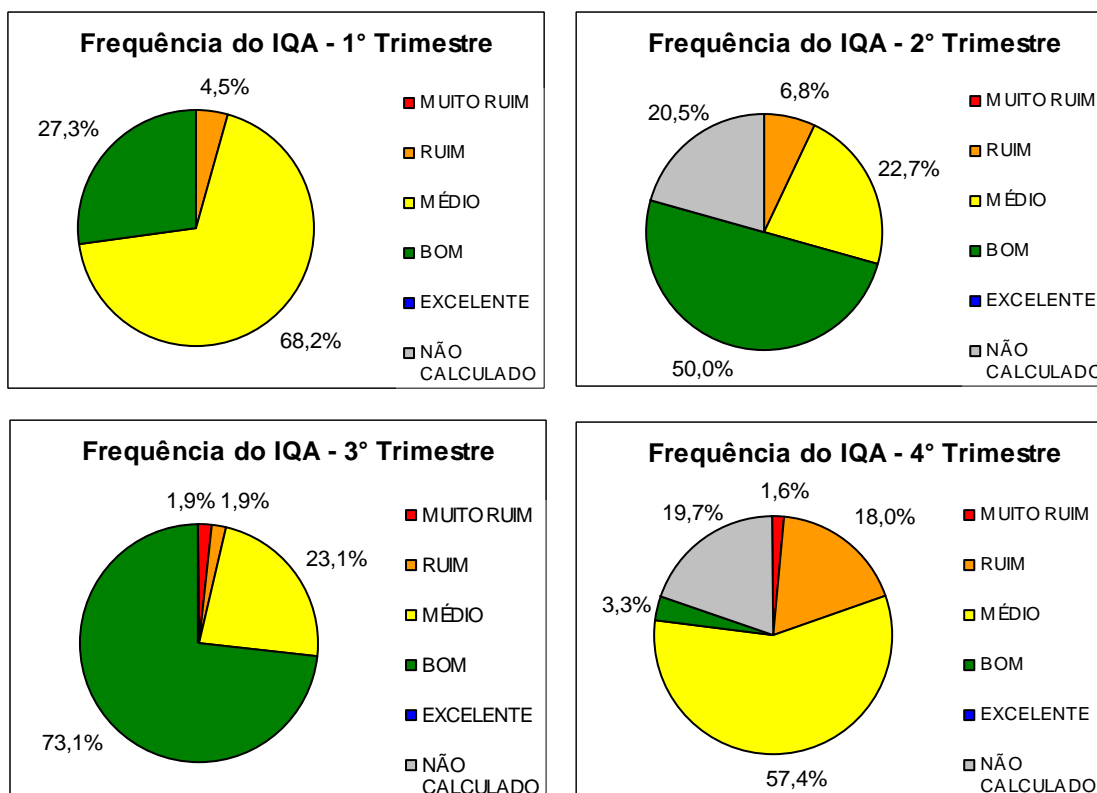


Figura 8.3: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA nas UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2007.

Sub-Bacia do Rio Pará

Na sub-bacia do rio Pará o predomínio de IQA Médio foi constatado no 1º, 2º e 4º trimestres de 2007, ocorrendo, respectivamente em 81,3%, 56,3% e 80% das estações. As maiores ocorrências de IQA Bom foram registradas no período de seca em 31,3% das estações no 2º trimestre e 50% no 3º trimestre (Figura 8.4).

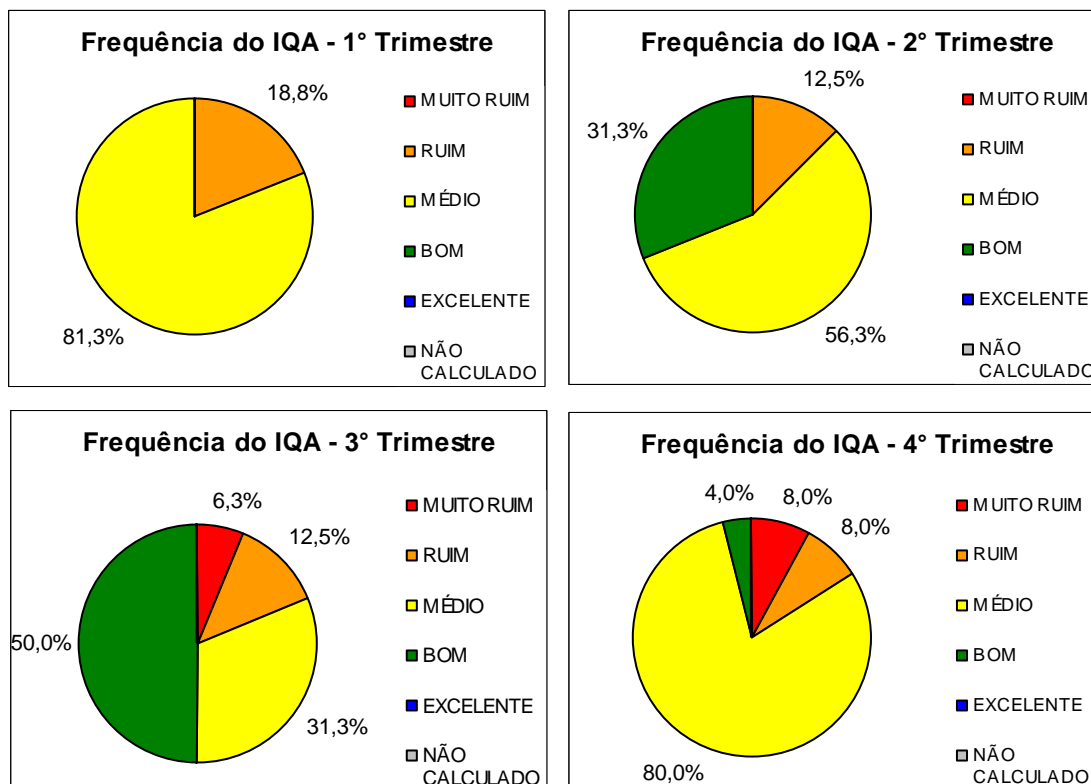


Figura 8.4: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Pará – UPRH SF2, no ano de 2007.

Sub-Bacia do Rio Paraopeba

Observou-se na sub-bacia do rio Paraopeba a prevalência de IQA Médio na maioria das estações no 1º e 2º trimestres de 2007, com 54,5% e 68,2% de ocorrência, respectivamente. No 3º trimestre, caracterizado pelo período seco, 54,5% das estações apresentaram IQA Bom. Ressalta-se que no 4º trimestre 40% das estações não tiveram o IQA calculado devido à perda de informações do parâmetro coliformes termotolerantes. Nessa campanha, 30% das estações apresentaram IQA Médio e 20%, IQA Ruim. O IQA Muito Ruim apresentou ocorrências em todas as campanhas, com destaque para o 3º trimestre, com 9,1% de frequência (Figura 8.5).

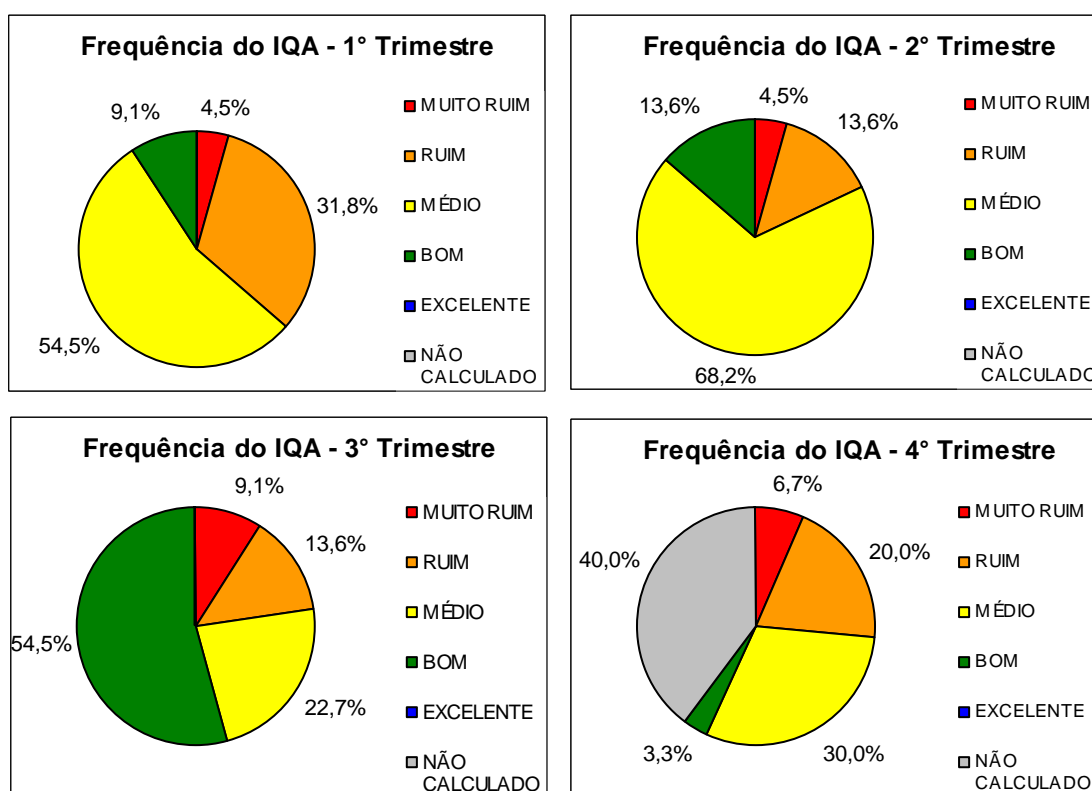


Figura 8.5: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Paraopeba – UPGRH SF3, no ano de 2007.

Sub-Bacia do Rio das Velhas

Foi verificado na sub-bacia do rio das Velhas o predomínio da ocorrência de IQA Ruim (66,7%), de IQA Médio (45,5%) e de IQA Bom, (42,4%), no 1º, 2º e 3º trimestres, respectivamente. No 4º trimestre, quando o IQA não pôde ser calculado para 36,4% das estações de amostragem devido à perda de informações do parâmetro coliformes termotolerantes, 21,2% das estações apresentaram IQA Médio, tendo sido observado o mesmo percentual para a ocorrência de IQA Ruim, conforme Figura 8.6.

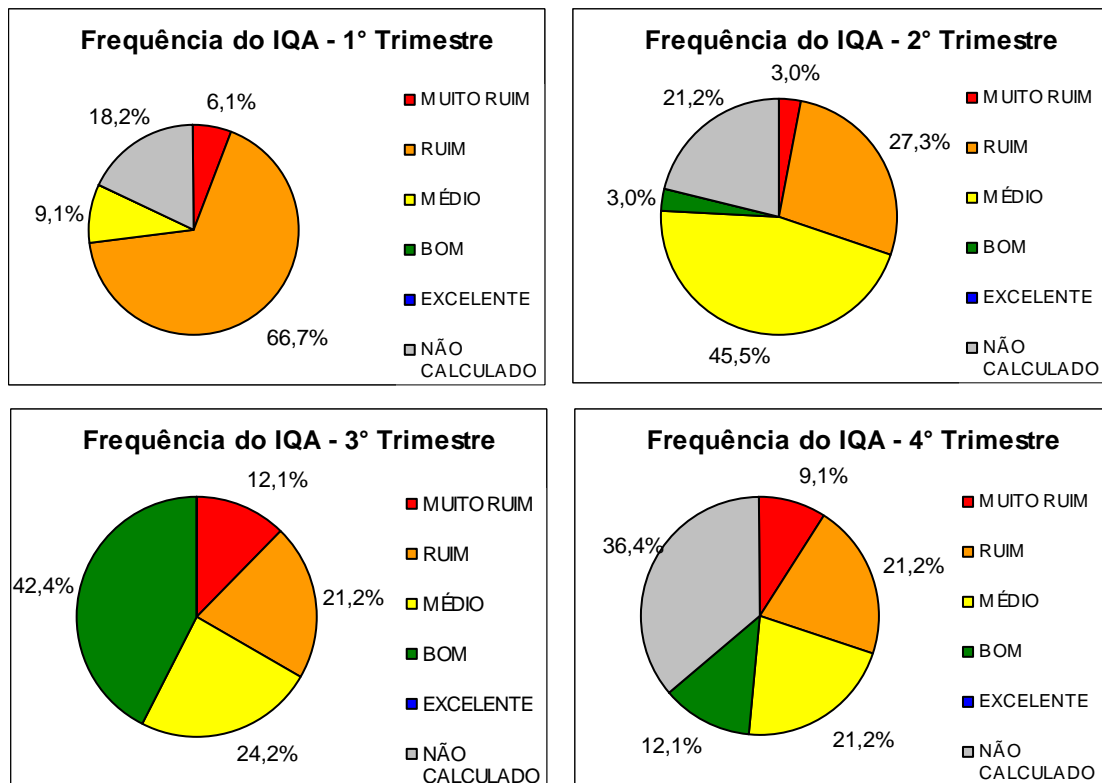


Figura 8.6: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

A Figura 8.7 apresenta o Índice de Qualidade das Águas – IQA observado nos quatro trimestres de 2007, no rio Grande e seus afluentes. Observou-se o predomínio do IQA Médio no 1º, 3º e 4º trimestres, com frequência de 83,3%, 47,6% e 48,1%, respectivamente. Nas amostragens realizadas durante o período de seca, nota-se o aumento da ocorrência de IQA Bom, uma vez que valores correspondentes a essa faixa foram registrados em 16,7% das estações no 2º trimestre e 42,9% no 3º trimestre. No 2º trimestre de 2007 não foi possível calcular o IQA em 50% das estações de amostragem, em razão da perda de informações de coliformes termotolerantes. No quarto trimestre de 2007 observou-se 1,9% de IQA Muito Ruim, fato não observado em nenhuma campanha de 2006.

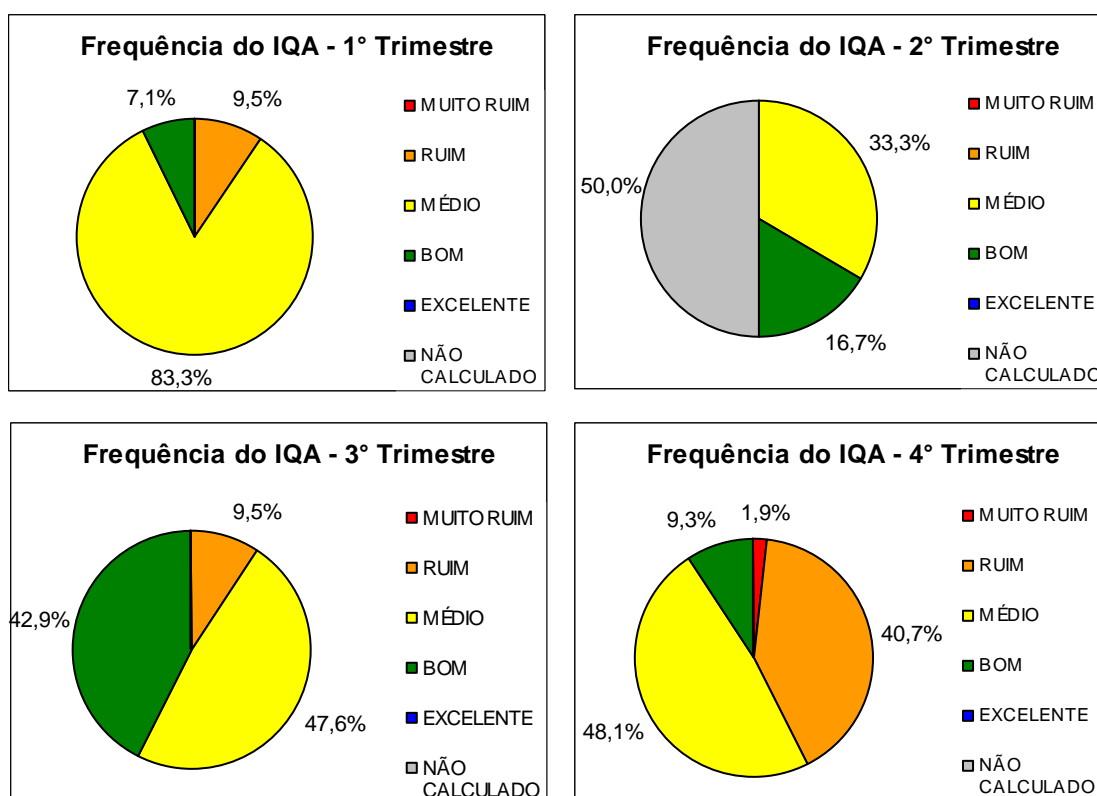


Figura 8.7: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Grande – UPGRH's GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

Na bacia do rio Doce o predomínio de IQA Médio foi constatado no 2º e 3º trimestres de 2007, ocorrendo, respectivamente, em 84,4% e 53,1% das estações. A maior ocorrência de IQA Ruim foi registrada no 1º trimestre, em 53,1% das estações, sendo que em 28,1% das estações de amostragem o IQA não foi calculado. O IQA Bom predominou no 4º trimestre de 2007 em 53,1% das estações de amostragem (Figura 8.8).

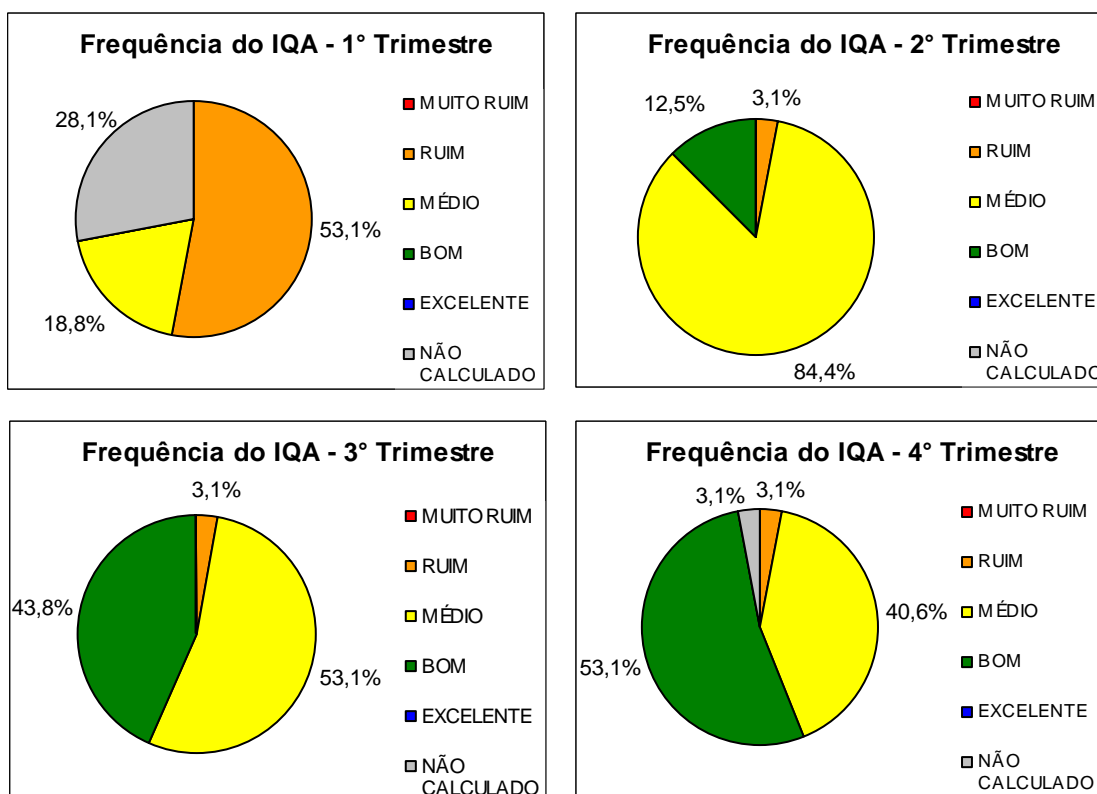


Figura 8.8: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Doce – UPGRH's DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Na bacia do rio Paraíba do Sul observou-se o predomínio do IQA Ruim no 1º trimestre de 2007, com ocorrência em 62,1% das estações de amostragem. No 3º e 4º trimestres o IQA Ruim apresentou, respectivamente, 20,7% e 34,5% de frequência. O IQA Médio prevaleceu no 3º e 4º trimestres de amostragem, com 72,4% e 37,9% de ocorrência, respectivamente. Os IQA's Bom e Muito Ruim foram identificados, ambos, em 3,4% das ocorrências, somente no 3º trimestre. O IQA não foi calculado em 27,6% das estações de amostragem no 4º trimestre e em todas as estações no 2º trimestre de 2007, devido à perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes (Figura 8.9).

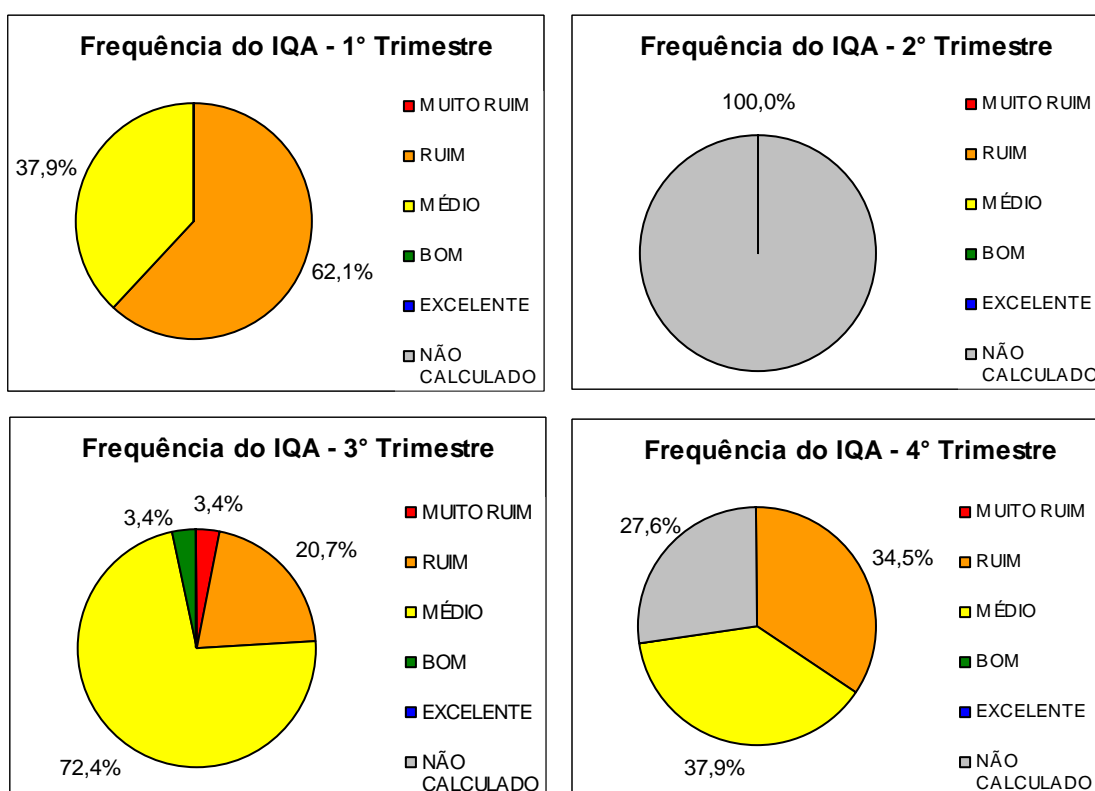


Figura 8.9: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Paraíba do Sul – UPGRH PS1 e PS2, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Na Figura 8.10 é apresentada a freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas nas quatro campanhas de monitoramento de 2007, na bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Observou-se em 2007 a predominância do IQA Bom nas duas campanhas do período seco (2º e 3º trimestres), com 66,7% de freqüência. Por outro lado, o IQA Médio ocorreu em 52,9% e 61,1% das estações no período chuvoso (1º e 4º trimestres respectivamente). O IQA Ruim foi verificado em 5,9%, 11,1% e 22,2% das estações no 1º, 2º e 4º trimestres, respectivamente.

Ressalta-se que não foi registrada nenhuma ocorrência de IQA Muito Ruim ao longo de todo o período de monitoramento nessa bacia hidrográfica.

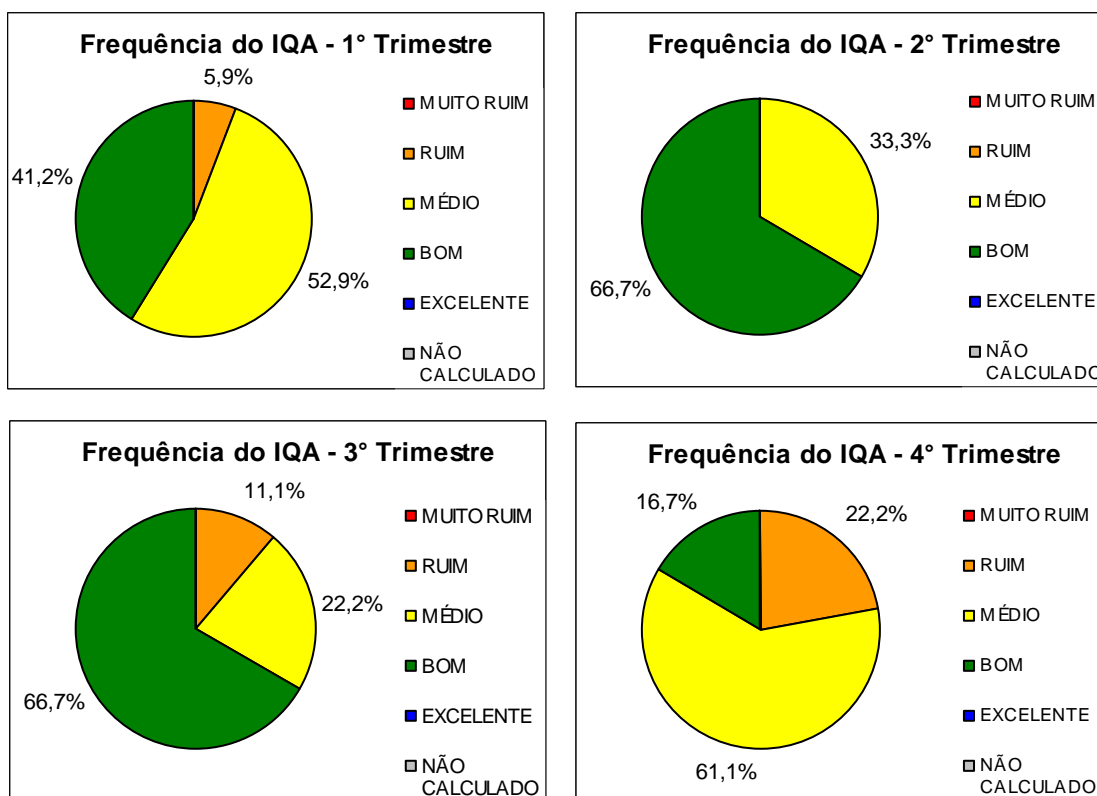


Figura 8.10: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Paranaíba – UPGRH's PN1, PN2 e PN3, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

Na bacia do rio Jequitinhonha o IQA Bom ocorreu em 23,1% e 92,3% das estações no 2º e 3º trimestres de 2007, respectivamente. O IQA Médio apresentou 30,8% e 7,7% de frequência nesse mesmo período. No 1º trimestre, observou-se a ocorrência de IQA Ruim em 25% das estações monitoradas. Ressalta-se que o IQA não pôde ser calculado em 75%, 46,2% e 100% das estações no 1º, 2º e 4º trimestres, respectivamente, devido às perdas de informações do parâmetro coliformes termotolerantes (Figura 8.11).

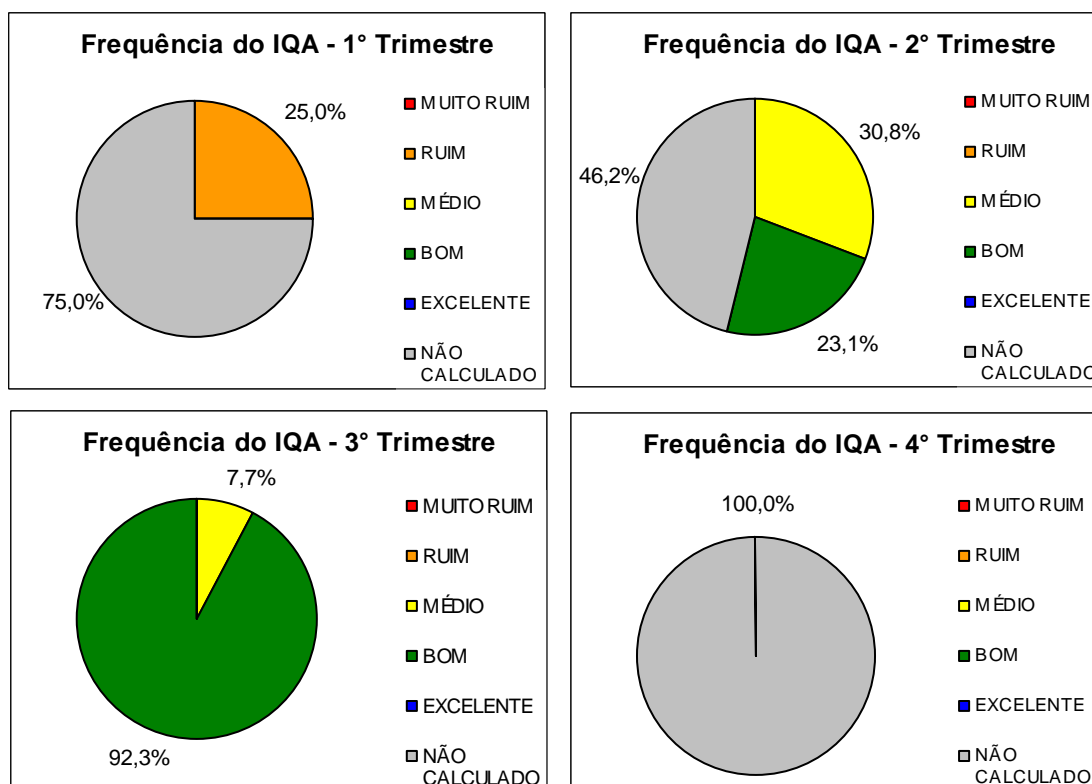


Figura 8.11: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

A Figura 8.12 apresenta o Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Mucuri nas quatro campanhas de monitoramento realizadas em 2007. O IQA Médio predominou nesta bacia no 1º, 2º e 3º trimestres, ocorrendo, respectivamente, em 62,5%, 75% e 62,5% das estações. Foi observado o aumento da ocorrência de IQA Bom no 2º e 3º trimestres, período de seca. O cálculo do IQA não foi possível para o 4º trimestre, devido à perdas de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes.

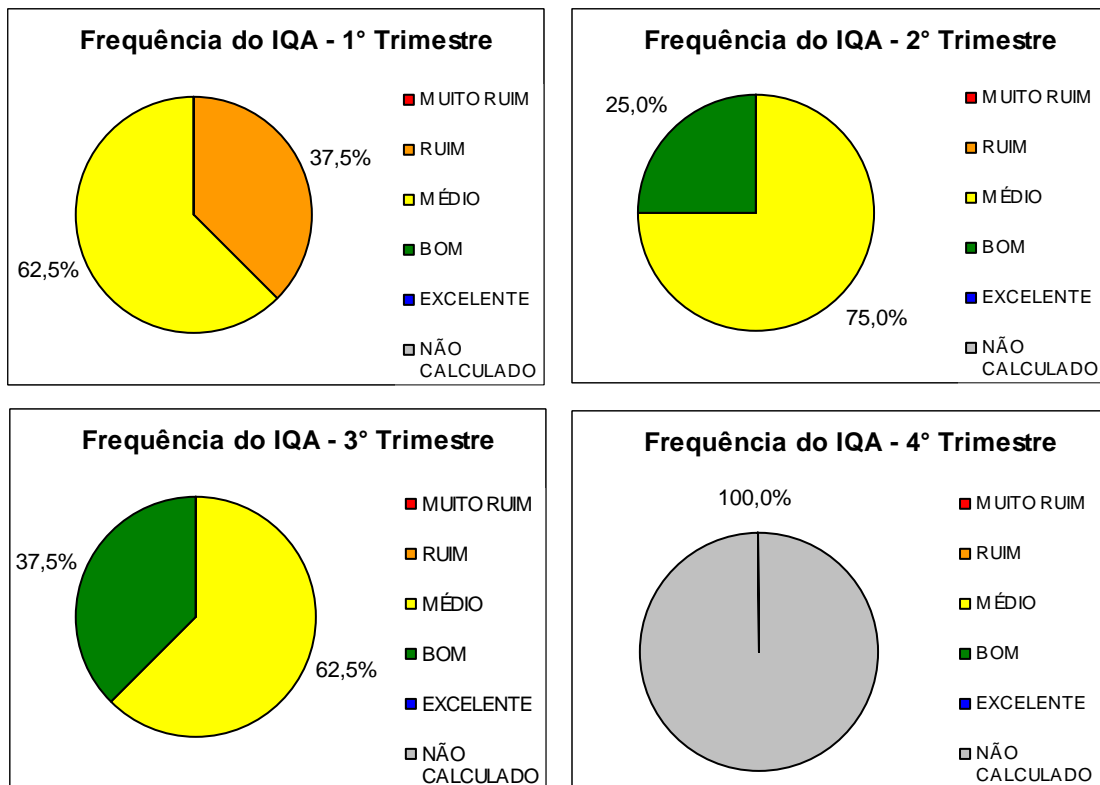


Figura 8.12: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Mucuri – UPGRH MU1.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

A Figura 8.13 apresenta o Índice de Qualidade das Águas para a bacia hidrográfica do rio Pardo. Observou-se predomínio absoluto do IQA Médio no 1º trimestre, ocorrendo em 100% das estações de amostragem. O IQA Bom apresentou 33,3% e 100% de frequência, no 2º e 3º trimestres, respectivamente, período que corresponde à estiagem. Perdas de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes impossibilitaram o cálculo do IQA no 2º e 4º trimestres em 66,7% e 100% das estações, respectivamente.

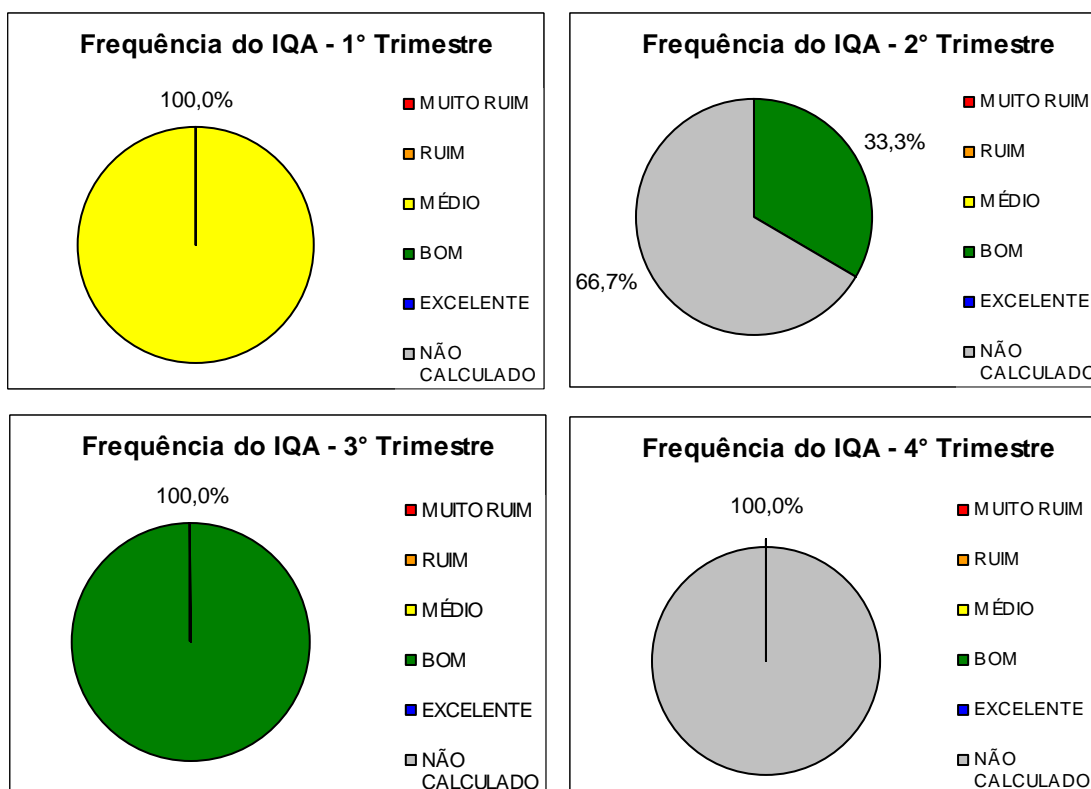


Figura 8.13: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Pardo – UPGRH PA1.

8.2. CT – Contaminação por Tóxicos nas Bacias Hidrográficas

Nas bacias hidrográficas monitoradas em 2007, pôde-se verificar uma grande melhora em relação à Contaminação por Tóxicos comparativamente ao ano de 2006. Assim, observa-se de forma geral o predomínio da Contaminação por Tóxicos Baixa nas bacias monitoradas em Minas Gerais em 2007, sendo que nas bacias dos rios Pardo, Mucuri e Paranaíba, não houve registro de CT Alta (Figura 8.14).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

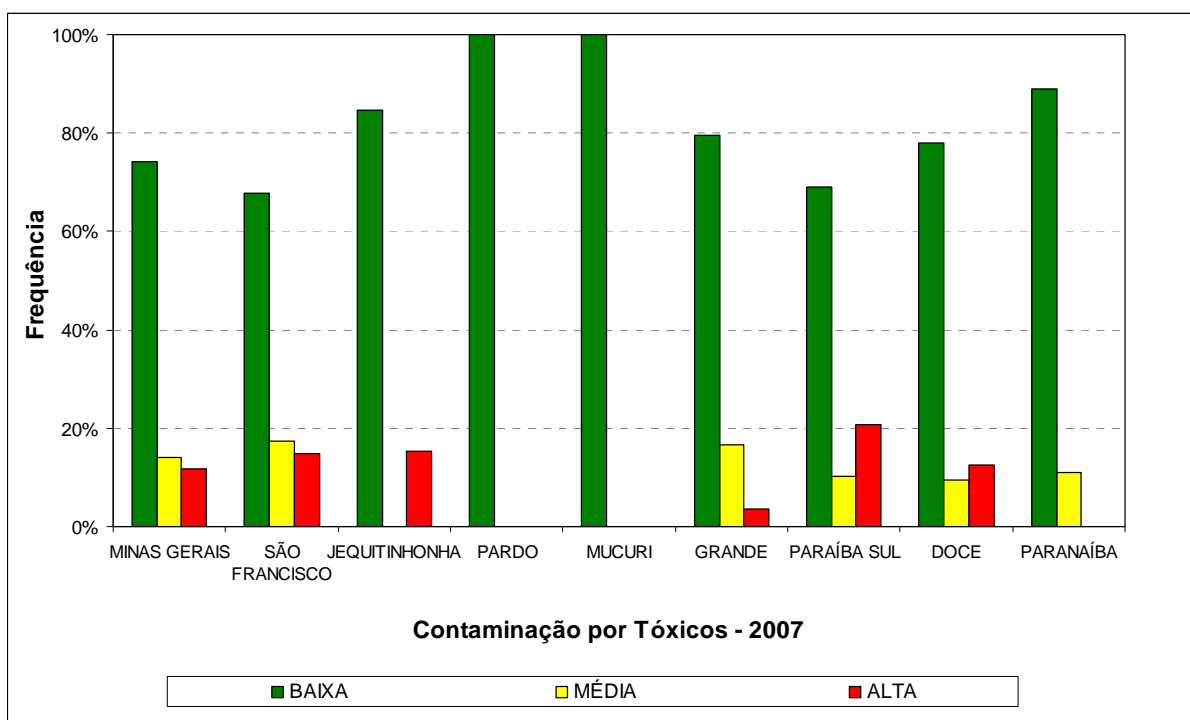


Figura 8.14: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais, no ano de 2007.

Analisando-se a Figura 8.15 pôde-se perceber que o chumbo total foi a substância tóxica que apresentou as maiores ocorrências em desconformidade com a legislação em todo o Estado de Minas Gerais em 2007, quando cerca de 22,7% das análises desse parâmetro não atenderam aos limites das classes de enquadramento dos corpos de água monitorados. Destacam-se também as ocorrências do parâmetro fenóis totais, com 21% de ocorrência. Vale ressaltar ainda os parâmetros nitrogênio amoniacal total, arsênio total, cromo total e cobre dissolvido, que apresentaram, respectivamente, 12,6%, 11,8%, 11,8% e 10,1% de ocorrências em desconformidade com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA Nº357/05.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

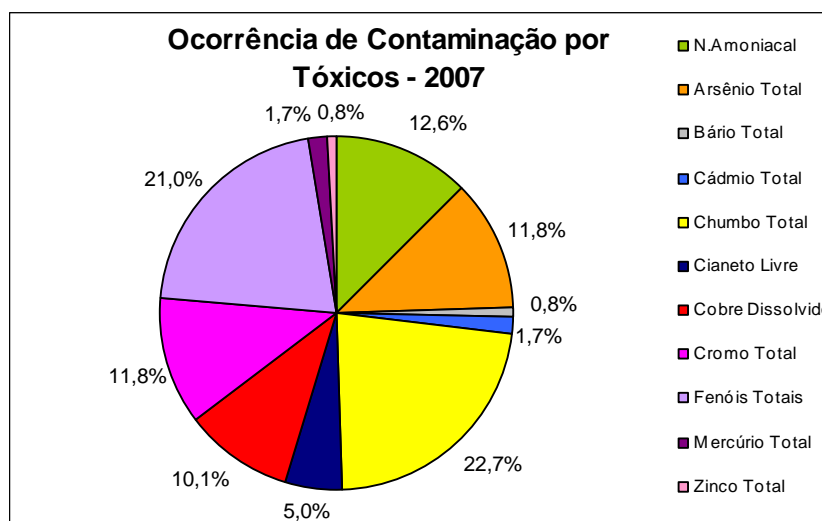


Figura 8.15: Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Na bacia do rio São Francisco houve permanência de CT Alta na frequência de 15% em 2007, prevalecendo a condição de CT Baixa em todas as sub-bacias nesse ano (Figura 8.16).

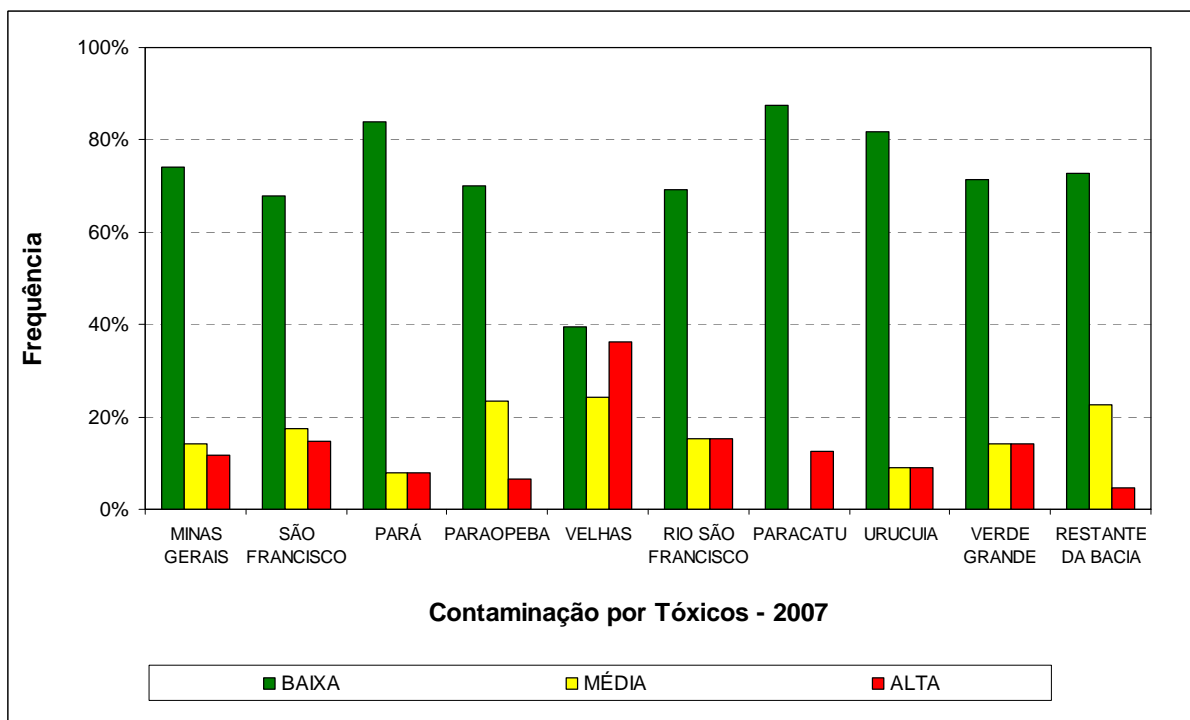


Figura 8.16: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco, no ano de 2007.

As Figuras a seguir destacam a contribuição dos parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos nas faixas Média e Alta em cada sub-bacia do rio São Francisco em 2007.

Rio São Francisco e afluentes

No rio São Francisco e seus afluentes, houve redução das ocorrências de CT Média entre 2006 e 2007, com os percentuais variando de 20 para 17%. O parâmetro que mais contribuiu para a CT Média em 2007 foi o cobre dissolvido, que violou os limites legais em 40% das estações. As ocorrências de CT Alta, por sua vez, mostraram um aumento, variando de 71% em 2006 para 74% em 2007. Os parâmetros nitrogênio amoniacal, arsênio total, chumbo total, cobre dissolvido e cianeto livre contribuíram, cada um com 20% das ocorrências de CT Alta (Figura 8.17).

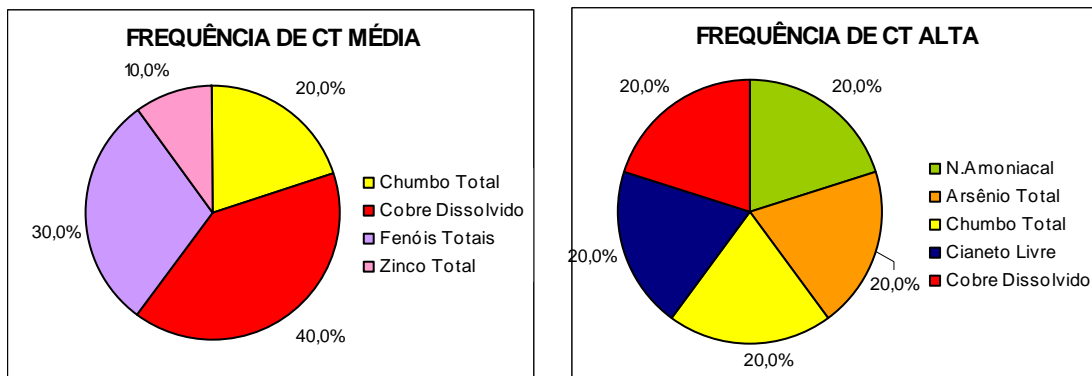


Figura 8.17: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

Sub-Bacia do Rio Pará

Na sub-bacia do rio Pará, as frequências de CT Média e Alta diminuíram, respectivamente, de 31% e 12% em 2006 para 8% e 8% em 2007 nas estações amostradas. Dentre as estações que registraram frequência de CT Média, os parâmetros nitrogênio amoniacal e chumbo total foram responsáveis por 25% das ocorrências, enquanto o parâmetro fenóis totais foi responsável por 50% das ocorrências. Em relação aos registros da frequência de CT Alta, os parâmetros nitrogênio amoniacal, chumbo total e cianeto livre registraram 20% das ocorrências contra 40% dos fenóis totais (Figura 8.18).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

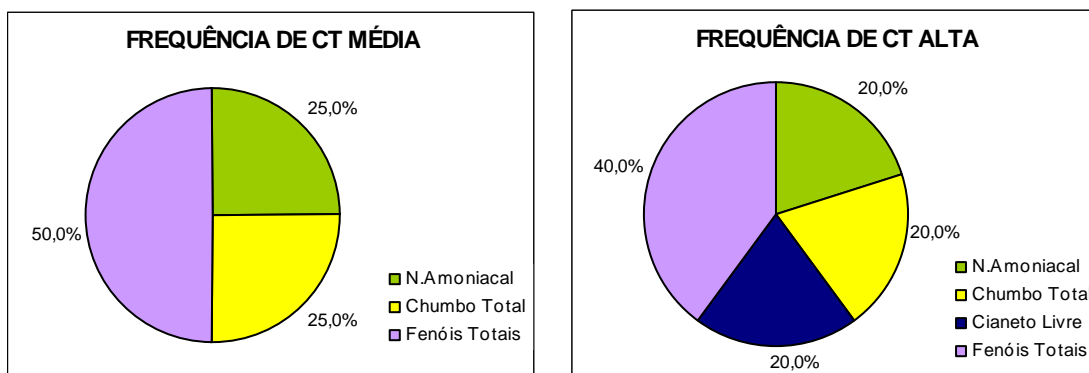


Figura 8.18: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF2.

Bacia do Rio Paraopeba

Na sub-bacia do rio Paraopeba verificou-se redução na ocorrência da CT Média de 41% em 2006 para 23% em 2007. Por outro lado, a frequência da CT Alta aumentou de 4% para 7% entre esses dois anos. Os parâmetros chumbo total e nitrogênio amoniacal foram os principais responsáveis pela CT Média 2007, ambos contribuindo com 33% das ocorrências. As ocorrências de CT Alta se deveram ao nitrogênio amoniacal, cianeto livre e fenóis totais (Figura 8.19).

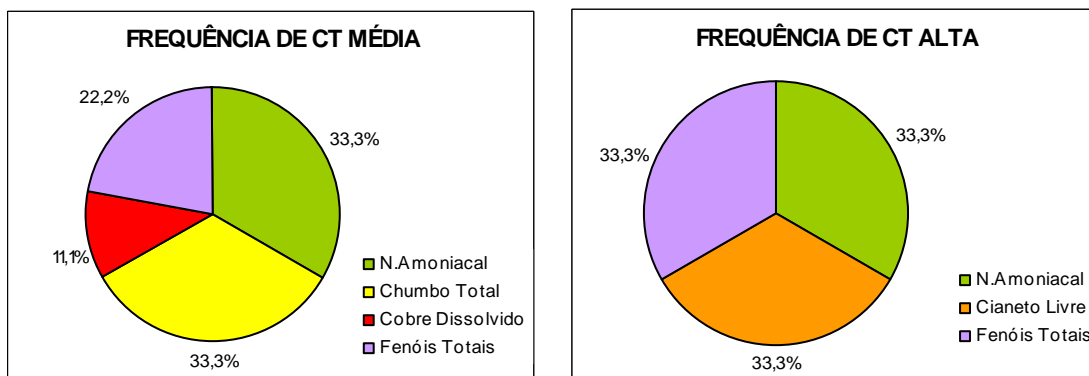


Figura 8.19: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF3.

Sub-Bacia do Rio das Velhas

Na sub-bacia do rio das Velhas observou-se o aumento da CT Alta de 30% em 2006 para 36% em 2007, enquanto a frequência de CT Média manteve-se em 24% nesses dois anos. Os parâmetros fenóis totais e nitrogênio amoniacal foram responsáveis, respectivamente, por 44,4% e 22,2% das ocorrências de Contaminação por Tóxicos Média em 2007. Arsênio total e chumbo total foram os principais responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta, com frequências de 45% e 20% das ocorrências, respectivamente (Figura 8.20).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

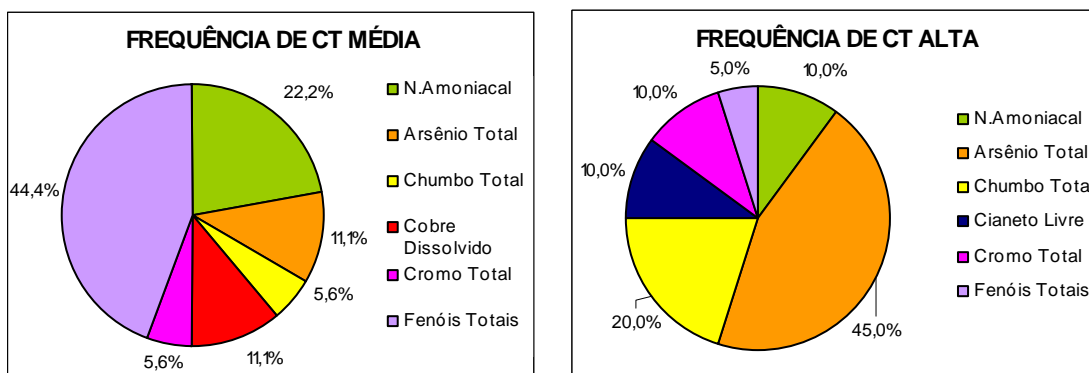


Figura 8.20: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF5.

As Figuras a seguir destacam a contribuição dos parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos nas faixas Média e Alta nas demais bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais, em 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

Em 2007 a bacia do rio Grande apresentou aumento de 7% da CT Média e diminuição de 8% da CT Alta, em relação ao ano de 2006. Os parâmetros chumbo total e cobre dissolvido foram os que mais contribuíram para a CT Média em 2007, com uma frequência de 50% e 40%, respectivamente. Os parâmetros nitrogênio amoniacal, cianeto livre, cromo total, fenóis totais e mercúrio total foram os responsáveis pela CT Alta nesta bacia, com cerca de 20% de frequência de cada um deles (Figura 8.21).

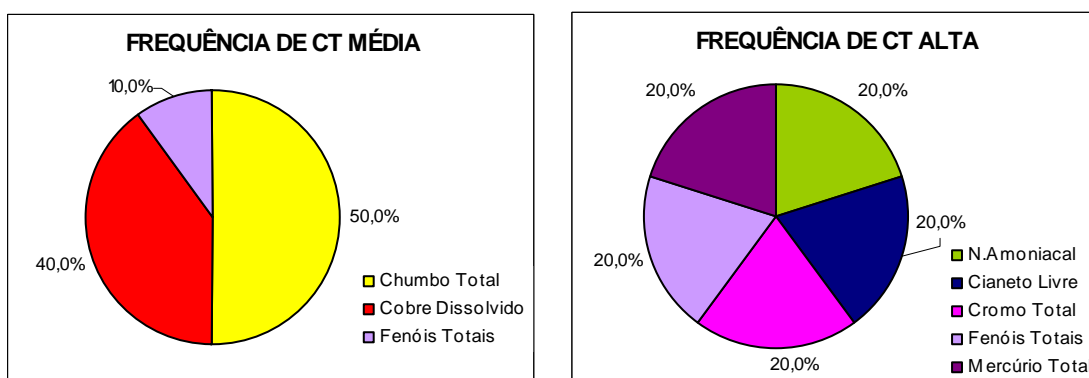


Figura 8.21: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

Na bacia do rio Doce, houve diminuição das frequências de CT Alta e Média, respectivamente, de 38% e 34% em 2006 para 12,5% e 9,4% em 2007, nas estações amostradas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Ainda nessa bacia, os parâmetros bário total, mercúrio total e cromo total foram responsáveis, respectivamente, por 25%, 25% e 50% das ocorrências de CT Média no ano de 2007. Em relação aos registros da frequência de CT Alta, os parâmetros arsênio total, chumbo total e cromo total corresponderam a 33,3% das ocorrências (Figura 8.22).

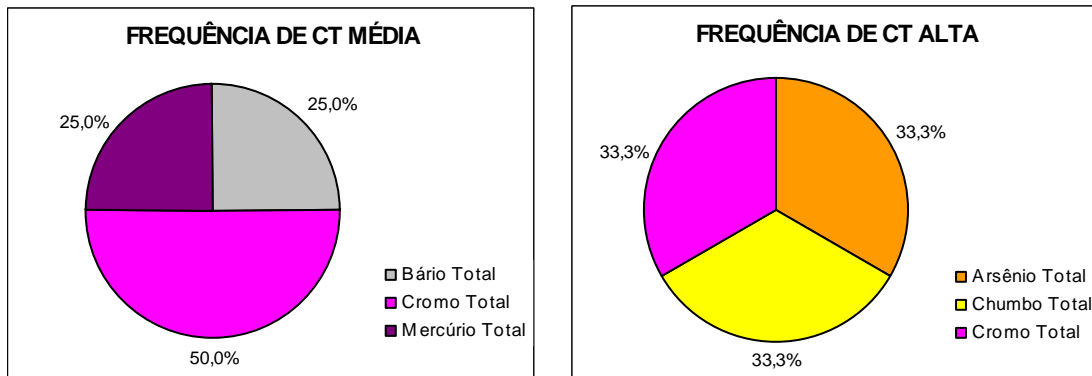


Figura 8.22: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Na bacia do rio Paraíba do Sul, a frequência de CT Alta aumentou de 17% em 2006 para 20,7% em 2007, nas estações amostradas. Em relação à CT Média, houve diminuição de sua frequência, de 17% em 2006 para 10,3% nas estações de monitoramento. Em 2007, na bacia do rio Paraíba do Sul foi registrada a ocorrência de Contaminação por Tóxicos Média em função dos parâmetros fenóis totais e cromo total com 42,9% e 28,6% de frequência, respectivamente. Os parâmetros nitrogênio amoniacal e chumbo total apresentaram 14,3% das ocorrências, cada um. O parâmetro chumbo total foi o responsável por 50% das ocorrências de CT Alta no ano em questão, enquanto os valores de cromo total e cádmio total foram responsáveis por 25% das ocorrências, cada um (Figura 8.23).

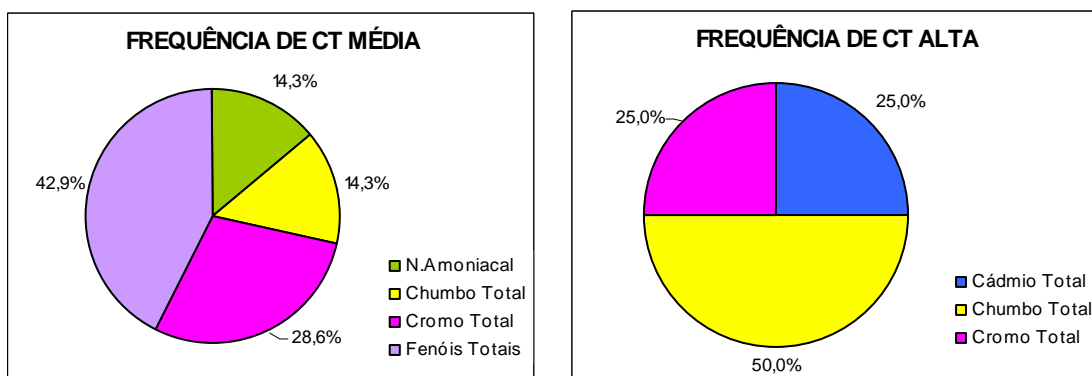


Figura 8.23: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs PS1 e PS2.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Na bacia do rio Paranaíba, a CT Alta, que apresentou 11% de freqüência em 2006, não foi detectada em 2007. Houve redução de CT Média de 22% em 2006 para 11,1 % em 2007. Os parâmetros que influenciaram a CT Média em 2007 foram cromo total e fenóis totais, com freqüência de 50% das ocorrências para cada um deles (Figura 8.24).

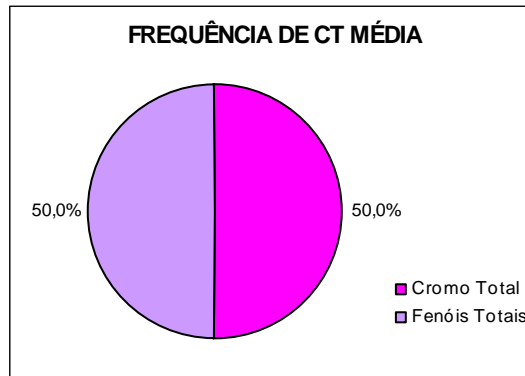


Figura 8.24: Freqüência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média no ano de 2007 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

Na bacia do rio Jequitinhonha não se observou Contaminação por Tóxicos Média em 2007, o que se contrapõe à freqüência de 46% de ocorrência registrada em 2006. A ocorrência de CT Alta também apresentou uma redução entre 2006 e 2007, passando de 31% a 15%. Os parâmetros chumbo total e cromo total foram responsáveis, respectivamente, por 66,7% e 33,3% das ocorrências de CT Alta em 2007 (Figura 8.25).

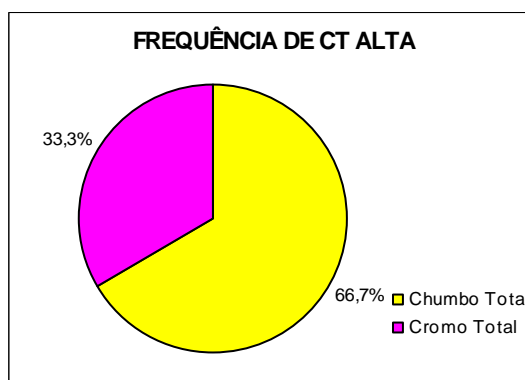


Figura 8.25: Freqüência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta no ano de 2007 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

Na bacia do rio Pardo, a frequência de CT Alta diminuiu, de 33% em 2006 para 0% em 2007 nas estações de monitoramento. Na bacia do rio Pardo, não se observou ocorrência de CT Média ou Alta no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

Também não foram registradas ocorrências de Contaminação por Tóxicos Média ou Alta na bacia do rio Mucuri, diferente do observado em 2006, quando 37% das estações monitoradas haviam apresentado CT Média.

8.3. Parâmetros em desacordo com a legislação

8.3.1. No Estado de Minas Gerais

Na Figura 8.26 pode-se observar a ocorrência de metais em desconformidade com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05 no Estado de Minas Gerais em 2007. O parâmetro manganês total permanece apresentando as maiores frequências de desconformidades no Estado, totalizando 36,2% das ocorrências, aumento de 5% em relação ao ano de 2006. O metal ferro dissolvido vem em seguida, com aumento de 12,7% nas ocorrências de desconformidades em relação a 2006, totalizando 27,7% das ocorrências em 2007. Merece destaque também o parâmetro alumínio dissolvido, que em 2007 totalizou 21,5% das ocorrências em desconformidade com os limites permitidos pela legislação, aumento de 15,1% em relação a 2006. Estes metais são importantes constituintes da camada de substratos dos solos no Estado de Minas Gerais, sendo assim, podem ser considerados constituintes naturais das águas das bacias hidrográficas do território mineiro.

A frequência constante e elevada das concentrações desses parâmetros em Minas Gerais pode estar relacionada às atividades do setor minerário e metalúrgico, além do manejo inadequado dos solos sem os devidos cuidados para preservação da vida aquática.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

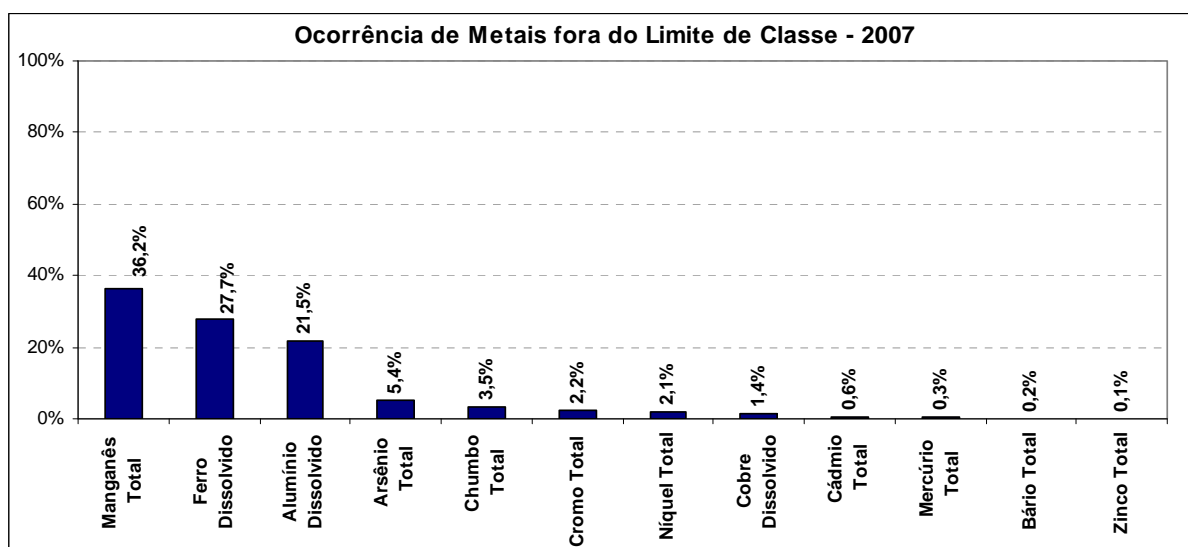


Figura 8.26: Frequência da ocorrência de metais fora dos limites estabelecidos na legislação no Estado de Minas Gerais, em 2007.

Em relação aos demais parâmetros monitorados, pôde-se observar pela Figura 8.27, que a contagem de coliformes termotolerantes permanece apresentando a maior frequência de desconformidades no Estado de Minas Gerais, totalizando 54,2% das ocorrências em 2007. Ressalta-se o aumento das ocorrências do parâmetro cor verdadeira em 2007, totalizando 36,1% das ocorrências no Estado. Vale destacar ainda, as frequências dos parâmetros fósforo total e turbidez, com 26,2% e 16,5% das ocorrências, respectivamente, em 2007.

As violações das concentrações desses parâmetros em relação aos limites legais em Minas Gerais pode estar relacionada aos lançamentos de efluentes domésticos e industriais nos corpos de água, além do uso de fertilizantes na agricultura e manejo inadequado do solo.

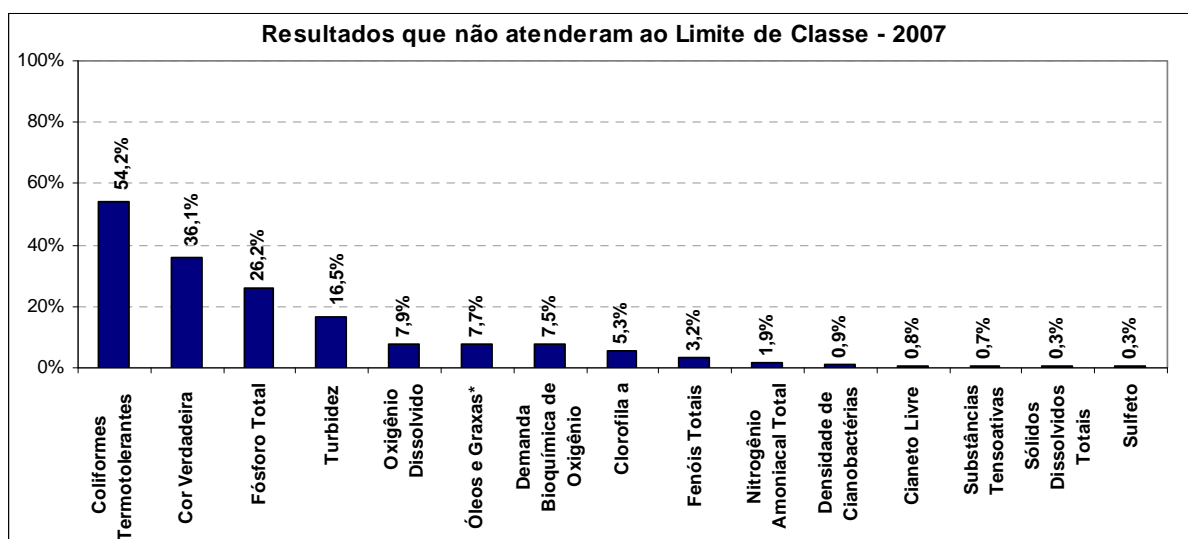


Figura 8.27: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação no Estado de Minas Gerais, em 2007.

8.3.2. Nas bacias hidrográficas

Os parâmetros que estiveram em desconformidade com os limites de classe de enquadramento nas bacias hidrográficas de Minas Gerais em 2007 são mostrados nas Figuras 8.28 a 8.38. O parâmetro coliformes termotolerantes apresentou as maiores ocorrências, predominando na maioria das bacias mineiras em 2007, como por exemplo na bacia do rio das Velhas (Figura 8.31). Nas bacias dos rios São Francisco e afluentes, Paranaíba e Jequitinhonha predominaram as ocorrências do parâmetro cor verdadeira (Figuras 8.28, 8.35 e 8.36, respectivamente).

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Rio São Francisco e afluentes

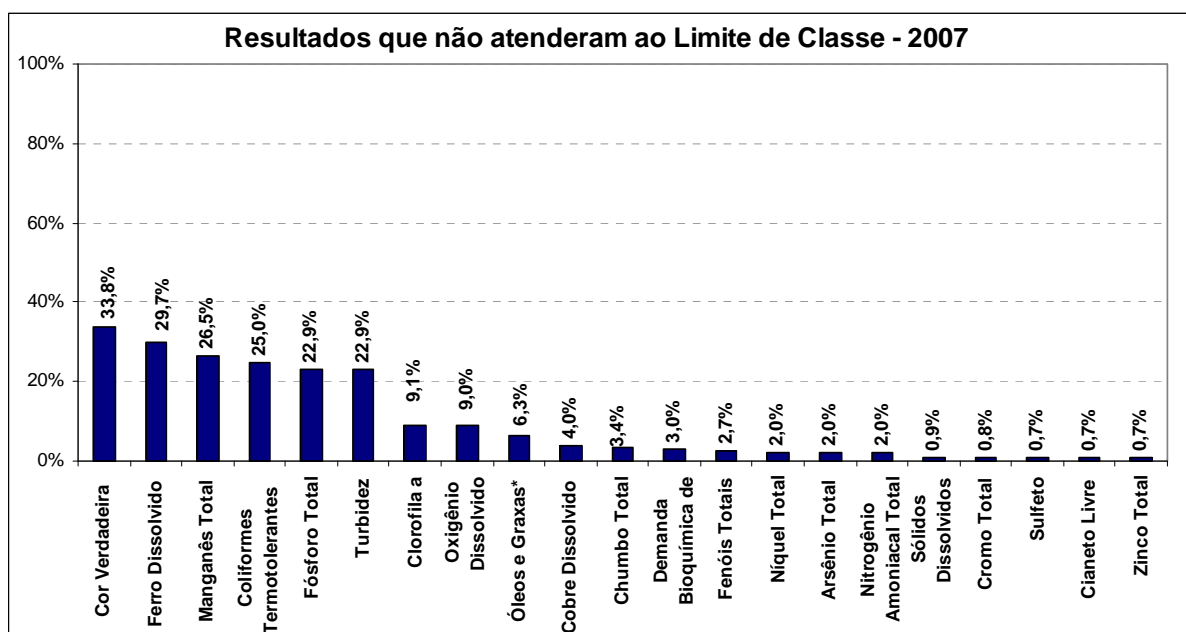


Figura 8.28: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

Sub-Bacia do Rio Pará

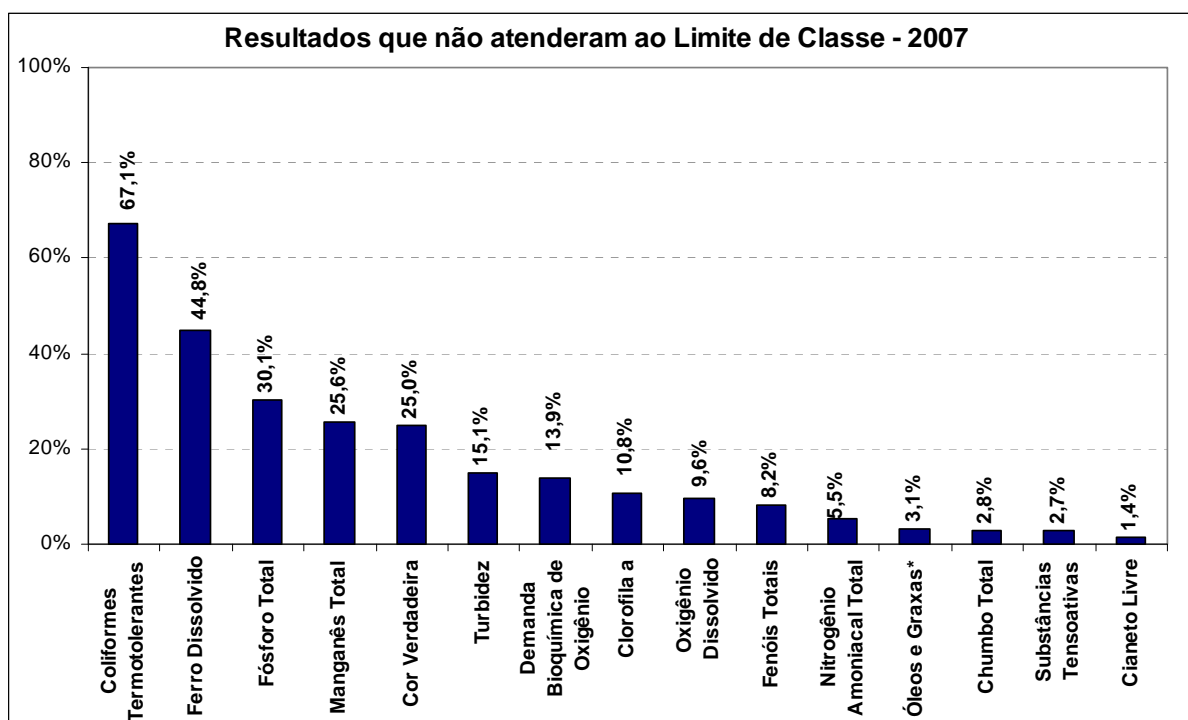


Figura 8.29: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF2.

Sub-Bacia do Rio Paraopeba

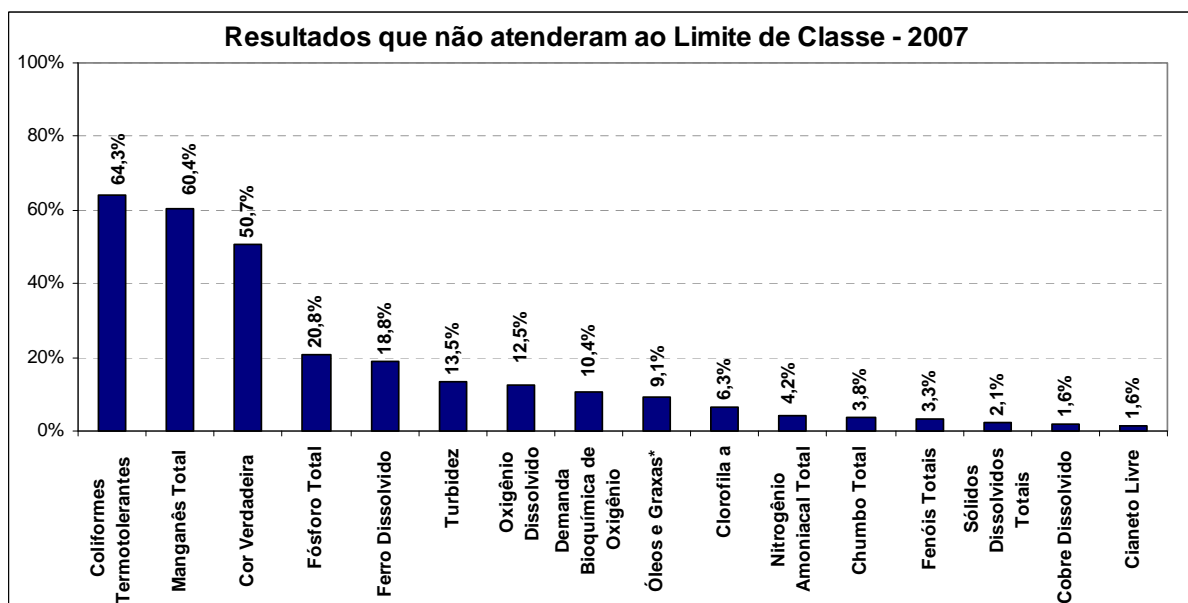


Figura 8.30: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF3.

Sub-Bacia do Rio das Velhas

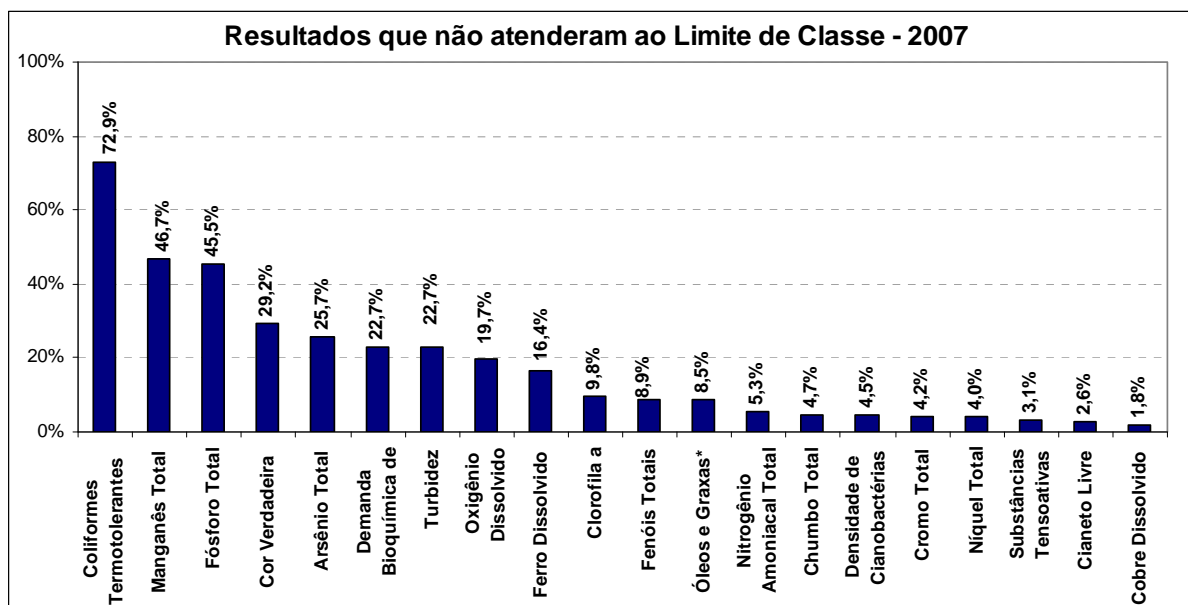


Figura 8.31: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF5.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

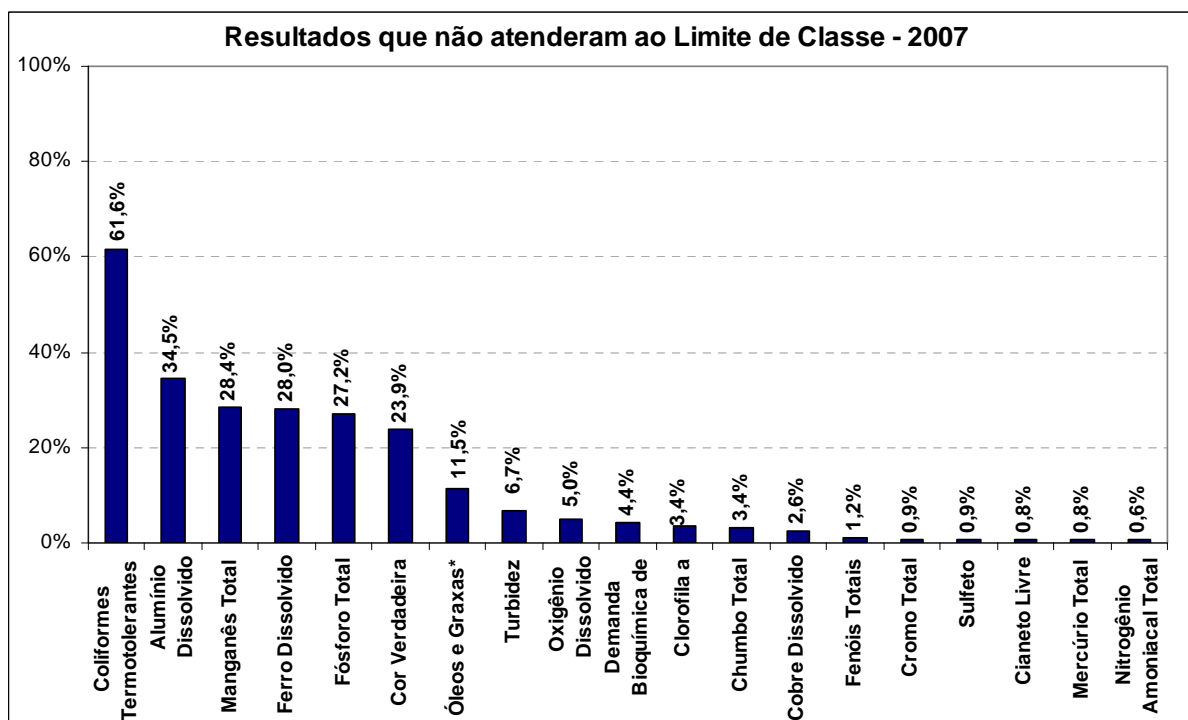


Figura 8.32: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

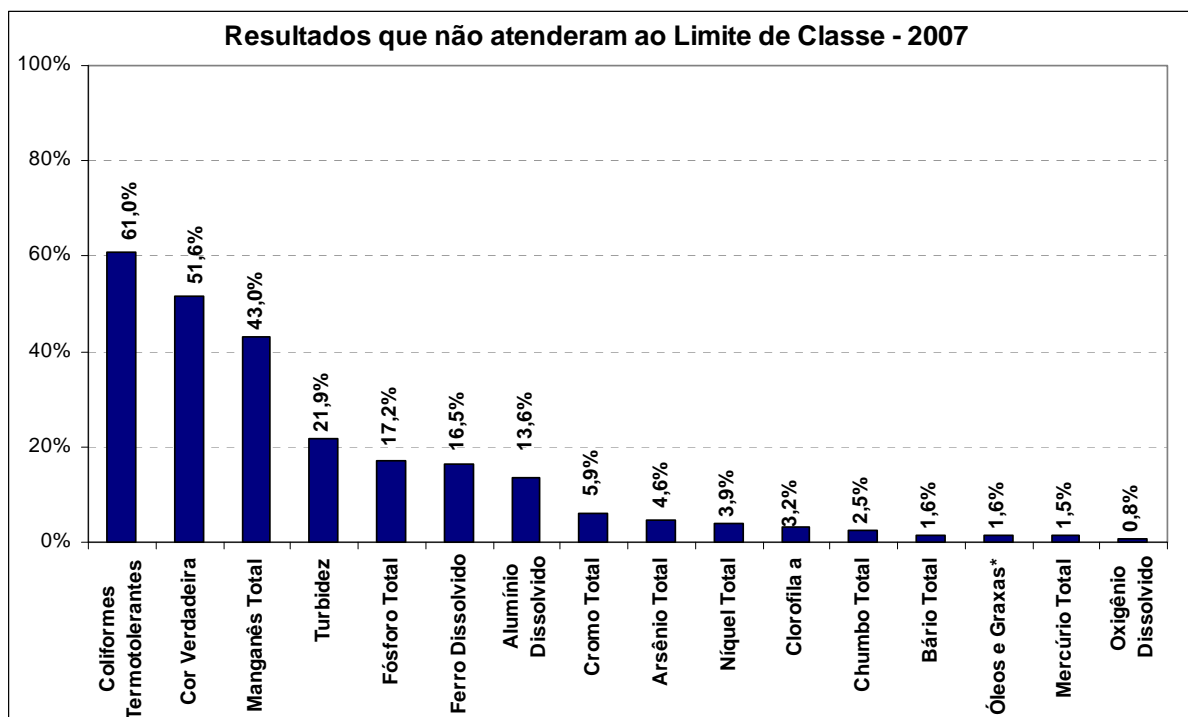


Figura 8.33: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

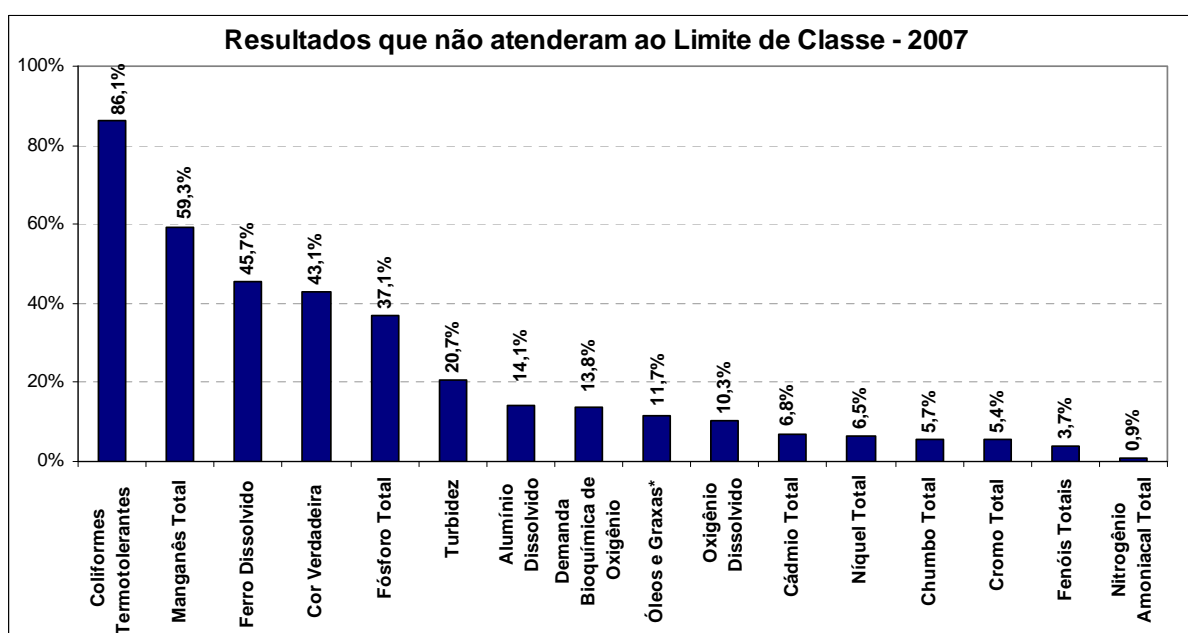


Figura 8.34: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH PS1 e PS2.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

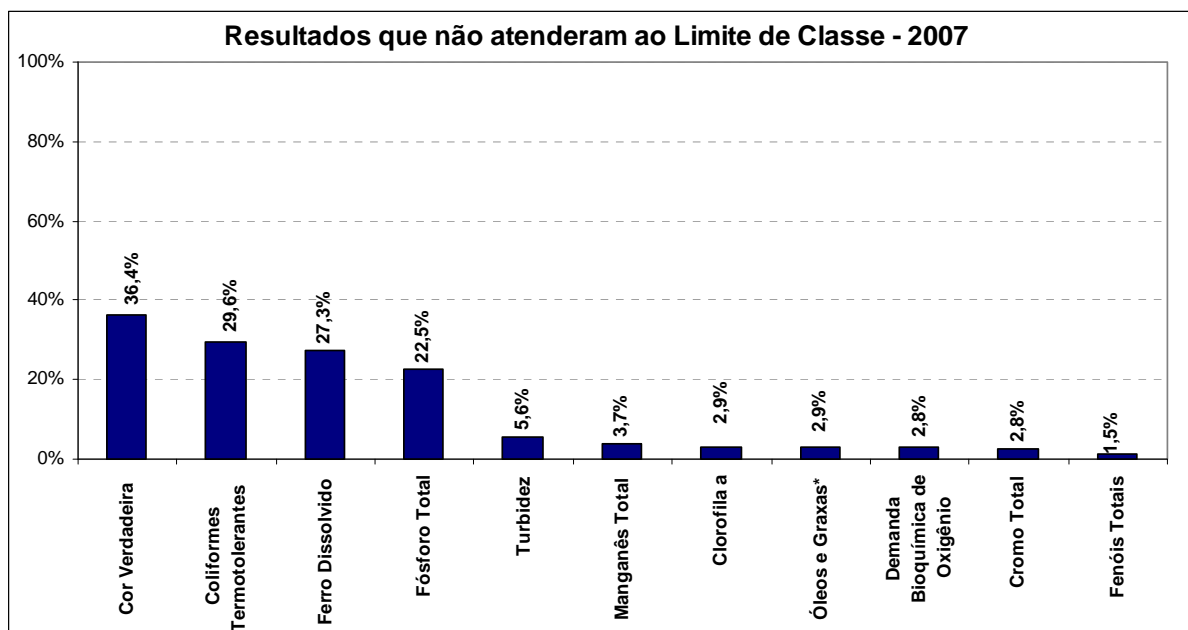


Figura 8.35: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPRHs PN1, PN2 e PN3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

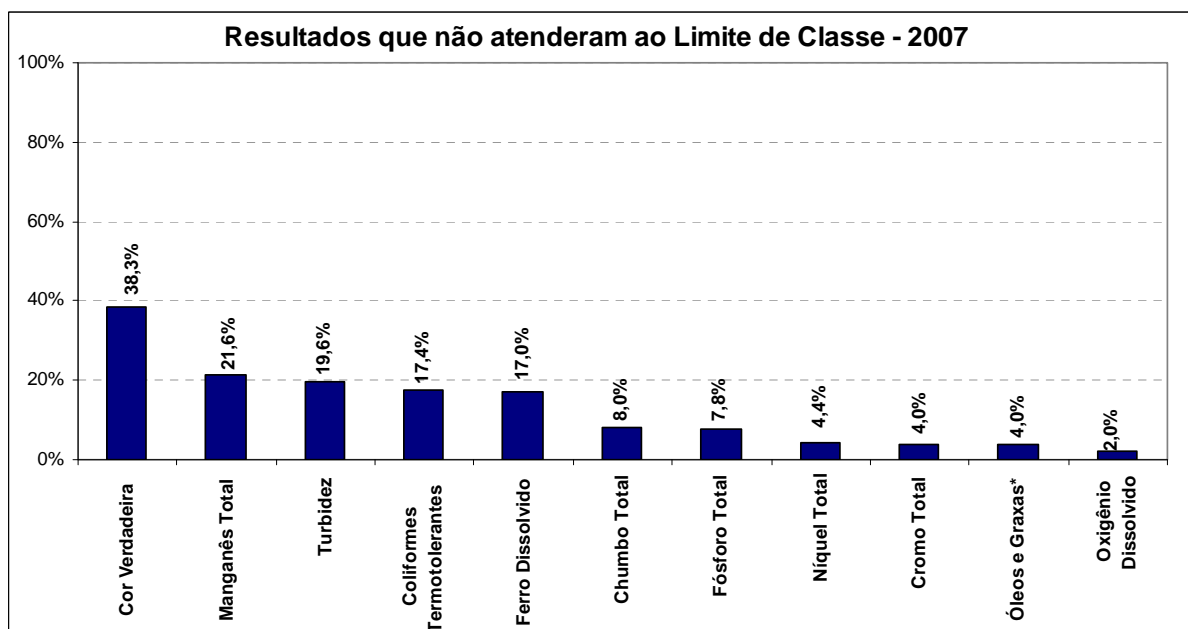


Figura 8.36: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

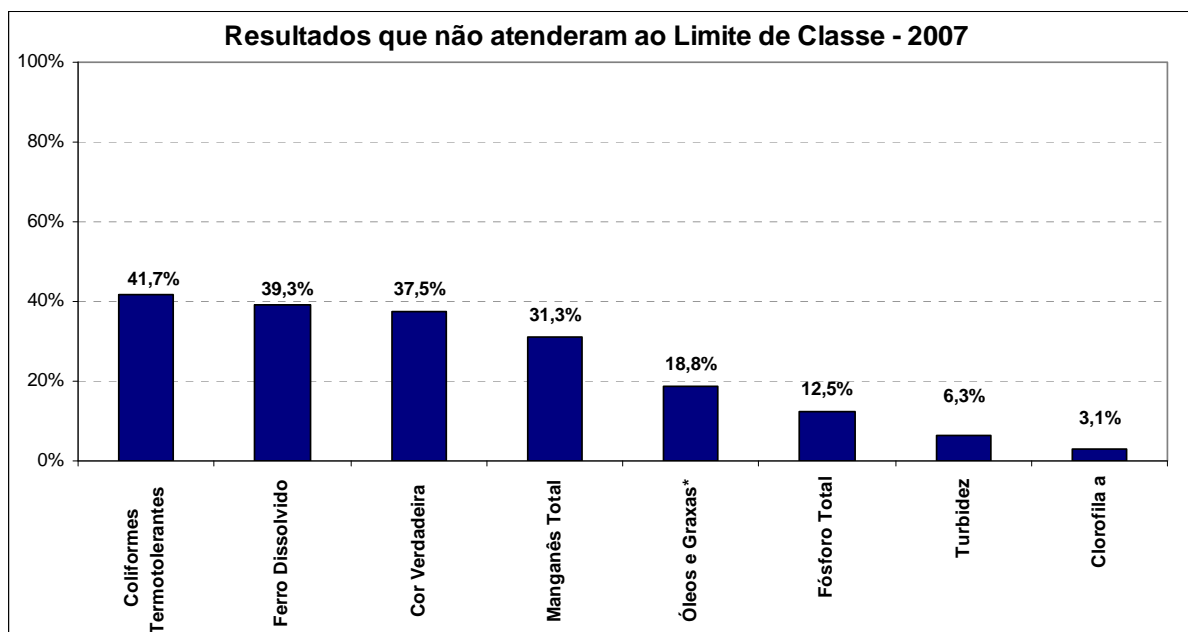


Figura 8.37: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH MU1.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

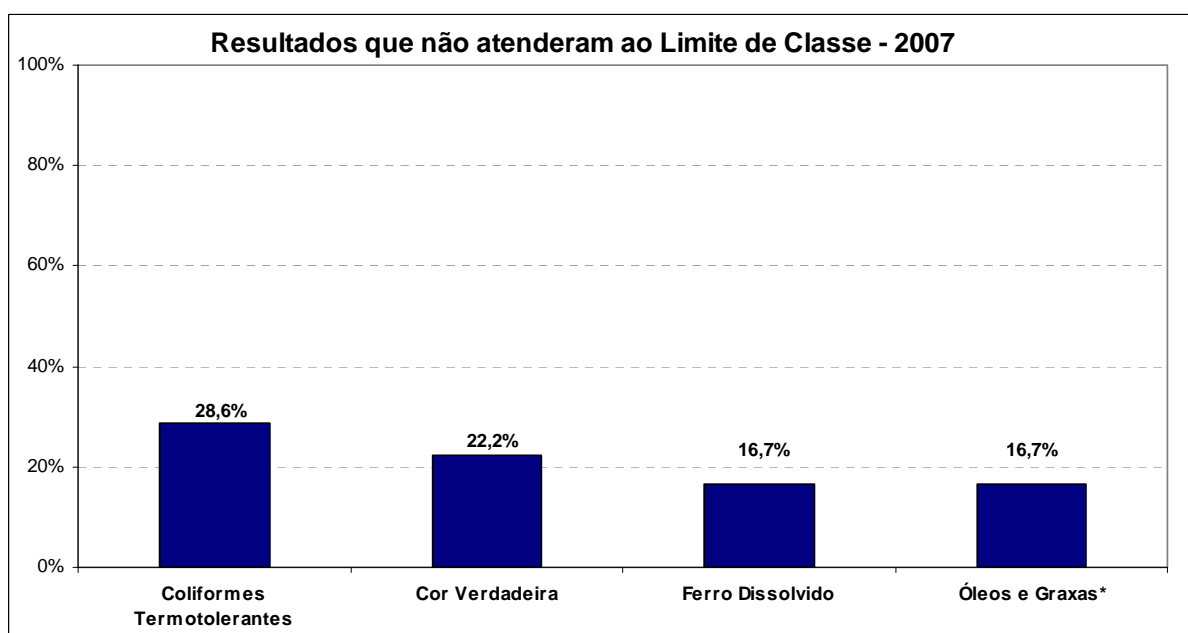


Figura 8.38: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH PA1.

8.4. Ensaios de Ecotoxicidade

Com o objetivo de atender à demanda de informações mais completas sobre a qualidade das águas em todo o Estado, a rede de monitoramento das condições ecotoxicológicas dos corpos de água do Projeto Águas de Minas passou por um processo de atualização em 2007. Nesse processo, as 32 estações originais foram mantidas e 35 novas estações foram incluídas a partir do 3º trimestre de amostragem. As modificações realizadas foram a ampliação das redes de amostragem da bacia do rio Grande, com a inclusão de 13 estações e da bacia do rio São Francisco, onde foram incluídas 22 estações. Assim, a rede atual para o monitoramento ecotoxicológico é composta por 67 estações de amostragem, distribuídas da seguinte forma: 30 na bacia do rio Grande, 12 na bacia do rio Paranaíba, 24 na bacia do rio São Francisco, e uma na bacia do rio Doce.

A distribuição das estações foi determinada, principalmente, em função do uso do solo nas áreas adjacentes, priorizando áreas em que há predominância da agricultura com uso de agroquímicos. No entanto, também foram considerados corpos de água que recebem efluentes industriais e sanitários, bem como rejeitos de mineração.

Os resultados apresentados a seguir referem-se a 560 ensaios de toxicidade crônica, realizados nas 67 estações de amostragem monitoradas entre agosto de 2003 e dezembro de 2007 com frequência trimestral. O microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* foi o organismo-teste utilizado.

Nas estações em que se realizaram pelo menos quatro amostragens, as condições de ecotoxicidade foram avaliadas através dos percentuais de ocorrência durante os trimestres realizados. As estações onde efeitos tóxicos foram identificados em menos de 25% dos ensaios realizados foram caracterizadas como tendo **Baixa** ocorrência de ecotoxicidade; aquelas em que 25,1 a 50% dos ensaios apresentaram resultados positivos foram consideradas com ocorrência **Média** e aquelas estações cuja porcentagem de resultados positivos foi superior a 50% foram consideradas com **Alta** ocorrência de ecotoxicidade. Para as estações que tiveram a ecotoxicidade avaliada a partir do terceiro trimestre de 2007, estão apresentados os resultados obtidos em cada ensaio de ecotoxicidade crônica realizado.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

Duzentos e oitenta e três amostras foram avaliadas na bacia do rio Grande, 270 delas correspondentes às 17 estações monitoradas desde 2003 e 13 referentes às novas estações incluídas no 4º trimestre de 2007. Pouco mais da metade (51%) das amostras avaliadas apresentaram propriedades tóxicas, refletidas principalmente na redução da fecundidade do organismo-teste.

Comparando os resultados obtidos a cada ano nas estações amostradas desde 2003, nota-se que, em relação à ecotoxicidade, as piores condições das águas da bacia do rio Grande foram registradas em 2006, quando 88% das amostras apresentaram resultados positivos para os testes de toxicidade crônica. O ano de 2004 também se destacou pelo fato da maioria das amostras (67%) terem apresentado efeitos tóxicos, enquanto as melhores condições ocorreram em 2007, já que apenas 33% das amostras tiveram efeitos tóxicos (Figura 8.39).

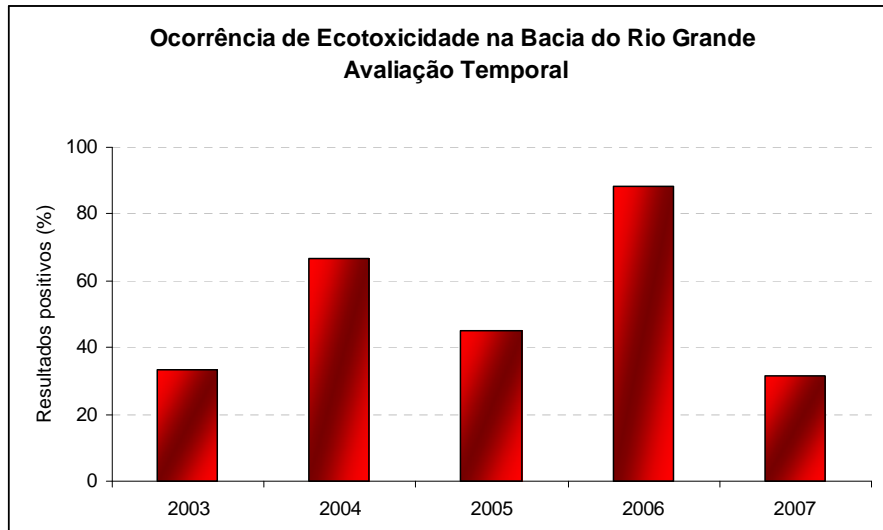


Figura 8.39: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Grande com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.

Nenhuma das estações monitoradas desde 2003 se mostrou atóxica. A estação localizada no rio Grande a montante do reservatório de Furnas (BG019) continuou apresentando a melhor condição ecotoxicológica, com **Baixa** ocorrência de resultados positivos (19% das amostras analisadas). Foi apontada uma melhoria das águas do rio Verde na localidade de Flora (BG035), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 54% (**Alta** ocorrência de ecotoxicidade) para 47% (**Média** ocorrência de ecotoxicidade). O inverso foi observado no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), que havia apresentado 50% das amostras com resultados positivos em 2006 e 56%, em 2007, migrando da categoria **Média** para **Alta** ocorrência de ecotoxicidade.

As piores condições continuaram a ser observadas na sub-bacia do rio Verde, onde quatro das cinco estações monitoradas apresentaram **Alta** ocorrência de ecotoxicidade (Tabela 8.1). A estação localizada no rio Baependi próximo a sua foz no rio Verde (BG029) destacou-se pelo maior percentual de amostras (75%) com efeitos tóxicos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 8.1: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade realizados entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio Grande

| BACIA DO RIO GRANDE - Estações monitoradas desde 2003 | | | |
|---|---------------|-------|--|
| Ocorrência de Toxicidade | Nº de ensaios | | |
| UPGRH GD1 - Rio Grande | | | |
| M | 16 | BG001 | Rio GRANDE na cidade de Liberdade |
| A | 15 | BG003 | Rio GRANDE a montante do Reservatório de Camargos |
| A | 16 | BG007 | Rio GRANDE a jusante do Reservatório de Itutinga |
| A | 15 | BG009 | Rio CAPIVARI próximo de sua foz no Rio Grande |
| UPGRH GD2 - Rio das Mortes, Grande e Jacaré | | | |
| M | 15 | BG011 | Rio das MORTES a montante da cidade de Barbacena |
| B | 16 | BG019 | Rio GRANDE a montante do Reservatório de Furnas |
| M | 15 | BG021 | Rio JACARÉ a montante do Reservatório de Furnas |
| UPGRH GD4 - Rio Verde | | | |
| A | 17 | BG028 | Rio VERDE na cidade de Soledade de Minas |
| A | 16 | BG029 | Rio BAEPENDI próximo de sua foz no Rio Verde |
| A | 15 | BG031 | Rio LAMBARÍ próximo de sua foz no Rio Verde |
| M | 17 | BG035 | Rio VERDE na localidade de Flora |
| A | 16 | BG036 | Rio PALMELA na proximidade de sua foz no Rio Verde |
| UPGRH GD5 - Rio Sapucaí | | | |
| M | 16 | BG044 | Rio SAPUCAÍ-MIRIM a montante da cidade de Pouso Alegre |
| M | 17 | BG047 | Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Careçu |
| M | 16 | BG049 | Rio SAPUCAÍ a montante do Reservatório de Furnas |
| UPGRH GD7 - Rio Grande | | | |
| A | 16 | BG055 | Rio SÃO JOÃO a montante do Reservatório de Peixoto |
| UPGRH GD8 - Rio Grande | | | |
| M | 16 | BG059 | Rio UBERABA a montante do Reservatório de Porto Colômbia |

Legenda:

B = Baixa Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em até 25% dos ensaios realizados

M = Média Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em 25,1 a 50% dos ensaios realizados

A = Alta Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em 50,1 a 100% dos ensaios realizados

Conforme pode ser observado na Tabela 8.2, quatro das estações que tiveram o monitoramento das condições ecotoxicológicas iniciado em 2007 apresentaram resultados positivos para os ensaios realizados com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. Duas delas (BG063 e BG083) localizam-se no rio das Antas, sugerindo grande impacto antrópico sobre esse corpo de água. No caso da estação situada no rio das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), o principal impacto e provável causa das condições restritivas para a biota é o lançamento de esgoto não tratado da cidade de Poços de Caldas, enquanto aquela situada no rio das Antas a jusante de Bueno Brandão (BG083) encontra-se em área de pastagem. As águas do rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) também tiveram efeitos crônicos nos ensaios de toxicidade.

A amostra coletada no córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071) chamou a atenção por causar a morte dos organismos-teste, configurando um quadro de toxicidade aguda. A presença de curtumes a montante dessa estação e o lançamento de esgoto não tratado proveniente do município de São Sebastião do Paraíso constituem os principais fator de degradação ambiental.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 8.2: Resultados dos testes de ecotoxicidade observados nas estações da bacia do rio Grande monitoradas na 4ª campanha de 2007

| Nº de ensaios | Resultado 4a 2007 | BACIA DO RIO GRANDE - Estações monitoradas a partir de 2007 | |
|--|-------------------|---|---|
| UPGRH's GD3 e GD4 - Rio Verde | | | |
| 1 | - | BG065 | Ribeirão SÃO PEDRO a montante do lago de furnas |
| 1 | - | BG069 | Rio MACHADO a jusante da cidade de Machado |
| 1 | - | BG067 | Ribeirão da ESPERA a jusante do lixão da cidade de Varginha |
| UPGRH GD6 - Rios das Antas, Pardo, Mogi Guaçu | | | |
| 1 | + | BG063 | Rio das ANTAS a jusante da cidade de Poços de Caldas |
| 1 | - | BG075 | Rio PARDO a jusante de Ipuina |
| 1 | + | BG077 | Rio MOGI GUAÇU na cidade de Inconfidentes |
| 1 | - | BG079 | Ribeirão OURO FINO na cidade de Ouro Fino |
| 1 | - | BG081 | Rio MOGI GUAÇU na divisa de Minas Gerais com São Paulo |
| 1 | + | BG083 | Rio das ANTAS a jusante de Bueno Brandão |
| UPGRH GD7 - Entrono da Represa Peixoto | | | |
| 1 | + | BG071 | Córrego LISO a Jusante de São Sebastião do Paraíso |
| 1 | - | BG073 | Rio SANTANA a jusante do córrego Liso |
| UPGRH GD8 - Rio Grande | | | |
| 1 | - | BG085 | Rio VERDE ou FEIO a montante do lago de Águas Vermelhas |
| 1 | - | BG087 | Ribeirão TRONQUEIRA a jusante da cidade de Iturama |

Legenda:

+ = Ocorrência de toxicidade

- = Toxicidade não detectada

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

A rede de monitoramento ecotoxicológico da bacia do rio Paranaíba não sofreu alterações. Foram realizados 195 ensaios de ecotoxicidade crônica entre julho de 2003 e dezembro de 2007, referentes a 12 estações de amostragem com frequência trimestral.

A pior situação em relação à ecotoxicidade da água também ocorreu em 2006, quando 69% dos ensaios realizados tiveram resultados positivos (Figura 8.40). No entanto, a diferença entre os anos de monitoramento, especialmente 2005, 2006 e 2007, foi menos expressiva do que na bacia do rio Grande.

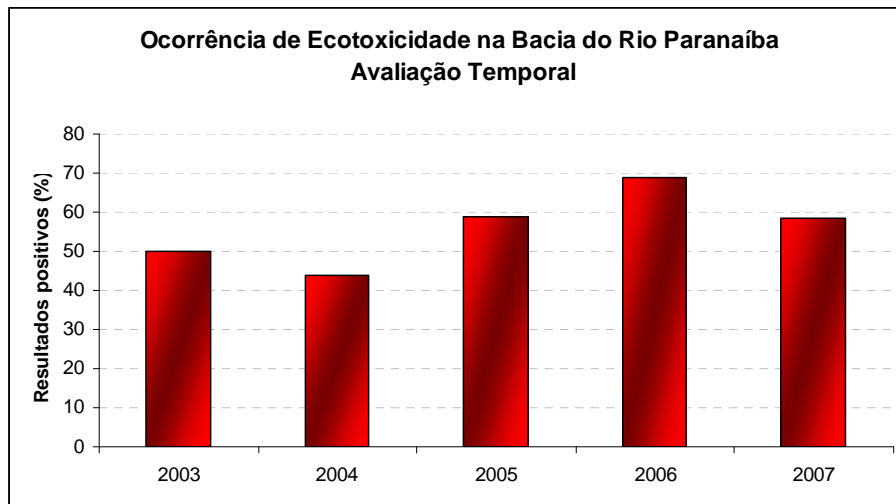


Figura 8.40: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Paranaíba com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.

A categoria de porcentagem de ocorrência de resultados positivos para cada estação pode ser observada na Tabela 8.3. Nenhum dos corpos de água monitorados apresentou **Baixa** ocorrência de ecotoxicidade (resultados positivos em até 25% das amostras analisadas), sendo o percentual mínimo de amostras com efeitos deletérios observados nessa bacia de 31% (rio São Domingos, PB033).

As piores condições foram observadas na sub-bacia do rio Araguari, especialmente nas estações de amostragem no rio Quebra Anzol e no próprio rio Araguari, ambas localizadas a montante do reservatório de Nova Ponte (PB011 e PB017, respectivamente). Nesses pontos, mais de 80% das amostras testadas apresentaram resultados positivos para os ensaios de toxicidade crônica. Na bacia do rio Paranaíba, o rio Tijuco a montante do reservatório São Simão (PB027) também apresentou uma grande proporção de amostras (75%) com propriedades tóxicas para o organismo- teste.

Duas estações, PB019 e PB033, tiveram suas categorias de ocorrência de ecotoxicidade alteradas entre 2006 e 2007, evidenciando uma piora nas condições ambientais entre esses dois anos. Na estação localizada no rio Araguari a jusante do Reservatório de Miranda (PB019), o percentual de ocorrência de amostras com resultados positivos aumentou de 50 (**Baixa**) para 63% (**Média**) com a inclusão dos dados de 2007. Na estação do rio São Domingos (PB033), haviam sido registrados efeitos ecotoxicológicos em 16% dos ensaios realizados até 2006 e observou-se aumento desse percentual para 31% após a inclusão dos resultados de 2007, ano em que três das quatro amostras coletadas apresentaram ecotoxicidade crônica. As possíveis causas para esse aumento podem estar associadas às atividades de agricultura e à outras fontes de poluição difusa dessa região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 8.3: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade realizados entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio Paranaíba

| BACIA DO RIO PARANAÍBA | | | |
|--|---------------|-------|--|
| Ocorrência de Toxicidade | Nº de ensaios | | |
| UPGRH PN1 - Rio Paranaíba | | | |
| M | 16 | PB003 | Rio PARANAÍBA a jusante da cidade de Patos de Minas |
| A | 17 | PB007 | Rio PARANAÍBA entre os Reservatórios de Emborcação e Itumbiara |
| A | 16 | PB009 | Rio JORDÃO a jusante da cidade de Araguari |
| UPGRH PN2 - Rio Araguari | | | |
| A | 17 | PB011 | Rio QUEBRA ANZOL a montante do Reservatório de Nova Ponte |
| M | 16 | PB013 | Rio CAPIVARA a jusante da cidade de Araxá |
| A | 16 | PB017 | Rio ARAGUARI a montante do Reservatório de Nova Ponte |
| A | 16 | PB019 | Rio ARAGUARI a jusante do Reservatório de Miranda |
| M | 15 | PB023 | Rio UBERABINHA a jusante da cidade de Uberlândia |
| UPGRH PN3 - Rio Paranaíba e afluentes | | | |
| M | 17 | PB025 | Rio PARANAÍBA a jusante do Reservatório de Itumbiara |
| A | 16 | PB027 | Rio TIJUCO a montante do Reservatório de São Simão |
| M | 17 | PB029 | Rio da PRATA a montante do Reservatório de São Simão |
| M | 16 | PB033 | Rio SÃO DOMINGOS próximo de sua foz no Rio Paranaíba |

Legenda:

B = Baixa Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em até 25% dos ensaios realizados

M = Média Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em 25,1 a 50% dos ensaios realizados

A = Alta Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em 50,1 a 100% dos ensaios realizados

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

As principais modificações na rede de monitoramento ecotoxicológico ocorreram na bacia do rio São Francisco. Até 2006, eram monitoradas apenas duas estações nessa bacia, uma na sub-bacia do rio Paracatu e outra na sub-bacia do rio Verde Grande. No entanto, dada a importância sócio-econômica e ambiental do rio São Francisco, optou-se pela incorporação de outras vinte e duas estações a partir do terceiro trimestre de 2007. As novas estações foram distribuídas entre seis Unidades de Planejamento, abrangendo as sub-bacias dos rios das Velhas (10), Urucuia (6), Verde Grande (3) e Paracatu (1), além de duas estações localizadas no próprio rio São Francisco.

Nas duas estações monitoradas desde 2003, não se observaram mudanças na categoria de ocorrência de ecotoxicidade entre 2006 e 2007. Apesar do percentual de amostras tóxicas no rio Verde Grande próximo de sua foz no rio São Francisco (VG011) ter aumentado de 9 para 13% entre esses dois anos, esse trecho de rio permaneceu com **Baixa** ocorrência de ecotoxicidade. Nenhuma melhoria em relação às condições de ecotoxicidade foi observada no trecho do rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007), que continuou apresentando **Alta** ocorrência de ensaios com resultado positivo (Tabela 8.4).



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 8.4: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade realizados entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio São Francisco

| Ocorrência de Toxicidade | BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO - Porção Norte | | |
|--------------------------|---|-------------------------------|--|
| | Nº de ensaios | | |
| A | 12 | UPGRH SF07 - Rio Paracatu | |
| | | PT007 | Rio PRETO a jusante da cidade de Unai |
| B | 15 | UPGRH SF10 - Rio Verde Grande | |
| | | VG011 | Rio VERDE GRANDE próximo de sua foz no Rio São Francisco |

Legenda:

B = Baixa Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em até 25% dos ensaios realizados

M = Média Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em 25,1 a 50% dos ensaios realizados

A = Alta Ocorrência de Toxicidade = Resultados Positivos em 50,1 a 100% dos ensaios realizados

Dentre as estações monitoradas a partir de 2007 (Tabela 8.5), a pior condição de ecotoxicidade parece ocorrer na sub-bacia do rio Urucuia, onde todas as estações apresentaram efeitos tóxicos para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. Devido a problemas técnicos, a ecotoxicidade não pôde ser avaliada nas novas estações do rio São Francisco a montante da foz no rio das Velhas (SF019) e a jusante de Januária (SF029) e no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) ainda na terceira campanha de 2007. No quarto trimestre, nenhuma delas apresentou resultados positivos para os ensaios realizados. Deve-se destacar ainda, que, no terceiro trimestre de 2007, a amostra coletada no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) causou a morte do organismo teste, apontando condições ambientais extremamente restritivas para a vida aquática. Esse quadro parecer ter sido amenizado no período de chuvas, uma vez que não foram observados efeitos deletérios na quarta campanha.

Dois afluentes do rio das Velhas, ribeirão do Onça (BV154) e ribeirão Arrudas (BV155) se destacaram por apresentarem resultados positivos nos dois trimestres de amostragem realizados em 2007. Nestes dois ambientes, que recebem grandes cargas de esgotos domésticos e industriais, as condições ambientais parecem ter se tornado ainda mais críticas com a chegada das chuvas, uma vez que os ensaios de ecotoxicidade realizados no último trimestre de amostragem de 2007 culminaram com a morte dos organismos-teste, evidenciando um efeito agudo da água e condições extremamente restritivas para o desenvolvimento e a manutenção da vida aquática.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 8.5: Resultados dos testes de ecotoxicidade observados nas estações da bacia do rio São Francisco monitorados a partir do 3º trimestre de 2007

| Nº de ensaios | Resultados | | BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO - Estações monitoradas a partir de 2007 | |
|--|------------|---------|--|---|
| | 3a 2007 | 4a 2007 | | |
| UPGRH SF5 - Rio das Velhas | | | | |
| 2 | - | - | BV076 | Ribeirão Sabará próximo de sua foz no Rio das Velhas |
| 2 | - | - | BV083 | Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão Arrudas |
| 2 | - | - | BV105 | Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão do Onça |
| 2 | - | - | BV130 | Ribeirão da Mata próximo de sua foz no Rio das Velhas |
| 2 | - | - | BV135 | Rio TAQUARAÇU próximo de sua foz no Rio das Velhas |
| 2 | - | - | BV137 | Rio das Velhas na Ponte Raul Soares |
| 2 | - | - | BV153 | Rio das Velhas a jusante do Ribeirão da Mata |
| 2 | + | + | BV154 | Ribeirão do Onça próximo de sua foz no Rio das Velhas |
| 2 | + | + | BV155 | Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas |
| 2 | - | + | BV160 | Ribeirão das Neves próximo de sua foz no Ribeirão da Mata |
| UPGRH's SF6 e SF9 - Rio São Francisco | | | | |
| 1 | * | - | SF019 | Rio SÃO FRANCISCO a montante da foz do rio das Velhas |
| 1 | * | - | SF029 | Rio São Francisco a jusante da cidade de Janaúria |
| UPGRH SF7 - Rio Paracatu | | | | |
| | * | - | PT005 | Córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu |
| UPGRH SF8 - Rio Urucuia | | | | |
| 1 | | + | UR001 | Rio Urucuia na cidade de Buritis |
| 2 | - | + | UR011 | Ribeirão São Domingos no município de Buritis |
| 2 | - | + | UR013 | Rio Urucuia a montante da cidade de Arinos |
| 2 | - | + | UR014 | Rio São Miguel a jusante da cidade de Uruana de Minas |
| 2 | + | - | UR016 | Ribeirão Santo André na MG-181, próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas |
| 2 | + | - | UR017 | Rio Urucuia a montante da sua confluência com o rio São Francisco |
| UPGRH SF10 - Rio Verde Grande | | | | |
| 1 | + | - | VG003 | Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros |
| 1 | * | - | VG007 | Rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da barragem da ASSIEG |
| 1 | * | - | VG009 | Rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí |

A bacia do rio doce, representada no projeto Águas de Minas pela estação localizada no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064), apresentou uma piora das condições ecotoxicológicas entre 2006 e 2007, tendo sua porcentagem de resultados positivos aumentada 31 para 38%. Apesar desse aumento, não houve mudança na categoria de ocorrência, que permaneceu **Média**. Através da avaliação temporal (Figura 8.41), nota-se que nenhuma das amostras coletadas em 2004 e 2005 apresentou efeitos ecotoxicológicos, enquanto as piores condições nessa estação foram verificadas em 2006 (75% das amostras).

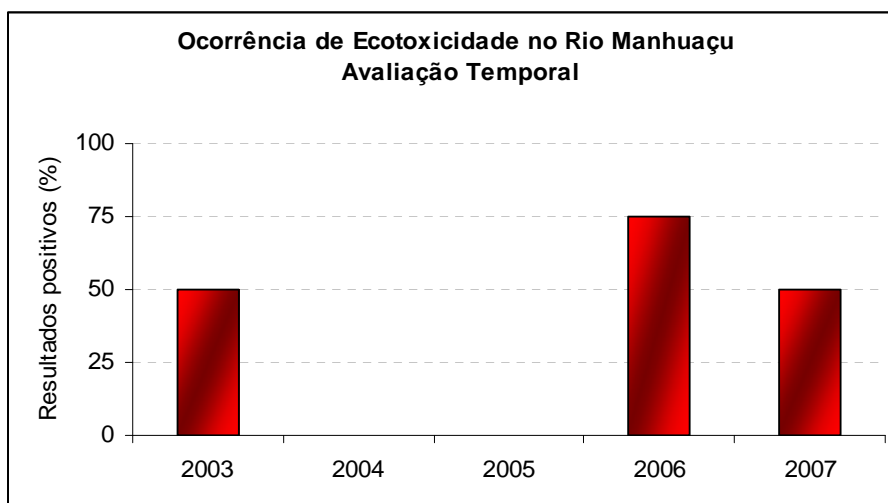


Figura 8.41: Variação dos percentuais de amostras do rio Manhuaçu com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.

Considerações Finais

Os resultados mostram que em todas as bacias houve resultados positivos de ecotoxicidade das águas. Dentre as 32 estações monitoradas no período compreendido entre 2003 e 2007, trinta (94%) apresentaram **Alta** ou **Média** ocorrência de ecotoxicidade, evidenciando condições restritivas ao desenvolvimento da biota em pelo menos um quarto das amostras coletadas em cada uma delas (Figura 8.42). Somente duas estações (6%), mostraram baixa ocorrência de ensaios com resultados positivos, quais sejam: rio Verde Grande próximo de sua foz no rio São Francisco (VG011) e rio Grande a montante do Reservatório de Furnas (BG019).

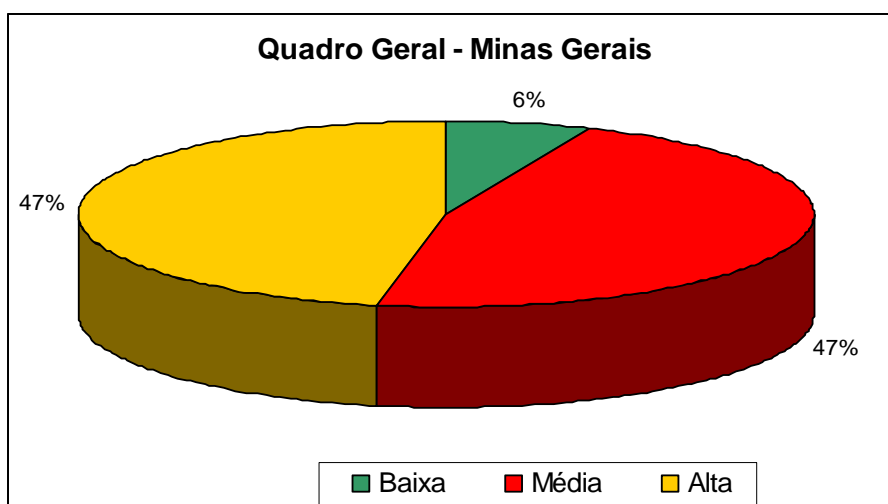


Figura 8.42: Distribuição das estações entre as categorias Alta, Média e Baixa ocorrência de ecotoxicidade.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

As piores condições foram registradas no rio Quebra-Anzol a montante do Reservatório de Nova Ponte (PB011) e no rio Araguari a montante do Reservatório de Nova Ponte (PB017) e a jusante do Reservatório de Miranda (PB019), ambos localizados na bacia do rio Paranaíba e rio Baependi próximo de sua foz no rio Verde (BG029), localizado na bacia do rio Grande, os quais apresentaram efeitos tóxicos em mais de 75% das amostras coletadas entre 2003 e 2007.

Dentre os novos corpos de água monitorados, deve-se destacar o rio das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) e a jusante de Bueno Brandão (BG083), cujas duas estações amostradas apresentaram condições restritivas para a biota e o córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071), onde a amostra coletada causou a morte dos organismos-teste. A letalidade também foi observada em três estações da bacia do rio São Francisco: Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003), pertencente à sub-bacia do rio Verde Grande, e nos ribeirões do Onça (BV154) e Arrudas (BV155), na sub-bacia do rio das Velhas. Todas estas estações recebem grandes cargas de esgotos domésticos e industriais, e estão próximas aos grandes centros urbanos.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

9. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO GRANDE NO ESTADO DE MINAS GERAIS

O rio Grande nasce nas encostas ocidentais da serra da Mantiqueira em Bocaina de Minas a altitudes da ordem de 1.250 m, no interior do estado de Minas Gerais. Percorre pouco mais de 1.300 km antes de se unir ao rio Paranaíba dando origem ao rio Paraná, aproximadamente na cota de 300 m.

O grande desnível vencido pelo corpo de água e as consideráveis descargas líquidas resultantes dos elevados índices pluviométricos da região superior da bacia hidrográfica, tornam o rio Grande e diversos de seus principais afluentes de grande interesse para a geração de energia elétrica. Devido a este fato e à proximidade dos centros consumidores de energia elétrica, numerosos aproveitamentos hidrelétricos têm sido construídos e projetados ao longo de seu curso e de sua bacia contribuinte, constituindo uma das maiores fontes e reservas de energia do país.

No Rio Grande e em alguns afluentes está localizada uma série de reservatórios construídos para fins de geração de energia elétrica. A cascata de reservatórios no Rio Grande compreende as usinas de Camargos, Itutinga, Furnas, Mascarenhas de Moraes, L. C. B de Carvalho, Jaguará, Volta Grande, Porto Colômbia, Marimbondo e Água Vermelha. Diversas outras usinas estão localizadas nesta bacia, tais como Euclides da Cunha, São Joaquim, Dourados, Esmeril, Limoeiro, Caconde, Anil, Pinhal e Jacutinga, dentre outras.

Os principais afluentes do rio Grande são o rio Aiuruoca, cuja nascente fica em Itamonte; rio das Mortes, que nasce entre Barbacena e Senhora dos Remédios; rio Jacaré, com a nascente na Serra do Galba em São Tiago; rio Sapucaí, cuja nascente fica na Serra da Mantiqueira, em São Paulo; rio Pardo, que nasce em Ipuiúna, e o rio Verde que nasce nas vertentes da serra da Mantiqueira, no limite dos municípios de Passa Quatro e Itanhandu, próximo da divisa dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, numa altitude aproximada de 2.600 metros. Ao longo de seu percurso de 220 km, recebe importantes afluentes, como os rios Passa Quatro, Lambari, São Bento, Palmela, pela margem esquerda e os rios Capivari, Baependi, Peixe e o ribeirão da Espera, pela margem direita. Deságua na Represa de Furnas próximo da cota de 800 m, no limite dos municípios de Três Pontas e Elói Mendes.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Os dados gerais da bacia do Rio Grande estão descritos na Tabela 9.1

Tabela 9.1: Dados gerais da bacia do rio Grande no Estado de Minas Gerais

| | | |
|--|--------|---------------------------|
| Área de Drenagem | | 86.400 km ² |
| Sede municipal na bacia | | 206 municípios |
| População aproximada (IBGE, 2000) | Urbana | 2.733.472 habitantes |
| | Rural | 663.993 habitantes |
| Outorgas Superficiais vigentes em 2007 | | 134,031 m ³ /s |
| Outorgas Subterrâneas vigentes em 2007 | | 2,957 m ³ /s |

Usos do Solo

Na bacia do rio Grande são relevantes as atividades agropecuárias, minerárias e industriais. A agricultura – floricultura, horticultura, grãos e cana de açúcar – sobressaem-se no alto curso do rio Grande e nas sub-bacias dos rios das Mortes, Verde, Formiga e Sapucaí e também na região de Uberaba (Triângulo Mineiro). Na mineração, a exploração de granito é relevante nas sub-bacias dos rios Jacaré e das Mortes, e a de feldspato e quartzo, bem como a extração de argila, areia e pedras para construção assumem destaque nas sub-bacias do rio Sapucaí e ribeirão da Bocaina. No ramo não metálico, é destacável ainda, a exploração de calcário nas sub-bacias dos rios São João, Formiga e das Mortes.

A sub-bacia do rio Verde possui grandes depósitos de areia, cascalho, brita e argila, explorados como material de construção. Relevantes também são as ocorrências de quartzito - pedra São Tomé, exploradas ao longo da Serra de São Tomé (Figura 9.1) e comumente usadas como material de construção e revestimento residencial. A avicultura é atividade de destaque no alto curso da sub-bacia do rio Verde.

Quanto aos minerais metálicos, na região de Poços de Caldas, sub-bacia do ribeirão das Antas, localiza-se uma das principais jazidas de bauxita do estado de Minas Gerais em processo de exploração. Já na sub-bacia do rio das Mortes ocorre garimpo de ouro. As atividades industriais são desenvolvidas em toda a bacia, especialmente as do ramo alimentício – laticínios e abatedouros – destacando-se as indústrias químicas e fabricação de fertilizantes fosfatados nos municípios de Uberaba e Poços de Caldas, as indústrias metalúrgicas na sub-bacia do rio das Mortes e Verde e a fabricação de açúcar e álcool na região do Triângulo Mineiro. Na sub-bacia do rio Sapucaí, em particular nos municípios de Itajubá e Santa Rita do Sapucaí, concentram-se os ramos eletrônico, de autopeças e metalúrgico. Merecem destaque, também, o pólo de fabricação de couros e peles localizado no município de São Sebastião do Paraíso (sub-bacia do rio São João) e a fabricação de cimento em Itaú de Minas e Barroso (Figura 9.1).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007



Figura 9.1: Área de extração de minério na Serra de São Tomé das Letras e fábrica de cimento em Barroso.

Na região do entorno do reservatório de Furnas destacam-se as indústrias metalúrgicas e alimentícias, além da agricultura. A pecuária bovina é amplamente desenvolvida na bacia, sobressaindo-se na região do Triângulo Mineiro e também a monocultura da cana de açúcar (Figura 9.2).



Figura 9.2: Pecuária bovina e usina de açúcar e álcool na região do Triângulo Mineiro.

Usos da Água

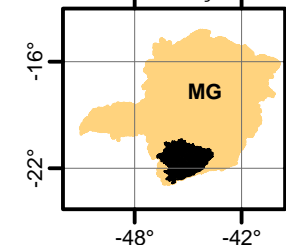
A bacia hidrográfica do rio Grande é caracterizada pela presença dos seguintes tipos de uso dos recursos hídricos: abastecimento doméstico e industrial, irrigação, geração de energia elétrica, dessedentação de animais, pesca, piscicultura, balneabilidade, recreação e paisagismo.

A distribuição dos usos da água na bacia do rio Grande é bastante clara. As regiões dos grandes centros urbanos como Barbacena, Pouso Alegre e Poços de Caldas, concentram os usos para indústria, enquanto as outorgas para irrigação e dessedentação de animais sobressaem em toda a bacia (Mapas 9.1 e 9.2).

USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO GRANDE - PARTE LESTE - SEGUNDO AS OUTORGAS CONCEDIDAS PELO IGAM, VÁLIDAS EM 2007



Localização



Legenda

- Sedes Municipais
- Principais Rios
- REPRESAS
- UPGRHs

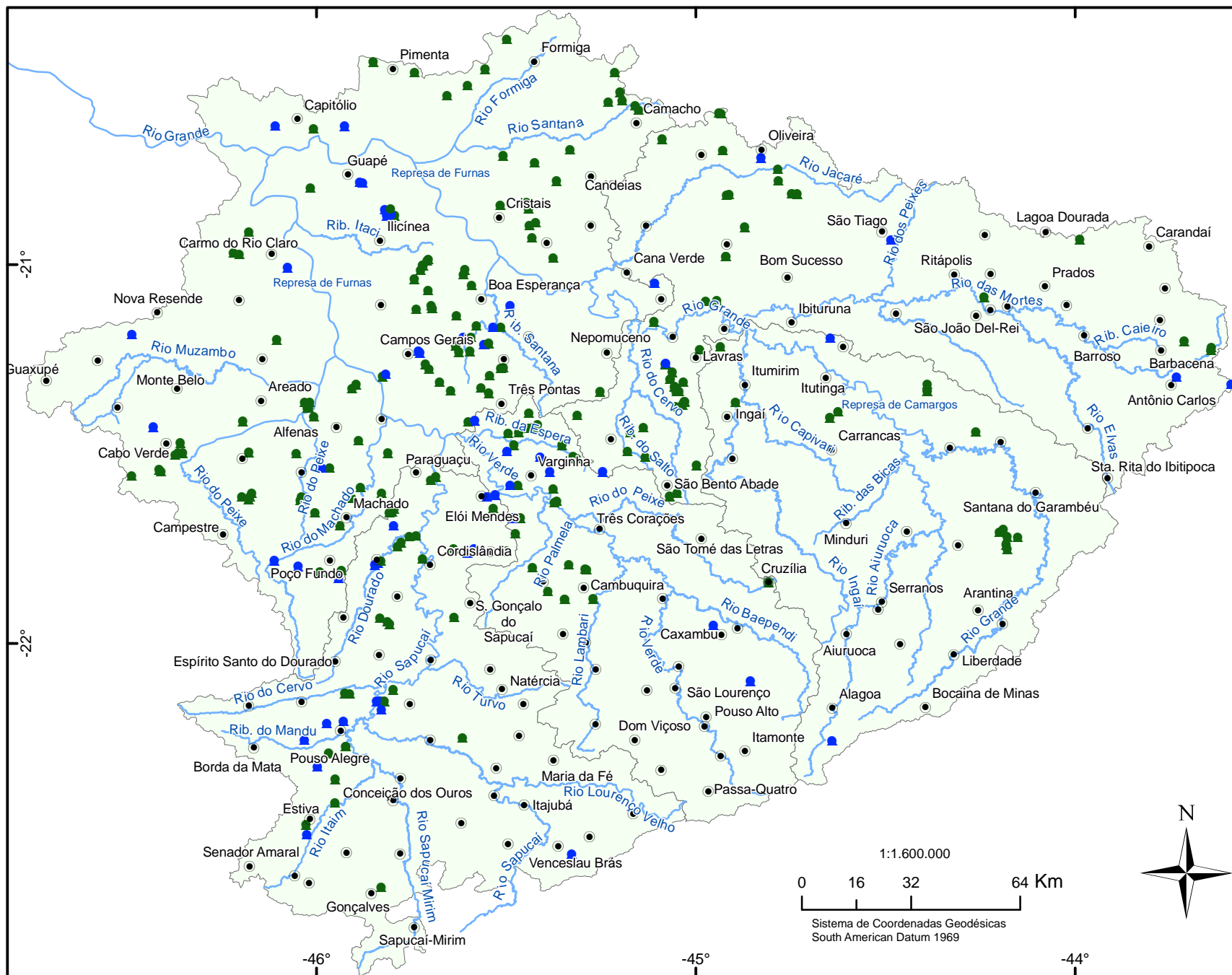
Usos da Água

Origem (Forma)

- Superficial
- ▲ Subterrânea

Usos (Cor)

- Abastecimento Público
- Aquicultura
- Consumo Agroindustrial
- Consumo Humano
- Consumo Industrial
- Dessedentação de Animais
- Extração Mineral
- Irrigação
- Lavagem de Veículos
- Outros Usos Diversos
- Paisagismo e Recreação



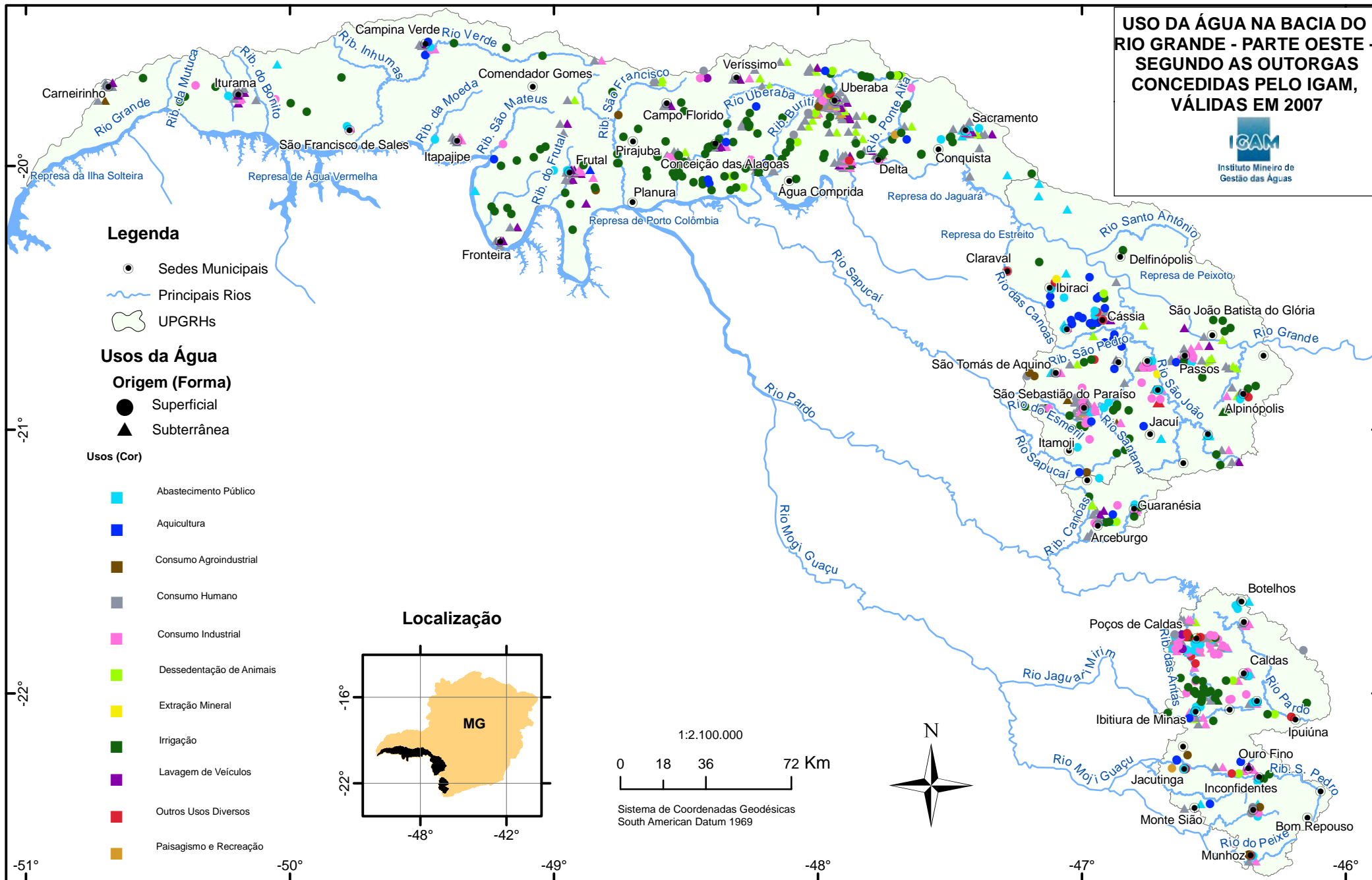
"Outros Usos Diversos" corresponde a usos pouco frequentes relacionados geralmente a desvios ou alterações da calha do curso de água, obras de contenção de encostas entre outros. Os usos correspondem às finalidades de captação, declaradas pelos usuários requisitantes de outorgas.

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995, Banco de dados de Outorgas IGAM, Agosto de 2008. Edição: Setembro de 2008 DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12: 031-32 19-5797

2007022611 - A4

Mapa 9.1: Uso da água na bacia do rio Grande - Parte Leste, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007.

USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO GRANDE - PARTE OESTE - SEGUNDO AS OUTORGAS CONCEDIDAS PELO IGAM, VÁLIDAS EM 2007



*"Outros Usos Diversos" corresponde a usos pouco frequentes relacionados geralmente a desvios ou alterações da calha do curso de água, obras de contenção de encostas entre outros. Os usos correspondem às finalidades de captação, declaradas pelos usuários requisitantes de outorgas.

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995, Banco de dados de Outorgas IGAM, Agosto de 2008. Edição: Setembro de 2008 DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12º. 031-32 19-5797

2007022612 - A4

Mapa 9.2: Uso da água na bacia do rio Grande - Parte Oeste, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

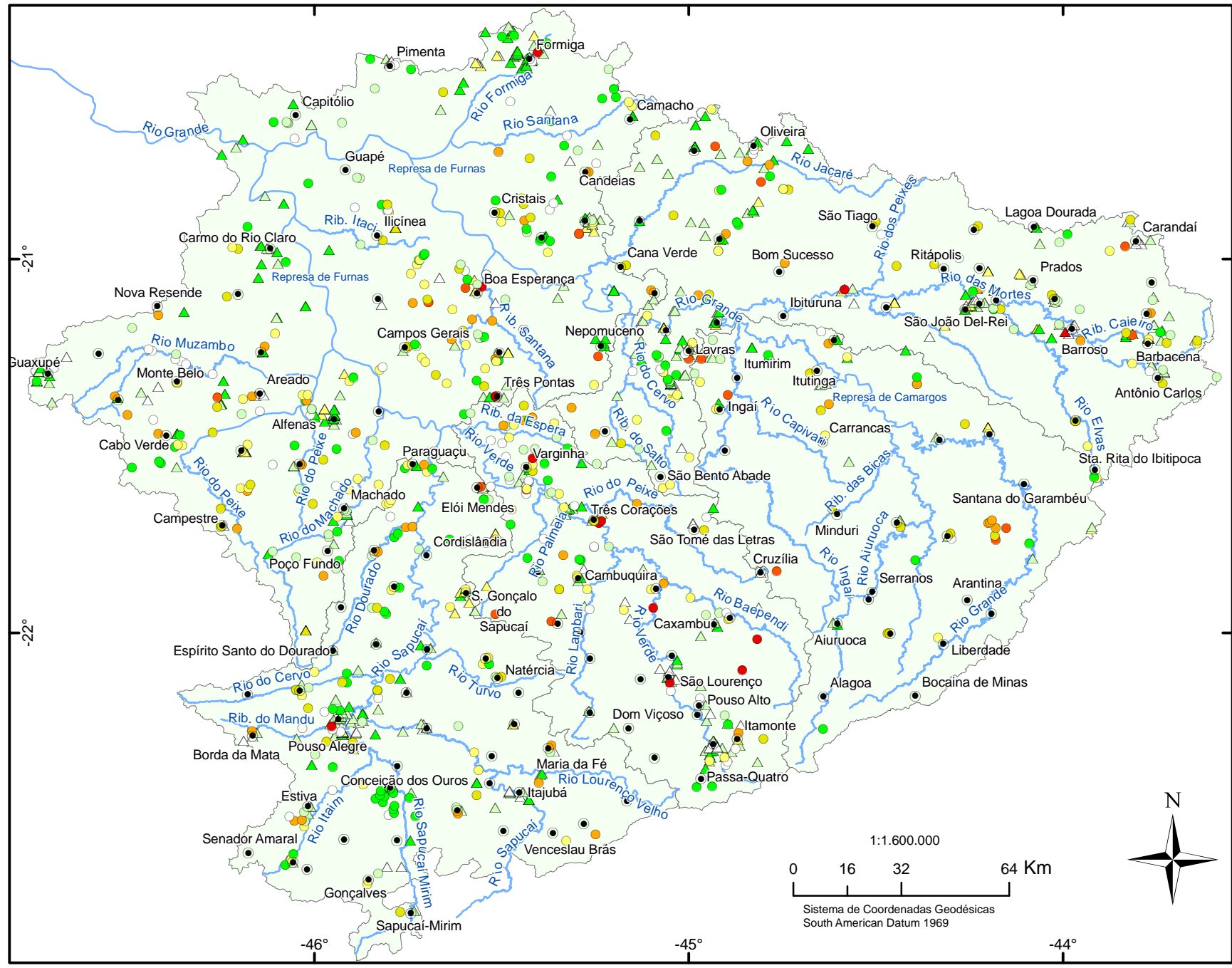
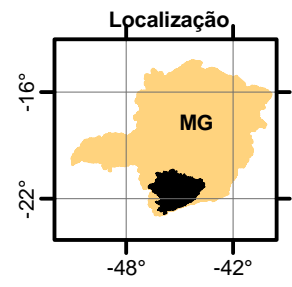
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Com relação ao volume outorgado, na parte leste da bacia do rio Grande predominam as vazões menores, as quais variam de 0,0014 a 0,0042 m³/seg. Próximo aos municípios de Arantina e Santana do Garambéu, verifica-se a concentração de vazões um pouco maiores, 0,0277 a 0,055 m³/seg, usadas em irrigação. Vazões com valores que variam de 0,0555 m³/seg a 0,111 m³/seg são encontradas próximas de Varginha, Três Corações, Lavras, Pouso Alegre, Boa Esperança, Oliveira, Formiga, São Lourenço, Pouso Alto e Caxambu (Mapa 9.3).

Quanto aos volumes de água subterrânea outorgados, verificam-se na região de Carmo do Rio Claro, Capitólio, Formiga, Camacho, Aiuroca e Caxambu vazões de 0,0014 a 0,0042 m³/seg. Próximo ao município de Barroso as outorgas de água subterrânea apresentam vazões de 0,555 a 0,111 m³/seg (Mapa 9.3).

Com relação à parte Oeste da bacia do rio Grande também predominam as outorgas de águas superficiais com vazões variando entre 0,0014 m³/seg e 0,111 m³/seg. A maior concentração de volume outorgado ocorre na região de Poços de Caldas, Caldas e Ibituruna de Minas predominando vazões que vão de 0,014 a 0,111 m³/seg. Na região de Iturama também existe uma concentração de outorgas com volumes que variam de 0,0555 a 0,111 m³/seg, o mesmo acontecendo próximo a Campina Verde, Frutal e Piranjuba (Mapa 9.4).

VOLUME DE ÁGUA OUTORGADO PELO IGAM NA BACIA DO RIO GRANDE - PARTE LESTE -, VÁLIDO EM 2007



Legenda

- Sedes Municipais
- ~ Principais Rios
- REPRESAS
- UPGRHs

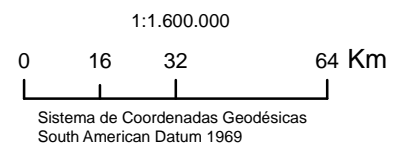
Usos da Água

Origem (Forma)

- Superficial
- ▲ Subterrânea

Vazão m³/s (Cor)

| |
|-----------------------|
| Menos que 0,00279 |
| 0,00279 – 0,001389 |
| 0,001390 – 0,004167 |
| 0,004168 – 0,013889 |
| 0,013890 – 0,027778 |
| 0,027779 – 0,055556 |
| 0,055557 – 0,111111 |
| Mais que 0,111112 |



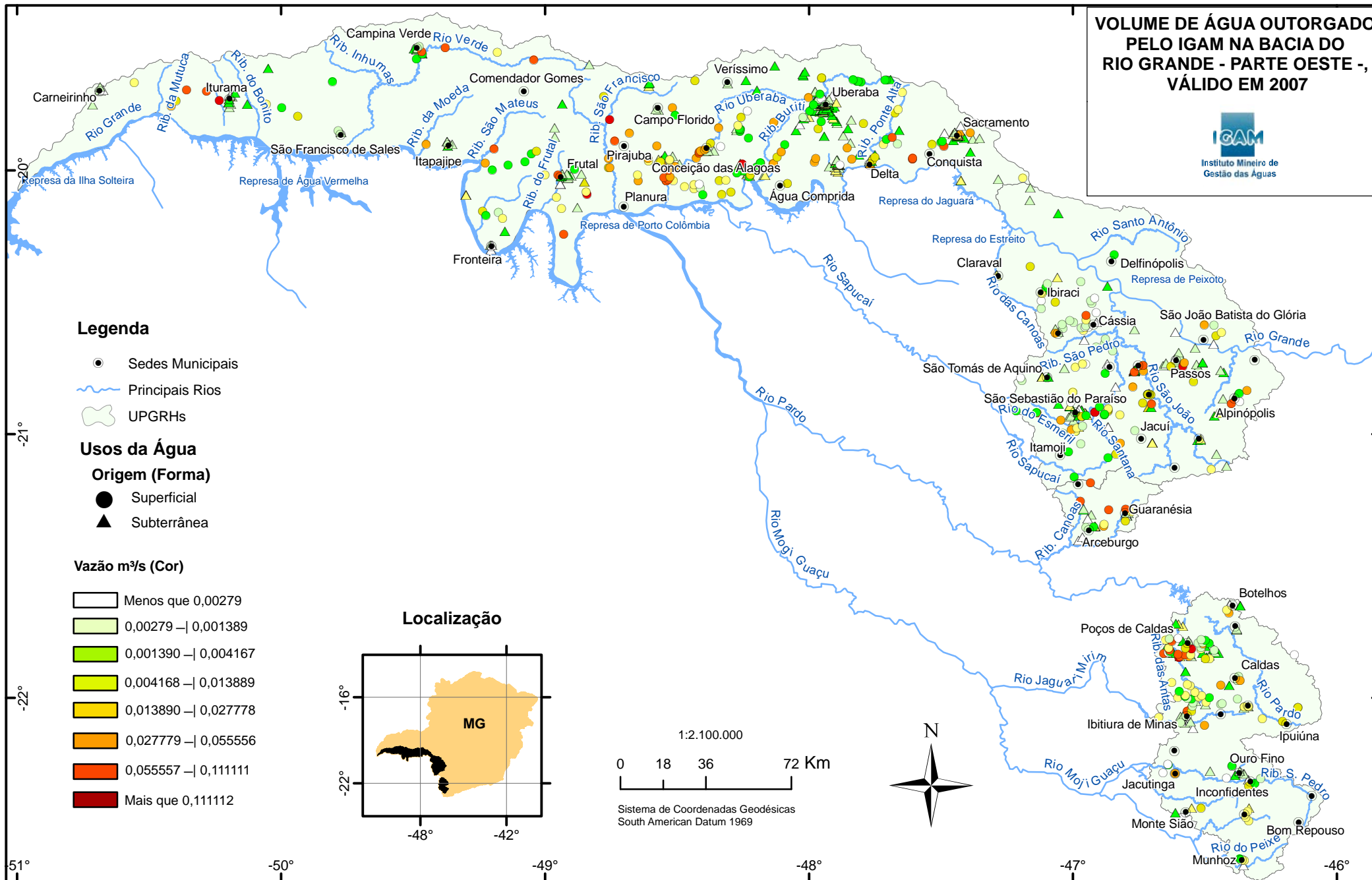
Os volumes de água concedidos não correspondem à vazão do corpo ou recurso hídrico, mas à quantidade de água que se permitiu captar durante o processo de outorga.

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995, Banco de dados de Outorgas IGAM, Agosto de 2008. Edição: Setembro de 2008 DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12: 031-32 19-5797

2007022711 - A4

Mapa 9.3: Volume de água outorgado na bacia do rio Grande parte Leste.

**VOLUME DE ÁGUA OUTORGADO
PELO IGAM NA BACIA DO
RIO GRANDE - PARTE OESTE -,
VÁLIDO EM 2007**



Os volumes de água concedidos não correspondem à vazão do corpo ou recurso hídrico, mas à quantidade de água que se permitiu captar durante o processo de outorga.

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995, Banco de dados de Outorgas IGAM, Agosto de 2008. Edição: Setembro de 2008 DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12° 031-32 19-5797

Mapa 9.4: Volume de água outorgado na bacia do rio Grande parte Oeste.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Quando são analisados os dados referentes ao uso da água em função da vazão, observa-se que as outorgas de águas superficiais destinam-se principalmente ao uso minerário (87,2%). Em seguida estão os usos destinados ao abastecimento (5,7%) e irrigação (4,5%) (Figura 9.3). No caso da bacia do rio Grande, os usos múltiplos, que representam uma das menores parcelas de vazões outorgadas (0,3%), correspondem principalmente a consumo humano, industrial, lavagem de veículos e dessedentação de animais.

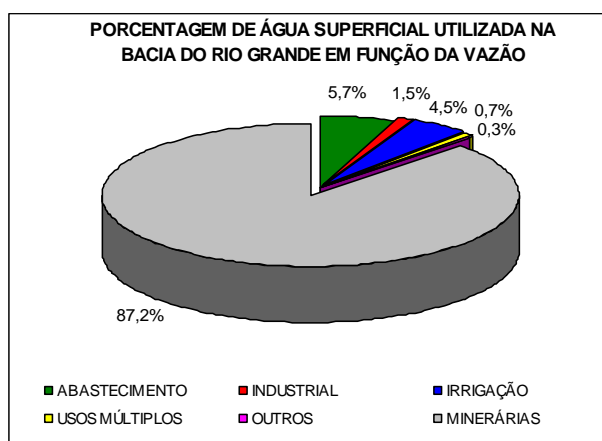


Figura 9.3: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Grande em 2007, em função da vazão outorgada.

Em relação às águas subterrâneas, na bacia do rio Grande prevalecem as vazões outorgadas referentes ao abastecimento (41,5%), usos múltiplos (32,1%), industrial (13%) e outros (11,7%). A irrigação é o uso que corresponde à menor parcela de vazão outorgada para água subterrânea (1,7%) (Figura 9.4).

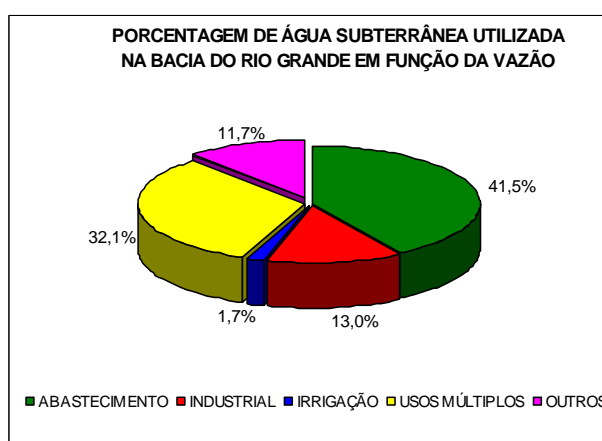


Figura 9.4: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Grande em 2007, em função da vazão outorgada.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Qualidade das Águas Superficiais

A Tabela 9.2 apresenta a descrição das estações de amostragem monitoradas na bacia do rio Grande em ordem numérica crescente.

Tabela 9.2: Descrição das estações de amostragem da bacia do rio Grande

| Estação | Descrição | Latitude | Longitude | Altitude |
|---------|---|----------|-----------|----------|
| BG001 | Rio GRANDE na cidade de Liberdade | 22 01 52 | 44 19 02 | 1350 |
| BG003 | Rio GRANDE a montante do Reservatório de Camargos | 21 29 31 | 44 19 39 | 950 |
| BG005 | Rio AIURUOCA a montante do Reservatório de Camargos | 21 36 51 | 44 23 37 | 950 |
| BG007 | Rio GRANDE a jusante do Reservatório de Itutinga | 21 17 26 | 44 38 00 | 950 |
| BG009 | Rio CAPIVARI próximo de sua foz no Rio Grande | 21 16 31 | 43 53 47 | 900 |
| BG010 | Ribeirão CAIEIRO próximo de sua foz no Rio das Mortes | 21 13 08 | 43 54 46 | 941 |
| BG011 | Rio das MORTES a montante da cidade de Barbacena | 21 14 57 | 43 40 47 | 1160 |
| BG012 | Rio das MORTES a montante da foz do Ribeirão Caieiro | 21 13 57 | 43 55 03 | 938 |
| BG013 | Rio das MORTES a jusante da cidade de Barroso | 21 10 28 | 44 58 46 | 950 |
| BG014 | Rio das MORTES a montante da cidade de Barroso | 21 12 36 | 43 57 57 | 922 |
| BG015 | Rio das MORTES a jusante da cidade de São João Del Rei | 21 03 38 | 44 18 47 | 900 |
| BG017 | Rio das MORTES próximo de sua foz no Rio Grande | 21 08 45 | 44 44 52 | 900 |
| BG019 | Rio GRANDE a montante do Reservatório de Furnas | 21 10 04 | 45 07 34 | 850 |
| BG021 | Rio JACARÉ a montante do Reservatório de Furnas | 21 00 13 | 45 11 49 | 800 |
| BG023 | Rio FORMIGA a jusante da cidade de Formiga | 20 29 15 | 45 26 23 | 800 |
| BG025 | Rio VERDE a montante da cidade de Itanhandu | 22 19 42 | 44 54 12 | 950 |
| BG027 | Rio VERDE a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde | 22 12 49 | 44 58 31 | 890 |
| BG028 | Rio VERDE na cidade de Soledade de Minas | 22 03 38 | 45 02 42 | 880 |
| BG029 | Rio BAEPENDI próximo de sua foz no Rio Verde | 21 51 56 | 45 03 17 | 850 |
| BG030 | Rio LAMBARI na cidade de Cristina | 22 13 04 | 45 16 18 | 990 |
| BG031 | Rio LAMBARI próximo de sua foz no Rio Verde | 21 46 06 | 45 12 54 | 850 |
| BG032 | Rio VERDE na cidade de Três Corações | 21 42 14 | 45 14 50 | 900 |
| BG033 | Rio do PEIXE próximo de sua foz no Rio Verde | 21 40 18 | 45 19 50 | 830 |
| BG034 | Rio do PEIXE a jusante da foz do Ribeirão Vermelho | 21 39 22 | 45 06 56 | 922 |
| BG035 | Rio VERDE na localidade de Flora | 21 38 26 | 45 21 51 | 830 |
| BG036 | Rio PALMELA na proximidade de sua foz no Rio Verde | 21 37 47 | 45 23 43 | 820 |
| BG037 | Rio VERDE a jusante da cidade de Varginha | 21 36 26 | 45 30 29 | 790 |
| BG039 | Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Itajubá | 22 30 45 | 45 23 31 | 1250 |
| BG041 | Rio SAPUCAÍ a jusante da cidade de Itajubá | 22 21 43 | 45 33 07 | 900 |
| BG043 | Rio SAPUCAÍ a montante da foz do Rio Sapucaí-Mirim | 22 12 43 | 45 52 05 | 800 |
| BG044 | Rio SAPUCAÍ-MIRIM a montante da cidade de Pouso Alegre | 22 17 26 | 45 53 49 | 820 |
| BG045 | Rio SAPUCAÍ-MIRIM próximo de sua foz no Rio Sapucaí | 22 12 22 | 45 53 24 | 850 |
| BG047 | Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Careaçú | 22 03 11 | 45 41 59 | 900 |
| BG049 | Rio SAPUCAÍ a montante do Reservatório de Furnas | 21 34 46 | 45 40 56 | 850 |
| BG051 | Rio GRANDE a jusante do Reservatório de Furnas | 20 41 15 | 46 21 43 | 700 |
| BG053 | Ribeirão da BOCAINA a jusante da cidade de Passos. | 20 41 38 | 46 36 00 | 850 |
| BG055 | Rio SÃO JOÃO a montante do Reservatório de Peixoto | 20 37 01 | 46 49 57 | 850 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

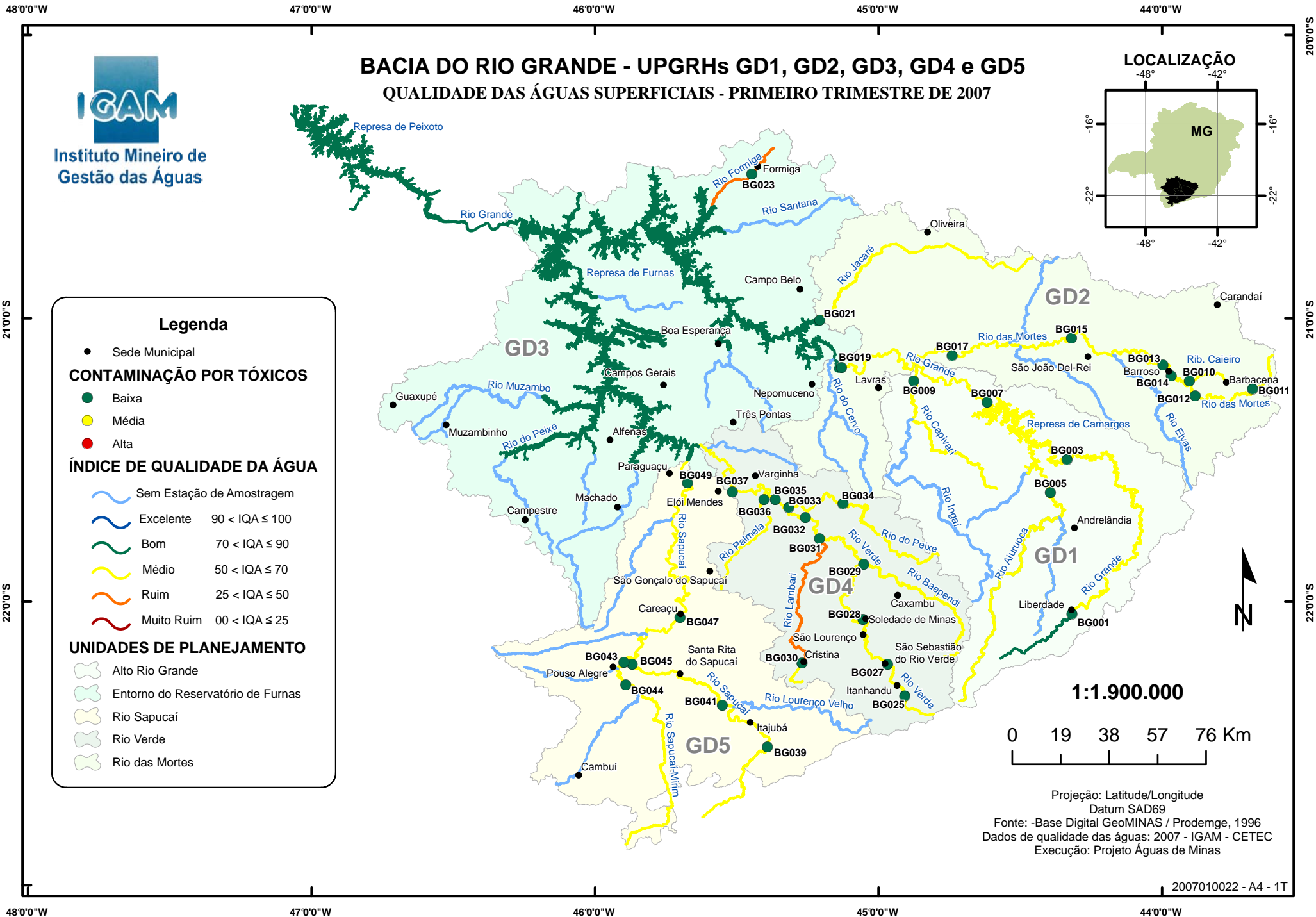
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 9.2: Descrição das estações de amostragem da bacia do rio Grande (continuação)

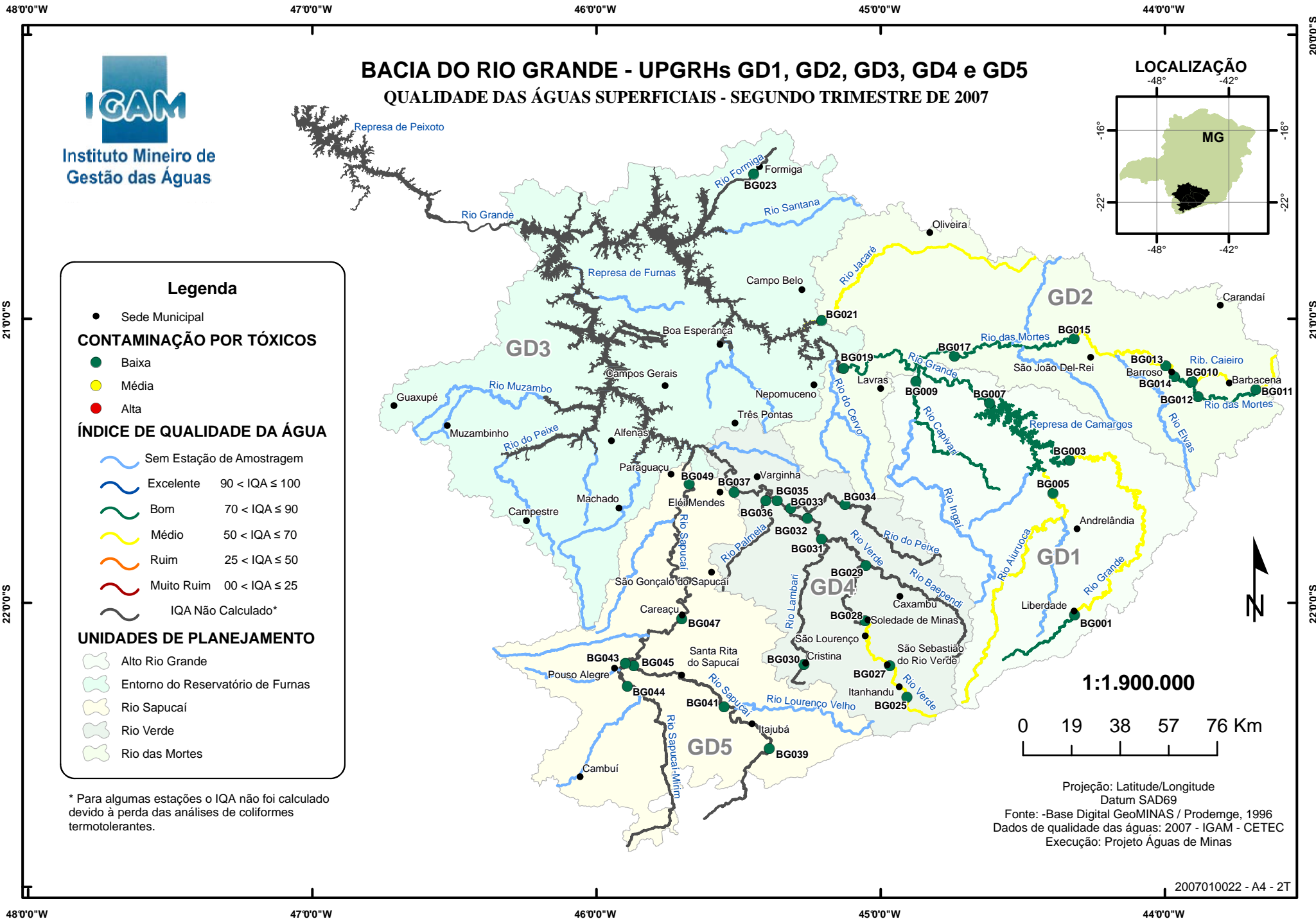
| Estação | Descrição | Latitude | Longitude | Altitude |
|---------|---|----------|-----------|----------|
| BG057 | Córrego da GAMELEIRA a montante do Reservatório de Volta Grande | 20 00 31 | 47 52 31 | 550 |
| BG058 | Rio UBERABA a montante da cidade de Uberaba | 19 39 42 | 47 49 27 | 864 |
| BG059 | Rio UBERABA a montante do Reservatório de Porto Colômbia | 19 54 30 | 48 23 26 | 500 |
| BG061 | Rio GRANDE a montante da foz do Rio Pardo | 20 10 08 | 48 41 18 | 500 |
| BG063 | Ribeirão das ANTAS a jusante da cidade de Poços de Caldas | 21 44 04 | 46 36 08 | 1000 |
| *BG065 | Ribeirão São Pedro a montante do lago de Furnas | 21 09 05 | 45 33 59 | 772 |
| *BG067 | Ribeirão Espera a montante do lago de Furnas | 21 27 25 | 45 3 56 | 788 |
| *BG069 | Rio Machado a montante do lago de Furnas | 21 39 54 | 45 53 34 | 789 |
| *BG075 | Rio Pardo a jusante de Ipuina | 21 44 54 | 46 24 18 | 955 |
| *BG083 | Rio das Antas a jusante de Bueno Brandão | 22 27 29 | 46 20 23 | 1077 |
| *BG077 | Rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes | 22 18 52 | 46 19 47 | 857 |
| *BG079 | Ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino | 22 17 07 | 46 22 57 | 860 |
| *BG081 | Rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu | 22 19 31 | 46 41 57 | 684 |
| *BG071 | Córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso | 20 53 31 | 46 57 01 | 870 |
| *BG073 | Rio Santana a jusante do córrego Liso | 20 49 29 | 46 49 30 | 776 |
| *BG085 | Rio Verde ou Feio a montante do lago de Águas Vermelhas | 19 44 30 | 49 38 54 | 388 |
| *BG087 | Ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama | 19 44 30 | 50 14 01 | 392 |
| *BG089 | Rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho | 21 21 13 | 46 31 13 | 820 |
| *BG091 | Ribeirão Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas | 22 06 00 | 46 35 05 | 850 |

* Estações implantadas na quarta campanha de 2007. As distribuições espaciais dessas estações são apresentadas nos mapas trimestrais da quarta campanha (Mapas 9.8 e 9.12).

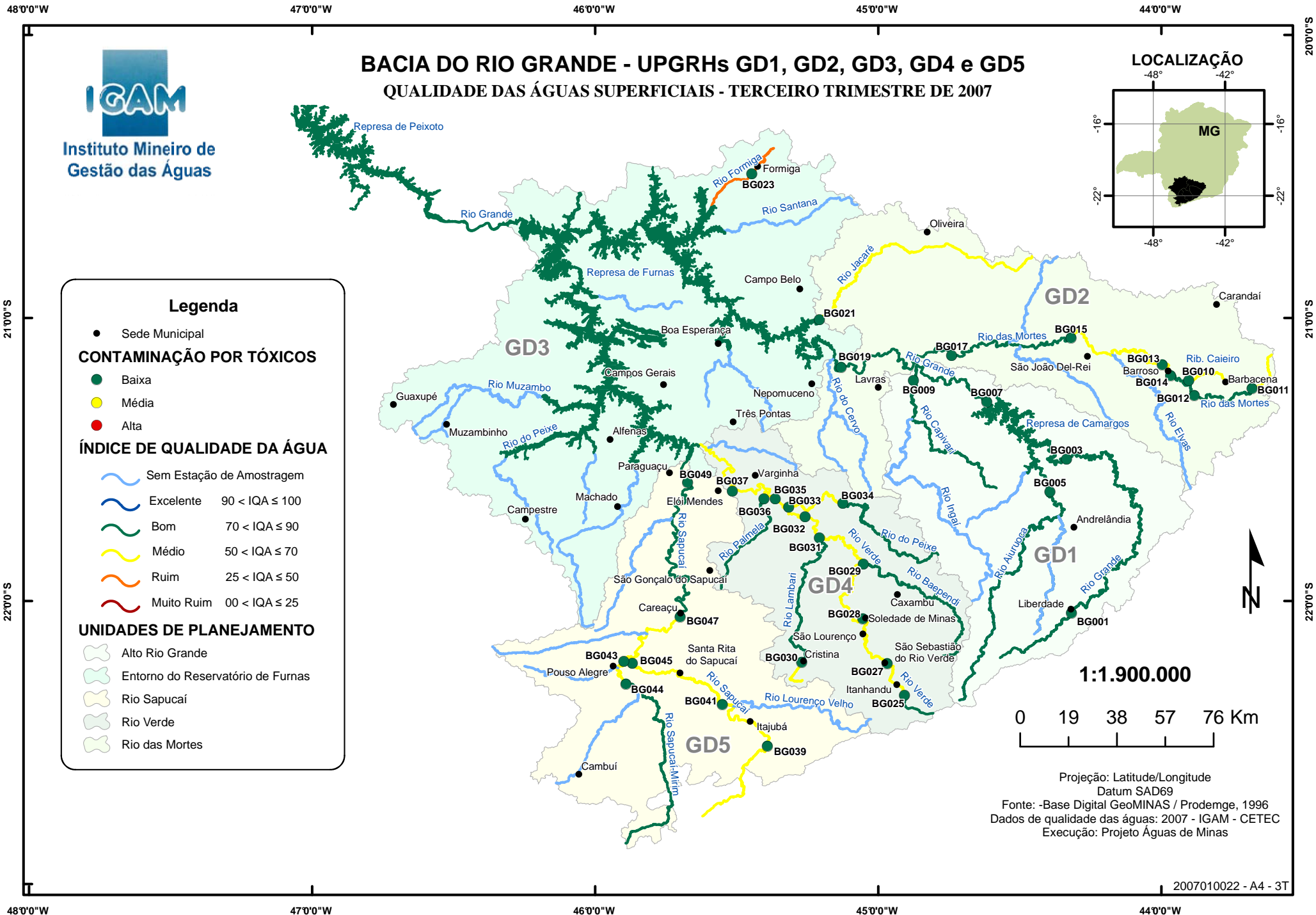
Os Mapas 9.5 a 9.14 apresentam a distribuição espacial trimestral do Índice de Qualidade das Águas e da Contaminação por Tóxicos para a bacia do rio Grande, em 2007. Os Mapas 9.11 e 9.12 mostram a CT e a média anual do IQA para as estações de amostragem em que foi possível calcular a média aritmética desse indicador, considerando-se as quatro campanhas de monitoramento realizadas em 2007.



Mapa: 9.5: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no primeiro trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.

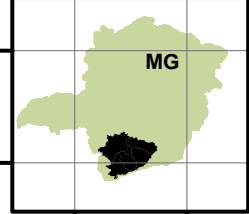


Mapa 9.6: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no segundo trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



BACIA DO RIO GRANDE - UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - TERCEIRO TRIMESTRE DE 2007

LOCALIZAÇÃO



IGAM
Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Legenda

- Sede Municipal

CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS

- Baixa
- Média
- Alta

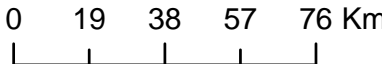
ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

- Sem Estação de Amostragem
- Excelente 90 < IQA ≤ 100
- Bom 70 < IQA ≤ 90
- Médio 50 < IQA ≤ 70
- Ruim 25 < IQA ≤ 50
- Muito Ruim 00 < IQA ≤ 25

UNIDADES DE PLANEJAMENTO

- Alto Rio Grande
- Entorno do Reservatório de Furnas
- Rio Sapucaí
- Rio Verde
- Rio das Mortes

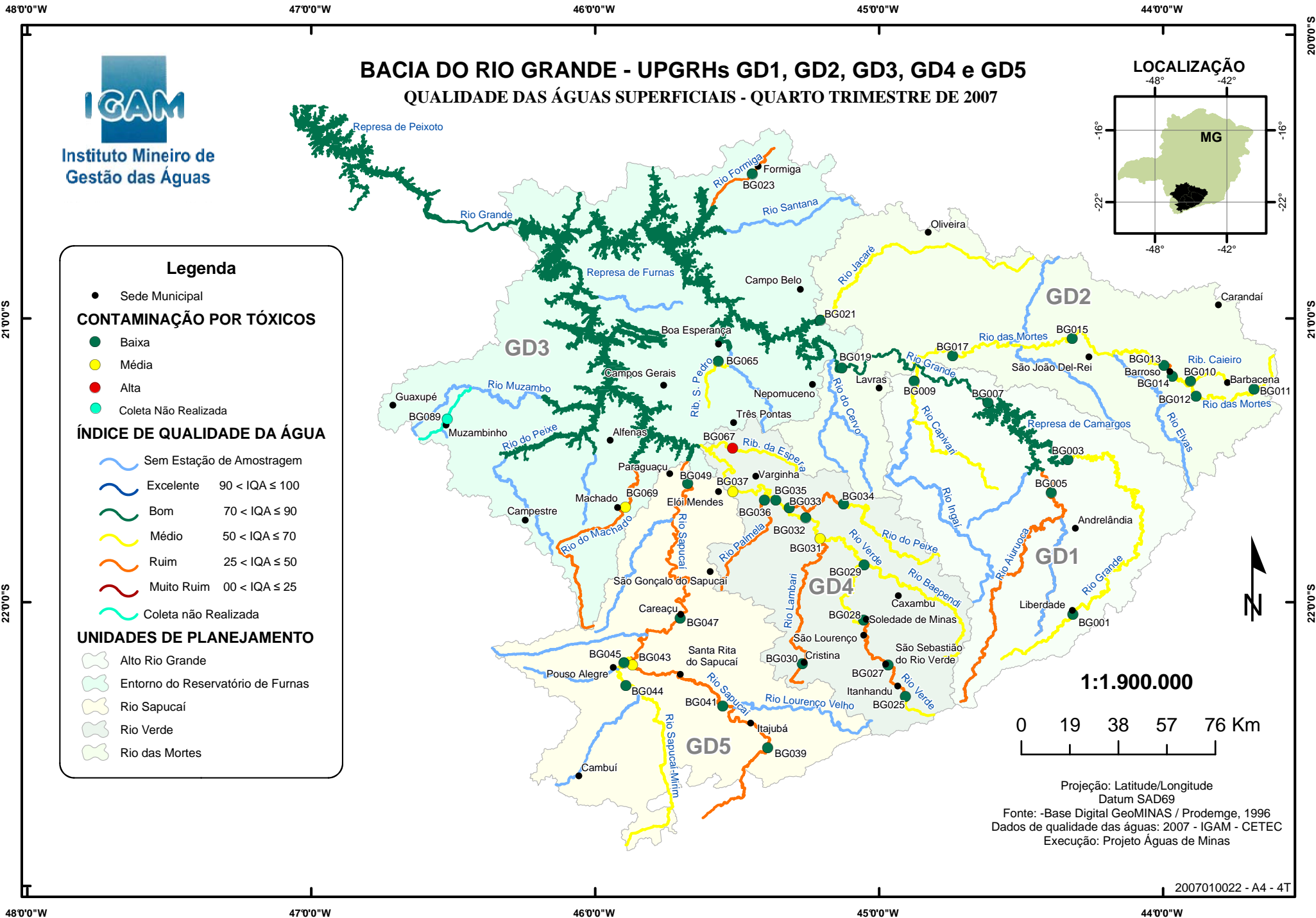
1:1.900.000



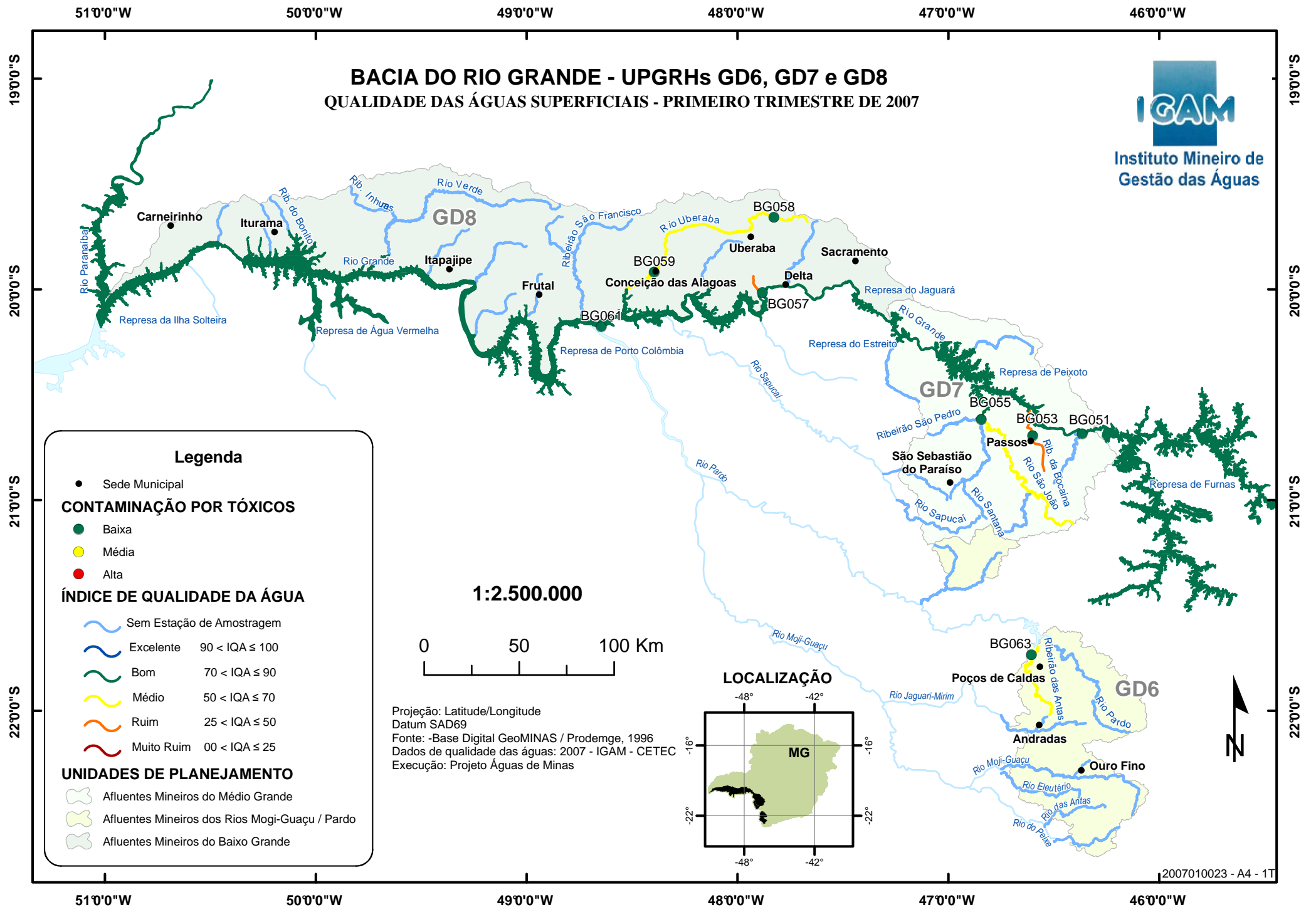
Projeção: Latitude/Longitude
 Datum SAD69
 Fonte: -Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996
 Dados de qualidade das águas: 2007 - IGAM - CETEC
 Execução: Projeto Águas de Minas

2007010022 - A4 - 3T

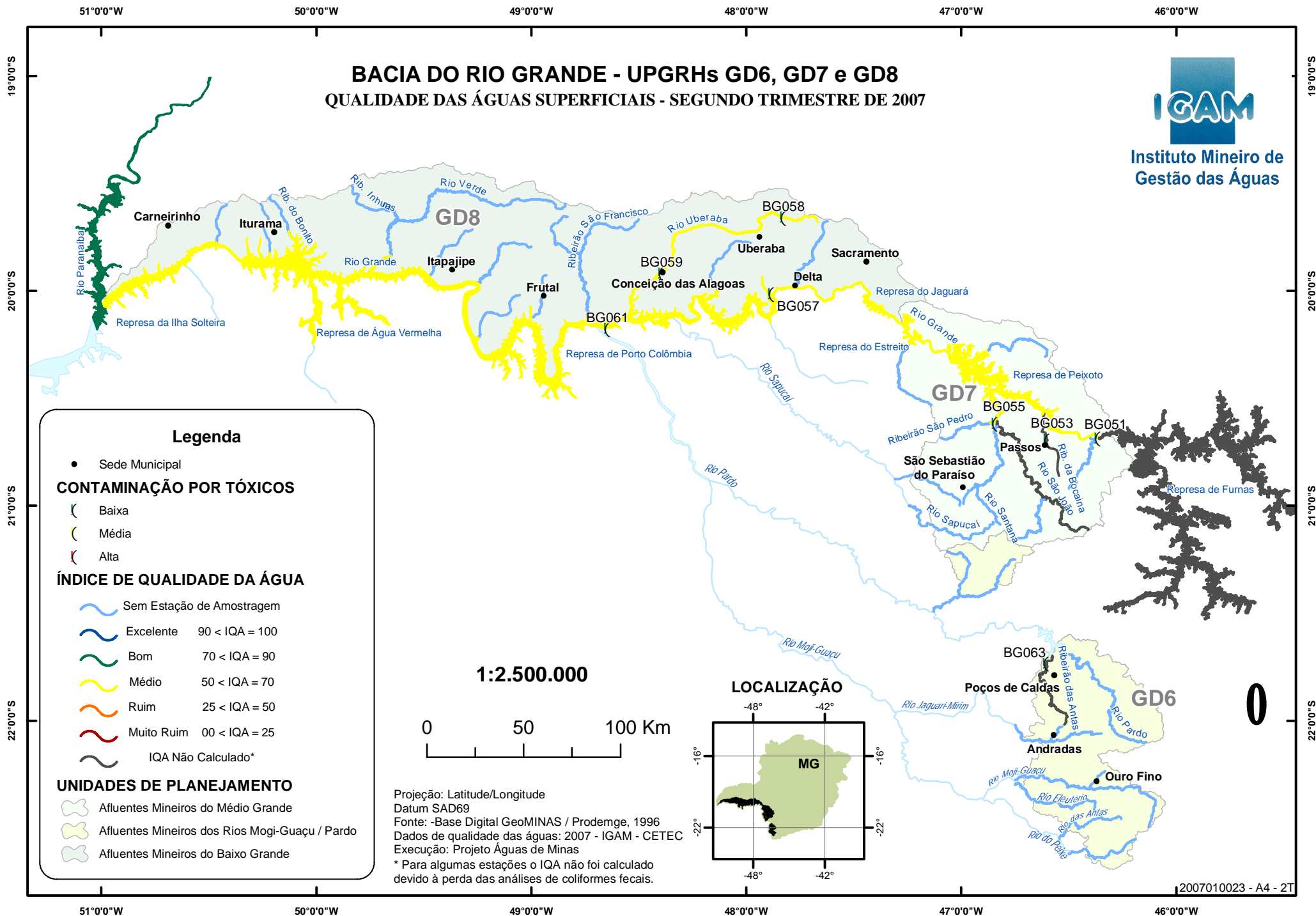
Mapa 9.7: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no terceiro trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



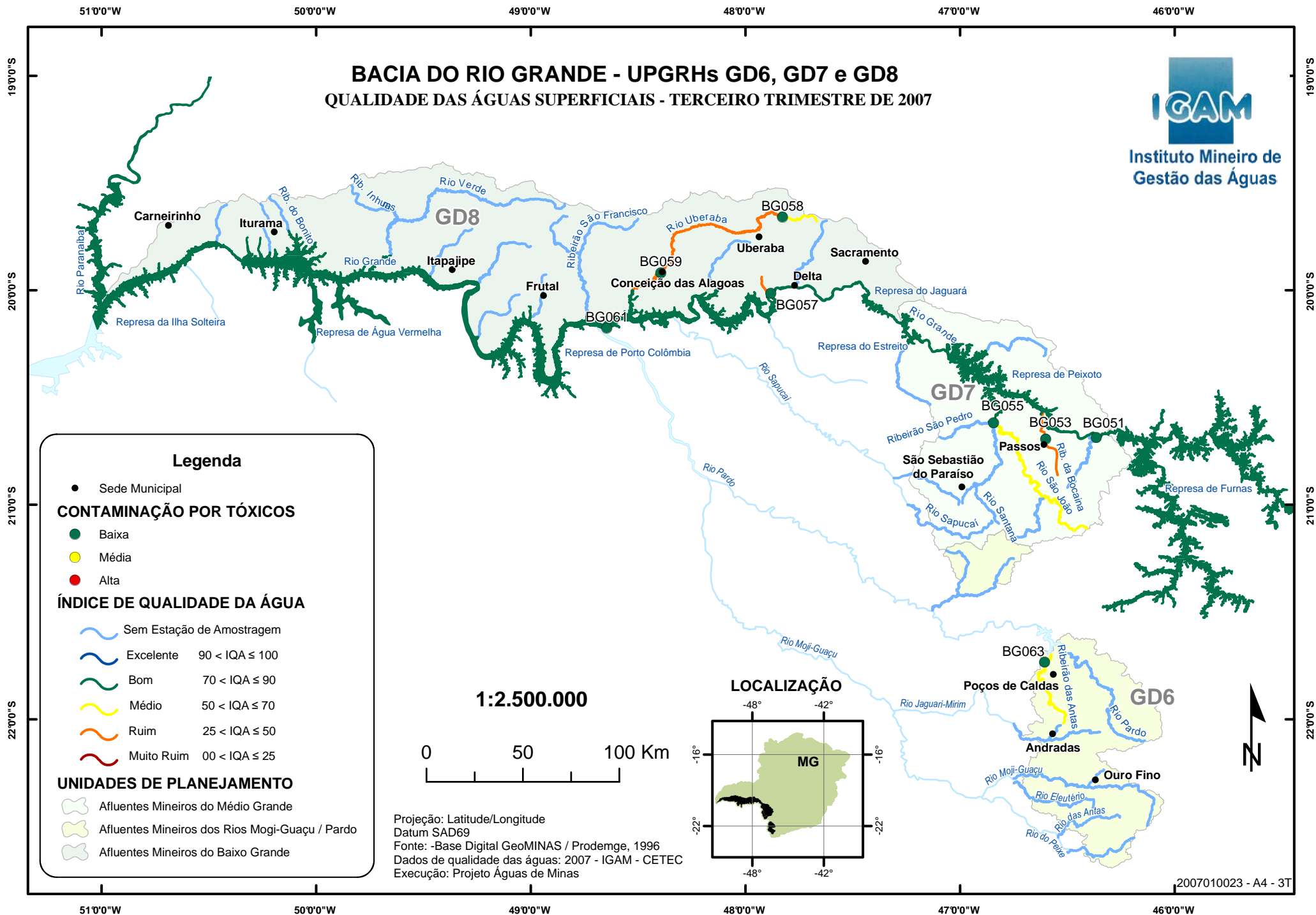
Mapa 9.8: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no quarto trimestre de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



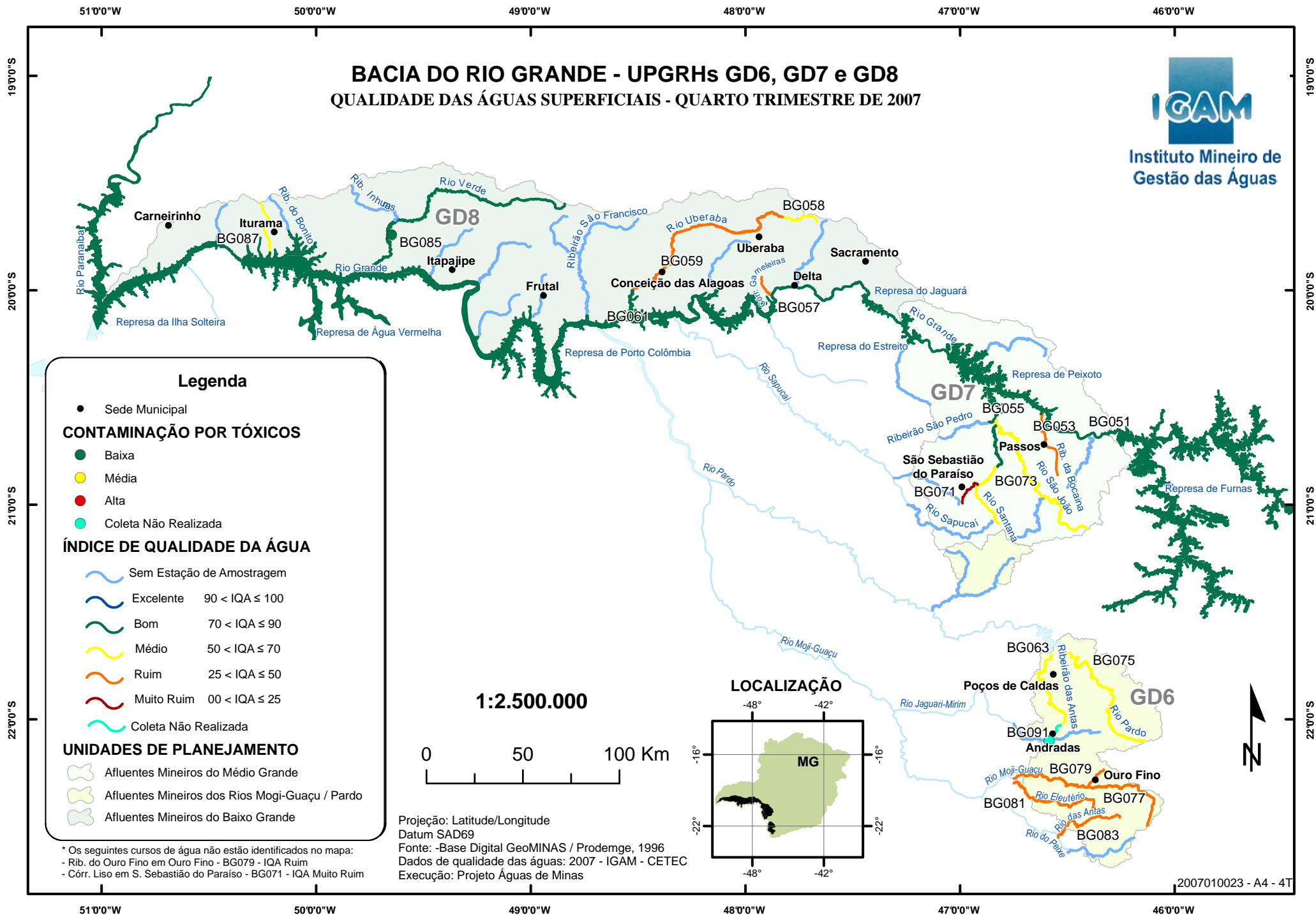
Mapa 9.9: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no primeiro trimestre de 2007 – UGRHs GD6, GD7 e GD8.



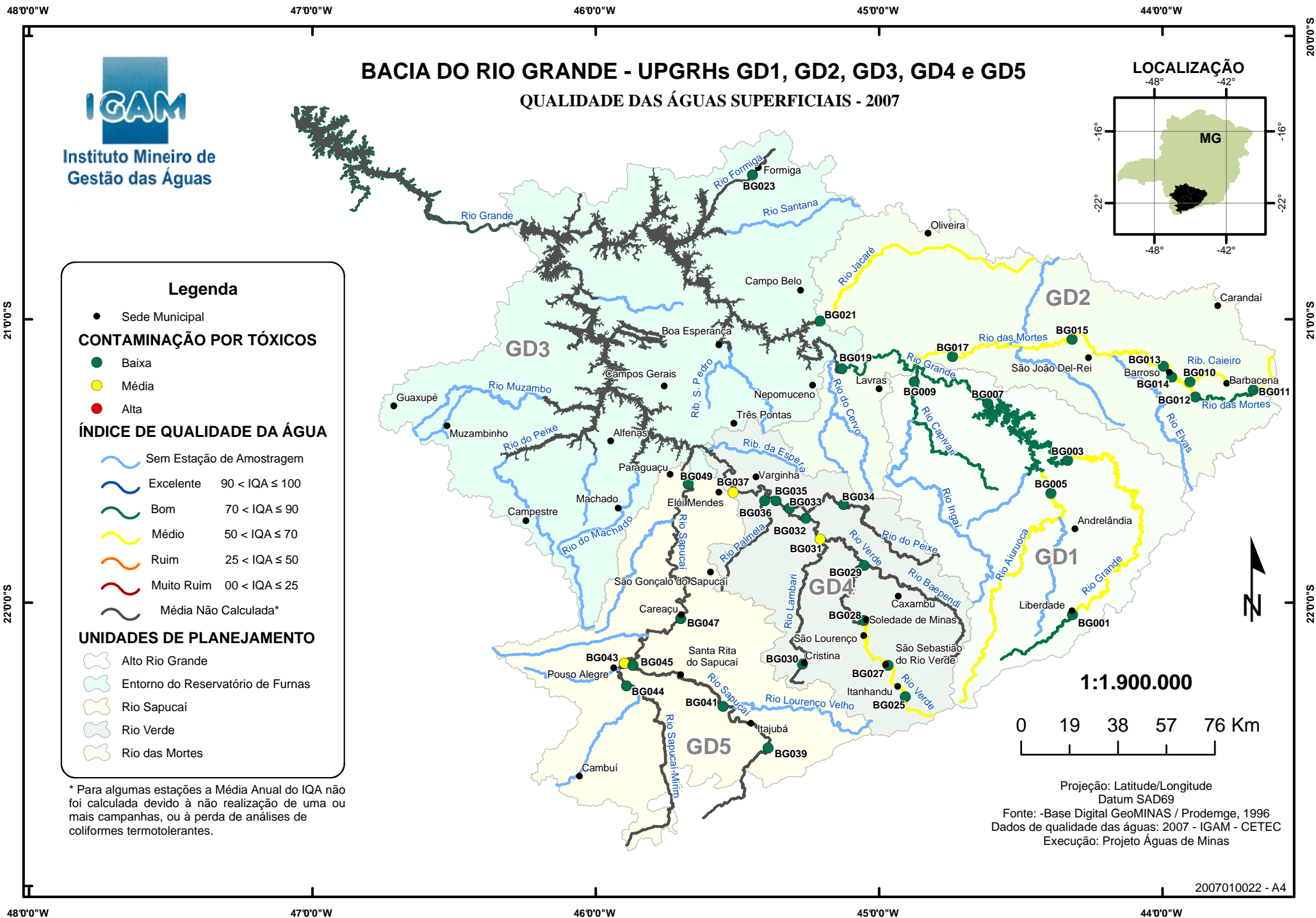
Mapa 9.10: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no segundo trimestre de 2007 – UPGRHs GD6, GD7 e GD8.



Mapa 9.11: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no terceiro trimestre de 2007 – UGRHs GD6, GD7 e GD8.

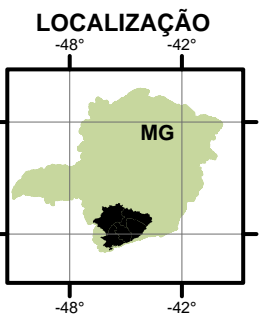


Mapa 9.12: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no quarto trimestre de 2007 – UGRHs GD6, GD7 e GD8.



BACIA DO RIO GRANDE - UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2007



Legenda

- Sede Municipal

CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS

- Baixa
- Média
- Alta

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

- Sem Estação de Amostragem
- Excelente $90 < IQA \leq 100$
- Bom $70 < IQA \leq 90$
- Médio $50 < IQA \leq 70$
- Ruim $25 < IQA \leq 50$
- Muito Ruim $00 < IQA \leq 25$
- Média Não Calculada*

UNIDADES DE PLANEJAMENTO

- Alto Rio Grande
- Entorno do Reservatório de Furnas
- Rio Sapucaí
- Rio Verde
- Rio das Mortes

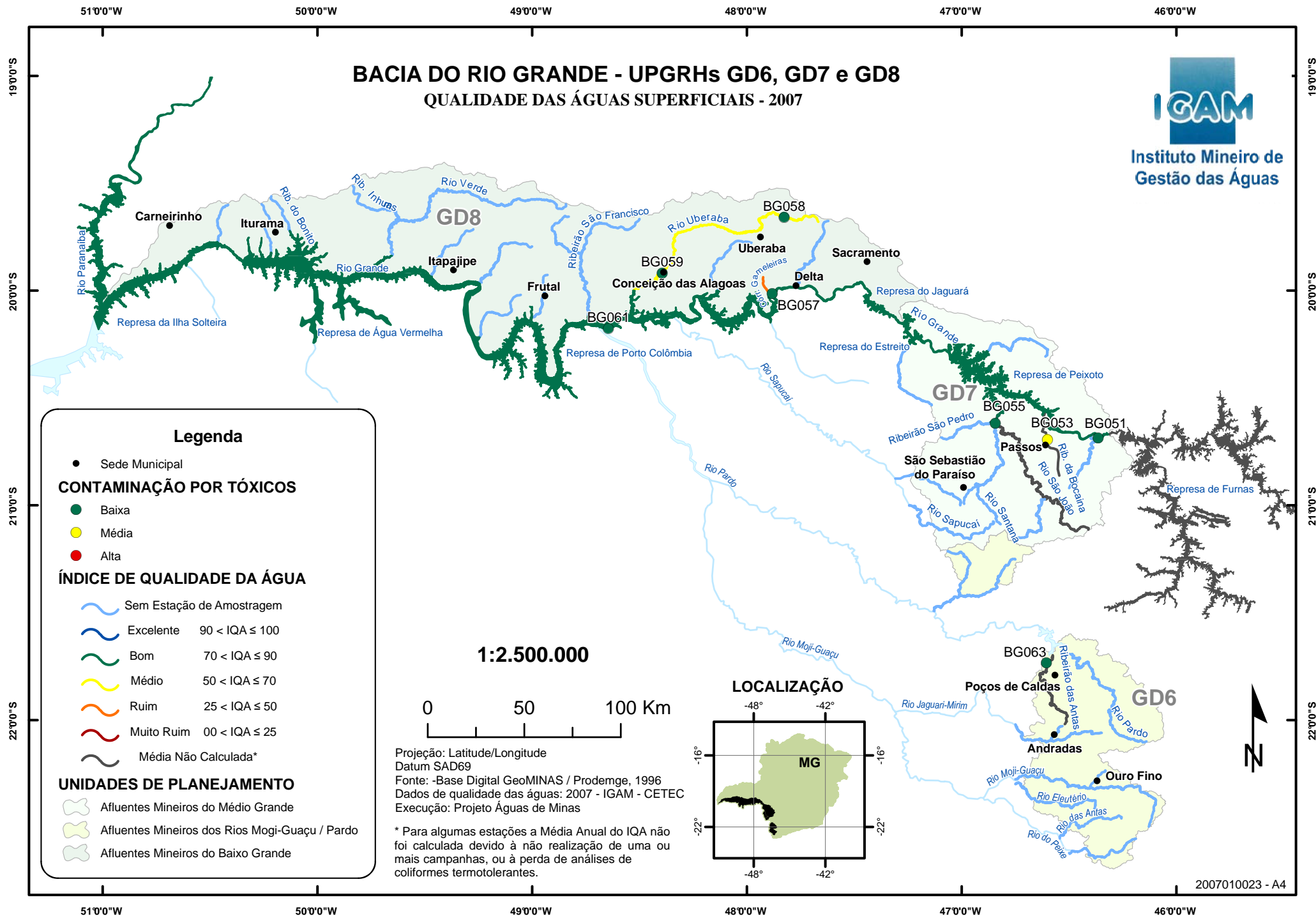
* Para algumas estações a Média Anual do IQA não foi calculada devido à não realização de uma ou mais campanhas, ou à perda de análises de coliformes termotolerantes.

1:1.900.000

0 19 38 57 76 Km

Projeção: Latitude/Longitude
Datum SAD69
Fonte: -Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996
Dados de qualidade das águas: 2007 - IGAM - CETEC
Execução: Projeto Águas de Minas

Mapa 9.13: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande em 2007 –UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



Mapa 9.14: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande em 2007 –UPGRHs GD6, GD7 e GD8.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Enquadramento das Águas Superficiais

Bacia do rio Grande:

Na bacia do rio Grande, apenas a sub-bacia do rio Verde teve suas águas enquadradas conforme descrito na Deliberação Normativa COPAM nº 33, de 18 de dezembro de 1998. Os rios dessa bacia que não foram enquadrados recebem o enquadramento correspondente ao do trecho onde deságuam. Os demais corpos de águas da bacia do rio Grande ainda não foram enquadrados, sendo, portanto, considerados Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente, segundo a Resolução CONAMA 357/2005, art. 42.

10. CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2007

10.1 Rio Grande e seus afluentes

A evolução temporal da média anual do IQA no período de 1997 a 2007 mostra alternância entre os níveis Médio e Bom nas águas da bacia do rio Grande (Figura 10.1). Observa-se que em 2007, a média anual do IQA apresentou-se no nível de qualidade Médio, ao contrário dos quatro anos anteriores nos quais havia se apresentado Bom.

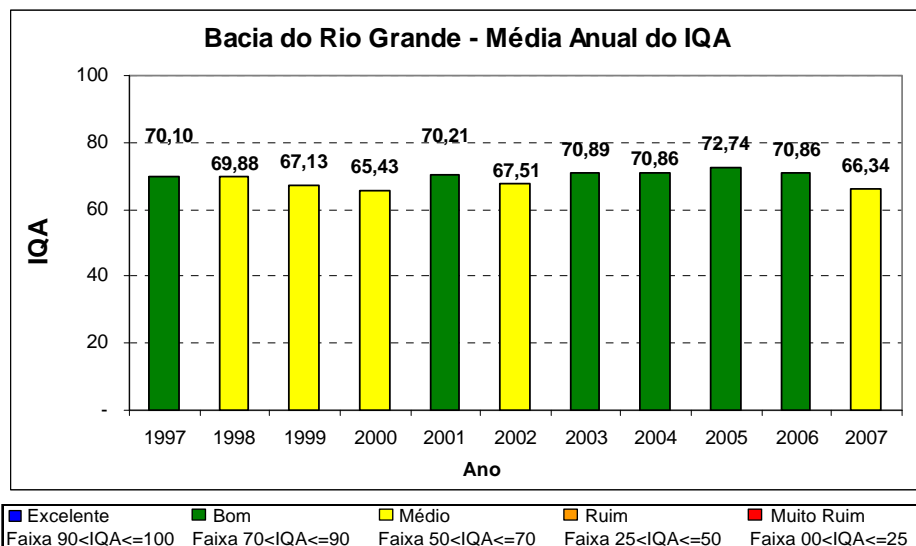


Figura 10.1: Evolução Temporal da média anual do IQA na Bacia do Rio Grande.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.1 Rio Grande

UPGRHs: GD1, GD2, GD3, GD7 e GD8

Estações de Amostragem: BG001, BG003, BG007, BG019, BG051 e BG061.

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Grande apresentou resultado Bom em 2007 nas estações de amostragem localizadas na cidade de Liberdade (BG001), a jusante do reservatório de Itutinga (BG007), a montante do reservatório de Furnas (BG019), a jusante do reservatório de Furnas (BG051) e a montante da foz do rio Pardo (BG061). Foi registrada média anual do IQA no nível Médio na estação a montante do reservatório de Camargos (BG003). Os parâmetros que mais influenciaram na condição Média de qualidade observada na estação BG003, foram os coliformes termotolerantes e a turbidez, embora os resultados de turbidez não tenham excedido o padrão de qualidade estabelecido na legislação em nenhuma campanha de 2007 nessa estação.

As contagens de coliformes termotolerantes em 2007 superaram o limite legal nas estações do rio Grande situadas na cidade de Liberdade (BG001), na quarta campanha, a montante do reservatório de Camargos (BG003), na segunda e quarta campanhas e a montante do reservatório de Furnas (BG019), na primeira campanha (Figura 10.2). As duas primeiras estações estão localizadas no trecho inicial do curso do rio Grande, compreendido entre a cidade de Liberdade até a montante do reservatório de Camargos e indicam aporte de esgotos sanitários sem tratamento prévio. A estação BG019 está localizada no rio Grande a montante do reservatório de Furnas, e o resultado observado indica o aporte de esgotos sanitários sem tratamento prévio das cidades de Itumirim e Lavras.

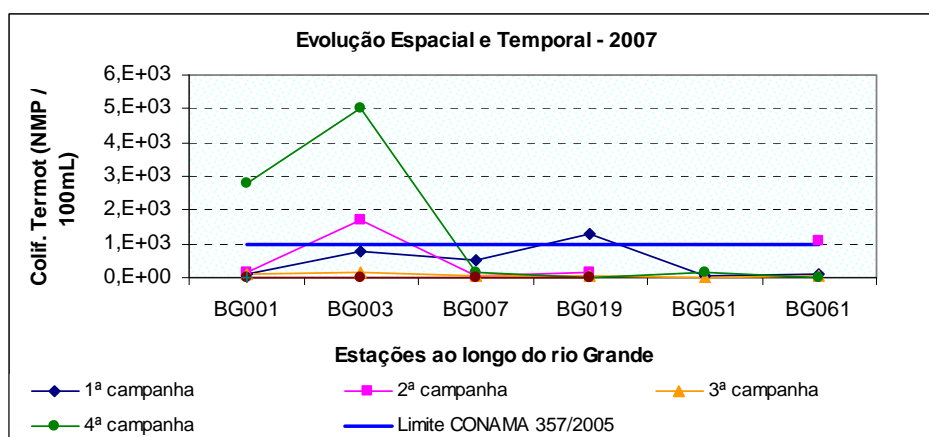


Figura 10.2: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Grande, no ano de 2007.

Os teores de fósforo total observados ao longo do rio Grande mostraram-se dentro do limite previsto na legislação em todas as campanhas de amostragem realizadas em 2007, exceto na quarta campanha, na estação localizada a montante da foz do rio Pardo (BG061), devido a poluição difusa por uso de fertilizantes.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Óleos e graxas foram detectados no rio Grande no trecho a montante da foz do rio Pardo (BG061) na primeira campanha de amostragem de 2007. Esta ocorrência pode estar associada à presença de dragas às margens desse corpo hídrico.

Com relação aos metais, o alumínio dissolvido apresentou concentrações acima do padrão legal da Classe 2 na primeira campanha de 2007 nos pontos de monitoramento no rio Grande na cidade de Liberdade (BG001), no rio Grande a montante do reservatório de Camargos (BG003), no rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga (BG007) e no rio Grande a jusante do reservatório de Furnas (BG019). O parâmetro ferro dissolvido apresentou valores acima do limite legal, na primeira campanha de 2007, em todos os pontos de monitoramento, exceto no Rio Grande a montante da foz do Rio Pardo (BG061). O manganês violou o limite legal na primeira campanha de 2007, no rio Grande na cidade de Liberdade (BG001). Isto se deve à ocorrência natural desses metais no solo da bacia do Rio Grande e ao manejo inadequado do solo na região.

A cor verdadeira ultrapassou o limite legal na primeira campanha de monitoramento de 2007 nos pontos de monitoramento localizados no rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga (BG007) e a jusante do reservatório de Furnas (BG019), devido à elevada concentração de ferro dissolvido nestes pontos.

A concentração de clorofila-a ultrapassou o limite legal na quarta campanha de monitoramento no rio Grande na cidade de Liberdade (BG001). Essa ocorrência pode estar associada à contaminação por esgotos domésticos provenientes da cidade de Liberdade, que provoca aumento na concentração de nutrientes e conseqüentemente proliferação de algas.

Em 2007, a Contaminação por Tóxicos (CT) Baixa predominou no rio Grande ocorrendo em 100% das estações de monitoramento (Figura 10.3). Isto mostra uma melhora em relação a 2006 quando a Contaminação por Tóxicos (CT) Baixa correspondia a 83% das estações de monitoramento.

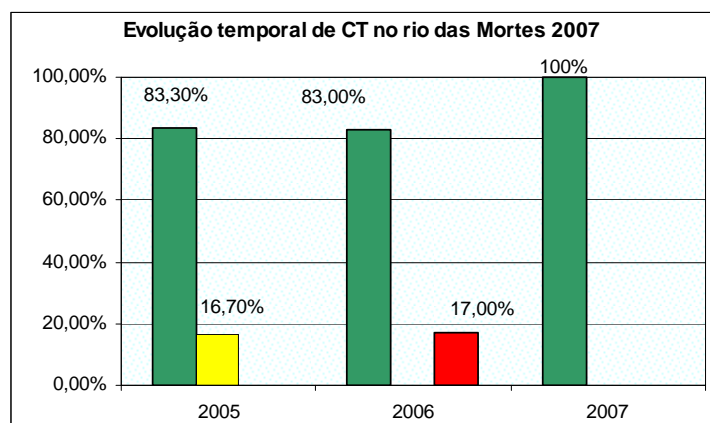


Figura 10.3: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio Grande, nos anos de 2005 a 2007.

10.1.2 Rio Aiuruoca

UPGRH: GD1

Estação de Amostragem: BG005

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005), manteve-se na faixa Média em 2007, situação observada desde o início do monitoramento em 1997. O parâmetro coliformes termotolerantes foi o que mais contribuiu para essa condição. Os valores de turbidez influenciaram a média anual do IQA em menor grau, sendo que os resultados superaram os padrões de qualidade estabelecidos na legislação na última campanha de 2007 (Figura 10.4).

A contagem de coliformes termotolerantes ultrapassou o limite da Classe 2 em três das quatro campanhas de 2007 no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005) (Figura 10.4), indicando o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento adequado nesse corpo de água.

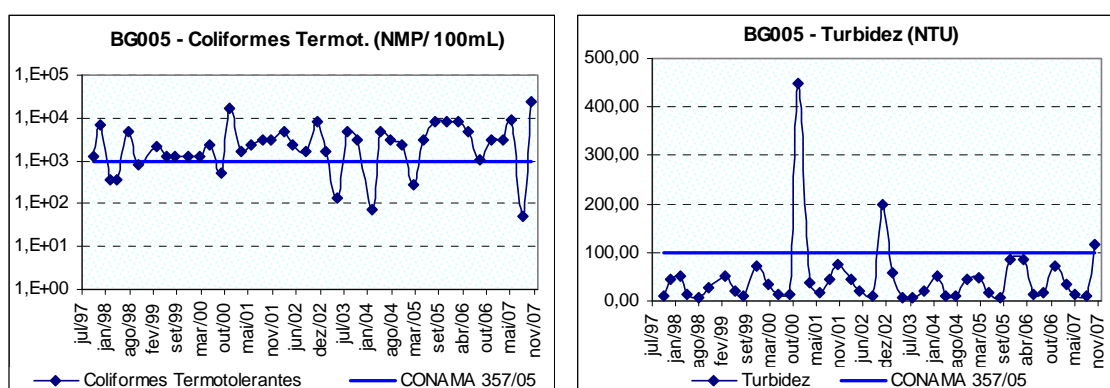


Figura 10.4: Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005), no período de 1997 a 2007.

Com relação aos metais, o alumínio dissolvido e o ferro dissolvido apresentaram concentrações acima do padrão legal da Classe 2 na primeira campanha de 2007. Isto se deve à ocorrência natural destes metais no solo da bacia do Rio Grande e ao manejo inadequado do solo na região.

A Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou classificação Baixa no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005) em 2007, assim como em 2006.

10.1.3 Rio Capivari

UPGRH: GD1

Estação de Amostragem: BG009

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) apresentou resultado Bom em 2007. Desta forma, foi observada uma melhora em relação ao ano de 2006, quando se verificou IQA Médio. Os parâmetros que mais contribuíram para essa condição foram coliformes termotolerantes, fósforo total, turbidez e sólidos totais.

A contagem de coliformes termotolerantes excedeu o limite legal na quarta campanha de monitoramento de 2007, enquanto a concentração de fósforo total manteve-se abaixo do limite previsto na legislação em todas as campanhas de 2007, no rio Capivari no trecho próximo de sua foz no rio Grande (BG009), como pode ser observado na Figura 10.5. Essa ocorrência está associada ao aporte de esgoto sanitário dos municípios de Carrancas, Ingaí, Itumirim e Luminárias sem tratamento neste corpo de água.

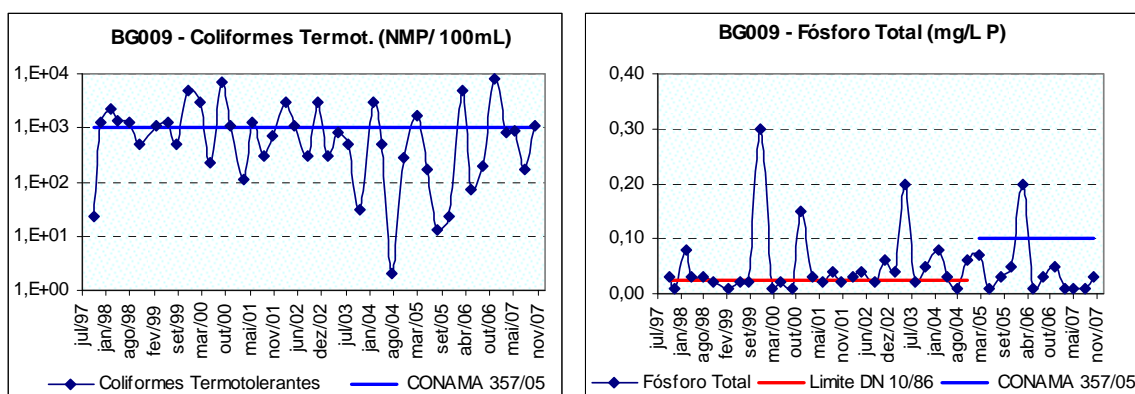


Figura 10.5: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009), no período de 1997 a 2007.

Também o parâmetro cor verdadeira apresentou valor acima do limite legal na quarta campanha de 2007. Essa ocorrência está associada ao mau uso do solo e às erosões (Figura 10.6). Não houve violação do manganês total e de outros metais.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

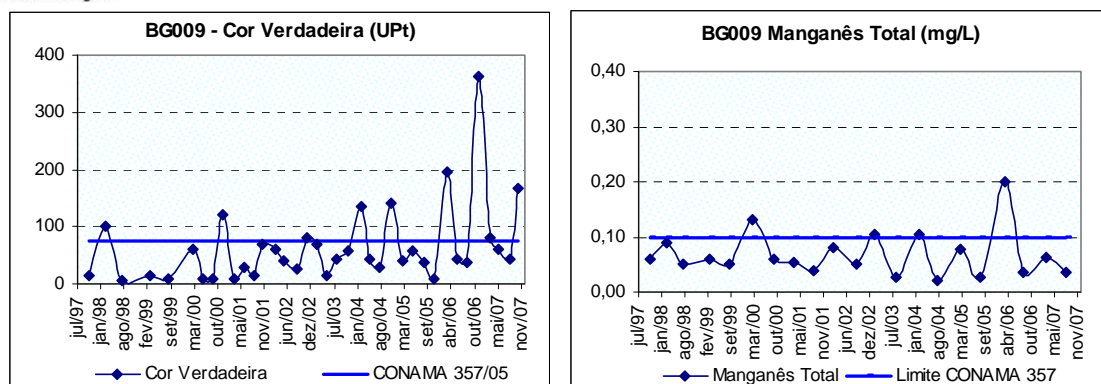


Figura 10.6: Ocorrência de cor verdadeira e manganês total no rio Capivari (BG009), no período de 1997 a 2007.

Com relação aos metais, o alumínio dissolvido e o ferro dissolvido apresentaram concentrações acima do padrão legal da Classe 2 na primeira campanha de 2007. Isto se deve à ocorrência natural destes metais no solo da bacia do Rio Grande e ao manejo inadequado do solo na região.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi Baixa no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) em 2007, demonstrando uma melhora em relação ao ano de 2006, quando se verificou a CT Alta.

10.1.4 Rio das Mortes e seu afluente

10.1.4.1 Rio das Mortes

UPGRH: GD2

Estações de Amostragem: BG011, BG012, BG014, BG013, BG015 e BG017.

Em 2007, assim como no ano anterior, as estações de amostragem localizadas no rio das Mortes apresentaram a média anual do IQA no nível Médio, quais sejam: a montante da cidade de Barbacena (BG011), a jusante da cidade de Barroso (BG013), a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015), próximo de sua foz no rio Grande (BG017) e a montante da cidade de Barroso (BG014). A estação localizada no rio das Mortes a montante da foz do ribeirão Caieiro (BG012) apresentou IQA Bom. Neste ano, o parâmetro que mais influenciou o resultado Médio do IQA observado nas 5 estações de amostragem citadas acima foi coliformes termotolerantes, apresentando registros superiores aos limites legais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

A contagem dos coliformes termotolerantes superou o limite legal em pelo menos duas das quatro campanhas de amostragem nas estações localizadas a montante da cidade de Barbacena (BG011), a montante da foz do ribeirão Caieiro (BG012), a jusante da cidade de Barroso (BG013), a montante da cidade de Barroso (BG014) e a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015) ao longo do rio das Mortes em 2007 (Figura 10.7), indicando condições sanitárias inadequadas, devido ao lançamento de efluentes domésticos. O ponto localizado no rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017) apresentou valores de coliformes termotolerantes acima do limite legal apenas na primeira campanha de 2007, evidenciando a interferência de contaminação por animais de pastagem e poluição difusa.

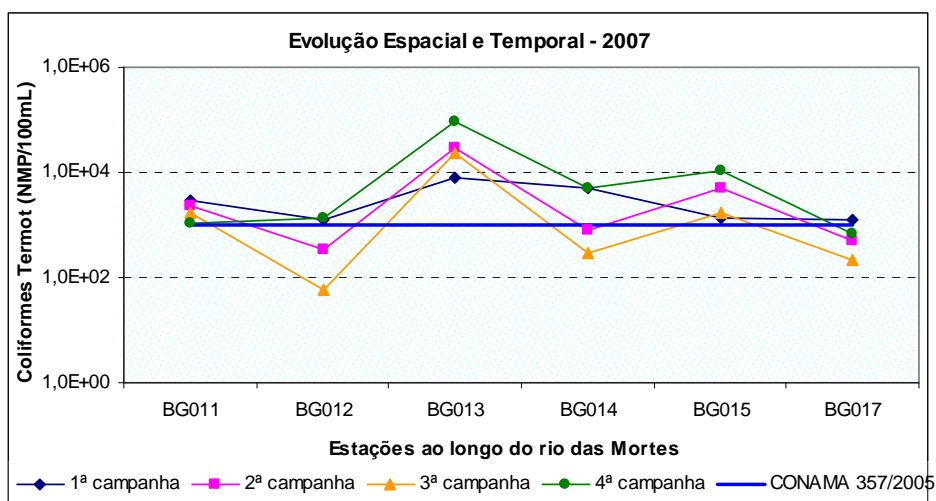


Figura 10.7: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio das Mortes, no ano de 2007.

O parâmetro fósforo total apresentou concentrações acima do limite estabelecido na Resolução CONAMA 357/05, na terceira campanha de 2007 no rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013) e na quarta campanha no rio das Mortes a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015), conforme apresentado na Figura 10.8. Observa-se assim, a contribuição dos esgotos de Barbacena, Barroso e São João Del Rei na degradação da qualidade das águas do rio das Mortes.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

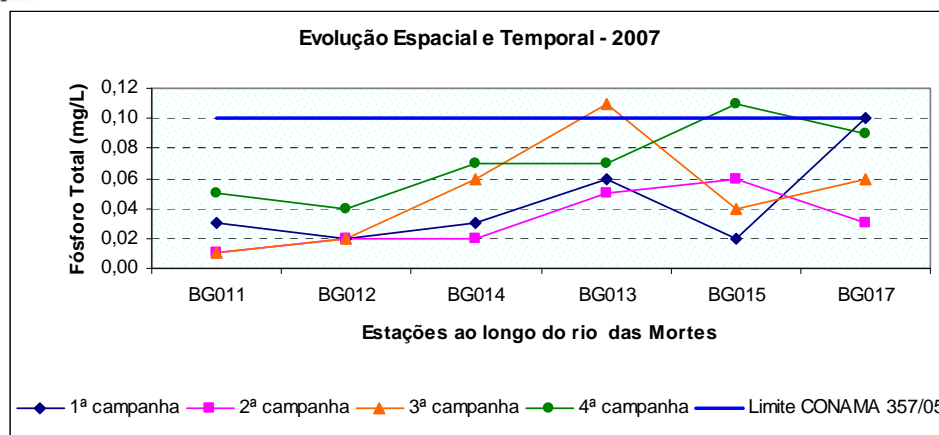


Figura 10.8: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio das Mortes, no ano de 2007.

Com relação aos metais, o alumínio dissolvido apresentou concentrações acima do padrão legal da Classe 2 na primeira campanha de 2007 nos pontos de monitoramento localizados no rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013), a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015) e próximo a sua foz no rio Grande (BG017). Analogamente, o ferro dissolvido apresentou valores acima do limite legal, na primeira campanha, no rio das Mortes a montante da foz do ribeirão Caieiro (BG012), a montante da cidade de Barroso (BG014), a jusante da cidade de Barroso (BG013), a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015) e próximo de sua foz no rio Grande (BG017). Por outro lado, a concentração de manganês apresentou valores acima do limite CONAMA 357/05 na primeira e quarta campanhas de 2007 no rio das Mortes a montante da cidade de Barroso (BG014), a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015) e próximo a sua foz no rio Grande (BG017) e na quarta campanha no trecho a jusante da cidade de Barroso (BG013) (Figura 10.9). Isto se deve à ocorrência natural destes metais no solo da bacia do Rio Grande e ao uso inadequado do solo na região, além da extração de areia e a fabricação de cimento na região.

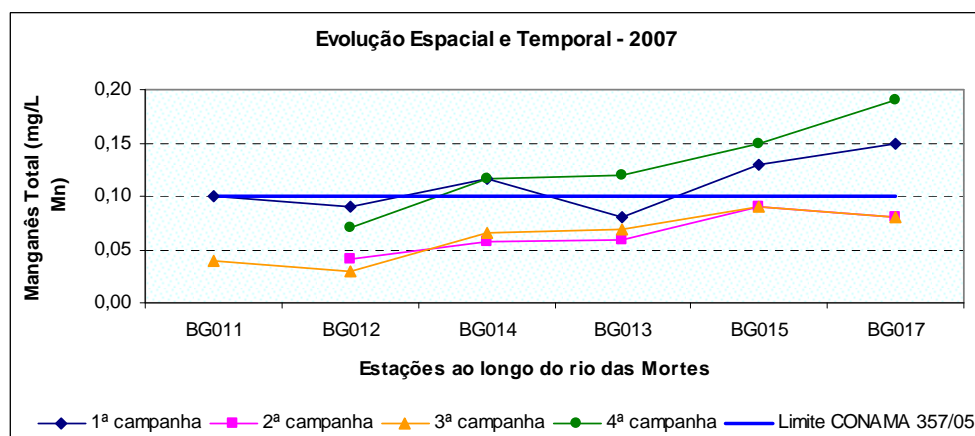


Figura 10.9: Ocorrência de manganês total no rio das Mortes, no ano de 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Os resultados de turbidez não ultrapassaram o limite legal para corpos de água Classe 2 em nenhum ponto de monitoramento no rio das Mortes em 2007 (Figura 10.10).

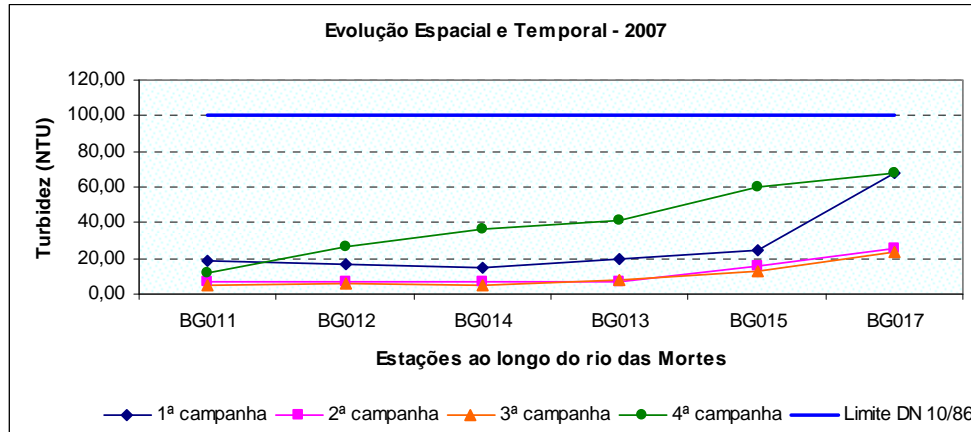


Figura 10.10: Ocorrência de turbidez no rio das Mortes, no ano de 2007.

A cor verdadeira também ultrapassou o limite CONAMA 357/05 em cinco estações ao longo do rio das Mortes na primeira campanha de 2007, quais sejam: a montante da foz do ribeirão Caieiro (BG012), a montante da cidade de Barroso (BG014), a jusante da cidade de Barroso (BG013), a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015) e próximo de sua foz no rio Grande (BG017) (Figura 10.11). Fato associado à lixiviação do solo rico em manganês e ferro.

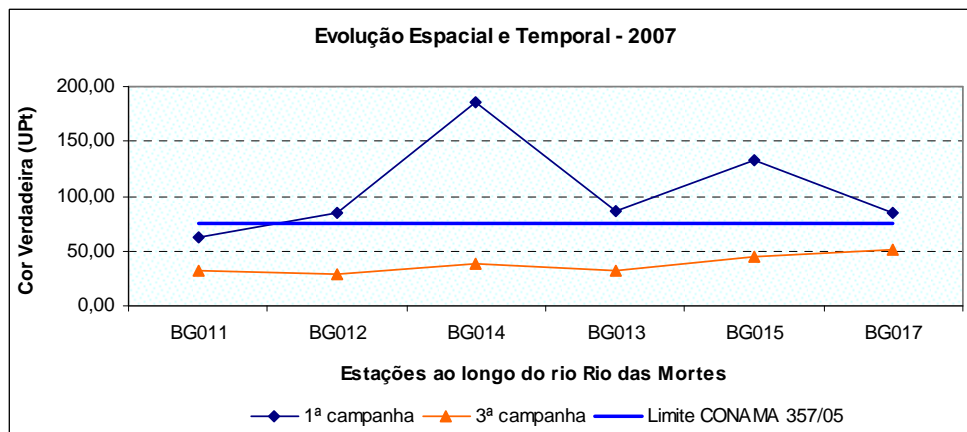


Figura 10.11: Ocorrência de cor verdadeira no rio das Mortes, em 2007.

Em 2007, a Contaminação por Tóxicos (CT) Baixa no rio das Mortes, ocorreu em todas as estações de amostragem. Quando comparado ao ano anterior, pôde-se observar uma melhora significativa na CT ao longo do rio das Mortes, uma vez que a classificação Baixa que apresentou 33,33% de freqüência em 2006 aumentou para 100% em 2007, figura 10.12.

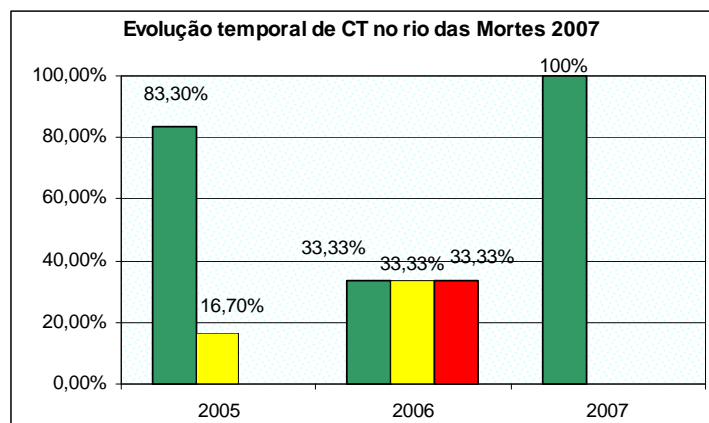


Figura 10.12: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio das Mortes, nos anos de 2005 a 2007.

10.1.4.2 Ribeirão Caieiro

UPGRH: GD2

Estação de Amostragem: BG010

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no ribeirão Caieiro, monitorado próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), apresentou resultado Médio em 2007, assim como no ano anterior. Os parâmetros que mais contribuíram para essa condição foram coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, nitratos e turbidez, embora esse último não tenha violado o limite legal em nenhuma campanha realizada em 2007.

A contagem de coliformes termotolerantes e os resultados de DBO ultrapassaram o limite legal em duas das quatro campanhas de 2007 (Figuras 10.13 e 10.14). A concentração de fósforo total apresentou-se desconforme com o padrão para Classe 2 em todas as campanhas de 2007 (Figura 10.13). Esses resultados evidenciam os impactos causados pelo lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais do município de Barbacena.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

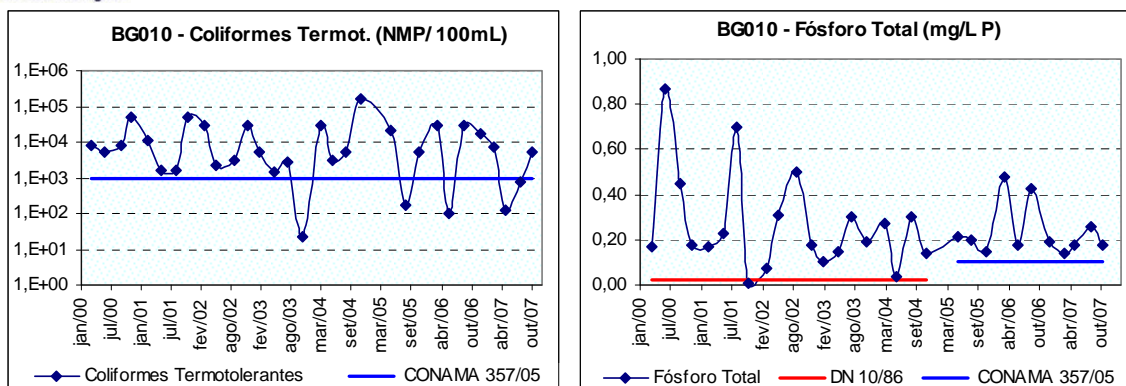


Figura 10.13: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007.

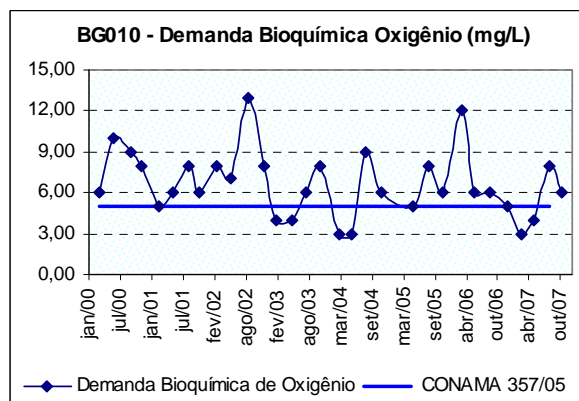


Figura 10.14: Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio no ribeirão Caieiro, próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007.

Sobressaíram-se, também, as medidas de condutividade elétrica, com valores superiores a 75 $\mu\text{mho/cm}$, o que indica ambiente impactado. Pode-se observar que a variação nos valores de condutividade elétrica está associada às alterações na concentração de sólidos dissolvidos nas águas do ribeirão Caieiro (Figura 10.15). Esses resultados apontam os principais impactos neste corpo de água, os quais são advindos do lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais do município de Barbacena.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

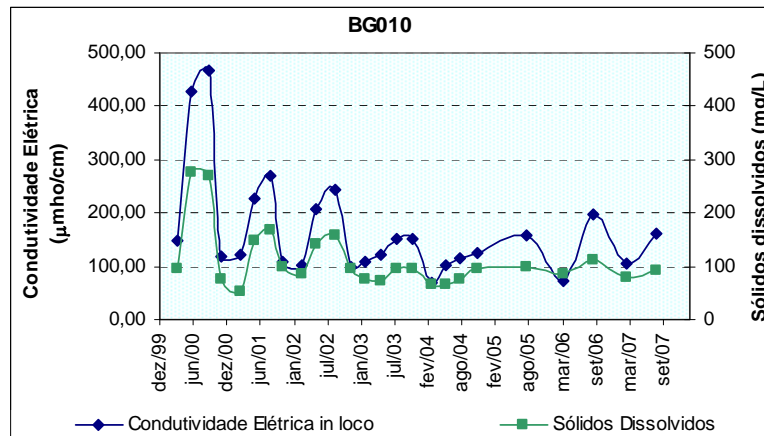


Figura 10.15: Valores de condutividade elétrica e sólidos dissolvidos no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007.

Foram detectados teores de manganês total acima dos padrões legais em 2007, assim como em toda a série histórica de monitoramento (Figura 10.16). Ressalta-se que os valores de turbidez não ultrapassaram o limite legal em 2007 (Figura 10.17). Estes resultados estão associados à atividade metalúrgica desenvolvida na região, que possui um solo rico em manganês.

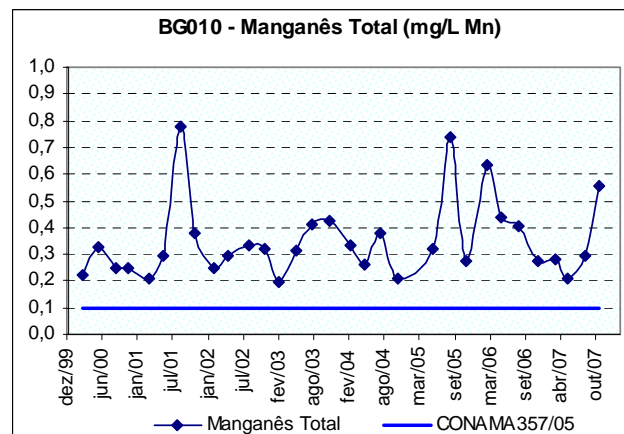


Figura 10.16: Ocorrência de manganês total no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

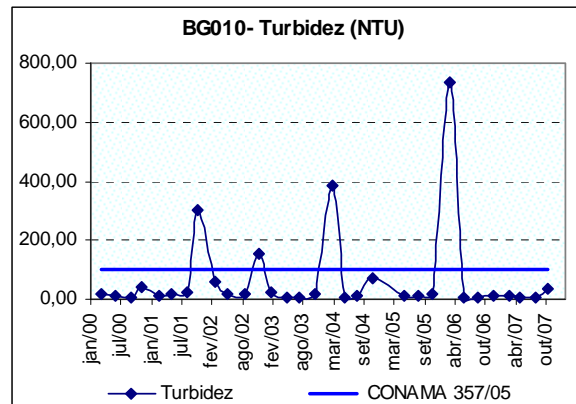


Figura 10.17: Ocorrência de turbidez no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no período de 2000 a 2007.

O metal alumínio dissolvido apresentou concentração acima do padrão legal da Classe 2 na primeira campanha e o ferro dissolvido, na primeira e terceira campanhas de no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010). Esse resultado se deve à ocorrência natural destes metais no solo da bacia do Rio Grande e ao uso inadequado do solo na região.

A Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Baixa no ribeirão Caieiro em 2007, mostrando uma melhora quando comparado a 2006, ocasião em que se registrou CT Alta.

10.1.5 Rio Jacaré

UPGRHs: GD2 e parte no GD3
Estação de Amostragem: BG021

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Jacaré, monitorado a montante do reservatório de Furnas (BG021) apresentou um resultado Médio em 2007. Os parâmetros que mais contribuíram para essa condição foram coliformes termotolerantes e turbidez.

Os coliformes termotolerantes violaram os limites da Resolução CONAMA 357/05 na primeira, segunda e quarta campanhas de 2007, fato que mostra o impacto da contaminação por esgotos sanitários no rio Jacaré. A turbidez não apresentou valores acima do limite legal em nenhuma das campanhas de 2007 (Figura 10.18).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

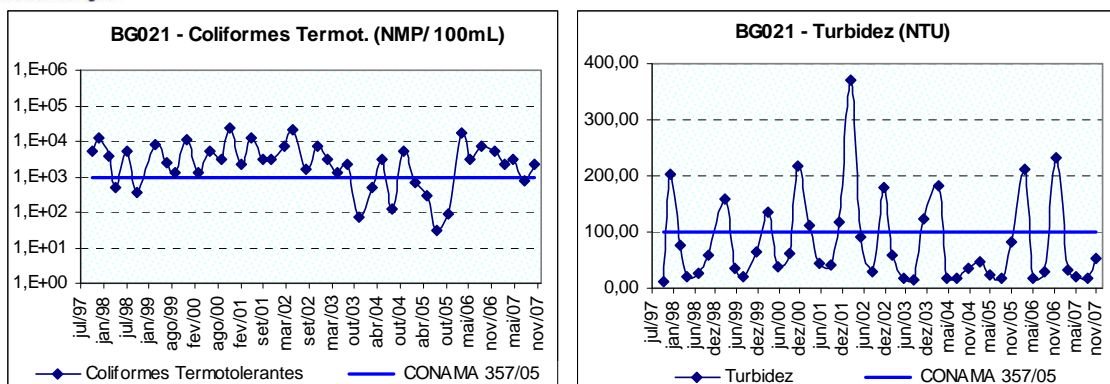


Figura 10.18: Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), no período de 1997 a 2007.

Foram observados valores de cor verdadeira acima do limite legal na primeira e quarta campanhas, no rio Jacaré (Figura 10.19). Essas ocorrências evidenciam poluição difusa devido à lixiviação do solo da região.

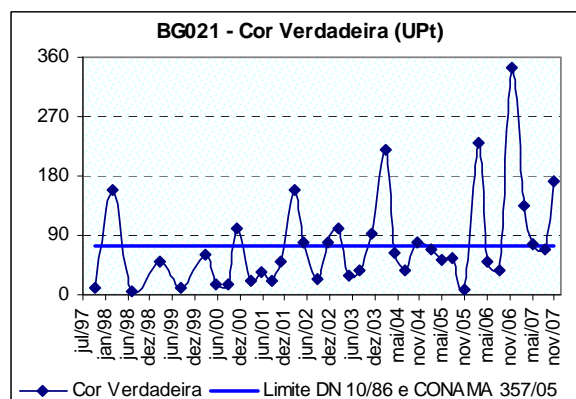


Figura 10.19: Ocorrência cor verdadeira no Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), no período de 1997 a 2007.

Foram detectados teores de manganês total acima dos padrões de Classe 2 na terceira campanha de amostragem de 2007, no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), como pode ser observado na Figura 10.20. A presença deste metal neste corpo de água está associada principalmente à atividade metalúrgica desenvolvida na região e também a exploração de cascalho e areia no leito do rio.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

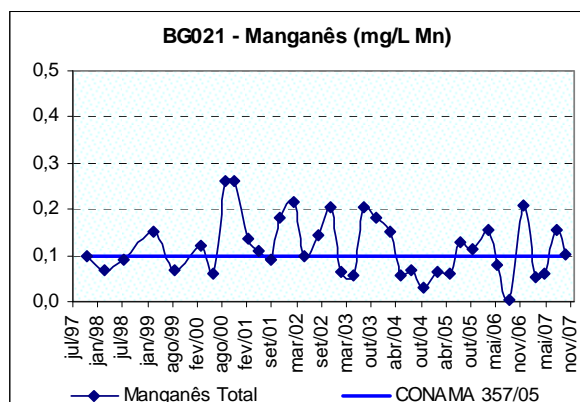


Figura 10.20: Ocorrência de manganês total no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), no período de 1997 a 2007.

Os metais alumínio dissolvido e o ferro dissolvido apresentaram concentrações acima do padrão legal da Classe 2 na primeira campanha de 2007. Isto se deve à ocorrência natural destes metais no solo da bacia do Rio Grande e ao uso inadequado do solo na região.

Em 2007, a Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Baixa no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), o mesmo ocorrendo em 2006.

10.1.6 Ribeirão São Pedro

UPGRH: GD3

Estação de amostragem: BG065

A estação de monitoramento no ribeirão São Pedro, a montante do lago de Furnas (BG065) foi implantada em 11/07/2007 e foi monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 09/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Médio, influenciado pelos parâmetros coliformes termotolerantes e turbidez, apesar de nenhum deles ter ultrapassado o limite legal. A ocorrência desses parâmetros é devido aos esgotos domésticos lançados sem tratamento no leito do ribeirão São Pedro.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa, uma vez que não foi observada a ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações superiores aos limites previstos na legislação nessa campanha de amostragem.

10.1.7 Rio Formiga

UPGRH: GD3

Estação de Amostragem: BG023

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Formiga, monitorado na cidade de Formiga (BG023), não pode ser calculado em virtude da perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes, mas o resultado permaneceu Ruim nas três campanhas realizadas em 2007.

Os parâmetros coliformes termotolerantes e fósforo total, registrados no rio Formiga acima do padrão de qualidade da Classe 2, refletem a sobrecarga de esgotos sanitários da cidade de Formiga lançados sem tratamento neste corpo de água. Convém destacar que ambos excederam os respectivos limites legais nas três campanhas realizadas, em 2007, conforme pode ser observado na Figura 10.21. No caso do fósforo total, os valores elevados ocorreram principalmente no período de estiagem, identificando a contribuição de fontes pontuais, representada pelos esgotos sanitários. A ocorrência de altos teores de fósforo nas águas do rio Formiga torna-se mais crítica em vista de que suas águas drenam para o reservatório de Furnas, condição que favorece o processo de eutrofização em ambientes represados.

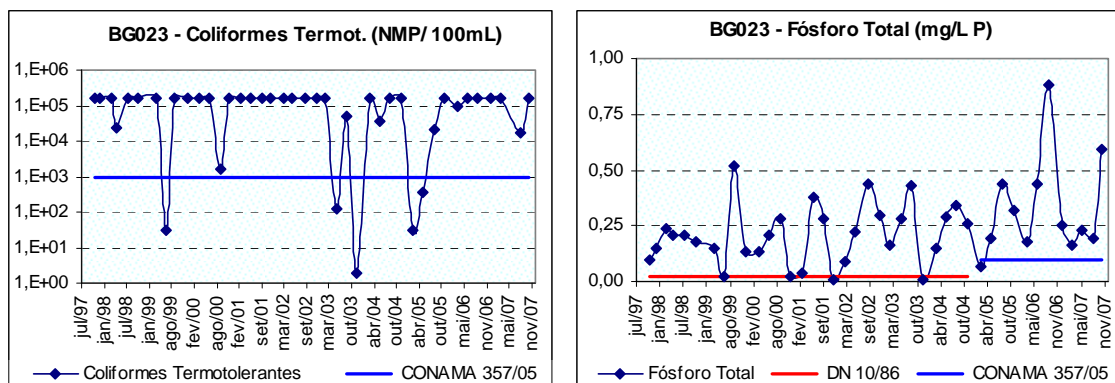


Figura 10.21: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Formiga na cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2007.

Em 2007 no rio Formiga, no trecho localizado na cidade de Formiga (BG023), os valores da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) apresentaram-se acima do limite legal em todas as campanhas de monitoramento, devido à presença de matéria orgânica associada ao lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Foram detectados valores de condutividade elétrica típicos de ambientes com excesso de sais dissolvidos, evidenciando a influência de origem antrópica nas águas do rio Formiga (Figura 10.22).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

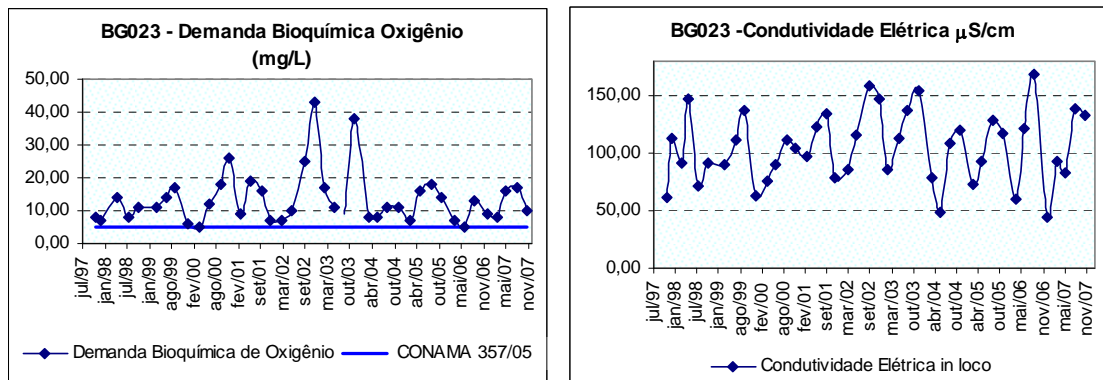


Figura 10.22: Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio e condutividade elétrica no rio Formiga na cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2007.

O teor de ferro dissolvido ultrapassou o limite previsto na legislação na primeira e terceira campanhas (Figura 10.23) e o alumínio dissolvido na primeira campanha de monitoramento de 2007, no trecho localizado na cidade de Formiga (BG023). Isto se deve à composição do solo da região.

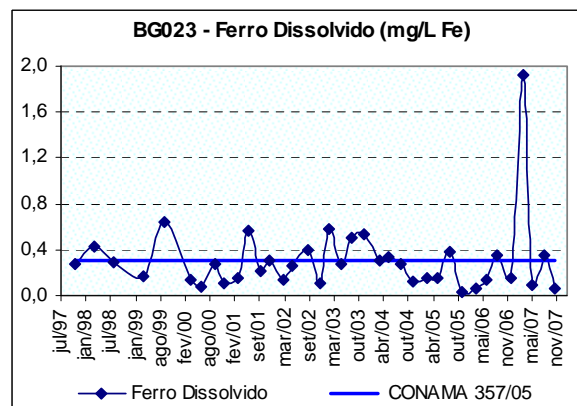


Figura 10.23: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Formiga na cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2007.

O parâmetro cor verdadeira apresentou valores acima do limite legal na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007, devido à elevada concentração de ferro dissolvido neste ponto de monitoramento.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa no rio Formiga em 2007, apresentando uma melhora em relação a 2006, quando se verificou CT Média.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.8 Rio Verde e seus afluentes

10.1.8.1 Rio Verde

UPGRH: GD4

Estações de Amostragem: BG025, BG027, BG028, BG032, BG035 e BG037

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) ao longo do rio Verde em 2007 manteve-se no nível Médio nas estações de amostragem localizadas a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027) e na cidade de Soledade de Minas (BG028). Na estação de amostragem localizada a montante da cidade de Itanhandu (BG025), a média anual do IQA que era Bom em 2006 passou a Médio, apresentando uma piora na qualidade da água. Para as estações de monitoramento localizadas no rio Verde na cidade de Três Corações (BG032), na localidade de Flora (BG035) e a jusante da cidade de Varginha (BG037), a média anual do IQA não pode ser calculada, devido à perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes, na segunda campanha de 2007. Nestes casos será analisado o IQA trimestral. Na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007, o IQA nos pontos acima apresentou resultado Médio. Os fatores que mais contribuíram para esse resultado foram os parâmetros: na estação de monitoramento no rio Verde a montante da cidade de Itanhandu (BG025) os coliformes termotolerantes; no rio Verde a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG027) os coliformes termotolerantes, o oxigênio dissolvido (OD) e a turbidez; no rio Verde na cidade de Soledade de Minas (BG028) os coliformes termotolerantes e a turbidez; no rio Verde na cidade de Três Corações (BG032) e os coliformes termotolerantes, o fósforo total, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a turbidez; no rio Verde na localidade de Flora (BG035) e no rio Verde a jusante de Varginha (BG037) os coliformes termotolerantes, o fósforo total e a turbidez.

As contagens de coliformes termotolerantes apresentaram-se em desconformidade com o padrão de qualidade em todas as estações monitoradas no rio Verde em 2007, em pelo menos uma campanha de amostragem, como observado na Figura 10.24. Isso evidencia o comprometimento das águas do rio Verde pelos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento, provenientes dos municípios da bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

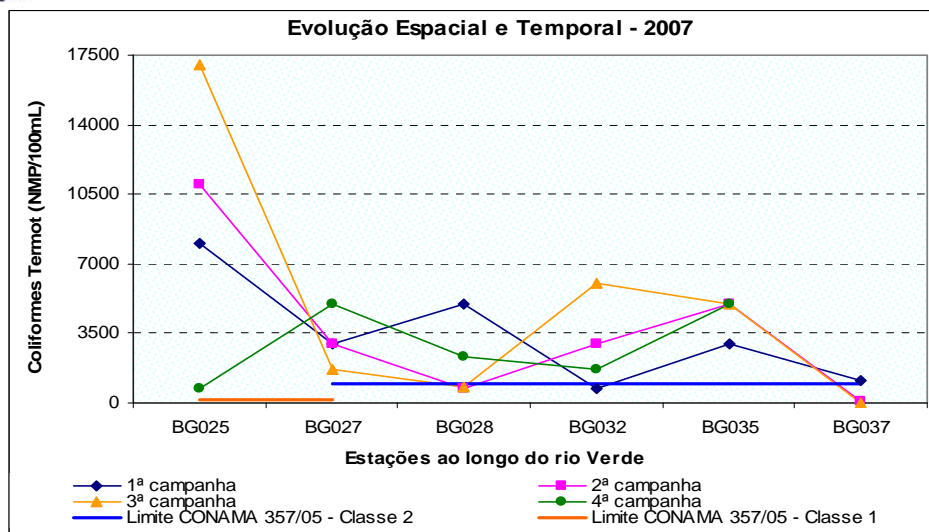


Figura 10.24: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Verde, no ano de 2007.

Os valores de fósforo total apresentam-se desconformes com o limite legal na última campanha de amostragem de 2007, no rio Verde a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG027); na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Três Corações (BG032) e a jusante da cidade de Varginha (BG037) (Figura 10.25).

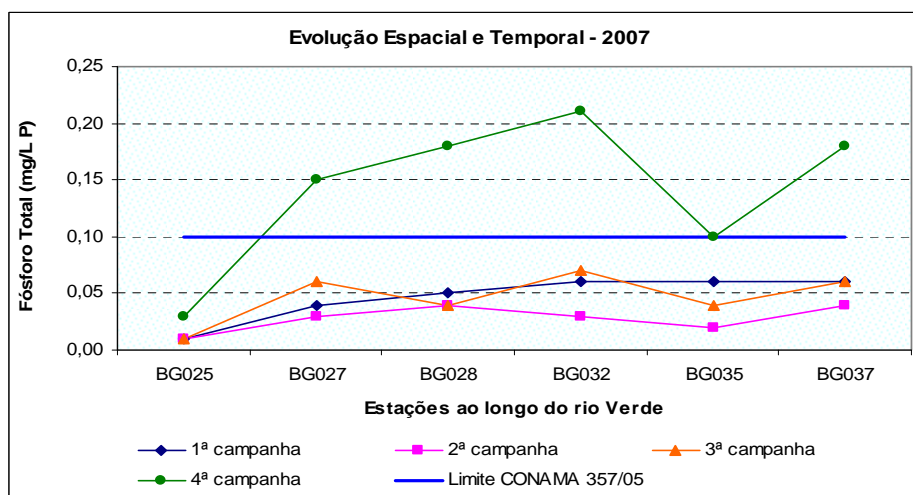


Figura 10.25: Ocorrência de fósforo total no rio Verde, no ano de 2007.

O Oxigênio Dissolvido (OD) apresentou concentração em desacordo com o limite legal no rio Verde a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde, na quarta campanha de 2007, isto é devido ao excesso de matéria orgânica proveniente de despejos de esgoto sem tratamento (Figura 10.26).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

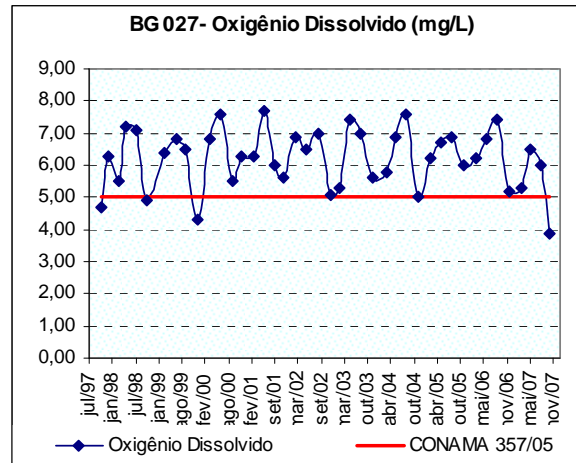


Figura 10.26: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Verde a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027), no período de 1997 a 2007.

Os teores de manganês estiveram acima do limite legal nos pontos de monitoramento localizados no rio Verde a jusante da cidade de São Sebastião do rio Verde (BG027) na primeira e terceira campanhas de 2007, no rio Verde na cidade de Soledade de Minas (BG028) na terceira campanha e no rio Verde na cidade de Três Corações (BG032) na quarta campanha de 2007 (Figura 10.27). Isto se deve à dissolução de compostos do solo da região ou a despejos industriais.

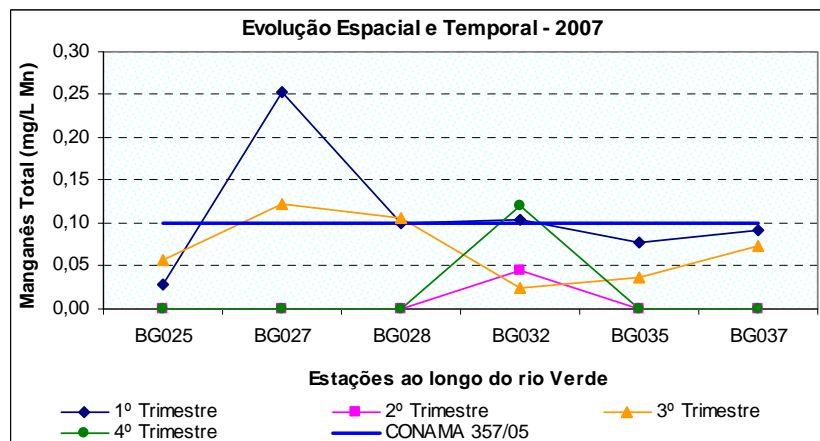


Figura 10.27: Ocorrência de manganês no rio Verde, no ano de 2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Em relação aos metais foram observadas violações de alumínio e ferro dissolvidos na primeira campanha anual nas estações localizadas no rio Verde a montante da cidade de Itanhandu (BG 025), a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027) e na localidade de Flora (BG035). A estação localizada no rio Verde a jusante da cidade de Varginha (BG037) apresentou violações de alumínio na primeira campanha e ferro na primeira e quarta campanhas. A estação na cidade de Três Corações (BG032) apresentou violação de alumínio na primeira campanha anual e o trecho localizado no rio Verde na cidade de Soledade de Minas (BG028) apresentou violação de ferro dissolvido na primeira e quarta campanhas. Esses resultados estão relacionados à ocorrência natural destes metais no solo da bacia do Rio Grande, e do uso inadequado do solo na região.

A cor verdadeira apresentou valores acima do limite legal nos pontos de monitoramento: no rio Verde na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Três Corações (BG032), e na localidade de Flora (BG035), isto se deve a alta concentração de ferro dissolvido nestes locais.

A concentração de clorofila-a ultrapassou o limite legal na terceira campanha de monitoramento no rio Verde a jusante da cidade de Varginha (BG037), isto se deve a contaminação por esgotos domésticos e despejos industriais provenientes da cidade de Varginha, que provoca aumento na concentração de nutrientes e conseqüentemente proliferação de algas.

A Contaminação por Tóxicos (CT) manteve-se Baixa em todas as estações de monitoramento localizadas ao longo rio Verde em 2007, exceto no rio Verde a jusante da cidade de Varginha (BG037), onde a concentração de chumbo ultrapassou o limite legal na quarta campanha de monitoramento. Como apenas na quarta campanha a concentração de chumbo ultrapassou o limite legal essa ocorrência pode ter sido causada pela lixiviação de agrotóxicos utilizados em atividades agrícolas desenvolvidas na região.

10.1.8.2 Rio Baependi

UPGRH: GD4

Estação de Amostragem: BG029

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Baependi monitorado próximo de sua foz no rio Verde (BG029), foi calculado apenas em três das quatro campanhas de 2007, em virtude da perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes na segunda campanha. Na primeira e quarta campanhas o IQA apresentou valor Médio e na terceira campanha valor Bom. Os parâmetros que mais influenciaram a condição de qualidade foram os coliformes termotolerantes e a turbidez.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Na Figura 10.28 são apresentados os resultados de coliformes termotolerantes e turbidez obtidos durante todo o período de monitoramento no rio Baependi. Observa-se que as contagens de coliformes ultrapassaram o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2007. Os valores de turbidez violaram o limite estabelecido na legislação na última campanha de 2007.

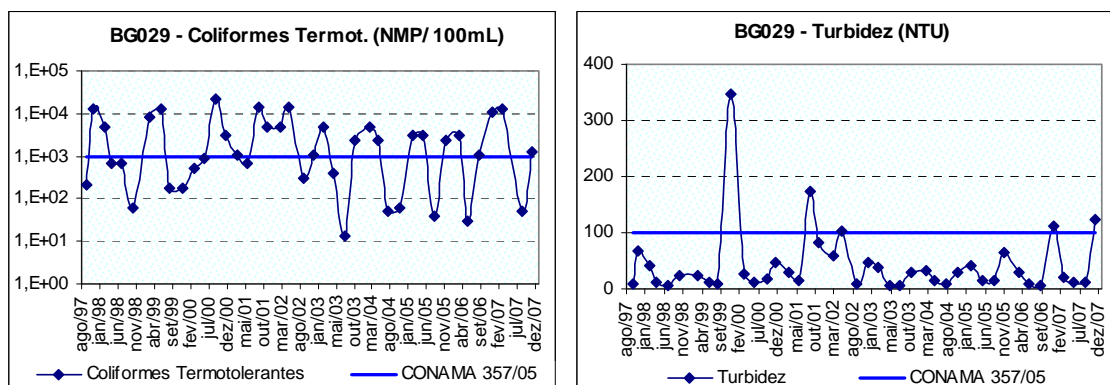


Figura 10.28: Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Baependi, no período de 1997 a 2007.

Com relação aos metais dissolvidos, o teor de ferro dissolvido ultrapassou o limite previsto na legislação na primeira campanha de 2007. Isto se deve à ocorrência natural deste metal no solo da bacia do Rio Grande.

Em 2007, observou-se que a Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Baependi, no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG029), apresentou-se Baixa, assim como no ano anterior.

10.1.8.3 Rio Lambari

UPGRH: GD4

Estações de Amostragem: BG030 e BG031

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Lambari foi calculado apenas em três dos quatro trimestres de 2007, em virtude da perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes na segunda campanha de amostragem. A estação de monitoramento situada no rio Lambari, na cidade de Cristina (BG030) apresentou IQA no nível Médio na primeira e terceira campanhas, e Ruim na quarta campanha.

O trecho do rio Lambari próximo de sua foz no rio Verde (BG031) apresentou IQA Ruim na primeira e quarta campanhas e Bom na terceira campanha. As variáveis que mais influenciaram as condições de qualidade Média e Ruim foram coliformes termotolerantes e fósforo total e ainda, em menor extensão, turbidez.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

No rio Lambari, no trecho localizado na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), as contagens de coliformes termotolerantes estiveram acima do limite estabelecido na legislação na primeira e quarta campanhas de 2007, período chuvoso (Figura 10.29). As concentrações de fósforo total superaram o limite legal em 2007, na primeira e quarta campanhas em todos os pontos de monitoramento, como pode ser observado na Figura 10.30. Por outro lado, os valores de DBO superaram o limite de Classe 2 na terceira campanha de 2007, na estação de monitoramento situada na cidade de Cristina (BG030) (Figura 10.31). Estes fatos refletem as interferências dos esgotos domésticos sem tratamento prévio, dos municípios de Cristina, Lambari e Jesuânia e das atividades agrícolas, desenvolvidas principalmente em seu alto e médio curso na qualidade das águas desse rio.

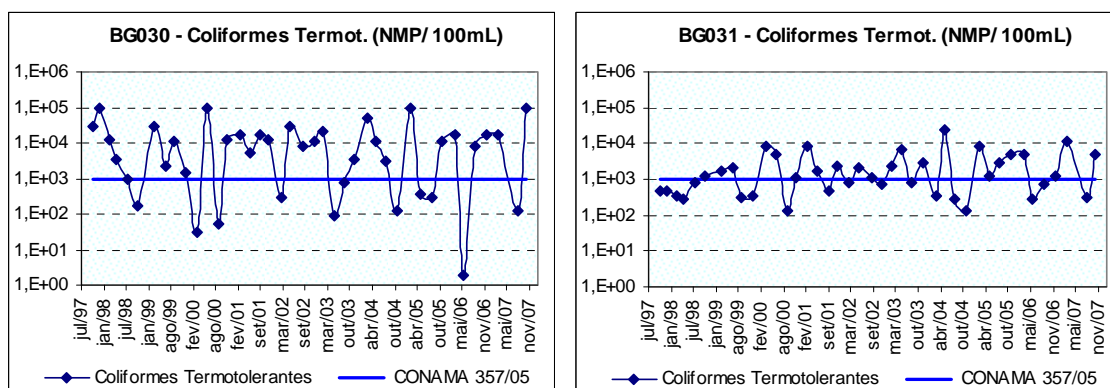


Figura 10.29: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007.

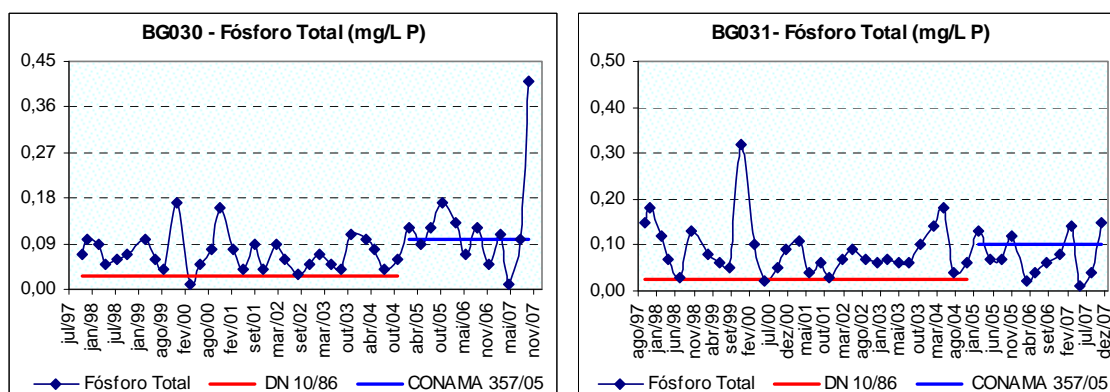


Figura 10.30: Ocorrência de fósforo total no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

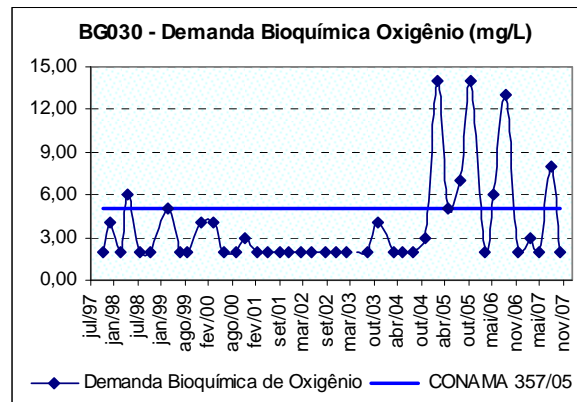


Figura 10.31: Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio no rio Lambari no trecho localizado na cidade de Cristina (BG030), no período de 1997 a 2007.

Os valores de turbidez ultrapassaram o limite legal, no ponto de monitoramento no rio Lambari próximo de sua foz no rio Verde (BG031), na primeira e quarta campanhas de 2007 (Figura 10.32). Esse resultado se deve à erosão dos solos da região.

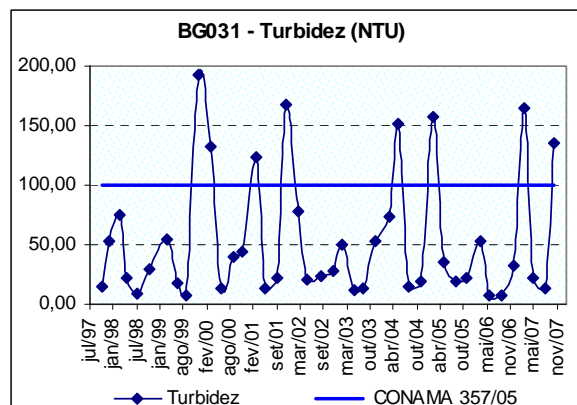


Figura 10.32: Ocorrência de turbidez no rio Lambari no trecho localizado próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007.

Em ambos os trechos monitorados no rio Lambari, foram observados teores de manganês total, ferro dissolvido e alumínio dissolvido acima do limite legal em 2007. As concentrações de manganês total violaram o limite previsto pela legislação na primeira e quarta campanhas em ambas as estações de monitoramento, conforme Figura 10.33. Por outro lado, os teores de ferro dissolvido apresentaram valores desconformes na primeira campanha de amostragem na estação de monitoramento localizada na cidade de Cristina (BG030) e na primeira e quarta campanhas de amostragem na estação localizada no rio Lambari próximo de sua foz no rio Verde (BG031) (Figura 10.34). Os valores de alumínio dissolvido apresentaram concentrações acima do padrão legal da Classe 2 na primeira campanha de 2007 em ambos os trechos do rio Lambari. Os valores elevados desses metais, que são constituintes típicos do solo da área de drenagem da sub-bacia do rio Lambari, são decorrentes principalmente do carreamento de sólidos para os corpos de água em período chuvoso.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

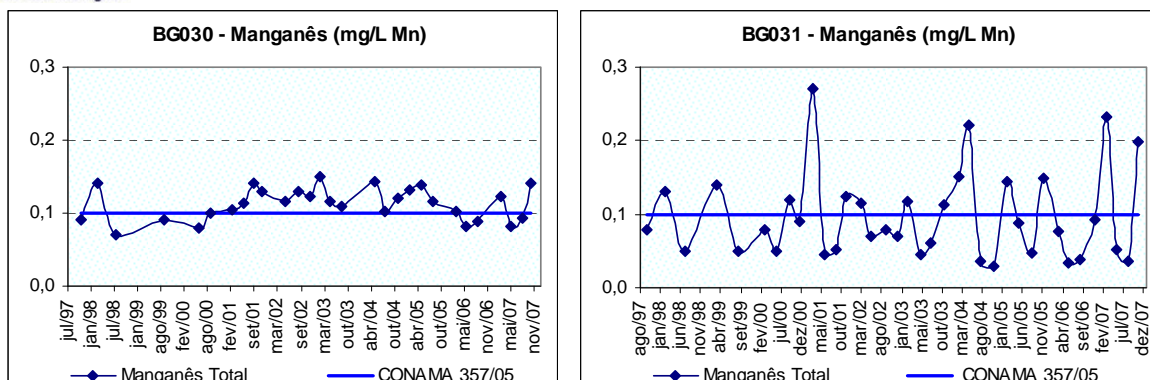


Figura 10.33: Ocorrência de manganês total no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007.

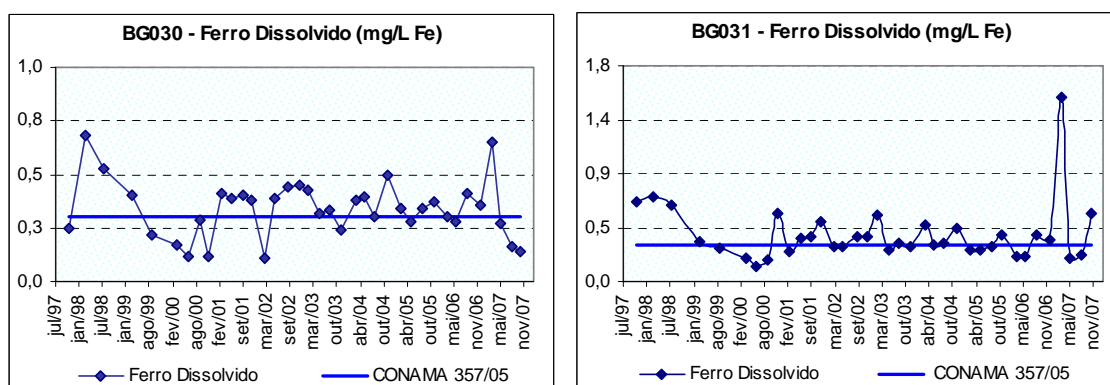


Figura 10.34: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Lambari nas estações de amostragem situadas na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no período de 1997 a 2007.

A cor verdadeira apresentou valores acima do limite legal, na primeira campanha de monitoramento, nos pontos localizados na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no rio Verde (BG031), isto se deve a alta concentração de ferro dissolvido nestes locais.

O cobre dissolvido apresentou concentrações acima do padrão legal da Classe 2 na quarta campanha de 2007 na estação de monitoramento no rio Lambari próximo de sua foz no rio Verde (BG031).

A concentração de óleos e graxas ultrapassou o limite legal na primeira e terceira campanhas de 2007, no rio Lambari na cidade de Cristina (BG030), isto é devido ao despejo de esgotos sem tratamento e também a efluentes industriais.

No rio Lambari observou-se Contaminação por Tóxicos (CT) Baixa na estação de monitoramento localizada na cidade de Cristina (BG030) e Média no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG031). A CT Média se deve à incidência de cobre dissolvido, o qual está relacionado com o uso de fungicidas e agrotóxicos na região.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.8.4 Rio do Peixe

UPGRH: GD4

Estações de Amostragem: BG034 e BG033

No rio do Peixe, monitorado a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e próximo de sua foz no rio Verde (BG033) o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi calculado apenas em três das quatro campanhas de 2007, em virtude da perda de informações do parâmetro coliformes termotolerantes referente à segunda campanha. O IQA apresentou-se no nível Médio na primeira e quarta campanhas e Bom no terceiro trimestre, no trecho do rio do Peixe localizado a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034). A estação de amostragem situada no rio do Peixe próximo de sua foz no rio Verde (BG033) apresentou IQA Médio na primeira e terceira campanhas e Ruim na quarta campanha. Os parâmetros que influenciaram os resultados do IQA foram principalmente coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

As contagens de coliformes termotolerantes no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) superaram o padrão de qualidade da Classe 2, na primeira e quarta campanhas de 2007. No trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), enquadrado na Classe 3, os valores obtidos para este parâmetro apresentaram-se desconformes com os limites legais na quarta campanha de monitoramento (Figura 10.35). Esses resultados refletem a interferência dos lançamentos dos esgotos sanitários do município de Três Corações contribuindo para a degradação da qualidade das águas do rio do Peixe. Destaca-se que, em 2007, os teores de fósforo total violaram os padrões de qualidade apenas na quarta campanha, no rio do Peixe próximo de sua foz no rio Verde (BG033), como pode ser observado na Figura 10.36.

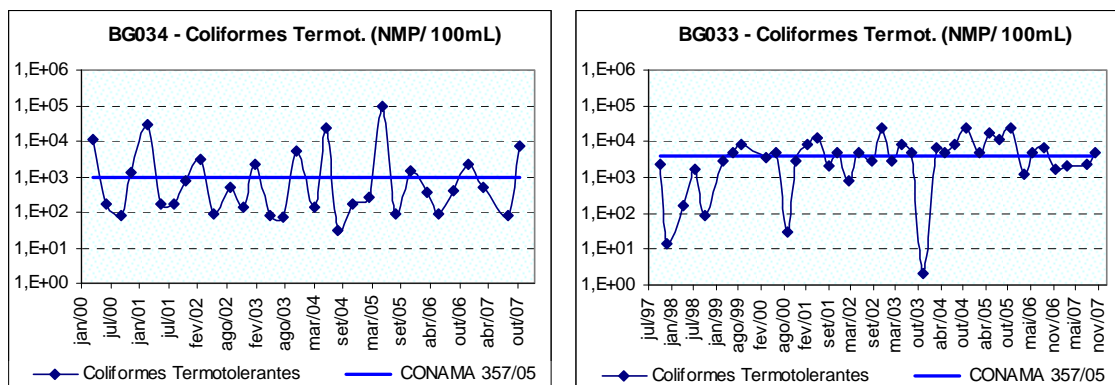


Figura 10.35: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), no período de monitoramento.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

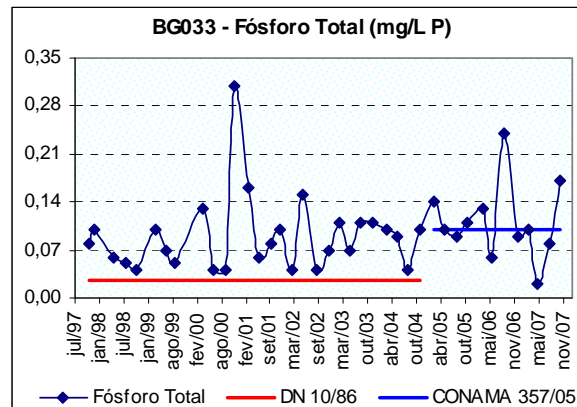


Figura 10.36: Ocorrência de fósforo total no rio do Peixe no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), no período de 1997 a 2007.

A concentração de óleos e graxas ultrapassou o limite legal na primeira campanha no rio do Peixe próximo de sua foz no rio Verde (BG 033), esse resultado reflete o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento e efluentes industriais da cidade de Três Corações nas águas do rio do Peixe.

Os valores de turbidez ultrapassaram o limite legal apenas na última campanha de monitoramento de 2007, no rio do Peixe próximo de sua foz no rio Verde (BG 033), (Figura 10.37).

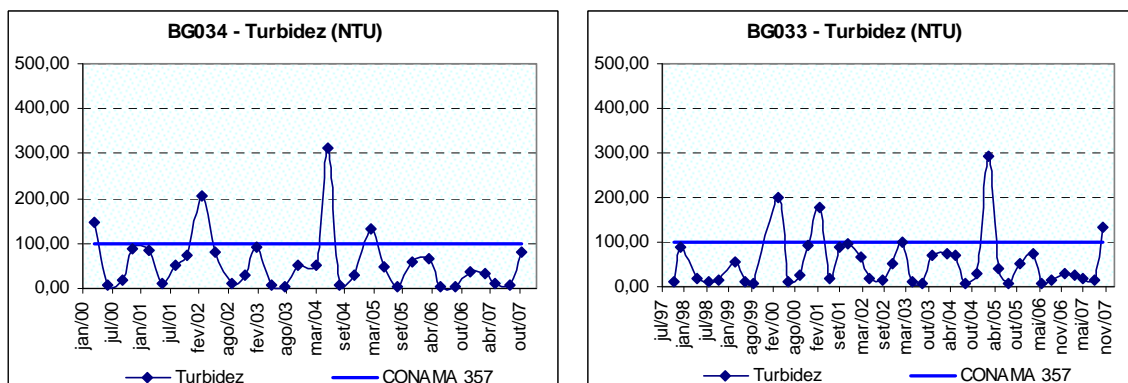


Figura 10.37 - Ocorrência de turbidez no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), no período de monitoramento.

Com relação aos metais dissolvidos, o teor de ferro dissolvido ultrapassou o limite previsto na legislação na primeira campanha e o manganês total na quarta campanha, em 2007 na estação localizada no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034). Isto se deve à ocorrência natural destes metais no solo da região. A expansão urbana do município de Três Corações provoca lixiviação dos solos e contaminação dos corpos de água.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

A cor verdadeira apresentou valores acima do limite legal, na primeira campanha de monitoramento, no rio do Peixe no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG033), isto se deve a alta concentração de ferro dissolvido neste local.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa em 2007 nas duas estações de monitoramento do rio do Peixe, quais sejam: a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e próximo de sua foz no rio Verde (BG033), uma vez que não houve ocorrência de contaminantes tóxicos acima dos limites estabelecidos na legislação.

10.1.8.5 Rio Palmela

UPGRH: GD4

Estação de Amostragem: BG036

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) para o rio Palmela foi calculado apenas em três das quatro campanhas de 2007, em virtude da perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes na segunda campanha. O IQA apresentou-se no nível Médio na primeira e quarta campanhas e Bom no terceiro trimestre. Os parâmetros que mais influenciaram o IQA Médio foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Em 2007, as contagens de coliformes termotolerantes se mostraram desconformes com o limite estabelecido na legislação no rio Palmela próximo de sua foz no rio Verde (BG036), na primeira e quarta campanhas de monitoramento. Por outro lado, os teores de fósforo total violaram os padrões de qualidade apenas na quarta campanha de monitoramento (Figura 10.38). Destaca-se que este quadro de degradação das águas do rio Palmela está associado ao lançamento dos esgotos sanitários sem tratamento do município de Campanha.

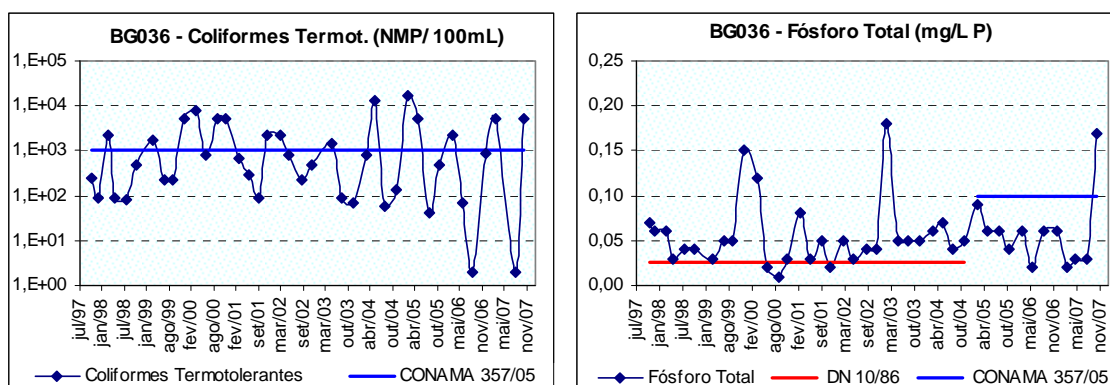


Figura 10.38: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Palmela na proximidade de sua foz no rio Verde (BG036), no período de 1997 a 2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Foram observadas violações para os parâmetros cor verdadeira, alumínio e ferro dissolvidos no rio Palmela ambos na primeira campanha de 2007. Os teores de manganês total, ultrapassaram o padrão de qualidade para corpo de água Classe 2 na primeira e quarta campanhas (Figura 10.39). Os altos teores de manganês total ocasionaram violação da turbidez na quarta campanha de 2007. As ocorrências desses parâmetros nas águas do rio Palmela, principalmente no período de chuvas, relaciona-se, essencialmente, à constituição e lixiviação dos solos da região.

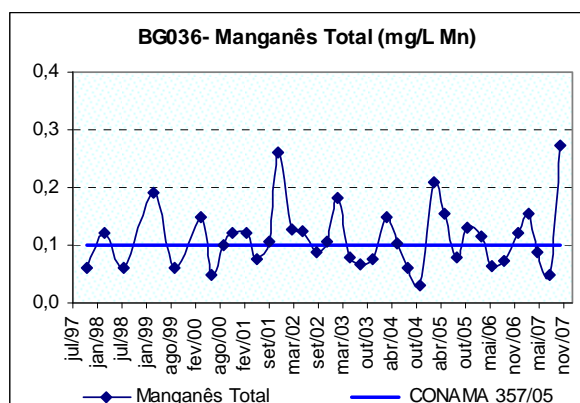


Figura 10.39: Ocorrência de manganês total no rio Palmela na proximidade de sua foz no rio Verde (BG036), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Palmela manteve-se Baixa em 2007, assim como em 2006.

10.1.8.6 Ribeirão da Espera

UPGRH: GD4

Estação de Amostragem: BG067

A estação de monitoramento localizada no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) foi implantada em 11/07/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha, em 06/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) do ribeirão da Espera no quarto trimestre de 2007 apresentou-se Médio, e os parâmetros que mais influenciaram esse resultado foram coliformes termotolerantes e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou um valor 2,9 vezes maior do que o limite legal, enquanto que o valor de turbidez não ultrapassou o limite legal.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

A concentração de ferro dissolvido apresentou-se acima do limite legal no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) na quarta campanha de 2007. Esse resultado se deve ao manejo inadequado do solo na região.

A Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Alta no ribeirão da Espera devido à ocorrência de mercúrio total que apresentou concentração 5,65 vezes (465%) maior do que o limite legal. A presença de mercúrio nesse corpo hídrico deve-se à percolação das águas pluviais e a lixiviação de contaminantes presentes no lixão da cidade de Varginha. Esse resultado torna-se bastante preocupante porque o ribeirão da Espera é o último afluente do rio Verde antes do lago de Furnas.

10.1.9 Rio Sapucaí e seu afluente

10.1.9.1 Rio Sapucaí

UPGRH: GD5

Estações de Amostragem: BG039, BG041, BG043, BG047 e BG049

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), em 2007, não pôde ser calculada para os pontos de amostragem do rio Sapucaí, em virtude da perda de informações referentes ao parâmetro de coliformes termotolerantes na segunda campanha. As estações de monitoramento situadas no rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039), a jusante da cidade de Itajubá (BG041), a montante da foz do rio Sapucaí-Mirim (BG043) e a montante da cidade de Careaçú (BG047), apresentaram IQA Médio na primeira e terceira campanhas e IQA Ruim na quarta campanha de 2007. O ponto de monitoramento situado à montante do reservatório de Furnas (BG049) apresentou IQA Médio, Bom e Ruim na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007, respectivamente. Os parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e de turbidez influenciaram mais significativamente os valores do IQA.

Os resultados de coliformes termotolerantes nas águas do rio Sapucaí em 2007 superaram o limite legal em todas as estações de monitoramento, destacando-se o trecho a jusante da cidade de Itajubá (BG041), onde se observaram as maiores contagens de coliformes termotolerantes (Figura 10.40). Em contrapartida, os menores valores deste parâmetro foram observados a montante do reservatório de Furnas (BG049). As concentrações de fósforo total estiveram acima do limite legal em três campanhas de amostragem na estação localizada a montante do reservatório de Furnas (BG049), na segunda e quarta campanhas no trecho a montante da cidade de Itajubá (BG039) e a jusante da cidade de Itajubá (BG041), na quarta campanha nas estações localizadas a montante da foz do rio Sapucaí-Mirim (BG043) e a montante da cidade de Careaçú (BG047) (Figura 10.41). Este quadro está associado ao lançamento de esgotos sanitários sem tratamento, bem como ao aporte de carga de poluição difusa, devido à contribuição da atividade agrícola pelo uso de fertilizantes. Os teores de fósforo total detectados tornam-se mais críticos por esse corpo de água desaguar no reservatório de Furnas, condição que favorece o processo de eutrofização de ambientes represados.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

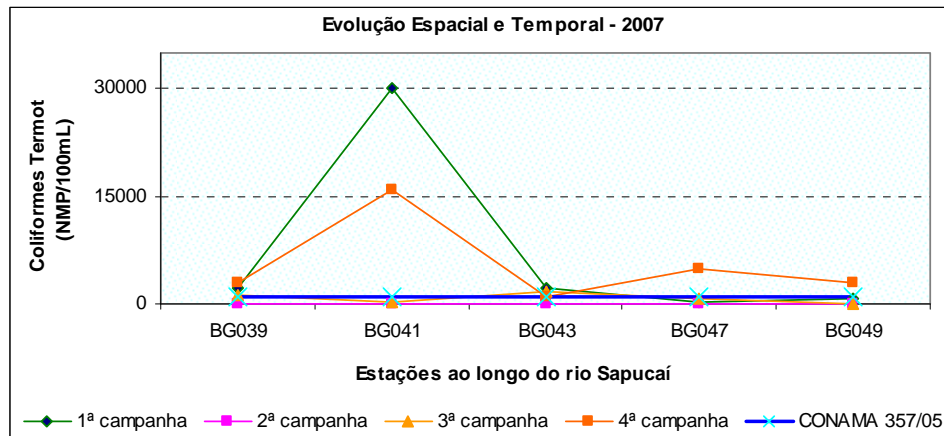


Figura 10.40: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007.

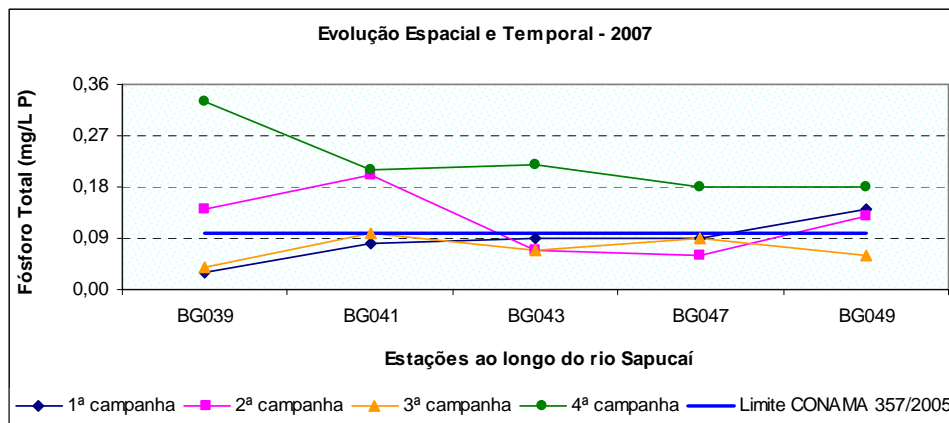


Figura 10.41: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007.

Em 2007 o ponto de monitoramento localizado no rio Sapucaí montante da cidade de Careaçú (BG047) apresentou desconformidade em relação a óleos e graxas na primeira campanha de 2007 (Figura 10.42). Este fato está relacionado com a extração de areia a montante desse ponto.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

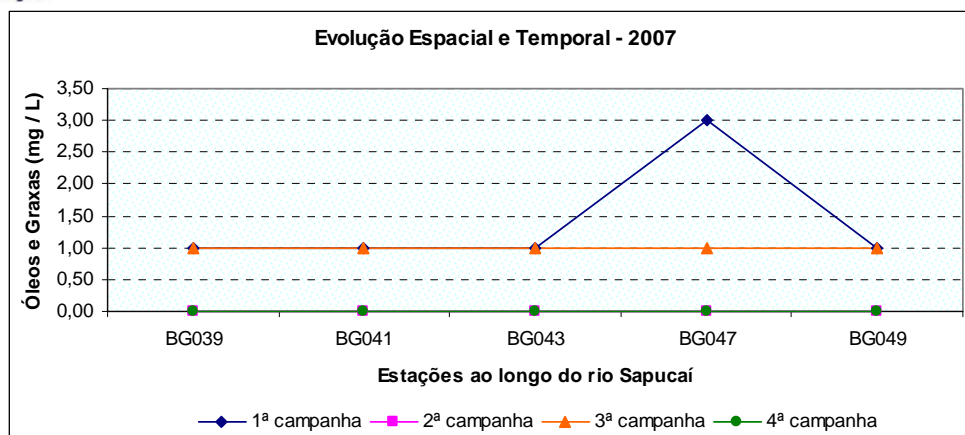


Figura 10.42: Ocorrência de óleos e graxas ao longo do rio Sapucaí no ano de 2007.

Em relação aos metais avaliados em 2007, o teor de alumínio dissolvido, apresentou-se acima o do padrão da Classe 2 em todos os trechos monitorados ao longo do rio Sapucaí, na primeira campanha de 2007. Por outro lado, as concentrações de manganês total e ferro dissolvido excederam o limite legal em pelo menos uma campanha de 2007 em todas as estações localizadas no rio Sapucaí a montante da represa de Furnas, como pode ser verificado nas Figuras 10.43 e 10.44. Essas ocorrências refletem, sobretudo, a constituição do solo da região e seu manejo inadequado.

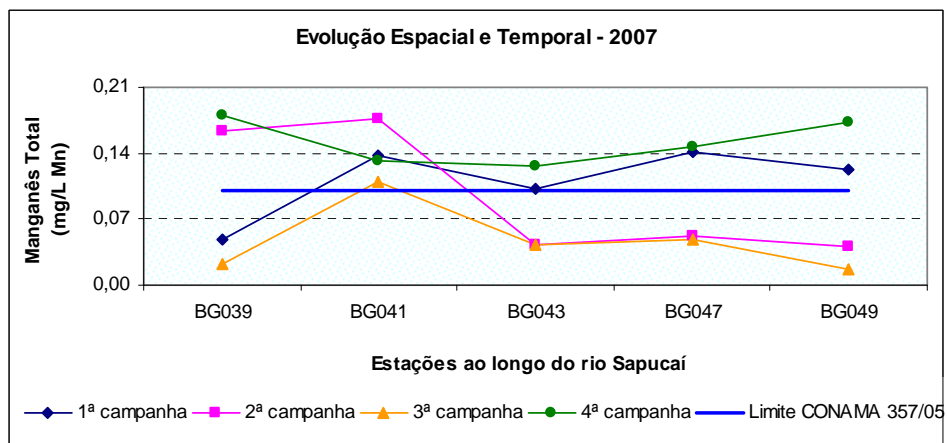


Figura 10.43: Ocorrência de manganês total ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

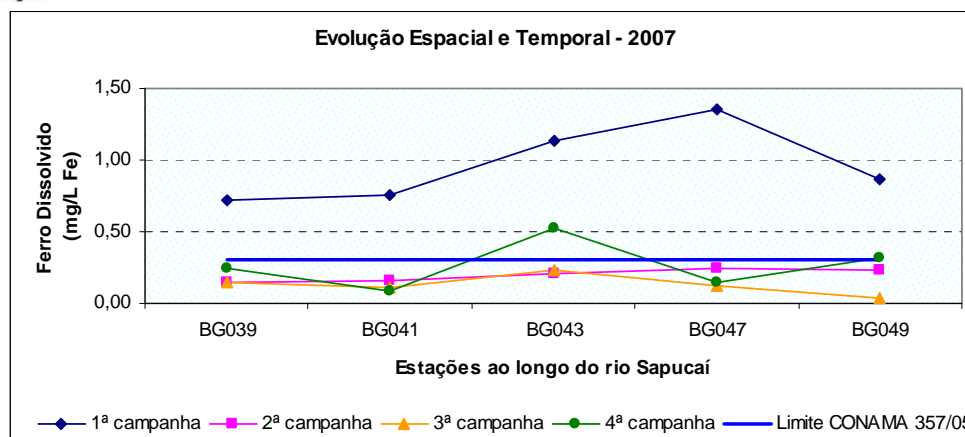


Figura 10.44: Ocorrência de ferro dissolvido ao longo do rio Sapucaí, no ano de 2007.

A cor verdadeira ultrapassou o limite legal no ponto de monitoramento localizado no rio Sapucaí a montante do reservatório de Furnas (BG049) na primeira e quarta campanhas de 2007, isto foi causado pelas concentrações de ferro dissolvido e manganês total acima do limite legal oriundas da lixiviação do solo da região. Também a turbidez apresentou-se acima do limite legal na quarta campanha de 2007, nos pontos localizados a montante da cidade de Itajubá (BG039), a montante da cidade de Careaçú (BG047) e a montante do reservatório de Furnas (BG049), devido a alta concentração de manganês total causada pela lixiviação do solo da região.

A concentração de clorofila-a ultrapassou o limite legal na quarta campanha de monitoramento no rio Sapucaí a montante da cidade de Careaçú (BG047), isto se deve a contaminação por esgotos domésticos e despejos industriais provenientes da cidade de Pouso Alegre, que provoca aumento na concentração de nutrientes e conseqüentemente proliferação de algas.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média em 2007, no ponto de monitoramento localizado no rio Sapucaí a montante da foz do rio Sapucaí-Mirim (BG043). Nos demais pontos de monitoramento a Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa. Assim, pôde-se observar uma piora na contaminação por substâncias tóxicas quando comparada ao ano anterior, uma vez que a CT Baixa representou 100% de ocorrências em 2006 no rio Sapucaí (Figura 10.45). Destaca-se que esta piora na contaminação por substâncias tóxicas se deve à presença de cobre dissolvido no rio Sapucaí a montante da foz do rio Sapucaí-Mirim (BG043) (Figura 10.46).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

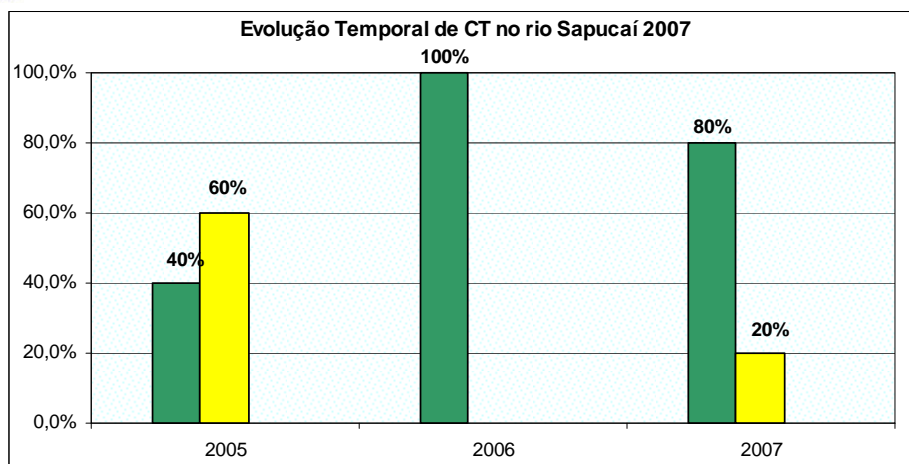


Figura 10.45: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio Sapucaí, no período de 2005 a 2007.

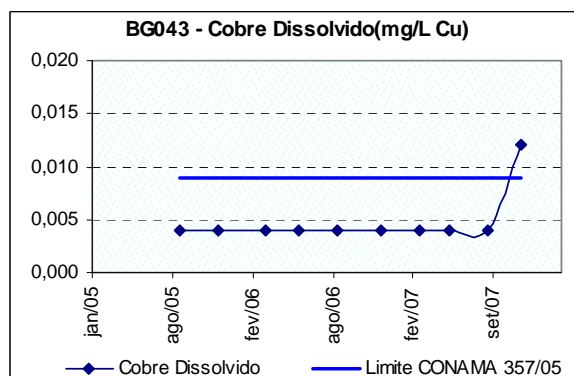


Figura 10.46: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Sapucaí a montante da foz do rio Sapucaí-Mirim, no período de 2005 a 2007.

10.1.9.2 Rio Sapucaí-Mirim

UPGRH: GD5

Estações de Amostragem: BG044 e BG045

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) do rio Sapucaí-Mirim, monitorado a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e próximo de sua foz no rio Sapucaí (BG045), não pôde ser calculada, em virtude de perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes na segunda campanha de 2007. O ponto monitorado a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) apresentou IQA Médio na primeira e quarta campanhas e IQA Bom na terceira campanha de 2007, enquanto que, o ponto monitorado próximo de sua foz no rio Sapucaí (BG045) apresentou IQA Médio na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007. Esta condição foi influenciada principalmente pelos resultados de coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

As contagens de coliformes termotolerantes apresentaram desconformidade com os limites estabelecidos na legislação no Rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044), na primeira e quarta campanhas de 2007 e a montante da confluência com o Rio Sapucaí (BG045) em todas as campanhas desse ano, como pode ser observado na Figura 10.47. As concentrações de fósforo total estiveram acima do padrão de Classe 2 na primeira e quarta campanhas de 2007 na estação de amostragem localizada a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e na primeira, terceira e quarta campanhas no ponto de monitoramento localizado próximo a sua foz no rio Sapucaí (BG045) (Figura 10.48). Estes resultados apontam o comprometimento deste corpo de água pelo recebimento de esgotos domésticos sem tratamento e de carga de poluição difusa.

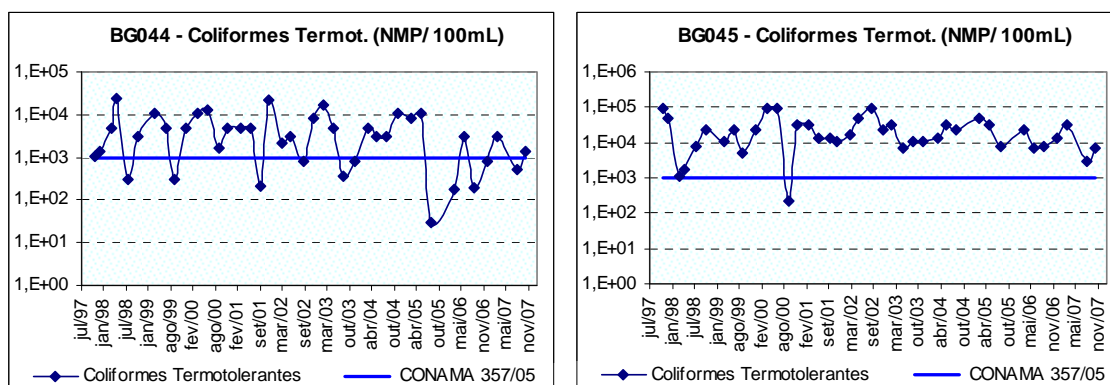


Figura 10.47: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o Rio Sapucaí (BG045), no período de 1997 a 2007.

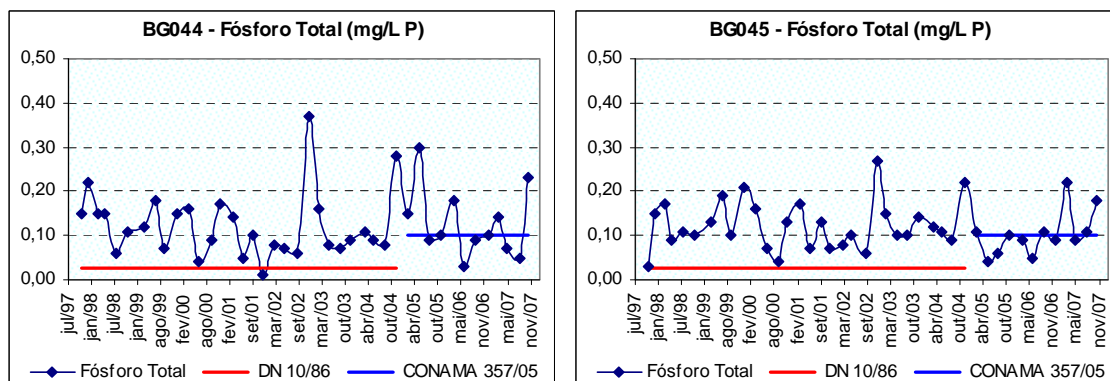


Figura 10.48: Ocorrência de fósforo total no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045), no período de 1997 a 2007.

Os óleos e graxas apresentaram teores acima do padrão de qualidade Classe 2 no rio Sapucaí-Mirim a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045), na primeira campanha de 2007, devido a dragas usadas para retirada de areia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Em 2007, o teor de alumínio dissolvido apresentou acima do padrão de qualidade da Classe 2 em todos os trechos monitorados ao longo do rio Sapucaí-Mirim, na primeira campanha de 2007. Essas ocorrências refletem, sobretudo, a constituição do solo da região e seu manejo inadequado (Figura 10.49).

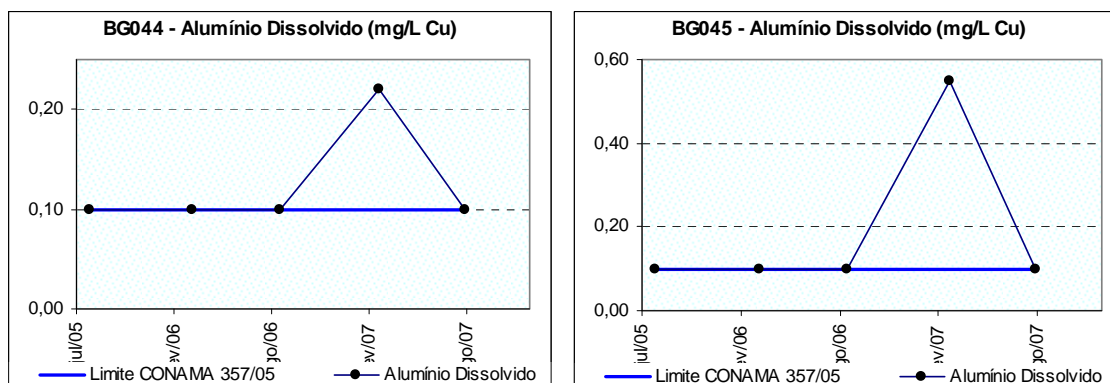


Figura 10.49: Ocorrência de alumínio dissolvido no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o Rio Sapucaí (BG045), no período de 2005 a 2007.

Por outro lado, as concentrações de ferro dissolvido violaram o limite legal na primeira campanha de amostragem em ambas as estações localizadas no rio Sapucaí-Mirim (Figura 10.50). O ferro é constituinte do solo desta sub-bacia e sua presença nas águas do rio Sapucaí-Mirim é reflexo das atividades minerárias desenvolvidas nesta região, bem como do aporte de carga difusa.

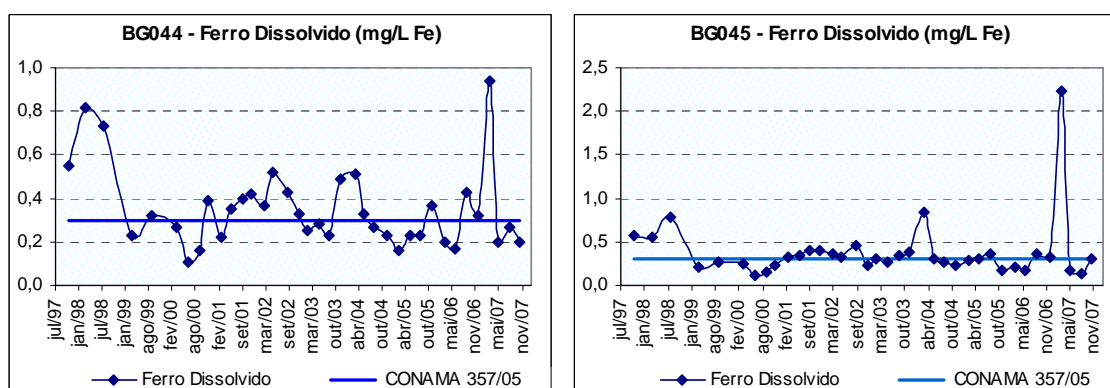


Figura 10.50: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o Rio Sapucaí (BG045), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) em 2007 apresentou-se Baixa no rio Sapucaí-Mirim em ambas as estações de monitoramento, assim como em 2006.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.10 Rio Machado

UPGRH: GD3

Estação de amostragem: BG069

A estação de monitoramento localizada no rio Machado, a jusante da cidade de Machado (BG069) foi implantada em 11/07/2007 e foi monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 06/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Ruim nesse trimestre, influenciado principalmente pelos parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou valor de 35000 NMP/100 mL (trinta e cinco vezes maior do que o limite legal), enquanto o parâmetro fósforo total apresentou concentração igual a 0,29 mg/L (aproximadamente três vezes maior do que o limite legal) e a turbidez não ultrapassou o limite previsto na Resolução CONAMA 357/05. Esses resultados se devem ao lançamento de esgotos domésticos e despejos industriais *in natura* no leito do rio Machado. Os teores de fósforo total detectados tornam-se mais críticos por esse corpo de água desaguar no reservatório de Furnas, condição que favorece o processo de eutrofização de ambientes lênticos.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média, devido à ocorrência do parâmetro cobre dissolvido em concentração 4,4% acima do limite legal. A contaminação das águas do rio Machado por cobre deve-se ao uso de fungicidas na agricultura e aos despejos da indústria têxtil.

10.1.11 Rio Muzambinho

UPGRH: GD3

Estação de Amostragem: BG089

No quarto trimestre de 2007 foi implantada uma estação de amostragem no Rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho. No entanto não foi realizada campanha de amostragem em 2007.

10.1.12 Ribeirão da Bocaina

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG053

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no ribeirão Bocaina a montante do reservatório de Peixoto (BG053), não pôde ser calculada em razão da perda de informações sobre o parâmetro coliformes termotolerantes na segunda campanha de 2007. No entanto, o IQA apresentou-se Ruim no primeiro, terceiro e quarto trimestres de 2007. As variáveis coliformes termotolerantes, fósforo total, turbidez, oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) foram as que mais influenciaram no resultado do IQA.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Os resultados de coliformes termotolerantes apresentaram desconformidade com o limite legal na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007, e o fósforo total na segunda, terceira e quarta campanhas, no ribeirão Bocaina a montante do reservatório de Peixoto (BG053), como pode ser verificado na Figura 10.51. Os níveis de oxigenação das águas do ribeirão Bocaina mantiveram-se baixos em todas as campanhas de 2007, enquanto a DBO apresentou valores ligeiramente acima do limite legal nas três últimas campanhas de monitoramento (Figura 10.52).

O comprometimento da qualidade das águas deste ribeirão associa-se diretamente ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento provenientes da cidade de Passos, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais, de indústrias de laticínios, curtumes, de indústrias químicas e granjas. Ressalta-se que os teores de fósforo total detectados tornam-se mais críticos por esse corpo de água desaguar no reservatório de Peixoto, condição que favorece o processo de eutrofização de ambientes represados.

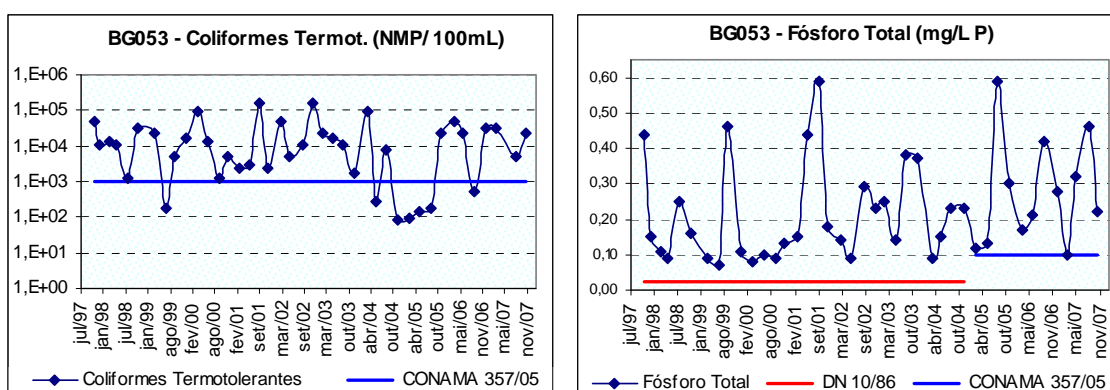


Figura 10.51: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total na estação BG053 no período de 1997 a 2007.

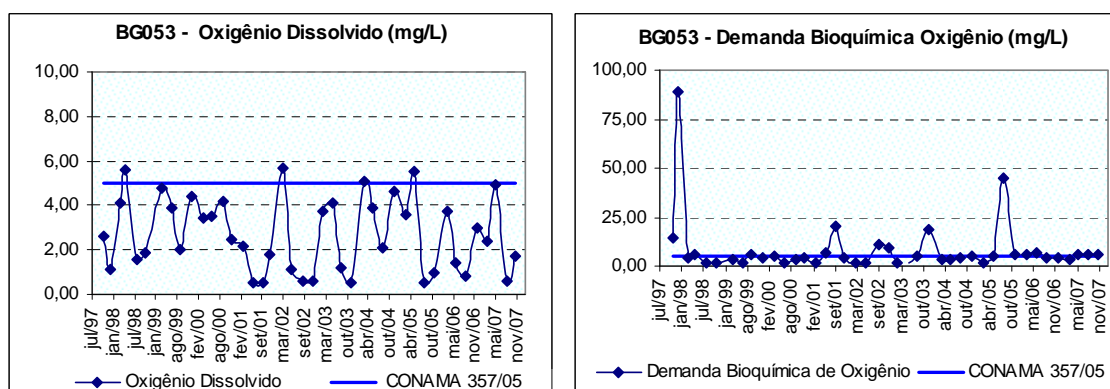


Figura 10.52: Teores de oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio no ribeirão Bocaina, no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Em relação aos metais analisados, a concentração de alumínio dissolvido apresentou-se dentro do padrão legal no ribeirão Bocaina a montante do reservatório de Peixoto (BG053). Entretanto, o teor de manganês total excederam o limite previsto na legislação na segunda e terceira campanhas de monitoramento, enquanto a concentração de ferro dissolvido violou o limite legal na primeira campanha (Figura 10.53). O aumento do teor de manganês e ferro estão associados à constituição do solo da região e ao manejo inadequado do solo.

Foram observadas violações de turbidez na primeira campanha anual e cor verdadeira na primeira e terceira campanhas de 2007. Essas violações podem estar relacionadas às ocorrências de manganês total e ferro dissolvido.

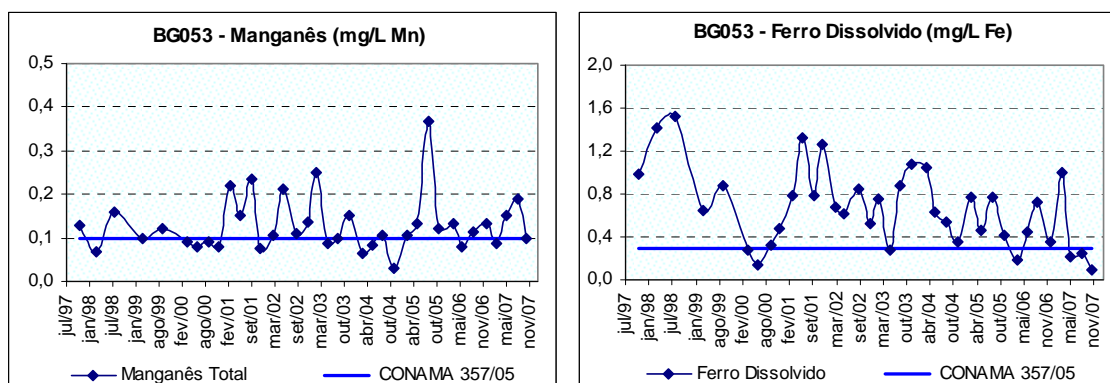


Figura 10.53: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no ribeirão Bocaina a montante do reservatório de Peixoto (BG053), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Média no ribeirão da Bocaina a montante do reservatório de Peixoto (BG053) em 2007 em função de contaminação por chumbo total na quarta campanha, apresentando uma piora em relação a 2006, quando a CT foi Baixa. Como apenas na quarta campanha, estação chuvosa, a concentração de chumbo ultrapassou o limite legal, essa violação pode ter sido causada pela lixiviação de agrotóxicos utilizados em atividades agrícolas desenvolvidas na região.

10.1.13 Rio São João e seus afluentes

10.1.13.1 Rio São João

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG055

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), não pôde ser calculada em 2007 em razão da perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes na segunda campanha. Na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007, o IQA apresentou resultado Ruim. Essa condição está associada principalmente aos parâmetros de coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

As contagens de coliformes termotolerantes estiveram em desacordo com o limite legal na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007 (Figura 10.54). O quadro observado expressa a contribuição de esgotos sanitários lançados sem tratamento no rio São João oriundos dos municípios de Bom Jesus da Penha, Fortaleza de Minas, Itaú de Minas, Jacuí, Pratápolis e São Pedro da União.

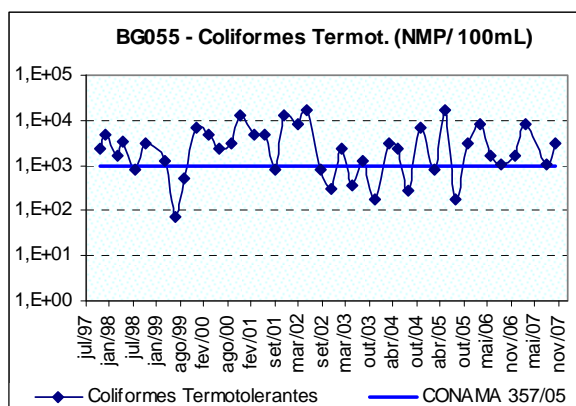


Figura 10.54: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007.

A concentração de fósforo total não ultrapassou o limite legal em nenhuma das campanhas de monitoramento em 2007, assim como a turbidez Figura 10.55.

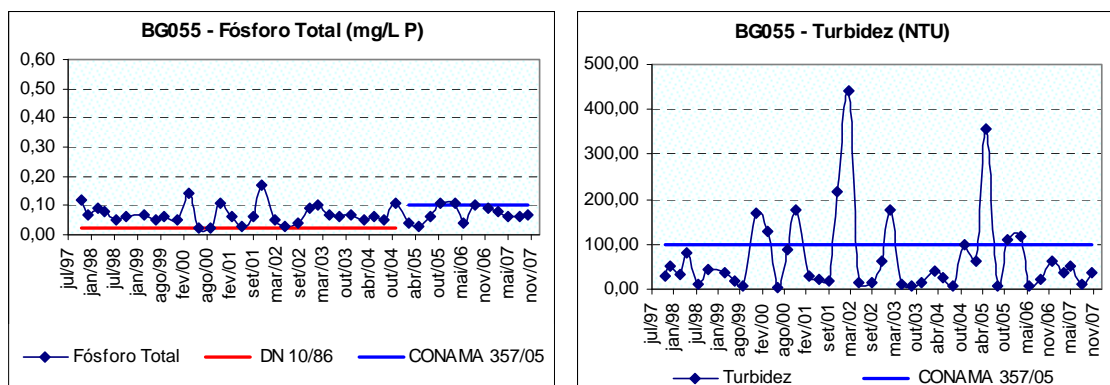


Figura 10.55: Ocorrência de fósforo total e turbidez no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007.

Em 2007, o ferro dissolvido apresentou concentração acima do limite legal na primeira campanha, no ponto de monitoramento localizado no rio São João a montante do Reservatório de Peixoto (BG056) (Figura 10.56). O ferro é constituinte do solo desta sub-bacia e sua presença nas águas do rio São João é reflexo das atividades minerárias desenvolvidas nesta região, bem como do aporte de carga difusa. Por outro lado o manganês total apresentou valores abaixo do limite legal, enquanto que o alumínio dissolvido apresentou concentração acima do limite legal na primeira campanha de 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

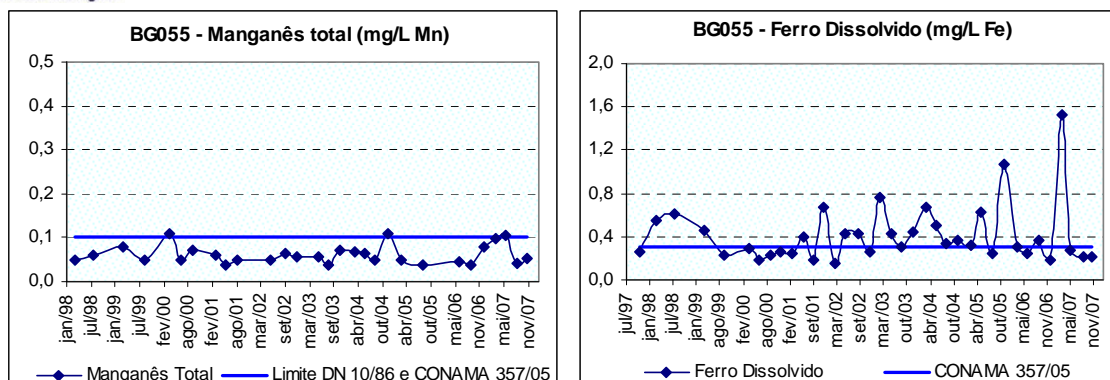


Figura 10.56: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007.

A cor verdadeira excedeu o limite legal, no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), na primeira campanha de 2007 (Figura 10.57). A cor pode estar associada à presença de ferro dissolvido nas águas do rio São João, pois a concentração de ferro dissolvido alcançou um valor 5 (cinco) vezes maior do que o limite legal (Figura 10.56).

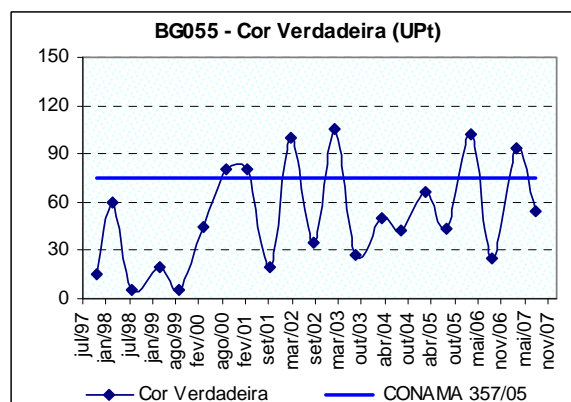


Figura 10.57: Ocorrência de cor verdadeira no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Baixa em 2007, no rio São João, assim como em 2006.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.13.2 Rio Santana e seu afluente

10.1.13.2.1 Rio Santana

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG073

A estação de monitoramento no rio Santana, a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG073) foi implantada em 22/09/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 12/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas do rio Santana apresentou nível Médio no quarto trimestre de 2007, e os parâmetros que mais influenciaram esse resultado foram coliformes termotolerantes, fósforo total, DBO e turbidez, embora os dois últimos não tenham excedido o limite legal.

A concentração de coliformes termotolerantes apresentou um valor 11(onze) vezes maior do que o limite previsto na Resolução CONAMA 357/05. A concentração de fósforo total também ultrapassou o limite legal apresentando uma concentração 1,6 vezes maior. O comprometimento da qualidade das águas deste rio associa-se diretamente ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento da cidade de São Sebastião do Paraíso, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais, de indústrias de laticínios, curtumes, de indústrias químicas e granjas. Ressalta-se que os teores de fósforo total detectados tornam-se mais críticos por esse corpo de água desaguar no reservatório de Peixoto, condição que favorece o processo de eutrofização de ambientes represados.

A Contaminação por Tóxicos apresentou-se Baixa na quarta campanha de monitoramento de 2007.

10.1.13.2.2 Córrego Liso

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG071

A estação de monitoramento no Córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071) foi implantada em 28/08/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 12/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Muito Ruim na quarta campanha de 2007. Os parâmetros que mais influenciaram na qualidade das águas foram coliformes termotolerantes, DBO, OD, fósforo total e turbidez.

A Contaminação por Tóxicos apresentou-se Alta na quarta campanha de monitoramento de 2007, em função dos parâmetros nitrogênio amoniacal, cianeto livre, cromo total e fenóis totais. Houve violação também para o parâmetro cobre dissolvido nesta campanha.

10.1.14 Córrego da Gameleira

UPGRH: GD8

Estação de Amostragem: BG057

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no córrego da Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) manteve-se Ruim em 2007. As variáveis que mais influenciaram esta condição foram oxigênio dissolvido (OD), fósforo total e coliformes termotolerantes, embora esta última não tenha violado o limite legal em nenhuma campanha de 2007.

Os parâmetros fósforo total e OD, não atenderam ao limite legal para Classe 2 em nenhuma campanha de 2007, assim como no ano anterior (Figura 10.58). A sobrecarga de fósforo, juntamente com um grande consumo de oxigênio e forte presença de macrófitas, sugere estado avançado de eutrofização.

As concentrações de fósforo total detectadas em 2007 no córrego da Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) estão entre os maiores registros do ano no estado de Minas Gerais e associam-se principalmente ao lançamento de efluentes líquidos e resíduos sólidos das indústrias instaladas na região. Concomitantemente, os teores de oxigênio dissolvido observado no córrego da Gameleira estão entre os menores registros do estado de Minas Gerais observados neste ano. Ressalta-se, como fator agravante, o fato do córrego da Gameleira possuir sua foz no reservatório de Volta Grande, uma vez que as águas lênticas possuem maior fragilidade quanto à eutrofização (Figura 10.58).

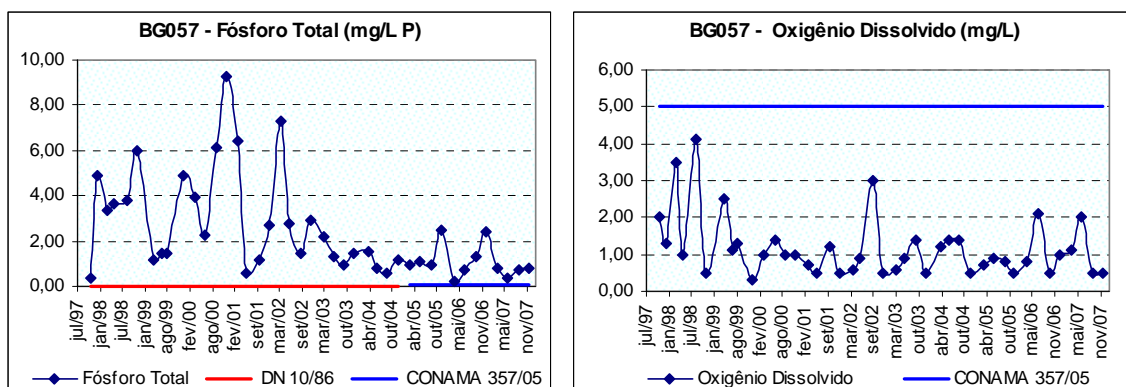


Figura 10.58: Ocorrência de fósforo total e oxigênio dissolvido no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), no período de 1997 a 2007.

Outro fator que indica o elevado grau de contaminação das águas do córrego Gameleira são os resultados de condutividade elétrica, na faixa de 85,7 $\mu\text{mho/cm}$ a 289 $\mu\text{mho/cm}$, expressando a interferência dos lançamentos de efluentes industriais, em especial dos ramos químico e alimentício e de esgotos domésticos (Figura 10.59).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

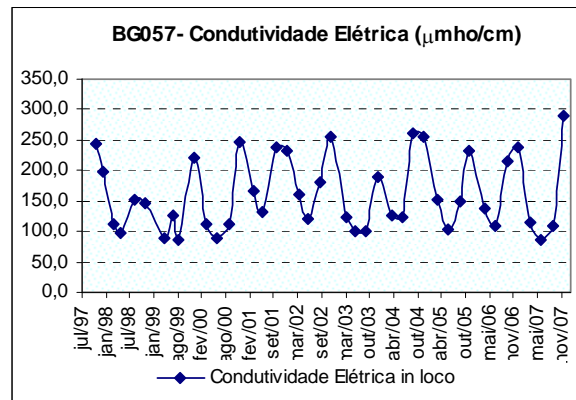


Figura 10.59: Ocorrência de condutividade elétrica no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), no período de 1997 a 2007.

Em relação aos metais, os teores de ferro dissolvido e manganês total, apresentaram desconformidade com os limites da legislação, tanto no período chuvoso como no período de estiagem, em 2007, refletindo a presença destes metais como constituintes típicos da formação geológica da região, associado ao processo de lixiviação dos solos (Figura 10.60).

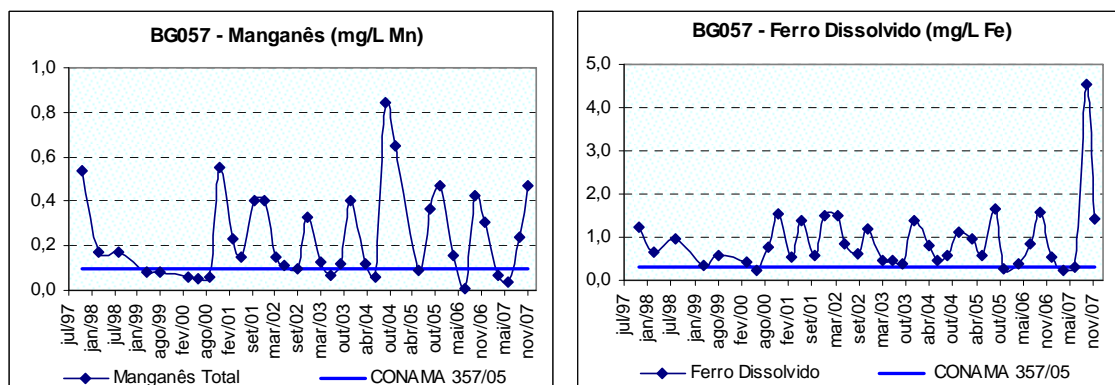


Figura 10.60: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), no período de 1997 a 2007.

Em 2007, a Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Baixa no Córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), como no ano anterior.

10.1.15 Rio Uberaba

UPGRH: GD8

Estações de Amostragem: BG058 e BG059

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Uberaba mostrou resultado Médio em 2007, na estação de monitoramento situada a montante da cidade de Uberaba (BG058) e na estação à montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059). As variáveis que mais influenciaram o cálculo do IQA foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Quanto aos parâmetros sanitários, os coliformes termotolerantes apresentaram resultados em desconformidade com o limite legal, em ambas as estações de amostragem do rio Uberaba, em todas as campanhas de 2007 como pode ser visualizado na Figura 10.61. Por outro lado, o fósforo total apresentou resultado em desconformidade com o limite legal na quarta campanha de 2007, na estação localizada a montante da cidade de Uberaba (BG058) e na primeira, terceira e quarta campanhas na estação a montante de Porto Colômbia (BG059) (Figura 10.62). As atividades agrícolas são consideradas o principal fator de pressão relativo ao trecho a montante da cidade de Uberaba (BG058), enquanto que os esgotos sanitários dos municípios de Conceição das Alagoas, Veríssimo e Uberaba são os fatores de degradação mais significativos das águas no trecho a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059).

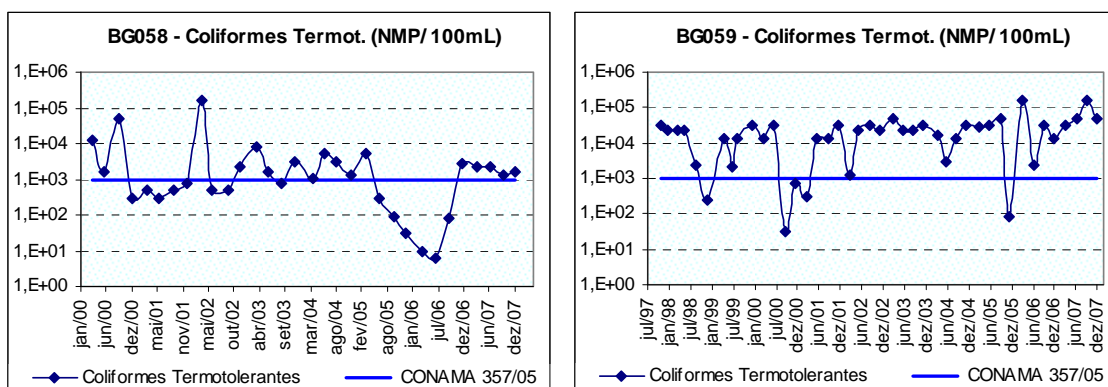


Figura 10.61: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), no período de monitoramento.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

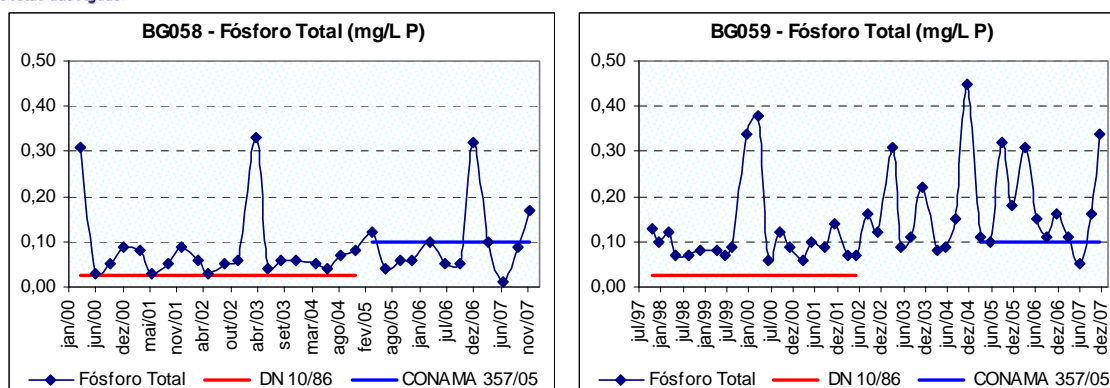


Figura 10.62: Teores de fósforo total no rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), no período de monitoramento.

Os óleos e graxas apresentaram teores acima do padrão de qualidade Classe 2, no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), na primeira campanha de 2007, devido a dragas usadas para retirada de areia.

A concentração de clorofila-a apresentou valores acima do limite Classe 2, no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), em virtude do crescimento de algas provocado pelo enriquecimento de nutrientes, carreados para o rio pelo lixiviamento de fertilizantes utilizados por atividades agrícolas desenvolvidas na região.

Em 2007, a Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa no rio Uberaba nas duas estações de amostragem, demonstrando uma melhora em relação a 2006, que apresentou Contaminação por Tóxicos Média no ponto de monitoramento localizado à montante do reservatório de Porto de Colômbia (BG059).

10.1.16 Rio Pardo e seus afluentes

10.1.16.1 Rio Pardo

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG075

A estação de monitoramento localizada no rio Pardo a jusante de Ipuina (BG075) foi implantada em 21/07/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 06/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Médio na quarta campanha de 2007. Os parâmetros que mais influenciaram nesse índice foram coliformes termotolerantes e turbidez. Foram observadas violações para os parâmetros coliformes termotolerantes e fósforo total.

A Contaminação por Tóxicos apresentou-se Baixa na quarta campanha de monitoramento de 2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.16.2 Ribeirão das Antas

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG063

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) não pode ser calculada, pois houve perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes. O IQA apresentou valor Médio no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) na primeira, terceira e quarta campanhas de 2007. As variáveis que mais influenciaram esta condição de qualidade foram coliformes termotolerantes e fósforo total.

A contagem de coliformes termotolerantes superou o limite legal em três campanhas realizadas em 2007, enquanto a concentração de fósforo total superou os limites legais apenas na terceira campanha (Figura 10.63). Os fatores que contribuem para esta condição são os lançamentos dos esgotos sanitários, sem tratamento prévio, da cidade de Poços de Caldas e dos efluentes líquidos de indústrias químicas e alimentícias presentes na região.

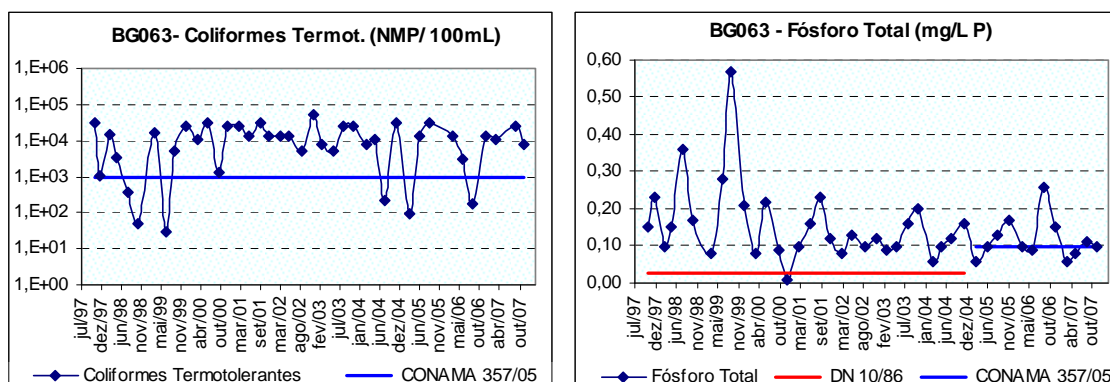


Figura 10.63: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), no período de 1997 a 2007.

Quanto aos metais analisados, o alumínio dissolvido apresentou concentração acima do limite legal, no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) somente na primeira campanha de 2007 (Figura 10.64). Por outro lado, a concentração de manganês total excedeu o limite legal em todas as campanhas de 2007, situação verificada durante toda a série histórica de monitoramento (Figura 10.65). A presença desses metais nas águas do ribeirão das Antas está associada a sua presença nos solos desta sub-bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

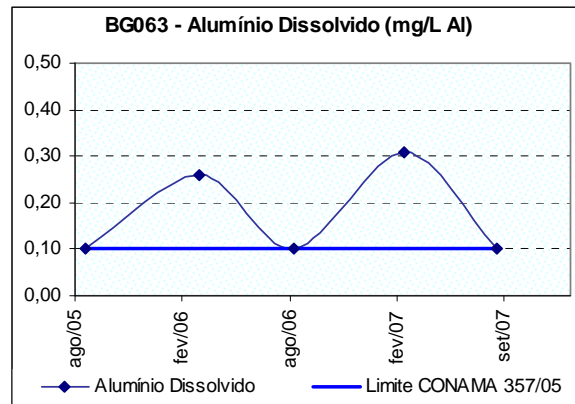


Figura 10.64: Ocorrência de alumínio dissolvido no ribeirão das Antas no trecho a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), no período de 2005 a 2007.

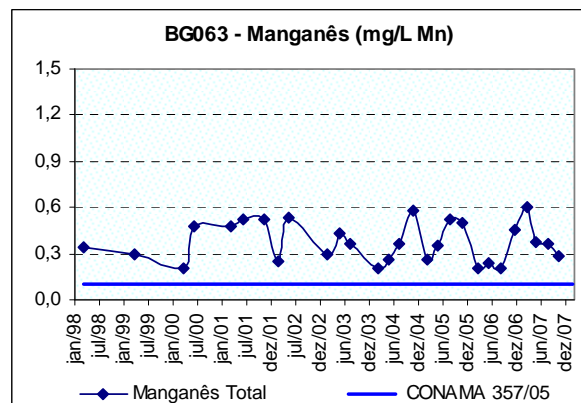


Figura 10.65: Ocorrência de manganês total no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), no período de 1998 a 2007.

A concentração de ferro dissolvido apresentou valores acima do limite legal na primeira campanha de monitoramento de 2007, essa ocorrência reflete, sobretudo, a constituição do solo da região e seu manejo inadequado.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2007, no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), análogo ao ocorrido nos dois últimos anos.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.16.3 Rio Mogi Guaçu e seus afluentes

10.1.16.3.1 Rio Mogi Guaçu

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG077

A estação de monitoramento localizada no rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) foi implantada em 21/07/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 09/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Ruim. Os parâmetros que mais influenciaram a qualidade das águas foram coliformes termotolerantes, DBO, fósforo total e turbidez, apesar do valor de DBO não ter ultrapassado o limite legal. O comprometimento das águas deste rio associa-se diretamente ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento e despejos industriais da cidade de Inconfidentes, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais.

A contaminação por tóxicos apresentou-se Média, em virtude da contaminação por chumbo total que apresentou uma concentração 1,8 vezes maior do que o limite legal. A possível causa da contaminação das águas do rio Mogi Guaçu por chumbo são as águas residuárias provenientes de esgotos e lixões ou agrotóxicos usados na região.

10.1.16.3.2 Ribeirão Ouro Fino

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG079

A estação de monitoramento no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) foi implantada em 21/07/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 09/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Ruim na quarta campanha de 2007. Os parâmetros que mais influenciaram a qualidade das águas foram coliformes termotolerantes, DBO, OD, fósforo total e turbidez, apesar do valor de turbidez não ultrapassar o limite legal.

O comprometimento das águas deste ribeirão associa-se diretamente ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento e despejos industriais da cidade de Ouro Fino, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais.

A Contaminação por Tóxicos apresentou-se Baixa na quarta campanha de monitoramento de 2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

10.1.16.3.3 Rio Eleutério

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG081

A estação de monitoramento localizada no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081), foi implantada em 21/07/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 09/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Ruim na campanha monitorada. Os parâmetros que mais influenciaram a qualidade das águas foram coliformes termotolerantes, DBO, fósforo total e turbidez, apesar do valor de DBO não ter ultrapassado o limite legal. O comprometimento das águas deste rio associa-se diretamente ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento e despejos industriais da cidade Jacutinga, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais.

A concentração de clorofila-a apresentou valores acima do limite Classe 2, no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081), em virtude do crescimento de algas provocado pelo enriquecimento de nutrientes, carreados para o rio pelo lixiviamento de fertilizantes utilizados por atividades agrícolas desenvolvidas na região e esgotamento sanitário da cidade de Jacutinga.

A contaminação por tóxicos apresentou-se Média na quarta campanha de monitoramento de 2007, em virtude da contaminação por chumbo total que apresentou uma concentração 1,8 vezes maior do que o limite legal. A possível causa da contaminação das águas do rio Eleutério por chumbo são as águas residuárias provenientes de esgotos e lixões ou agrotóxicos usados na região.

10.1.16.3.4 Rio das Antas

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG083

A estação de monitoramento no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083) foi implantada em 16/07/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 09/11/2007.

O Índice de Qualidade das Águas apresentou nível Ruim na quarta campanha de 2007. Os parâmetros que mais influenciaram a qualidade das águas foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez. O comprometimento das águas deste rio associa-se diretamente ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento e despejos industriais da cidade de Bueno Brandão, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

A contaminação por tóxicos apresentou-se Média na quarta campanha de monitoramento de 2007, em virtude da contaminação por chumbo total apresentando uma concentração 1,5 vezes maior do que o limite legal. A possível causa da contaminação das águas do rio das Antas por chumbo, se deve às águas residuárias provenientes de esgotos e lixões ou agrotóxicos usados na região.

10.1.16.3.5 Ribeirão Pirapetinga

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG091

No quarto trimestre de 2007 foi implantada uma estação de amostragem no ribeirão Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas (BG091). No entanto não foi realizada campanha de amostragem em 2007.

10.1.17 Rio Verde ou Feio

UPGRH: GD8

Estação de Amostragem: BG085

A estação de monitoramento no rio Verde ou Feio a jusante da cidade de São Francisco de Sales e a montante do lago de Águas Vermelhas (BG085) foi implantada em 06/09/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 11/12/2007.

O Índice de Qualidade das Águas do rio Verde ou Feio apresentou nível Bom em 2007.

A concentração de ferro dissolvido apresentou valor muito acima do limite legal na quarta campanha de 2007 no rio Verde ou Feio a jusante da cidade de São Francisco de Sales e a montante do lago de Águas Vermelhas (BG085). Este metal é constituinte natural do solo na região, e sua ocorrência no rio Verde deve-se ao manejo inadequado do solo na região na plantação de cana de açúcar.

A contaminação por tóxicos apresentou-se Baixa na quarta campanha de monitoramento de 2007.

10.1.18 Ribeirão Tronqueira

UPGRH: GD8

Estação de amostragem: BG087

A estação de monitoramento no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) foi implantada em 06/09/2007 e monitorada pela primeira vez na quarta campanha de 2007, em 11/12/2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

O Índice de Qualidade das Águas do rio Santana apresentou nível Médio no quarto trimestre de 2007. Os parâmetros que mais influenciaram o valor do IQA foram coliformes termotolerantes, fósforo total, oxigênio dissolvido e turbidez, embora esse último não tenha excedido o limite legal.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou valor 1,3 vezes maior do que o limite estabelecido na Resolução CONAMA 357/05. O parâmetro fósforo total também ultrapassou o limite legal apresentando concentração 4,6 vezes maior. O comprometimento das águas deste ribeirão associa-se diretamente ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento da cidade de Iturama, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais, de indústrias de laticínios e curtumes.

A concentração de ferro dissolvido excedeu o limite legal na quarta campanha de 2007. Este metal é constituinte natural do solo na região, e a alta concentração, no ribeirão Tronqueira, deve-se ao manejo inadequado do solo na região na plantação de cana de açúcar.

A Contaminação por Tóxicos apresentou-se Média na quarta campanha de monitoramento de 2007, devido à concentração de fenóis totais que apresentou um valor maior do que o limite estabelecido na Resolução CONAMA 357/05. A presença deste contaminante nas águas do ribeirão Tronqueira pode estar associado ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento da cidade de Iturama, sendo potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais, de indústrias de laticínios e curtumes.

11. AVALIAÇÃO AMBIENTAL

11.1. Análise das Violações

Considerando a série de resultados, no período de 1997 a 2007, para as 56 estações de amostragem da bacia do rio Grande, avaliaram-se os parâmetros monitorados com relação ao percentual de amostras cujos valores violaram em mais de 20% os limites legais da DN 10/86 (1997 até 2004) e da Resolução CONAMA 357/05 (2005 a 2007), considerando o enquadramento do corpo de água, no local de cada estação. A Tabela 11.1 apresenta o percentual de violações em ordem decrescente do valor obtido para cada parâmetro, indicando os constituintes mais críticos na bacia.

Observa-se na Tabela 11.1 que o alumínio total possui o maior percentual de violações em relação ao seu limite legal em toda a bacia do rio Grande, com 96,5% de ocorrência. A grande disponibilidade de alumínio nos solos e rochas, associada à erosão verificada na região, explica os elevados valores desse metal encontrado em todos os pontos de amostragem da bacia do rio Grande. Ressalta-se que este dado se refere às análises de alumínio total realizadas entre os anos de 1997 e 2004 e não inclui os resultados de 2005, uma vez que a Resolução CONAMA 357/05, utilizada como instrumento legal a partir deste ano, apresenta limite apenas para alumínio dissolvido.

O fósforo total possui o segundo maior percentual de violação em relação ao seu limite legal em toda a bacia do rio Grande, com 61,5% de ocorrência. Em seguida os parâmetros coliformes termotolerantes e coliformes totais apresentaram os maiores percentuais de violação, sendo 60,6% e 53%, respectivamente. A ocorrência desses parâmetros está associada principalmente aos esgotos sanitários que são lançados sem tratamento nos corpos de água da bacia do rio Grande.

A concentração de clorofila-a foi avaliada nas 309 estações de amostragem do Projeto Águas de Minas, distribuídas nas principais bacias hidrográficas do estado. A bacia do rio Grande mostrou 3,4% de violação acima do valor estabelecido na resolução na CONAMA 357/05. Na bacia do rio Grande, foram registrados teores de clorofila-a acima do limite legal em sete estações de amostragem.

Foram implantados em 2007, mais 12 pontos de monitoramentos que tiveram apenas uma coleta na quarta campanha deste ano e assim não estão representados nas tabelas abaixo.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 11.1: Classificação dos parâmetros monitorados em ordem decrescente segundo o percentual de violações de classe de enquadramento na parte mineira da bacia do rio Grande no período de 1997 a 2007

| PARÂMETRO | Nº DE VIOLAÇÃO | Nº TOTAL DE COLETAS | % VIOLAÇÃO |
|--------------------------------|----------------|---------------------|------------|
| Alumínio Total** | 438 | 454 | 96,5% |
| Fósforo Total | 1058 | 1721 | 61,5% |
| Coliformes Termotolerantes | 1023 | 1687 | 60,6% |
| Coliformes Totais** | 638 | 1204 | 53,0% |
| Manganês Total | 343 | 1262 | 27,2% |
| Óleos e Graxas* | 204 | 864 | 23,6% |
| Ferro Dissolvido | 300 | 1411 | 21,3% |
| Fenóis Totais | 294 | 1457 | 20,2% |
| Alumínio Dissolvido | 31 | 210 | 14,8% |
| Cobre Total** | 106 | 958 | 11,1% |
| Turbidez | 186 | 1721 | 10,8% |
| Cor Verdadeira | 85 | 917 | 9,3% |
| Oxigênio Dissolvido | 92 | 1721 | 5,3% |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio | 88 | 1719 | 5,1% |
| Chumbo Total | 47 | 1334 | 3,5% |
| Clorofila-a | 6 | 175 | 3,4% |
| Cádmio Total | 37 | 1338 | 2,8% |
| Mercúrio Total | 30 | 1118 | 2,7% |
| Níquel Total | 18 | 1208 | 1,5% |
| Cobre Dissolvido | 4 | 372 | 1,1% |
| Zinco Total | 9 | 1162 | 0,8% |
| Cromo Total | 2 | 311 | 0,6% |
| Amônia Não Ionizável** | 6 | 1207 | 0,5% |
| Cianeto Livre | 4 | 1096 | 0,4% |
| Sulfeto | 2 | 1081 | 0,2% |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3 | 1721 | 0,2% |
| Cromo VI** | 1 | 783 | 0,1% |
| Arsênio Total | 1 | 854 | 0,1% |
| Substâncias Tensoativas | 1 | 1081 | 0,1% |
| Bário Total | 0 | 853 | 0,0% |
| Boro Total | 0 | 84 | 0,0% |
| Cloreto Total | 0 | 1721 | 0,0% |
| Densidade de Cianobactérias | 0 | 12 | 0,0% |
| Nitrato | 0 | 1721 | 0,0% |
| Nitrito | 0 | 1063 | 0,0% |
| pH | 0 | 1721 | 0,0% |
| Selênio Total | 0 | 853 | 0,0% |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 0 | 1457 | 0,0% |
| Sulfato Total | 0 | 853 | 0,0% |
| Cromo III** | 0 | 720 | 0,0% |

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 1mg/L.

** Dados correspondentes ao período de 1997 a 2004, limites estabelecidos pela Deliberação Normativa nº 10/86.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Em complementação, foram identificadas as principais violações de parâmetros em relação aos limites legais nos pontos de amostragem da bacia do rio Grande. Os quadros a seguir apresentam os principais fatores de PRESSÃO associados aos indicadores de degradação em 2007 e os parâmetros que tiveram as maiores violações no período de 1997 a 2007 para cada estação de amostragem, caracterizando o ESTADO da qualidade das águas. Os metais e outras substâncias tóxicas responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta em 2007 estão realçados em vermelho.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Grande UPGRHs: GD1, GD2, GD3, GD7 e GD8

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|--|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG001 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Erosão | Clorofila-a, coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido, ferro e manganês total | Alumínio total, alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, coliformes totais, fósforo total, clorofila-a e óleos e graxas. |
| BG003 | 2 | Esgoto Sanitário Carga difusa Erosão | Alumínio dissolvido, ferro dissolvido, coliformes termotolerantes | Alumínio total, alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, coliformes totais, fósforo total e fenóis totais |
| BG007 | 2 | Extração de areia | Alumínio dissolvido, cor verdadeira, ferro dissolvido | Alumínio total, alumínio dissolvido, |
| BG019 | 2 | Carga difusa Lançamento de esgoto doméstico Atividades minerárias | Alumínio dissolvido, óleos e graxas, coliformes termotolerantes, cor verdadeira e ferro dissolvido | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, óleos e graxas, fenóis totais e coliformes termotolerantes. |
| BG051 | 2 | Erosão Carga difusa | Ferro dissolvido | Alumínio total, óleos e graxas e fenóis totais. |
| BG061 | 2 | Fertilizantes Carga difusa | Fósforo total, óleos e graxas | Alumínio total e fenóis totais. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Airuoca UPGRH: GD1

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|---|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG005 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Expansão urbana | Coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido, ferro dissolvido | Alumínio total, alumínio dissolvido coliformes totais, coliformes termotolerantes e fósforo total. |

Corpo de água: Rio Capivari UPGRH: GD1

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|---|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG009 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Indústria Têxtil Erosão | Coliformes termotolerantes e coliformes totais, alumínio dissolvido, cor verdadeira, ferro dissolvido, manganês total e fósforo total | Alumínio, óleos e graxas, fósforo total coliformes termotolerantes e coliformes totais. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio das Mortes UPGRH: GD2

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|---|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG011 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário | Coliformes termotolerantes. | Alumínio total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, fósforo total, óleos e graxas e cobre total |
| BG012 | 2 | Lançamento de esgotos Agricultura Erosão | Coliformes termotolerantes e ferro dissolvido | Alumínio total, coliformes termotolerantes, fósforo total, coliformes totais e fenóis totais |
| BG014 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Agricultura Erosão Carga difusa | Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e cor verdadeira | Alumínio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais e fenóis totais, manganês total e óleos e graxas. |
| BG013 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Expansão urbana | Coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido e ferro dissolvido. | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, manganês total. |
| BG015 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Atividades minerárias Carga difusa Erosão | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, ferro total, cor verdadeira e manganês total | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais e manganês total.. |
| BG017 | 2 | Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário | Turbidez, coliformes termotolerantes, manganês total e ferro dissolvido. | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, manganês total, coliformes termotolerantes, turbidez, óleos e graxas e coliformes totais. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Ribeirão Caieiro UPGRH: GD2

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|--|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG010 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial Expansão urbana Erosão Carga difusa Agricultura | Alumínio dissolvido, fósforo total, manganês total, DBO, ferro dissolvido, manganês total coliformes termotolerantes, fenóis totais e DBO. | Alumínio total, alumínio dissolvido, manganês total, DBO, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, fenóis totais, DBO e ferro dissolvido. |

Corpo de água: Rio Jacaré UPGRHs: GD2 e GD3

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|---|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG021 | 2 | Atividade minerária Erosão Carga difusa Assoreamento Lançamento de esgoto sanitário | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, manganês total, turbidez e fósforo total. | Alumínio total, alumínio dissolvido coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fósforo total, turbidez, manganês total, coliformes totais e óleos e graxas. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Formiga UPGRH: GD3

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|---|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG023 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial Resíduo sólido urbano Expansão urbana Carga difusa Erosão | Alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, DBO, ferro dissolvido, coliformes totais e óleos e graxas. | Alumínio total, alumínio dissolvido, DBO, fósforo total, coliformes totais, coliformes termotolerantes, fenóis totais, óleos e graxas e ferro dissolvido. |

Corpo de água: Rio Verde UPGRH: GD4

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|--|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG025 | 1 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Avicultura | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido. | Alumínio total, alumínio dissolvido coliformes termotolerantes, coliformes totais, fenóis totais e óleos e graxas. |
| BG027 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Expansão urbana Carga difusa Avicultura | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, fósforo total, OD e manganês total. | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, óleos e graxas e manganês total. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Verde UPGRH: GD4

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|---|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG028 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Erosão | Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido e fósforo total. | Alumínio total, coliformes totais, coliformes termotolerantes, fósforo total, óleos e graxas, ferro dissolvido e coliformes totais. |
| BG032 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Agricultura | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, manganês total e fósforo total. | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, ferro dissolvido, coliformes termotolerantes, coliformes totais, e óleos e graxas. |
| BG035 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Navegação Erosão | Alumínio dissolvido, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e óleos e graxas. | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, óleos e graxas e fenóis totais. |
| BG037 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Atividades minerárias Carga difusa Assoreamento | Alumínio dissolvido, chumbo total, clorofila-a, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, fósforo total e óleos e graxas. | Alumínio total, alumínio dissolvido, clorofila-a, fósforo total, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, fenóis totais, coliformes totais, óleos e graxas. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Baependi UPGRH: GD4

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|--|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG029 | 2 | <p> Lançamento de esgoto sanitário Erosão</p> | <p> Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e turbidez</p> | <p> Alumínio total, fósforo total, coliformes termotolerantes e coliformes totais.</p> |

Corpo de água: Rio Lambari UPGRH: GD4

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|---|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG030 | 2 | <p> Lançamento de esgoto sanitário Expansão urbana Carga difusa Erosão Agricultura</p> | <p> Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, óleos e graxas, fósforo total, DBO e manganês total</p> | <p> Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes totais, coliformes termotolerantes, manganês total, ferro dissolvido, fenóis totais e óleos e graxas</p> |
| BG031 | 2 | <p> Lançamento de esgoto sanitário Erosão Carga difusa Agricultura</p> | <p> Coliformes termotolerantes e totais, ferro dissolvido.</p> | <p> Alumínio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, ferro dissolvido, manganês total e óleos e graxas.</p> |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio do Peixe UPGRH: GD4

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|--|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG034 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Erosão | Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total. | Alumínio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, óleos e graxas, manganês total e ferro dissolvido. |
| BG033 | 3 | Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial Carga difusa Expansão urbana | Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, óleos e graxas e turbidez. | Alumínio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais e óleos e graxas |

Corpo de água: Rio Palmela UPGRH: GD4

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|---|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG036 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Erosão Agricultura | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, turbidez e manganês total | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, óleos e graxas, e manganês total |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Sapucaí UPGRH: GD5

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|--|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG039 | 2 | <p> Lançamento de esgoto sanitário. Agricultura Erosão</p> | <p> Alumínio dissolvido, cor verdadeira, fósforo total, ferro dissolvido, manganês total, coliformes termotolerantes e turbidez</p> | <p> Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, manganês total, turbidez e óleos e graxas.</p> |
| BG041 | 2 | <p> Lançamento de esgoto sanitário Agricultura Erosão Assoreamento Carga difusa</p> | <p> Alumínio dissolvido, fósforo total, ferro dissolvido, manganês total, coliformes termotolerantes</p> | <p> Alumínio total, alumínio dissolvido, coliformes totais, fósforo total, coliformes termotolerantes, manganês total, óleos e graxas e turbidez.</p> |
| BG043 | 2 | <p> Lançamento de esgoto sanitário Agricultura Carga difusa Atividade minerária Erosão Assoreamento</p> | <p> Alumínio dissolvido, cobre dissolvido, ferro dissolvido, manganês total, fósforo total, e coliformes termotolerantes.</p> | <p> Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes totais, coliformes termotolerantes, manganês total, fenóis totais e ferro dissolvido.</p> |
| BG047 | 2 | <p> Agricultura Atividade minerária Lançamento de esgoto sanitário</p> | <p> Alumínio dissolvido, clorofila-a, fósforo total, ferro dissolvido, manganês total, coliformes termoto- lerantes, óleos e graxas e turbidez.</p> | <p> Alumínio total, alumínio dissolvido, clorofila-a, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, ferro dissolvido e manganês total.</p> |
| BG049 | 2 | <p> Carga difusa Agropecuária Erosão Assoreamento</p> | <p> Alumínio dissolvido, cor verdadeira, manganês total, fósforo total, ferro dissolvido e turbidez.</p> | <p> Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, manganês total, coliformes termotolerantes, óleos e graxas e fenóis totais.</p> |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Sapucaí Mirim UPGRH: GD5

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|--|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG044 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Atividade minerária Erosão Carga difusa Assoreamento Agricultura | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, fósforo total e ferro dissolvido. | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, ferro dissolvido, fenóis totais e óleos e graxas. |
| BG045 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Erosão | Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, fósforo total, óleos e graxas e ferro dissolvido. | Alumínio total, alumínio dissolvido, coliformes totais, coliformes termotolerantes, fósforo total, óleos e graxas e ferro dissolvido. |

Corpo de água: Ribeirão da Bocaina UPGRH: GD7

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|---|--|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG053 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial Atividades minerárias Erosão Carga difusa Expansão urbana | Coliformes termotolerantes, fósforo total, cor verdadeira, chumbo total, ferro dissolvido, OD, turbidez e manganês total | Alumínio total, fósforo total, ferro dissolvido, coliformes totais, coliformes termotolerantes, OD, fenóis totais, ferro dissolvido, manganês total, óleos e graxas e DBO. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio São João UPGRH: GD4

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|--|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG055 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial Atividade minerária Carga difusa | Alumínio dissolvido, cor verdadeira, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, ferro dissolvido, manganês total e fenóis totais. |

Corpo de água: Córrego da Gameleira UPGRH: GD8

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|---|--|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG057 | 2 | Lançamento de efluente industrial Carga difusa Erosão Agricultura | Fósforo total, OD, ferro dissolvido e manganês total | Alumínio total, fósforo total, OD, ferro dissolvido, alumínio total, manganês total, fenóis totais e óleos e graxas. |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Uberaba UPGRH: GD8

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|---|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG058 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Agricultura | Fósforo total, coliformes termotolerantes. | Alumínio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, fenóis totais e coliformes totais. |
| BG059 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Expansão urbana Agricultura | Fósforo total, clorofila-a, óleos e graxas e coliformes termotolerantes | Alumínio total, alumínio dissolvido, fósforo total, coliformes totais, coliformes termotolerantes, fenóis totais, óleos e graxas. |

Corpo de água: Ribeirão das Antas UPGRH: GD6

| ESTAÇÃO | CLASSE | PRESSÃO | ESTADO | |
|---------|--------|--|---|---|
| | | FATORES DE PRESSÃO | INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007 | INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007 |
| BG063 | 2 | Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial Atividade minerária Agropecuária Carga difusa | Alumínio dissolvido, coliformes totais, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total | Alumínio total, alumínio dissolvido, manganês total, fósforo total, coliformes totais, coliformes termotolerantes, fenóis totais, OD e DBO. |

As substâncias responsáveis pela CT Alta estão destacadas em vermelho.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

12. AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL – RESPOSTA

12.1 – Contaminação por esgoto sanitário

Dentre os parâmetros que representam um indicativo de contaminação dos corpos de água por lançamento de esgoto sanitário, os que apresentaram maior número de violações no estado de Minas Gerais entre 1997 e 2007 foram fósforo total, coliformes termotolerantes e coliformes totais com, respectivamente, 57,9%, 51,5% e 46,7% de ocorrências acima dos limites legais, condição que vem sendo observada ao longo dos anos. A contaminação por esgoto sanitário constitui um dos principais fatores de PRESSÃO sobre a qualidade das águas, conforme observado no item 11.1.

Dessa maneira, foram levantados os municípios da bacia do rio Grande com população urbana superior a 30.000 habitantes, de acordo com o Censo 2000 do IBGE, e que possuem estação de amostragem em trecho de corpo de água a montante e/ou a jusante dos núcleos urbanos destes municípios. Para cada estação, conforme apresentado na Tabela 12.1, avaliou-se a evolução do IQA – Índice de Qualidade das Águas ao longo dos anos. O IQA é um bom indicador da contaminação por esgotos sanitários, pois é uma síntese da ocorrência de sólidos, nutrientes e principalmente matéria orgânica e fecal. Além disso, verificaram-se as ocorrências de desconformidades em relação aos parâmetros mais característicos dos esgotos sanitários, quais sejam, oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio (matéria orgânica), amônia não ionizável e nitrogênio amoniacal total (nutrientes), que estão dispostos na Tabela 12.2.

A predominância de IQA Ruim ao longo dos anos vem caracterizando a má qualidade dos corpos de água que recebem os lançamentos dos esgotos dos municípios de Barbacena e Formiga, bem como de Passos e Itajubá, Tabela 12.1. Nos corpos de água que recebem influência das áreas urbanas de Poços de Caldas, Pouso Alegre, Uberaba, Varginha, Três Corações e São Sebastião do Paraíso, o resultado do IQA tem se mantido Médio na maioria dos anos, enquanto naqueles sob a influência de Lavras o IQA Bom tem prevalecido.

Os municípios de Formiga e Barbacena, apesar de não serem os de maior população urbana da bacia do rio Grande, são os que mais contribuem com a matéria orgânica nos corpos de água monitorados, conforme percentuais de violações de DBO apresentados na Tabela 12.2. Os parâmetros DBO, fósforo total e amônia não ionizável apresentaram um grande número de violações no rio Formiga e no ribeirão Caieiro, que são os corpos de água que drenam a área urbana dos municípios de Formiga e Barbacena, respectivamente.

Portanto, recomenda-se a definição de ação conjunta entre a Feam, Concessionárias de água e esgoto, Prefeituras Municipais e Ministério Público, com participação do CBH's do Entorno do Reservatório de Furnas, do rio Verde, do rio Sapucaí, dos Afluentes Mineiros dos rios Mogi-Guaçu/Pardo, dos Afluentes Mineiros do Médio rio Grande e dos Afluentes Mineiros do baixo rio Grande, bem como do COPAM e CERH, para priorizar a implantação e otimização dos **sistemas de esgotamento sanitário** dos municípios de **Uberaba, Poços de Caldas, Barbacena, Pouso Alegre, Itajubá, Três Corações e São Sebastião do Paraíso**, e especialmente, dos municípios de **Passos e Formiga**.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 12.1: Evolução da média anual do IQA na bacia do rio Grande nos municípios mineiros que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes

| Estações | Corpo de água | Localização | Município | População | Média Anual do IQA Período: 1997-2005 | | | | | | | | | | |
|----------|--------------------|-------------|---------------------------------|-----------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| BG058 | Rio Uberaba | Montante | Uberaba | 244.171 | | | | Médio | Bom | Médio | Médio | Médio | Bom | Bom | Medio |
| BG059 | Rio Uberaba | Jusante | | | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Medio |
| BG063 | Ribeirão das Antas | Jusante | Poços de Caldas | 130.826 | Ruim | Médio | Ruim | Médio | Médio | Médio | Ruim | Médio | Médio | Médio | - |
| BG037 | Rio Verde | Jusante | Varginha | 104.165 | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Bom | Médio | - |
| BG010 | Ribeirão Caieiro | Jusante | Barbacena | 103.669 | | | | Ruim | Ruim | Ruim | Médio | Ruim | Médio | Médio | Medio |
| BG044 | Rio Sapucaí- Mirim | Montante | Pouso Alegre | 97.756 | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | - |
| BG045 | Rio Sapucaí-Mirim | Jusante | | | Ruim | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Ruim | Médio | Médio | Médio | Médio |
| BG053 | Rib. da Bocaina | Jusante | Passos | 89.911 | Ruim | Ruim | Médio | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim |
| BG039 | Rio Sapucaí | Montante | Itajubá | 76.986 | Ruim | Médio | Médio | Ruim | Médio | Médio | Médio | Médio | Bom | Bom | - |
| BG041 | Rio Sapucaí | Jusante | | | Ruim | Médio | Médio | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Médio | Médio | - |
| BG019 | Rio Grande | Jusante | Lavras | 74.296 | Bom | Médio | Médio | Médio | Bom | Médio | Bom | Bom | Bom | Bom | Bom |
| BG032 | Rio Verde | Montante | Três Corações | 58.419 | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | - |
| BG033 | Rio do Peixe | Jusante | | | Médio | Bom | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | - |
| BG023 | Rio Formiga | Jusante | Formiga | 55.597 | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | - |
| BG055 | Rio São João | Jusante | São Sebastião do Paraíso | 51.962 | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | Médio | - |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 12.2: Avaliação dos parâmetros associados ao esgoto sanitário dos municípios mineiros da bacia do rio Grande que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes

| Estações | Corpo de água | Localização | Município | População Urbana | Violações(%) Período : 1997-2006 | | | | | | |
|----------|---------------------|-------------|-----------------|------------------|----------------------------------|----------------------------|----|-----|---------------|------------------------|------------------------|
| | | | | | Coliformes Termotolerantes | Nitrogênio Amoniacal Total | OD | DBO | Fósforo Total | Nitrogênio Amoniacal** | Amônia Não Ionizável** |
| BG058 | Rio Uberaba | Montante | Uberaba | 244.171 | 53 | 0 | 0 | 0 | 59 | x | 0 |
| BG059 | Rio Uberaba | Jusante | | | 88 | 0 | 0 | 2 | 88 | x | 0 |
| BG063 | Ribeirão das Antas | Jusante | Poços de Caldas | 130.826 | 83 | 0 | 24 | 24 | 79 | x | 0 |
| BG037 | Rio Verde | Jusante | Varginha | 104.165 | 72 | 0 | 0 | 0 | 69 | x | 0 |
| BG010 | Ribeirão Caieiro | Jusante | Barbacena | 103.669 | 84 | 0 | 0 | 43 | 97 | x | 10 |
| BG044 | Rio Sapucaí-Mirim | Montante | Pouso Alegre | 97.756 | 70 | 0 | 0 | 0 | 81 | x | 0 |
| BG045 | Rio Sapucaí-Mirim | Jusante | | | 95 | 0 | 0 | 0 | 74 | x | 0 |
| BG053 | Ribeirão da Bocaina | Jusante | Passos | 89.911 | 83 | 5 | 74 | 21 | 95 | x | 0 |
| BG039 | Rio Sapucaí | Montante | Itajubá | 76.986 | 68 | 0 | 0 | 5 | 76 | x | 0 |
| BG041 | Rio Sapucaí | Jusante | | | 90 | 0 | 0 | 0 | 83 | x | 0 |
| BG019 | Rio Grande | Jusante | Lavras | 74.296 | 26 | 0 | 0 | 0 | 45 | x | 0 |
| BG032 | Rio Verde | Montante | Três Corações | 58.419 | 73 | 0 | 0 | 0 | 74 | x | 0 |
| BG033 | Rio do Peixe | Jusante | | | 54 | 0 | 3 | 0 | 73 | 0 | x |
| BG023 | Rio Formiga | Jusante | | | Formiga | 55.597 | 88 | 0 | 14 | 93 | 87 |

*Violações baseadas na Deliberação Normativa COPAM nº10/86

12.2. Contaminação por atividades industriais e minerárias

No Estado de Minas Gerais foram verificadas no período de 1997 a 2007 algumas ocorrências de metais tóxicos em desconformidade com os padrões legais, quais sejam, cobre total, cobre dissolvido, mercúrio total, arsênio total, cádmio total, zinco total, bário total, cromo VI, cromo total e chumbo total, bem como outras substâncias tóxicas como fenóis totais, amônia não ionizável e íons cianeto livres. Na bacia do rio Grande identificaram-se ocorrências de **chumbo total, mercúrio total, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais e nitrogênio amoniacal** em concentrações que resultaram na Contaminação por Tóxicos Alta e Média em 2007.

Em 2007 as ocorrências de **chumbo total** responsáveis pela CT Média foram observadas no rio Verde a jusante da cidade de Varginha (BG037), no ribeirão Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053), no rio Mogi-Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077), no rio Mogi-Guaçu a jusante da cidade de Jacutinga (BG081) e no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083).

A contaminação dos corpos de água por chumbo total pode ser resultante de efluentes das indústrias de automóveis, materiais plásticos sintéticos, produtos inorgânicos, produtos orgânicos, refinarias de petróleo, siderurgia, indústria têxtil e de tratamento de superfícies metálicas e galvanoplastia.

O valor de **chromo total** obtido na quarta campanha de 2007 na estação localizada no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) ocasionou Contaminação por Tóxicos (CT) Alta nesse trecho. A contaminação dos corpos de água por cromo total neste caso se deve a efluentes de curtumes na região.

Houve violações dos valores de **fenóis totais** no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) e no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) ocasionando CT Alta e Média, respectivamente, nesses trechos dos corpos de água em 2007. Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas através das descargas de efluentes industriais. Indústrias de processamento da borracha, de colas e adesivos, de resinas impregnantes, de componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nos corpos de água.

O córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG 071) apresentou também CT Alta em virtude de **nitrogênio amoniacal e cianeto livre**, provavelmente devido aos despejos industriais, matadouros e curtumes da cidade de São Sebastião do Paraíso.

No ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010), no rio das Mortes a jusante de São João Del Rei (BG015) e próximo de sua foz no rio Grande (BG017), também foram detectados impactos de poluição difusa, como os ocasionados por indústrias cimenteiras (Figura 12.1), com destaque para o manganês total e o ferro dissolvido que apresentaram concentrações acima dos limites legais.



Figura 12.1: Indústria cimenteira na região de Barroso.

Portanto, recomenda-se a definição de ação conjunta entre a CGFAI, Feam e Ministério Público com participação do CBH's do rio das Mortes e Jacaré, do Entorno do Reservatório de Furnas e dos Afluentes Mineiros do Baixo Rio Grande, bem como do COPAM e CERH, para otimização da fiscalização nos empreendimentos localizados nos municípios de **Uberaba, Barbacena e Barroso**.

12.3. Contaminação por mau uso do solo

Entre 1997 e 2007, foram verificadas em Minas Gerais várias ocorrências de alumínio total, manganês total, ferro dissolvido e turbidez em desconformidade com os padrões legais. Esses parâmetros se destacam por caracterizar, principalmente, o mau uso do solo no Estado.

Avaliando-se os corpos de água da bacia do rio Grande, convém ressaltar a grande influência sobre a qualidade das águas dos municípios de Inconfidentes, Bueno Brandão e Jacutinga pelos agrotóxicos usados na cultura da batata. Assim, as atividades agrícolas desenvolvidas nessa região podem ser as possíveis fontes de contaminação por **chumbo total** nesses corpos de água.

Em 2007 também ocorreu contaminação por **mercúrio total** no ribeirão da Espera à montante do reservatório de Furnas (BG067), em concentrações acima do limite legal, determinando a CT Alta. As ocorrências de mercúrio estão relacionadas com a lixiviação do lixo de Varginha pelas águas pluviais.

A presença de **cobre dissolvido** foi a causa de contaminação por tóxicos (CT) Média no rio Lambari próximo de sua foz no rio Verde (BG031), no rio Sapucaí a montante da foz do rio Sapucaí-Mirim (BG043), no rio Machado a montante do lago de Furnas (BG069) e no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071). O cobre é muito usado como fungicida na lavoura cafeeira, ponto em comum em todos os trechos que apresentaram violação desse parâmetro.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Os maiores impactos pelo mau uso do solo foram observados nas UPGRH GD1 na região de Barbacena e Barroso (mineração e fabricação de cimento), na UPGRH GD7 (pecuária extensiva), na região de Passos e na UPGRH GD8 (pecuária extensiva e monocultura de cana de açúcar), no triângulo mineiro.

Puderam-se observar os impactos do mau uso do solo no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010); no rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017); no rio Lambari próximo de sua foz no rio Verde (BG031); no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) e no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059); no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057). Esses corpos de água sofreram maiores impactos pela poluição difusa, na época chuvosa, com destaque para os parâmetros turbidez e cor verdadeira, que violaram entre 25 e 50% os limites da Resolução CONAMA 357/05.

Recomenda-se, portanto, atenção dos CBHs, com apoio da EMATER e RURALMINAS, a fim de se conter maiores danos ambientais decorrentes de uso insustentável do solo especialmente nas regiões citadas.

12.4. Ensaio Ecotoxicológicos

Os testes de Ecotoxicidade são utilizados para determinar o efeito causado por agentes tóxicos sobre os organismos teste.

Esses ensaios consistem na determinação de efeitos tóxicos causados por um ou por uma mistura de agentes químicos, sendo tais efeitos detectados por respostas fisiológicas de organismos aquáticos. Portanto, os ensaios ecotoxicológicos expressam os efeitos adversos, a organismos aquáticos, resultantes da interação das substâncias presentes na amostra analisada.

As maiores ocorrências de resultados positivos para os testes ecotoxicológicos foram encontradas no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) e também no rio Baependi próximo de sua foz no rio Verde (BG029). Esse resultado pode ter sido influenciado pelo uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura da região.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

13 – BIBLIOGRAFIA

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Denominações urbanas. Disponível em <www.almg.gov.br>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12649: caracterização de cargas poluidoras na mineração. Rio de Janeiro, 1992. 30p.

_____. NBR 9897: planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987. 23p.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE MUNICÍPIOS. Dados de municípios mineiros. Disponível em: <<http://www.amm-mg.org.br>>.

APHA (American Public Health Association). 1985. Biological examination of water. *In* :---. 16.ed. Washington : APHA, AWWA, WPCF. p-1041-1215.

APHA (American Public Health Association). 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater. AWWA/WPCH, 20^a ed. Washington: Lenore S. Clesceri et al..

BRAILE, P.M., CAVALCANTI, J.E.W.A. Manual de tratamento de águas residuárias industriais: São Paulo: CETESB, 1993. 765 p.

BRANCO, S. M. Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. 3^a ed., São Paulo, CETESB/ASCETESB, 1986.

BRIGANTE, J. & ESPÍNOLA, E.L.G. Limnologia Fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu. São Carlos: RIMA, 2003. 278p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo: Relatórios ambientais. São Paulo: CETESB, 2005. 265p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Inventário das estações fluviométricas. Brasília: DNAEE, 1997.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Consumo e reservas de minério de ferro. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/pluger16.html>. 2002.

DERÍSIO, C.A. Introdução ao controle de poluição ambiental. São Paulo: CETESB, 1992. 202p.

DVWK (Deutscher Verband Für Wasserwirtschaft Und Kulturbau). 1999. Manuais para gerenciamento de recursos hídricos: Relevância de parâmetros de qualidade das águas aplicados a águas correntes. Trad. J. H. Saar, Florianópolis: FATMA/GTZ.

ESTEVES, FRANCISCO A. 1998. Fundamentos de limnologia. 2^a. Edição. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP. 602 p.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

FATMA/GTZ. 1999. Relevância de parâmetros de qualidade das águas aplicados às águas correntes. Parte I: Características gerais, nutrientes, elementos-traço e substâncias nocivas inorgânicas, características biológicas. Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, Florianópolis. 108 p.

FIGUEIREDO, V.L.S. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Verde. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1998. 50p.

FIGUEIREDO, V.L.S.; MAZZINI, A.L.A. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1997. 60p.

FLORENCIO, E. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Paraibuna. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1997. 50p

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1983. v. 4 (Série de Publicações Técnicas, 10).

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Processos de licenciamento e fiscalização (Sistema FEAM). Belo Horizonte, 1989 a 2000.

_____. Licenciamento ambiental: coletânea de legislação. Belo Horizonte: FEAM, 1998. 380p. v. 5.(Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios)

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais em 1998. Belo Horizonte: FEAM, 1999. 87p.

_____. Qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais em 1999. Belo Horizonte: FEAM, 2000. 81p.

_____. Qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais em 2000. Belo Horizonte: FEAM, 2000. 112p.

_____. Eventos de mortandade de peixes acompanhados pela FEAM de 1996 a 2002. Belo Horizonte: FEAM, 2005.

_____. Agenda Marrom: Indicadores Ambientais 2002. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 68p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cartas topográficas. Rio de Janeiro: IBGE. Escalas de 1:50.000; 1:100.000 e 1:250.000.

_____. Pesquisa da pecuária municipal. Minas Gerais: IBGE, 2000.

_____. Pesquisa de informações básicas municipais. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

_____. Pesquisa de informações básicas municipais 1999. Perfil dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, 2001. 121p.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

_____. Pesquisa industrial 2000. Volume 19, número 1, EMPRESA. Rio de Janeiro, 2000.

_____. Pesquisa industrial 2000. Volume 19, número 1, PRODUTO. Rio de Janeiro, 2000.

_____. Pesquisa nacional de saneamento básico 2000. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Doce em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 138 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Grande em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 165 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Jequitinhonha em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 110 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Mucuri em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 111 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Pará em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 119 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paraíba do Sul em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 147 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paranaíba em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 125 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paraopeba em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 127 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Pardo em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 101 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio São Francisco - Norte em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 141p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio São Francisco - Sul em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 125 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio das Velhas em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 146 p.

_____. Sistema de Cálculo de Índice de Qualidade de Água (SCQA) - estabelecimento das equações do Índice de Qualidade das Águas (IQA). Belo Horizonte: IGAM, 2005. 18p.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

_____. Programa de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do rio São Francisco: avaliação das interferências ambientais da mineração nos recursos hídricos na bacia do Alto rio das Velhas. sub-projeto 1.2. Belo Horizonte: IGAM, 2001. 20p.

KNIE, J. Proteção ambiental com testes ecotoxicológicos: Experiências com a análise das águas e dos efluentes no Brasil. Florianópolis, 1998. 14p.

KRENKEL, P.A.; NOVOTNY, V. Water quality management. New York: Academic Press, 1980. 671p.

LEÃO, M.M.D. et al. Desenvolvimento tecnológico para controle ambiental na indústria têxtil/malha de pequeno e médio porte. Belo Horizonte: DESA-UFGM, 1998. 204p.

MACÊDO, J. A. B. Introdução a química ambiental: Química, meio ambiente e sociedade 1ª ed. Juiz de Fora: Jorge Macedo, 2002, 487p.

_____. Águas & Águas. 1ª ed. Juiz de Fora: ORTOFARMA, 2000, 505p.

MALAVOLTA, E. Fertilizantes e seu impacto ambiental: metais pesados, mitos, mistificações e fatos. São Paulo: ProduQuímica, 1994. 153p.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Ciência e Tecnologia et al, Diagnóstico ambiental do Vale do Paraopeba. Belo Horizonte, 1996.

ODUM, E. 1983. Ecologia. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara. 423 p.

PÁDUA, H. B. Alcalinidade, condutividade e salinidade em sistemas aquáticos. Disponível em <www.ccinet.com.br/tucunare/alcalinidade.htm>. Acesso em: 06 ago. 2001.

PAREY, V.P. Manuais para gerenciamento de recursos hídricos: relevância de parâmetros de qualidade das águas aplicados a águas correntes. Paraná: GTZ, Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, 1993. 227p.

PATRÍCIO, F.C. Avaliação da toxicidade do pesticida aldicarbe e duas espécies de peixes de água doce, *Brachydanio rerio* e *Orthospinus franciscensis*. Dissertação de mestrado. Lavras: UFLA, 1998. 76p.

Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do Rio São Francisco. GEF / PNUMA / OEA / SRH. Sub-projeto 1.2. Avaliação das Interferências Ambientais da Mineração sobre os Recursos Hídricos na Bacia do Alto Rio das Velhas. IGAM. GOLDER ASSOCIATES. 2001.

QUEIROZ, J.F.; STRIXINO, S.T.; NASCIMENTO, V.M.C. Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade das águas da bacia do médio São Francisco. EMBRAPA, 2000. 4p.

Resumo da 1ª versão do relatório "Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Minas Gerais". Processo de Codificação de Cursos D'água, jun 1999



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

ROMANELLI, M.C.M.; MACIEL, P. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Paraopeba. Belo Horizonte: FEAM, 1996. 50p.

SCHVARTSMAN, S. Intoxicações agudas. 4ª ed. São Paulo: UFMG Editora Universitária, 1991.

SHREVE, R.N., BRINK Jr. J.A. Indústrias de processos químicos. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 718p.

Von SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. VOL 1, 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 243p.

STANDART METHODS: for the examination of water and wastewater. 18 ed. Baltimore: APHA, 1992.

TEIXEIRA, J.A.O. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Pará. Belo Horizonte: FEAM, 1998. 45p

TRAIN, R.E. Quality criteria for water. Washington D.C.: Environmental Protection Agency, 1979. 256p.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

ANEXOS

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Anexo A
Municípios com Sede na Bacia do Rio Grande



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| UPGRH GD1 | | | |
|------------------------|------------------|---------------|--------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Aiuruoca | 6469 | 3020 | 3449 |
| Alagoa | 2800 | 1001 | 1799 |
| Andrelândia | 12310 | 9557 | 2753 |
| Arantina | 2906 | 2662 | 244 |
| Bocaina de Minas | 4983 | 2205 | 2778 |
| Bom Jardim de Minas | 6643 | 5687 | 956 |
| Carrancas | 3887 | 2263 | 1624 |
| Carvalhos | 4733 | 2532 | 2201 |
| Ingaí | 2494 | 1469 | 1025 |
| Itumirim | 6391 | 4701 | 1690 |
| Itutinga | 4140 | 2719 | 1421 |
| Liberdade | 5792 | 3894 | 1898 |
| Luminárias | 5482 | 3734 | 1748 |
| Madre de Deus de Minas | 4734 | 3438 | 1296 |
| Minduri | 3834 | 3305 | 529 |
| Nazareno | 7240 | 5720 | 1520 |
| Piedade do Rio Grande | 5063 | 2839 | 2224 |
| Santana do Garambéu | 1982 | 1253 | 729 |
| São Vicente de Minas | 6163 | 5453 | 710 |
| Seritinga | 1738 | 1339 | 399 |
| Serranos | 2071 | 1595 | 476 |
| TOTAL | 101855 | 70386 | 31469 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| UPGRH GD2 | | | |
|-----------------------------|---------------|---------------|--------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Alfredo Vasconcelos | 5101 | 3148 | 1953 |
| Antônio Carlos | 10870 | 5931 | 4939 |
| Barbacena | 114126 | 103669 | 10457 |
| Barroso | 18359 | 17731 | 628 |
| Bom Sucesso | 17064 | 13659 | 3405 |
| Carandaí | 21057 | 15781 | 5276 |
| Carmo da Cachoeira | 11600 | 7527 | 4073 |
| Conceição da Barra de Minas | 4021 | 2674 | 1347 |
| Coronel Xavier Chaves | 3185 | 1600 | 1585 |
| Dores de Campos | 8349 | 7170 | 1179 |
| Ibertioga | 5140 | 3175 | 1965 |
| Ibituruna | 2755 | 1987 | 768 |
| Ijaci | 5064 | 4079 | 985 |
| Lagoa Dourada | 11486 | 6054 | 5432 |
| Lavras | 78772 | 74296 | 4476 |
| Oliveira | 37250 | 32213 | 5037 |
| Prados | 7703 | 4988 | 2715 |
| Resende Costa | 10336 | 7629 | 2707 |
| Ressaquinha | 4557 | 2503 | 2054 |
| Ribeirão Vermelho | 3621 | 3312 | 309 |
| Ritópolis | 5423 | 3502 | 1921 |
| Santa Cruz de Minas | 7042 | 7041 | 1 |
| Santa Rita do Ibitipoca | 3847 | 2149 | 1698 |
| Santana do Jacaré | 4408 | 4163 | 245 |
| Santo Antônio do Amparo | 16109 | 14052 | 2057 |
| São Bento Abade | 3737 | 3452 | 285 |
| São Francisco de Paula | 6533 | 4152 | 2381 |
| São João Del-Rei | 78616 | 73785 | 4831 |
| São Tiago | 10245 | 7463 | 2782 |
| Tiradentes | 5759 | 4167 | 1592 |
| TOTAL | 522135 | 443052 | 79083 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| UPGRH GD3 | | | |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Aguanil | 3562 | 1869 | 1693 |
| Alfenas | 66957 | 62148 | 4809 |
| Alterosa | 12976 | 8989 | 3987 |
| Areado | 12228 | 9790 | 2438 |
| Boa Esperança | 37074 | 30392 | 6682 |
| Cabo Verde | 13727 | 6520 | 7207 |
| Camacho | 3533 | 1302 | 2231 |
| Campestre | 20553 | 10372 | 10181 |
| Campo Belo | 49187 | 45592 | 3595 |
| Campo do Meio | 11436 | 10039 | 1397 |
| Campos Gerais | 26541 | 17739 | 8802 |
| Cana Verde | 5664 | 3191 | 2473 |
| Candeias | 14461 | 9172 | 5289 |
| Capitólio | 7737 | 5658 | 2079 |
| Carmo do Rio Claro | 19732 | 13320 | 6412 |
| Conceição da Aparecida | 9372 | 5608 | 3764 |
| Coqueiral | 9612 | 6118 | 3494 |
| Cristais | 9518 | 6552 | 2966 |
| Divisa Nova | 5539 | 4338 | 1201 |
| Fama | 2353 | 1442 | 911 |
| Formiga | 62907 | 55597 | 7310 |
| Guapé | 13620 | 6287 | 7333 |
| Guaxupé | 47036 | 43005 | 4031 |
| Illicínea | 10532 | 7637 | 2895 |
| Juruáia | 7680 | 3236 | 4444 |
| Machado | 34877 | 26941 | 7936 |
| Monte Belo | 13142 | 8117 | 5025 |
| Muzambinho | 20589 | 14363 | 6226 |
| Nepomuceno | 24822 | 18116 | 6706 |
| Nova Resende | 13887 | 7118 | 6769 |
| Perdões | 18736 | 15749 | 2987 |
| Pimenta | 7824 | 6134 | 1690 |
| Poço Fundo | 15148 | 8414 | 6734 |
| Santana da Vargem | 7521 | 4697 | 2824 |
| Serrania | 7504 | 6226 | 1278 |
| Três Pontas | 51024 | 40670 | 10354 |
| TOTAL | 698611 | 532458 | 166153 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| UPGRH GD4 | | | |
|----------------------------|------------------|---------------|--------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Baependi | 17523 | 11987 | 5536 |
| Cambuquira | 12538 | 10023 | 2515 |
| Campanha | 14098 | 11735 | 2363 |
| Carmo de Minas | 12545 | 7730 | 4815 |
| Caxambu | 22129 | 21690 | 439 |
| Conceição do Rio Verde | 12273 | 10594 | 1679 |
| Cristina | 10339 | 5490 | 4849 |
| Cruzília | 13765 | 12141 | 1624 |
| Dom Viçoso | 3034 | 944 | 2090 |
| Itamonte | 12197 | 6685 | 5512 |
| Itanhandu | 12915 | 10516 | 2399 |
| Jesuânia | 4823 | 2848 | 1975 |
| Lambari | 18249 | 13701 | 4548 |
| Olímpio Noronha | 2247 | 1693 | 554 |
| Passa-Quatro | 14855 | 11320 | 3535 |
| Pouso Alto | 6669 | 3451 | 3218 |
| São Lourenço | 36927 | 36927 | 0 |
| São Sebastião do Rio Verde | 1976 | 1022 | 954 |
| São Tomé das Letras | 6204 | 3212 | 2992 |
| Soledade de Minas | 5155 | 3312 | 1843 |
| Três Corações | 65291 | 58419 | 6872 |
| Varginha | 108998 | 104165 | 4833 |
| Virgínia | 8699 | 3371 | 5328 |
| TOTAL | 423449 | 352976 | 70473 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| UPGRH GD5 | | | |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Borda da Mata | 14439 | 11202 | 3237 |
| Brasópolis | 15165 | 7694 | 7471 |
| Cachoeira de Minas | 10555 | 5795 | 4760 |
| Cambuí | 22969 | 17683 | 5286 |
| Careaçu | 5810 | 4248 | 1562 |
| Carvalhópolis | 3089 | 2137 | 952 |
| Conceição das Pedras | 2714 | 1140 | 1574 |
| Conceição dos Ouros | 8929 | 6477 | 2452 |
| Congonhal | 8726 | 6122 | 2604 |
| Consolação | 1699 | 850 | 849 |
| Cordislândia | 3359 | 2704 | 655 |
| Córrego do Bom Jesus | 3827 | 1388 | 2439 |
| Delfim Moreira | 8032 | 2672 | 5360 |
| Elói Mendes | 21947 | 17055 | 4892 |
| Espírito Santo do Dourado | 4162 | 1469 | 2693 |
| Estiva | 10366 | 4428 | 5938 |
| Gonçalves | 4123 | 1057 | 3066 |
| Heliodora | 5657 | 4218 | 1439 |
| Itajubá | 84135 | 76986 | 7149 |
| Maria da Fé | 14607 | 7812 | 6795 |
| Marmelópolis | 3293 | 1461 | 1832 |
| Monsenhor Paulo | 7615 | 5368 | 2247 |
| Natércia | 4644 | 2814 | 1830 |
| Paraguaçu | 18942 | 14554 | 4388 |
| Paraisópolis | 17498 | 12990 | 4508 |
| Pedralva | 12009 | 5318 | 6691 |
| Piranguçu | 4974 | 1692 | 3282 |
| Piranguinho | 7399 | 4607 | 2792 |
| Pouso Alegre | 106776 | 97756 | 9020 |
| Santa Rita do Sapucaí | 31264 | 25519 | 5745 |
| São Gonçalo do Sapucaí | 22308 | 18132 | 4176 |
| São João da Mata | 2752 | 1610 | 1142 |
| São José do Alegre | 3802 | 2556 | 1246 |
| São Sebastião da Bela Vista | 4311 | 2364 | 1947 |
| Sapucaí-Mirim | 5455 | 2654 | 2801 |
| Senador Amaral | 5128 | 2980 | 2148 |
| Senador José Bento | 2371 | 854 | 1517 |
| Silvianópolis | 5855 | 3046 | 2809 |
| Turvolândia | 4243 | 2156 | 2087 |
| Venceslau Brás | 2596 | 1186 | 1410 |
| TOTAL | 527545 | 392754 | 134791 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| UPGRH GD6 | | | |
|----------------------|---------------|---------------|--------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Albertina | 2841 | 1745 | 1096 |
| Andradas | 32968 | 24087 | 8881 |
| Arceburgo | 8035 | 6482 | 1553 |
| Bandeira do Sul | 4899 | 4124 | 775 |
| Bom Repouso | 10514 | 5364 | 5150 |
| Botelhos | 15101 | 10544 | 4557 |
| Bueno Brandão | 10932 | 5241 | 5691 |
| Caldas | 12766 | 7232 | 5534 |
| Guaranésia | 18628 | 15812 | 2816 |
| Ibitiura de Minas | 3301 | 2049 | 1252 |
| Inconfidentes | 6479 | 3217 | 3262 |
| Ipuiúna | 8958 | 6589 | 2369 |
| Jacutinga | 19004 | 14316 | 4688 |
| Monte Santo de Minas | 21212 | 15597 | 5615 |
| Monte Sião | 18195 | 12729 | 5466 |
| Munhoz | 6656 | 3524 | 3132 |
| Ouro Fino | 29416 | 20434 | 8982 |
| Poços de Caldas | 135627 | 130826 | 4801 |
| Santa Rita de Caldas | 9278 | 5489 | 3789 |
| Tocos do Moji | 3821 | 818 | 3003 |
| TOTAL | 378631 | 296219 | 82412 |

| UPGRH GD7 | | | |
|----------------------------|---------------|---------------|--------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Alpinópolis | 17031 | 13551 | 3480 |
| Bom Jesus da Penha | 3523 | 2293 | 1230 |
| Capetinga | 7424 | 5909 | 1515 |
| Cássia | 17278 | 13842 | 3436 |
| Claraval | 4242 | 2061 | 2181 |
| Delfinópolis | 6577 | 4668 | 1909 |
| Fortaleza de Minas | 3759 | 2652 | 1107 |
| Ibiraci | 10229 | 6742 | 3487 |
| Itamoji | 10723 | 7420 | 3303 |
| Itaú de Minas | 13691 | 13313 | 378 |
| Jacuí | 7389 | 3965 | 3424 |
| Passos | 97211 | 89911 | 7300 |
| Pratápolis | 9217 | 7658 | 1559 |
| São João Batista do Glória | 6271 | 4819 | 1452 |
| São José da Barra | 6053 | 4319 | 1734 |
| São Pedro da União | 5618 | 2740 | 2878 |
| São Sebastião do Paraíso | 58335 | 51962 | 6373 |
| São Tomás de Aquino | 7303 | 5368 | 1935 |
| TOTAL | 291874 | 243193 | 48681 |



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

| UPGRH GD8 | | | |
|------------------------|------------------|---------------|--------------|
| MUNICÍPIO | POPULAÇÃO | | |
| | TOTAL | URBANA | RURAL |
| Água Comprida | 2092 | 1353 | 739 |
| Campina Verde | 19100 | 13411 | 5689 |
| Campo Florido | 5328 | 3140 | 2188 |
| Carneirinho | 8910 | 5515 | 3395 |
| Comendador Gomes | 2842 | 1174 | 1668 |
| Conceição das Alagoas | 17156 | 14410 | 2746 |
| Conquista | 6101 | 4747 | 1354 |
| Delta | 5065 | 4660 | 405 |
| Fronteira | 9024 | 6926 | 2098 |
| Frutal | 46566 | 39012 | 7554 |
| Itapajipe | 11832 | 7008 | 4824 |
| Iturama | 28814 | 26829 | 1985 |
| Pirajuba | 2741 | 2155 | 586 |
| Planura | 8297 | 7873 | 424 |
| Sacramento | 21334 | 15890 | 5444 |
| São Francisco de Sales | 5274 | 3431 | 1843 |
| Uberaba | 252051 | 244171 | 7880 |
| Veríssimo | 2874 | 1475 | 1399 |
| TOTAL | 455401 | 403180 | 52221 |



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Anexo B
Curvas de Qualidade e Equações para Cálculo do Índice de
Qualidade das Águas

1. Coliformes Fecais

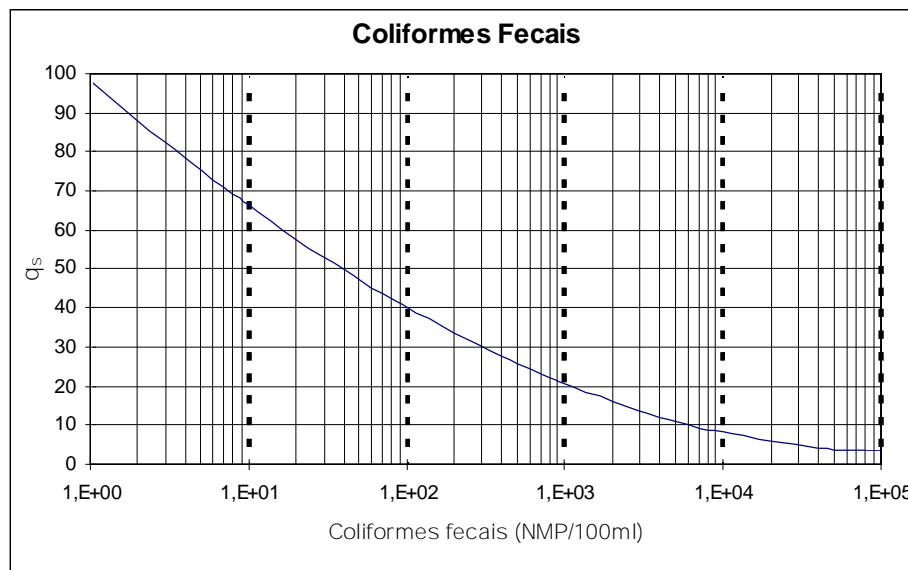
As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Coliformes Fecais (CF) são:

Para $CF \leq 10^5$ NMP/100ml

$$q_s = 98,24034 - 34,7145 \times (\log(CF)) + 2,614267 \times (\log(CF))^2 + 0,107821 \times (\log(CF))^3$$

Para $CF > 10^5$ NMP/100ml

$$\Rightarrow q_s = 3,0$$



2. Potencial Hidrogeniônico – pH

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Potencial Hidrogeniônico (pH) são:

Para $pH \leq 2,0$

$$\Rightarrow q_s = 2,0$$

Para $2,0 < pH \leq 6,9$

$$q_s = -37,1085 + 41,91277 \times pH - 15,7043 \times pH^2 + 2,417486 \times pH^3 - 0,091252 \times pH^4$$

Para $6,9 < pH \leq 7,1$

$$q_s = -4,69365 - 21,4593 \times pH - 68,4561 \times pH^2 + 21,638886 \times pH^3 - 1,59165 \times pH^4$$

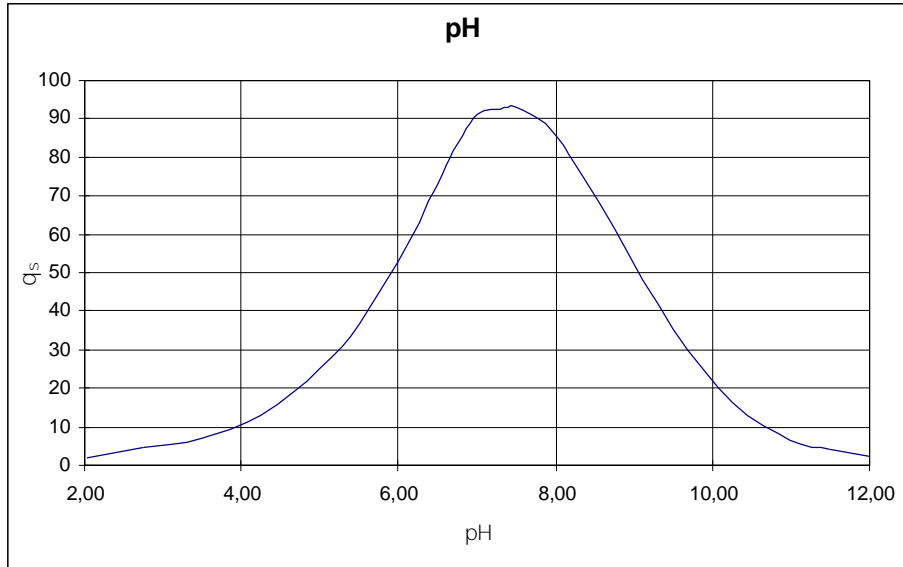
Para $7,1 < pH \leq 12$

$$q_s = -7,698,19 + 3,262,031 \times pH - 499,494 \times pH^2 + 33,1551 \times pH^3 - 0,810613 \times pH^4$$

Para $\text{pH} \geq 12,0$

\Rightarrow

$$q_s = 3,0$$



3. Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) são:

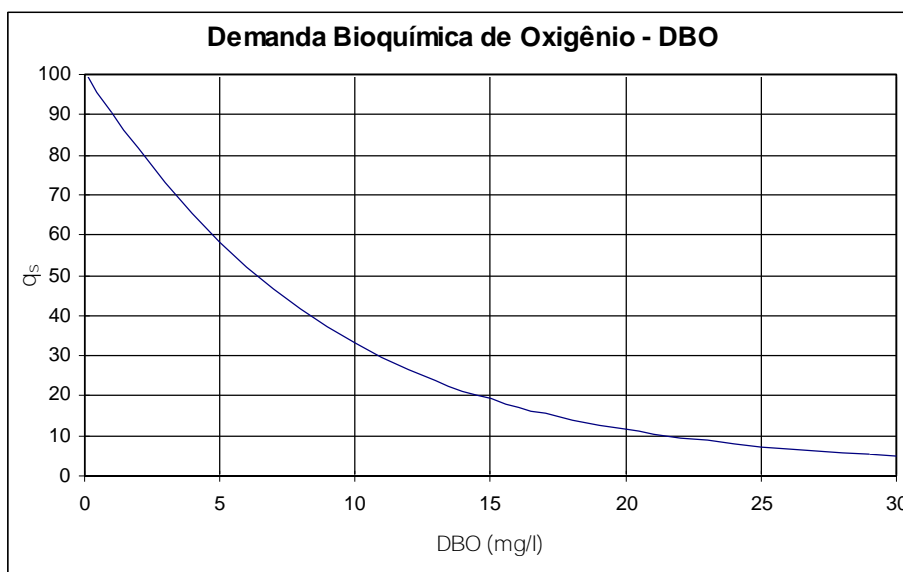
Para $\text{DBO} \leq 30 \text{ mg/l}$

$$q_s = 100,9571 - 10,7121 \times \text{DBO} + 0,49544 \times \text{DBO}^2 - 0,011167 \times \text{DBO}^3 + 0,0001 \times \text{DBO}^4$$

Para $\text{DBO} > 30,0 \text{ mg/l}$

\Rightarrow

$$q_s = 2,0$$



4. Nitrato – NO₃

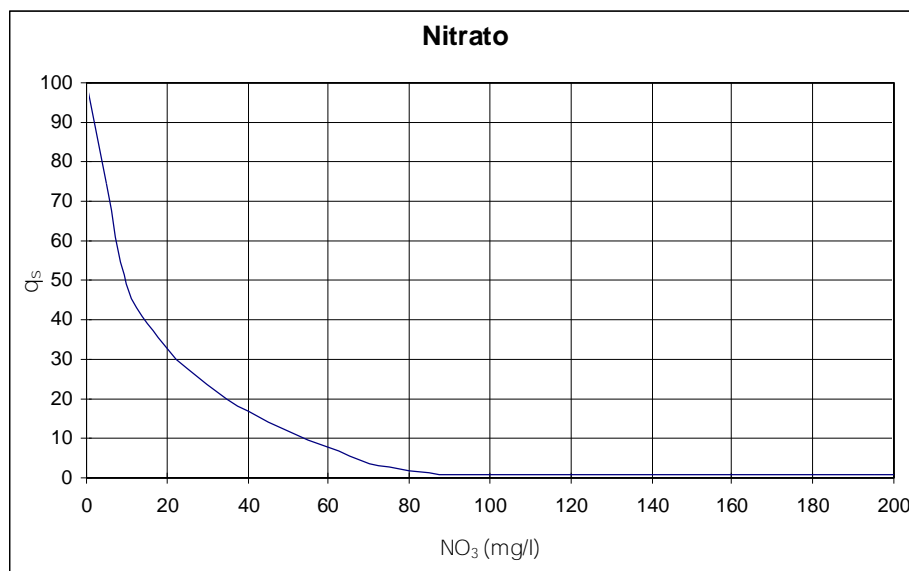
As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Nitrato (NO₃) são:

Para NO₃ ≤ 10 mg/l ⇒ $q_s = -5,1 \times NO_3 + 100,17$

Para 10 < NO₃ ≤ 60 mg/l ⇒ $q_s = -22,853 \times \ln(NO_3) + 101,18$

Para 60 < NO₃ ≤ 90 mg/l ⇒ $q_s = 10.000.000.000 \times (NO_3)^{5,1161}$

Para NO₃ > 90 mg/l ⇒ $q_s = 1,0$

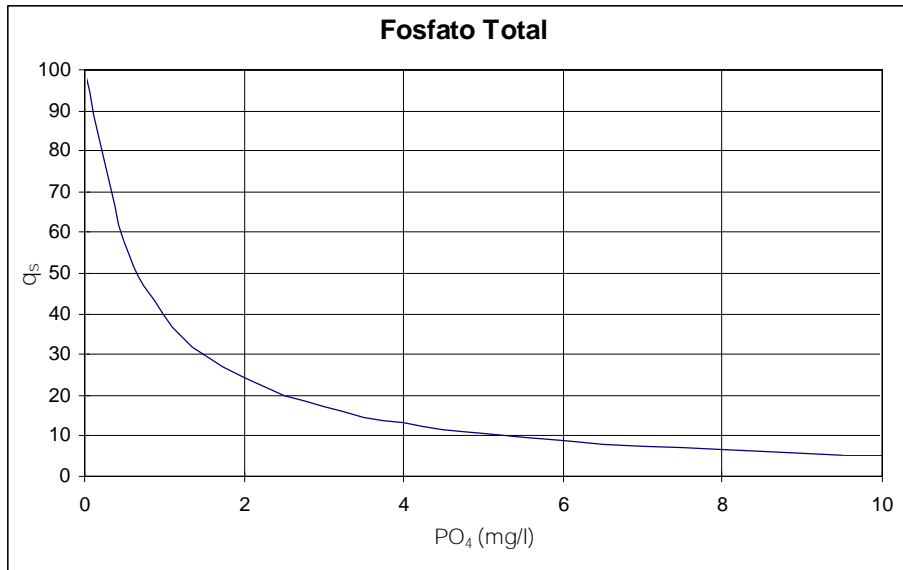


5. Fósforo Total – PO₄

As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Fósforo Total (PO₄) são:

Para PO₄ ≤ 10 mg/l ⇒ $q_s = 79,7 \times (PO_4 + 0,821)^{-1,15}$

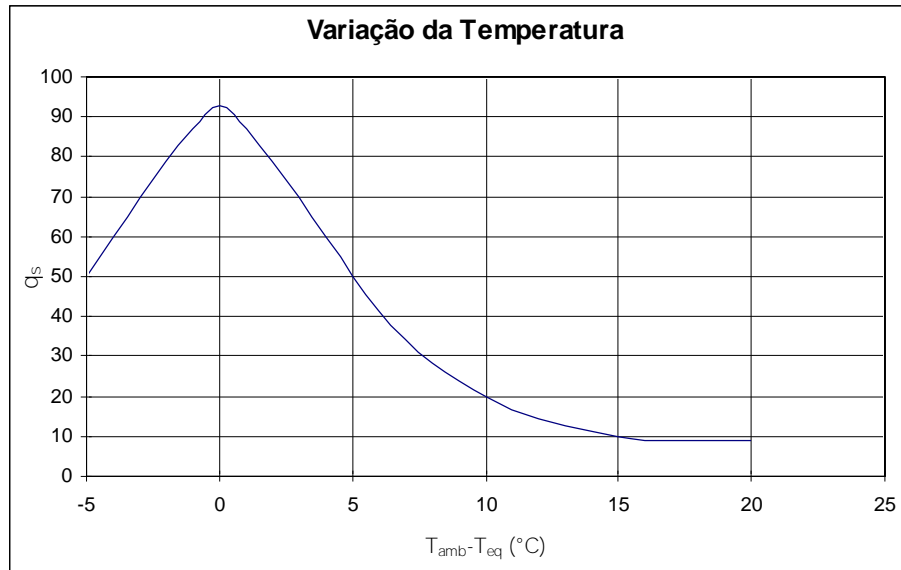
Para PO₄ > 10,0 mg/l ⇒ $q_s = 5,0$



6. Temperatura (afastamento da temperatura de equilíbrio)

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Temperatura são:

| | | |
|-------------------------------------|---------------|---|
| Para $\Delta T < -5,0$ | \Rightarrow | $q_s \text{ é indefinido}$ |
| Para $-5,0 \leq \Delta T \leq -2,5$ | \Rightarrow | $q_s = 10 \times \Delta T + 100$ |
| Para $-2,5 < \Delta T \leq -0,625$ | \Rightarrow | $q_s = 8 \times \Delta T + 95$ |
| Para $-0,625 < \Delta T \leq 0$ | \Rightarrow | $q_s = 4,8 \times \Delta T + 93$ |
| Para $0 < \Delta T \leq 0,625$ | \Rightarrow | $q_s = -4,8 \times \Delta T + 93$ |
| Para $0,625 < \Delta T \leq 2,5$ | \Rightarrow | $q_s = -8 \times \Delta T + 95$ |
| Para $2,5 < \Delta T \leq 5,0$ | \Rightarrow | $q_s = -10 \times \Delta T + 100$ |
| Para $5,0 < \Delta T \leq 10,0$ | \Rightarrow | $q_s = 124,57 \times e^{(-0,1842 \times \Delta T)}$ |
| Para $10,0 < \Delta T \leq 15,0$ | \Rightarrow | $q_s = 1.002,2 \times \Delta T^{1,7083}$ |
| Para $\Delta T > 15,0$ | \Rightarrow | $q_s = 9,0$ |



Nota: O Projeto Água de Minas adota o Dt sempre igual a zero onde $q_s=92,00$.

7. Turbidez

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Turbidez são:

Para $Tu \leq 100$

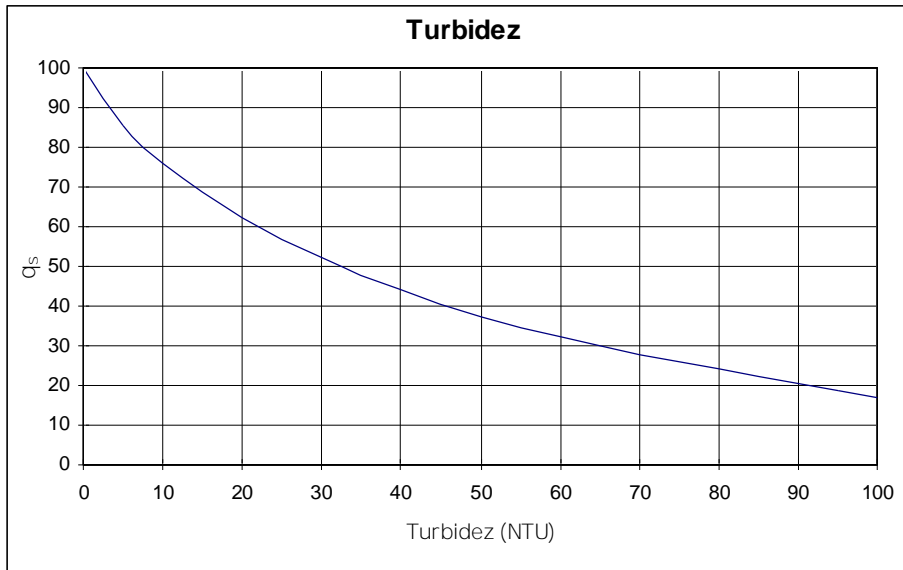
$$q_s = 90,37 \times e^{(-0,0169 \times Tu)} - 1,5 \times \cos(0,0571 \times (Tu - 30)) + 10,22 \times e^{(-0,231 \times Tu)} - 0,8$$

Para $Tu > 100$

$$\Rightarrow \boxed{q_s = 5,0}$$

Observação: os cálculos de seno são considerando os valores em *RADIANO* e não em graus.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007



8. Sólidos Totais - ST

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Sólidos Totais (ST) são:

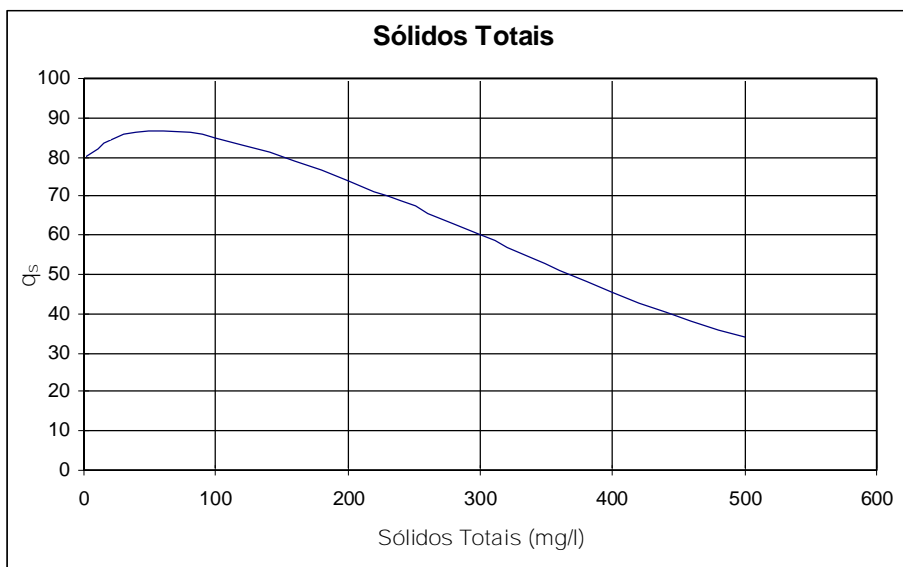
Para $ST \leq 500$

$$q_s = 133,17 \times e^{(-0,0027 \times ST)} - 53,17 \times e^{(-0,0141 \times ST)} + ((-6,2 \times e^{(-0,00462 \times ST)}) \times \text{sen}(0,0146 \times ST))$$

Para $ST > 500$

$$\Rightarrow q_s = 30,0$$

Observação: os cálculos de seno são considerando os valores em *RADIANO* e não em graus.



9. Oxigênio Dissolvido – (OD = % oxigênio de saturação)

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Oxigênio Dissolvido são:

Para OD% saturação ≤ 100 %

$$q_s = 100 \times (\text{sen}(y_1))^2 - ((2,5 \times \text{sen}(y_2) - 0,018 \times OD + 6,86) \times \text{sen}(y_3)) + \frac{12}{e^{y_4} + e^{y_5}}$$

Onde:

$$y_1 = 0,01396 \times OD + 0,0873$$

$$y_2 = \frac{\pi}{56} \times (OD - 27)$$

$$y_3 = \frac{\pi}{85} \times (OD - 15)$$

$$y_4 = \frac{(OD - 65)}{10}$$

$$y_5 = \frac{(65 - OD)}{10}$$

Para $100 \leq OD$ % saturação ≤ 140 %

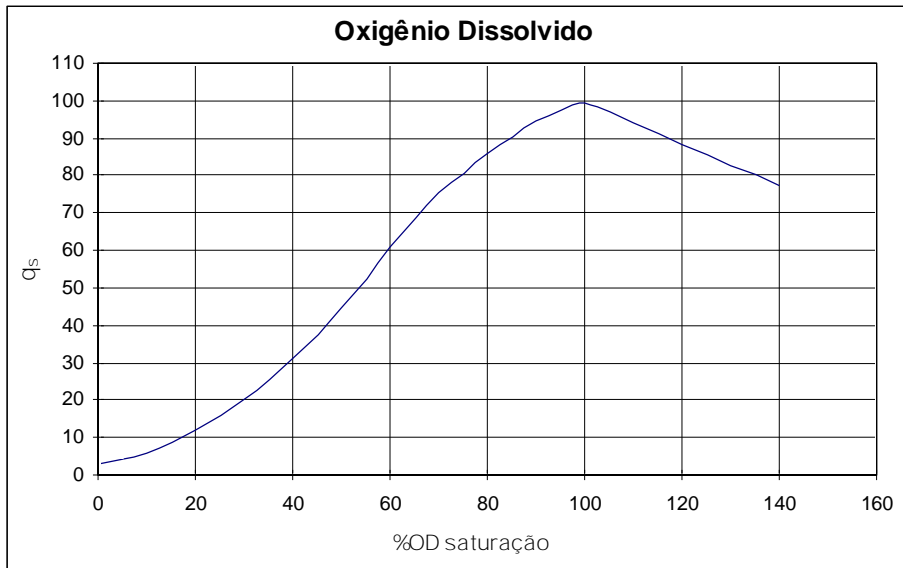
$$q_s = -0,00777142857142832 \times (OD)^2 + 1,27854285714278 \times OD + 49,8817148572$$

Para OD% saturação > 140 %

$$\Rightarrow q_s = 47,0$$

Observação: para os cálculos de *seno* considera-se os valores em *RADIANO* e não em graus.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Anexo C
Classificação das Coleções de Água



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, em sua resolução N° 357/2005, classifica as águas segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes. A esse sistema, chama-se enquadramento dos corpos de água, que estabelece o nível de qualidade (classe) a ser mantido ou alcançado em um corpo de água ao longo do tempo, em termos dos usos possíveis com segurança determinada.

As coleções de água doce são classificadas de acordo com seus usos preponderantes em 5 classes:

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme
- d) Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- e) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- f) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Anexo D
Resultados dos Parâmetros e Indicadores de Qualidade
das Águas em 2007



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Grande na cidade de Liberdade.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG001 | BG001 | BG001 | BG001 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD1 | GD1 | GD1 | GD1 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 08/03/07 | 17/05/07 | 21/08/07 | 01/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:00 | 11:35 | 11:25 | 11:10 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 28 | 23 | 22 | 23 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24,8 | 18,1 | 16,3 | 21,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,5 | 6,9 | 7,3 | 6,1 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 17 | 15,9 | 18,3 | 16,8 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 16,1 | 13,2 | 8,2 | 64,3 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 44 | | 39 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 51 | 36 | 31 | 110 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 24 | | 22 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 27 | 10 | 9 | 73 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,3 | | 6,8 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,3 | | 6,8 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,800 | | 6,600 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3,2 | | 3,9 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 2,6 | | 2,7 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,65 | 0,57 | 0,63 | 1,16 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,66 | | 0,78 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,39 | | 1,7 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,2 | | 2,4 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,06 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,2 | < 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,005 | | 0,002 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000416 | 0,000322 | 0,001413 | 0,000135 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7 | 7,7 | 7,8 | 6,2 |
| % OD Saturação | | | | % | 95,117 | 90,775 | 88,511 | 79,224 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 12 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 800 | 350 | 800 | 13000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 110 | 140 | 110 | 2800 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 170 | | < 2 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,2966667 | 0,534 | | 220,9425 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,52 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,014 | | 0,005 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 1,3 | | 1,6 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,009 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,52 | 0,06 | 0,09 | 0,26 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,6 | | 0,7 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,177 | | 0,036 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 76,69 | 77,08 | 78,83 | 57,12 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Grande a montante do reservatório de Camargos.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG003 | BG003 | BG003 | BG003 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD1 | GD1 | GD1 | GD1 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 08/03/07 | 17/05/07 | 21/08/07 | 01/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:15 | 8:25 | 8:15 | 8:10 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 22 | 15 | 13 | 19 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 22,3 | 17,9 | 17,2 | 23,7 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,7 | 6,1 | 7,4 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 18,1 | 17,5 | 18,8 | 19,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 37,1 | 17,5 | 9,52 | 88 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 87 | | 45 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 75 | 36 | 31 | 141 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 23 | | 22 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 52 | 10 | 9 | 106 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,3 | | 7,6 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,3 | | 7,6 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,700 | | 7,300 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,3 | | 4,8 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3,5 | | 2,5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,33 | 0,46 | 0,48 | 0,99 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,61 | | 0,76 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,18 | | 1,54 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,05 | 0,04 | 0,13 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,005 | | < 0,001 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000276 | 0,000050 | 0,000949 | 0,000193 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,6 | 7,8 | 7,9 | 6,4 |
| % OD Saturação | | | | % | 83,174 | 89,542 | 89,354 | 83,084 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 8 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 2300 | 5000 | 1100 | 7000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 800 | 1700 | 170 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 800 | | 170 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,67 | 0,267 | 32,23071 | 3,141176 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,16 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,025 | | 0,006 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 1,7 | | 1,9 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,05 | 0,16 | 0,11 | 0,15 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,8 | | 0,6 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,073 | | 0,031 | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,015 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 67,14 | 65,04 | 76,83 | 55,64 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Aiuruoca a montante do reservatório de
Camargos.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG005 | BG005 | BG005 | BG005 |
|--|--|--|---|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD1 | GD1 | GD1 | GD1 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 08/03/07 | 17/05/07 | 21/08/07 | 01/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:00 | 9:10 | 9:00 | 8:55 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 | 14 | 17 | 20 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 22,3 | 17,3 | 16,8 | 22,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,5 | 6,6 | 7,2 | 6,4 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 21,1 | 20,1 | 23,5 | 26,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 34,2 | 14,1 | 11,2 | 117 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 72 | | 38 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 74 | 37 | 44 | 141 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 27 | | 30 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 47 | 11 | 14 | 92 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,3 | | 9,1 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,3 | | 9,1 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,700 | | 8,500 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,5 | | 5,4 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 2,2 | | 3,1 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,57 | 0,59 | 0,74 | 1,72 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,8 | | 0,9 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,52 | | 1,86 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,07 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,2 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,06 | 0,05 | 0,08 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,007 | | < 0,001 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000174 | 0,000152 | 0,001166 | 0,000289 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7,1 | 8 | 7,8 | 5,9 |
| % OD Saturação | | | | % | 89,392 | 90,593 | 87,397 | 75,236 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 8 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 13000 | 14000 | 2200 | 24000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 3000 | 9000 | 50 | 24000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 800 | | 110 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | | 1,424 | 0,9709091 | |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,2 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,021 | | 0,007 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 1,8 | | 2,2 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,009 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,94 | 0,11 | 0,09 | 0,36 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,5 | | 0,8 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,083 | | 0,04 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 62,87 | 61,55 | 80,67 | 44,17 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG007 | BG007 | BG007 | BG007 |
|--|--|--|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD1 | GD1 | GD1 | GD1 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 07/03/07 | 16/05/07 | 20/08/07 | 31/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 11:30 | 11:45 | 11:45 | 13:35 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 28 | 24 | 22 | 29 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,6 | 22,8 | 19,5 | 25,5 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,4 | 6,7 | 6,5 | 6,8 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 17,6 | 18,4 | 19,8 | 20,9 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 16,9 | 4,72 | 3,1 | 4,33 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 93 | | 11 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 36 | 28 | 26 | 34 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 32 | | 23 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 4 | 8 | 3 | 6 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,4 | | 6 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,4 | | 6 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,300 | | 10,500 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,4 | | 6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3 | | 4,5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,68 | 0,61 | 0,59 | 0,76 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,84 | | 0,81 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,01 | | 1,5 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,08 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,07 | 0,05 | 0,07 | < 0,01 |
| Nitrato | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,006 | | < 0,001 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000175 | 0,000286 | 0,000142 | 0,000435 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,2 | 6,8 | 7,1 | 5,9 |
| % OD Saturação | | | | % | 70,633 | 87,043 | 84,742 | 79,972 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 9 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 3000 | 110 | 30 | 300 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 500 | 30 | 30 | 130 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 70 | | < 2 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 3,204 | 5,013667 | 7,437857 | 12,68337 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,57 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,015 | | 0,007 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 1,8 | | 2,4 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,86 | | < 0,03 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,7 | | 1,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,022 | | 0,033 | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 68,11 | 82,10 | 81,36 | 75,15 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Capivari a montante da confluência do o Rio Grande.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG009 | BG009 | BG009 | BG009 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD1 | GD1 | GD1 | GD1 |
| UPGRH | | | | | GD1 | GD1 | GD1 | GD1 |
| Classe de Enquadramento | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 07/03/07 | 16/05/07 | 20/08/07 | 31/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:40 | 10:50 | 10:50 | 11:50 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | °C | 26 | 24 | 21 | 26 |
| Temperatura da Água | | | | °C | 24,7 | 19,6 | 17,8 | 25,8 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,1 | 6,9 | 6,8 | 7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 25,4 | 23,9 | 25,3 | 26,8 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 31,6 | 13,6 | 7,59 | 46,3 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPT | 82 | 61 | 43 | 166 |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 62 | 34 | 30 | 79 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 30 | | 27 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 32 | 6 | 3 | 32 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,3 | | 11,8 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,3 | | 11,8 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,400 | | 10,200 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,1 | | 7,1 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,3 | | 3,1 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,57 | 0,45 | 0,51 | 1,17 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,78 | | 0,85 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,47 | | 1,84 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,03 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,07 | 0,04 | 0,12 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,005 | | < 0,001 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000819 | 0,000360 | 0,000251 | 0,000703 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7,5 | 8,3 | 8,5 | 6,6 |
| % OD Saturação | | | | % | 98,206 | 97,543 | 96,154 | 88,461 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 15 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,003 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 30000 | 9000 | 300 | 1300 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 800 | 900 | 170 | 1100 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 500 | | 70 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 6,408 | 1,602 | 1,907143 | 3,204 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,22 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,026 | | 0,011 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,9 | | 2,8 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 2,36 | 0,17 | 0,17 | 0,18 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,3 | | 0,8 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,062 | | 0,035 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 69,70 | 70,91 | 77,12 | 65,90 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Mortes a montante da cidade de Barbacena.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG011 | BG011 | BG011 | BG011 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 05/03/07 | 14/05/07 | 16/08/07 | 29/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:50 | 13:20 | 13:35 | 13:50 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 | 25 | 21 | 31 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 21,9 | 16,9 | 17,7 | 23 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,8 | 6,4 | 6,7 | 6,4 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 26,5 | 23,7 | 26,5 | 31,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 19 | 7,35 | 4,95 | 11,4 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 63 | | 32 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 49 | 35 | 37 | 52 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 34 | | 32 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 15 | 6 | 5 | 6 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,4 | | 9,1 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,4 | | 9,1 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,100 | | 8,000 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,1 | | 5,5 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5 | | 2,5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,56 | 1,17 | 1,71 | 2,19 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,95 | | 0,87 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,13 | | 2,52 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 3,2 | | 3,8 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,03 | < 0,01 | < 0,01 | 0,05 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,4 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,16 | 0,09 | 0,04 | 0,07 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,004 | | 0,006 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000338 | 0,000093 | 0,000791 | 0,000291 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7,1 | 8,5 | 8,3 | 6,7 |
| % OD Saturação | | | | % | 87,611 | 94,337 | 93,693 | 84,626 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | 11 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | 0,09 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 8000 | 3000 | 11000 | 8000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 3000 | 2300 | 1700 | 1100 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 3000 | | 11000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,7355 | 1,335 | 2,136 | 0,7628571 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,022 | | 0,011 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,4 | | 2,2 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,1 | 0,16 | 0,22 | 0,27 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,2 | | 0,6 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,099 | | 0,041 | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 64,18 | 66,54 | 68,98 | 66,89 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Mortes a montante da foz do ribeirão Caieiro

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG012 | BG012 | BG012 | BG012 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 06/03/07 | 15/05/07 | 17/08/07 | 30/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:15 | 10:15 | 9:10 | 9:35 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 | 22 | 15 | 26 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 21,9 | 16,9 | 15,8 | 22,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,1 | 6,4 | 7,2 | 6,7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 32,3 | 30,9 | 37,4 | 40,7 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 17 | 7,08 | 5,84 | 26,9 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 85 | | 29 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 58 | 42 | 42 | 72 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 39 | | 36 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 19 | 7 | 6 | 25 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,5 | | 12,4 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,5 | | 12,4 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,000 | | 13,800 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,1 | | 7,6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,9 | | 6,2 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,64 | 1,82 | 2,7 | 4,02 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,05 | | 1,12 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,31 | | 3,31 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,13 | 0,19 | 0,06 | 0,03 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,007 | | 0,012 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000672 | 0,000093 | 0,000541 | 0,000864 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7,3 | 8,7 | 8,5 | 6,9 |
| % OD Saturação | | | | % | 91,135 | 97,690 | 93,245 | 87,989 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 6 | | 14 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 2300 | 3000 | > 160000 | 8000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 1300 | 350 | 60 | 1400 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 5000 | | 110 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,335 | 1,424 | 2,937 | |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,028 | | 0,011 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,9 | | 3 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,79 | 0,22 | 0,2 | 0,3 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,2 | | 1,5 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,089 | 0,04 | 0,034 | 0,066 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 68,58 | 73,08 | 81,25 | 65,95 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG010 | BG010 | BG010 | BG010 |
|--|---|---|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 05/03/07 | 15/05/07 | 17/08/07 | 30/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 14:30 | 9:25 | 8:25 | 8:50 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 27 | 23 | 13 | 24 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,1 | 18 | 14,6 | 24,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,2 | 6,3 | 6,8 | 6,9 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 104 | 106 | 160 | 133 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 14,4 | 7,55 | 7,42 | 37,7 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPT | 70 | | 48 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 92 | 87 | 104 | 123 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 78 | | 93 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 14 | 6 | 11 | 35 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 31,9 | | 48,6 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 31,9 | | 48,6 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 25,600 | | 33,900 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 20,3 | | 22,2 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,3 | | 11,8 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 6,17 | 6,71 | 10 | 8,25 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 3,1 | | 3,92 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 7,67 | | 12,2 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 6,3 | | 6 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,14 | 0,18 | 0,26 | 0,18 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,5 | | 1 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,6 | 0,6 | 2,6 | 1,5 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,23 | 1,14 | 0,31 | 0,19 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,576 | | 0,265 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,006347 | 0,000483 | 0,005133 | 0,007877 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,2 | 7,5 | 6,6 | 5,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 82,926 | 86,297 | 70,662 | 67,926 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 3 | 4 | 8 | 6 |
| DQO | | | | mg / L | 6 | | 23 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,002 | | 0,002 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 22000 | 1700 | 8000 | 11000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 7000 | 130 | 800 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 5000 | | 3000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,534 | 8,964477 | 13,083 | 1,232308 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,14 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,035 | | 0,019 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 8,1 | | 8,9 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,46 | 0,29 | 0,37 | 0,1 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,3 | | 2,9 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,282 | 0,209 | 0,296 | 0,553 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 58,72 | 67,12 | 58,71 | 52,83 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Mortes a montante da cidade de Barroso

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG014 | BG014 | BG014 | BG014 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 06/03/07 | 15/05/07 | 17/08/07 | 30/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:05 | 11:05 | 10:10 | 10:25 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 26 | 23 | 21 | 28 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 22,9 | 17,7 | 17 | 24,6 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 | 6,5 | 6,9 | 6,8 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 43,2 | 41,8 | 56,7 | 48,6 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 14,6 | 6,77 | 5,35 | 36,2 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 186 | | 38 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 59 | 48 | 53 | 78 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 43 | | 43 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 16 | 6 | 10 | 28 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,5 | | 17 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,5 | | 17 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,900 | | 16,300 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,7 | | 9,4 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3,3 | | 6,9 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,21 | 2,7 | 4,38 | 3,96 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,2 | | 1,47 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,93 | | 5,12 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2,4 | | 1,8 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,03 | 0,02 | 0,06 | 0,07 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,25 | 0,22 | 0,06 | 0,04 |
| Nitrato | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,064 | | 0,05 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000574 | 0,000125 | 0,000892 | 0,001226 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7,2 | 8,3 | 8 | 6,5 |
| % OD Saturação | | | | % | 91,771 | 94,749 | 89,981 | 85,890 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | 13 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 7000 | 2200 | > 160000 | 11000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 5000 | 800 | 300 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 220 | | 1300 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,445 | 1,385661 | 2,403 | |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,11 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,034 | | 0,013 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,9 | | 3,8 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,03 | 0,23 | 0,15 | 0,08 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,8 | | 1,7 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,116 | 0,058 | 0,066 | 0,116 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 63,37 | 70,26 | 74,03 | 60,05 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG013 | BG013 | BG013 | BG013 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 06/03/07 | 15/05/07 | 17/08/07 | 30/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:50 | 11:40 | 10:55 | 11:25 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 26 | 24 | 21 | 31 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 23,5 | 18,4 | 17,9 | 25,2 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 | 6,5 | 6,9 | 6,8 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 46,6 | 51,4 | 66,1 | 53,3 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 20,1 | 6,95 | 7,56 | 41,3 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 87 | | 32 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 73 | 54 | 63 | 76 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 44 | | 49 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 29 | 10 | 14 | 20 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,1 | | 19,4 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,1 | | 19,4 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,000 | | 21,000 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,7 | | 12,2 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3,3 | | 8,8 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,44 | 4,11 | 5,48 | 4,05 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,29 | | 1,56 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 3,34 | | 6,05 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2,5 | | 1,9 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,06 | 0,05 | 0,11 | 0,07 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,22 | 0,21 | 0,07 | 0,05 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,049 | | 0,046 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000598 | 0,000263 | 0,001271 | 0,001705 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,5 | 7,9 | 7,6 | 5,9 |
| % OD Saturação | | | | % | 84,173 | 91,820 | 87,403 | 79,208 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | 3 | 4 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | 13 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 22000 | > 160000 | > 160000 | 90000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 8000 | 30000 | 24000 | 90000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 9000 | | 11000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,801 | 0,89 | 3,814286 | |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,2 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,035 | | 0,014 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 4,7 | | 4,9 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,47 | 0,24 | 0,23 | 0,27 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,8 | | 2,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,081 | 0,059 | 0,069 | 0,119 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|-------|-------|-------|-------|
| IQA | | | | | 60,00 | 57,00 | 56,63 | 47,16 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Mortes a jusante da cidade de São João Del Rei.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG015 | BG015 | BG015 | BG015 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 06/03/07 | 15/05/07 | 17/08/07 | 30/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 13:10 | 13:45 | 13:05 | 13:30 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 27 | 25 | 27 | 32 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,2 | 19,6 | 19,1 | 26,7 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,1 | 6,6 | 6,8 | 6,8 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 44,2 | 45,8 | 58,6 | 49,5 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 24,9 | 15,6 | 12,3 | 60,1 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 133 | | 45 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 80 | 59 | 62 | 121 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 39 | | 46 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 41 | 22 | 16 | 61 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 17,9 | | 19,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 17,9 | | 19,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,200 | | 21,500 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,1 | | 13,6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,1 | | 7,9 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,99 | 2,02 | 4,3 | 3,06 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,04 | | 1,57 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,6 | | 3,81 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,8 | | 1,3 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,02 | 0,06 | 0,04 | 0,11 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,22 | 0,15 | 0,11 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,016 | | 0,026 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000848 | 0,000181 | 0,000827 | 0,001420 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,8 | 7,8 | 7,7 | 5,8 |
| % OD Saturação | | | | % | 90,572 | 92,262 | 90,120 | 79,750 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 15 | | 13 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 14000 | 13000 | 24000 | 30000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 1400 | 5000 | 1700 | 11000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 800 | | 3000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,445461 | 0,89 | 3,051429 | |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,25 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,032 | | 0,016 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 4,9 | | 5,4 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,01 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,92 | 0,25 | 0,27 | 0,18 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1 | | 1,9 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,133 | 0,09 | 0,09 | 0,145 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | 0,013 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 67,15 | 62,02 | 67,01 | 54,40 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Mortes a montante da confluência com o Rio Grande.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG017 | BG017 | BG017 | BG017 |
|--|--|--|---|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 07/03/07 | 16/05/07 | 20/08/07 | 31/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:50 | 13:20 | 13:25 | 14:30 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 30 | 26 | 26 | 29 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 27 | 21,9 | 20,2 | 27,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,1 | 6,9 | 6,9 | 7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 41,9 | 42,9 | 50,7 | 46,5 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 68,2 | 25,1 | 23,9 | 68 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 85 | | 52 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 146 | 65 | 69 | 138 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 45 | | 42 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 101 | 26 | 27 | 80 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,2 | | 18 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,2 | | 18 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,100 | | 21,300 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,5 | | 13,1 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,6 | | 8,2 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,86 | 1,58 | 2,48 | 2,79 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,16 | | 1,27 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,86 | | 3,53 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,9 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,1 | 0,03 | 0,06 | 0,09 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,12 | 0,13 | 0,2 | 0,03 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,008 | | 0,002 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000960 | 0,000425 | 0,000376 | 0,001626 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,6 | 7,8 | 7,8 | 5,8 |
| % OD Saturação | | | | % | 90,949 | 96,470 | 93,056 | 81,465 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 9 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 2300 | 3000 | 500 | 13000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 1300 | 500 | 220 | 700 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 220 | | 30 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,869 | 2,67 | 0,7628571 | 1,186667 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,4 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,036 | | 0,019 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 4,6 | | 5,2 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,006 | < 0,005 | < 0,005 | 0,01 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 2,05 | | 0,07 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,1 | | 2 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,145 | 0,075 | 0,083 | 0,192 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 61,75 | 70,90 | 72,61 | 63,23 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Grande a montante do reservatório de Furnas.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG019 | BG019 | BG019 | BG019 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 07/03/07 | 16/05/07 | 20/08/07 | 31/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:30 | 9:35 | 9:35 | 10:40 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Nublado | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 26 | 23 | 20 | 27 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,3 | 21,8 | 19,1 | 24,8 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,8 | 6,9 | 6,9 | 6,6 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 30,5 | 32,9 | 32 | 32 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 17,6 | 8,14 | 6,62 | 19,1 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 93 | | 27 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 49 | 46 | 36 | 53 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 36 | | 30 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 13 | 5 | 6 | 15 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,3 | | 12,5 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,3 | | 12,5 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,200 | | 14,300 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,7 | | 9,3 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3,5 | | 5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,98 | 1,49 | 1,36 | 1,48 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1 | | 1,03 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,7 | | 2,26 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,07 | < 0,01 | < 0,01 | 0,03 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,2 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,08 | 0,08 | 0,25 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,006 | | 0,002 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000859 | 0,000422 | 0,000347 | 0,000524 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,2 | 7 | 7,5 | 5,8 |
| % OD Saturação | | | | % | 81,106 | 85,023 | 86,028 | 75,074 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 12 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 2300 | 350 | 140 | < 2 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 1300 | 140 | 70 | < 2 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 60 | | < 2 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,91 | 4,865334 | 7,819286 | 6,0075 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,21 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,02 | | 0,013 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,1 | | 3,7 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | 0,01 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,18 | | 0,07 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,8 | | 1,2 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,027 | 0,038 | 0,04 | 0,051 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | |
| IQA | | | | | 65,81 | 77,04 | 79,06 | 83,94 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG021 | BG021 | BG021 | BG021 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD2 | GD2 | GD2 | GD2 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 07/03/07 | 16/05/07 | 20/08/07 | 31/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:45 | 8:25 | 8:40 | 9:40 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Nublado | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 | 17 | 16 | 22 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24 | 19,7 | 17,9 | 25,7 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 | 6,3 | 6,6 | 6,7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 37,8 | 35,7 | 42,3 | 45,8 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 32,8 | 20 | 17,1 | 52,9 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 135 | 78 | 70 | 171 |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 67 | 57 | 57 | 115 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 43 | | 42 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 24 | 10 | 15 | 60 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 17,1 | | 18,1 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 17,1 | | 18,1 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,200 | | 17,100 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 8 | | 9,4 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,2 | | 7,7 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,65 | 0,63 | 1,12 | 1,86 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,15 | | 1,47 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,5 | | 3,56 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,07 | < 0,01 | < 0,01 | 0,05 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,07 | 0,11 | 0,24 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,01 | | 0,003 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000620 | 0,000091 | 0,000159 | 0,000702 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6 | 7,1 | 7,4 | 6,2 |
| % OD Saturação | | | | % | 76,983 | 83,160 | 83,429 | 82,470 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 11 | | 6 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 5000 | 5000 | 2300 | 3500 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 2300 | 3000 | 800 | 2200 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 220 | | 500 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,686316 | 1,012157 | | 3,738 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,25 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,037 | | 0,038 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,2 | | 3,8 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | | 0,005 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 2,14 | 0,24 | 0,16 | 0,14 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,3 | | 1,9 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,054 | 0,06 | 0,157 | 0,104 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | 0,08 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 62,21 | 62,86 | 68,49 | 61,17 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Formiga a montante do Reservatório de Furnas.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG023 | BG023 | BG023 | BG023 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD3 | GD3 | GD3 | GD3 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 15/03/07 | 24/05/07 | 28/08/07 | 12/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 14:35 | 13:40 | 14:10 | 16:15 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 29 | 21 | 30 | 29 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 28,7 | 21,7 | 26,3 | 29,4 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,9 | 6,6 | 7 | 7,1 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 92,9 | 82,7 | 138 | 133 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 20,5 | 74,4 | 43,3 | 40,9 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 89 | 136 | 92 | 116 |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 115 | 156 | 196 | 149 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 84 | | 114 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 31 | 73 | 82 | 41 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 31,8 | | 54,3 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 31,8 | | 54,3 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 22,700 | | 27,600 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 17 | | 20,1 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,8 | | 7,5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 4,35 | 5,4 | 9,26 | 5,4 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 2,7 | | 3,56 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 7,46 | | 11,6 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 4,6 | | 6,2 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,16 | 0,23 | 0,19 | 0,59 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 1,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,8 | 0,8 | 3,2 | 1,6 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,2 | 0,13 | 0,13 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,08 | | 0,028 | |
| Amônia não ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,005463 | 0,001681 | 0,023294 | 0,018099 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 4,6 | 5,6 | 4,7 | 4,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 65,386 | 68,623 | 63,496 | 59,150 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 8 | 16 | 17 | 10 |
| DQO | | | | mg / L | 21 | | 49 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | 2 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | 0,15 | | 0,4 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | > 160000 | | > 160000 | > 160000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | > 160000 | | > 17000 | > 160000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | > 160000 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,2695 | 2,867778 | 22,428 | 6,102857 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,26 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,078 | | 0,087 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | 0,0009 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 6,8 | | 8,1 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,007 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,93 | 0,09 | 0,35 | 0,06 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,4 | | 1,8 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,055 | 0,079 | 0,079 | 0,074 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | 0,03 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 42,66 | | 42,98 | 36,70 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Machado a Jusante da cidade de Machado

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG069 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | |
| UPGRH | | | | | GD3 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 06/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 11:45 |
| Condições do Tempo | | | | | Chuvoso |
| Temperatura do Ar | | | | °C | 19 |
| Temperatura da Água | | | | °C | 22,3 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,3 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 43,1 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 68,2 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 179 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 121 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 17,100 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,4 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,7 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,97 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,29 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000440 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6 |
| % OD Saturação | | | | % | 74,357 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | > 160000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 35000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 13,35 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,009 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | 0,013 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,27 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,07 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 46,43 |
| CT | | | | | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão São Pedro a montante do lago de furnas

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG065 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD3 |
| UPGRH | | | | | GD3 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 31/10/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:05 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 20 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 22,8 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 34,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 27,3 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 65 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 15 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,300 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,8 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,4 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,92 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,02 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000181 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,2 |
| % OD Saturação | | | | % | 77,863 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 800 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 500 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,225 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,27 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 68,37 |
| CT | | | | | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde na região das nascentes, na localidade de
Pinicão.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG025 | BG025 | BG025 | BG025 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/03/07 | 18/05/07 | 22/08/07 | 02/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:30 | 8:30 | 8:15 | 8:15 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | °C | 21 | 17 | 12 | 19 |
| Temperatura da Água | | | | °C | 18,9 | 16,5 | 14,9 | 20,5 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 | 6,3 | 6,1 | 6,4 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 13,5 | 15,3 | 23,2 | 19,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 4,33 | 2,08 | 2,2 | 5,67 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPT | 34 | | 16 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 26 | 28 | 35 | 37 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 19 | | 25 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 7 | 3 | 10 | 4 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,8 | | 7,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,8 | | 7,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,500 | | 3,800 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 2,7 | | 2,6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 2,8 | | 1,2 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | < 0,3 | < 0,3 | 0,91 | 0,83 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,11 | | 1,47 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,37 | | 2,56 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,03 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,04 | 0,05 | 0,05 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,012 | | < 0,001 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000430 | 0,000072 | 0,000040 | 0,000487 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 8,1 | 8,3 | 8,3 | 7,3 |
| % OD Saturação | | | | % | 95,034 | 92,550 | 89,463 | 88,603 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,002 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 30000 | 8000 | 2800 | 3000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 17000 | 5000 | 700 | 1700 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 600 | | 60 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,264737 | 4,746666 | 2,097857 | 2,3496 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,16 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,005 | | 0,005 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 1,1 | | 1 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,38 | | 0,07 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,7 | | 0,3 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,029 | | 0,058 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 61,72 | 64,19 | 70,16 | 67,10 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde a jusante da confluência com o rio
Capivari.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG027 | BG027 | BG027 | BG027 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/03/07 | 18/05/07 | 22/08/07 | 02/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:30 | 9:40 | 9:30 | 9:20 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | °C | 25 | 19 | 16 | 20 |
| Temperatura da Água | | | | °C | 22,5 | 17,9 | 17,4 | 22,6 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,5 | 6,4 | 7,2 | 6,3 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 32,5 | 32,6 | 42,8 | 45,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 25,9 | 12,1 | 11,2 | 48,7 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 56 | | 51 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 71 | 52 | 58 | 118 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 33 | | 44 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 38 | 17 | 14 | 63 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,6 | | 14,5 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,6 | | 14,5 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,700 | | 12,200 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,3 | | 7,2 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,4 | | 5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,33 | 1,2 | 2,13 | 2,97 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,26 | | 1,7 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,62 | | 3,85 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,5 | | 1,3 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,15 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,4 | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,013 | | 0,022 | |
| Amônia não ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000177 | 0,000101 | 0,002437 | 0,000450 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,3 | 6,5 | 6 | 3,9 |
| % OD Saturação | | | | % | 66,673 | 74,171 | 67,744 | 49,166 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | 3 | 3 |
| DQO | | | | mg / L | 10 | | 10 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 30000 | > 160000 | 9000 | 24000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 11000 | 5000 | 2300 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 90000 | | 1700 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,67 | 1,66875 | | 2,573494 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,14 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,054 | | 0,013 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,9 | | 2,9 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,011 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,006 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,68 | 0,11 | 0,11 | 0,17 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,1 | | 1,2 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,254 | | 0,123 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | 0,03 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 56,11 | 60,87 | 62,64 | 48,80 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde na cidade de Soledade de Minas.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG028 | BG028 | BG028 | BG028 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/03/07 | 18/05/07 | 22/08/07 | 02/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:50 | 12:45 | 12:45 | 13:25 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 29 | 26 | 23 | 26 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24,6 | 20 | 20,1 | 25,4 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,4 | 6,4 | 6,7 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 32 | 32,8 | 40,1 | 47,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 19,2 | 9,05 | 11,8 | 80,9 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 91 | | 61 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 73 | 48 | 54 | 213 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 35 | | 39 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 38 | 12 | 15 | 141 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,1 | | 14,6 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,1 | | 14,6 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,600 | | 12,100 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,6 | | 6,9 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5 | | 5,2 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,16 | 1,38 | 1,55 | 3,05 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,23 | | 1,62 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,27 | | 3,34 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | 1,6 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,18 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,007 | | 0,015 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000163 | 0,000117 | 0,000707 | 0,000868 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,8 | 6,8 | 6 | 4,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 76,205 | 81,043 | 71,660 | 54,792 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 9 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | 0,06 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 13000 | 17000 | 17000 | 30000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 8000 | 1700 | 800 | 3000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 9000 | | 220 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,602 | 0,5408462 | 1,602 | 3,061393 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,027 | | 0,016 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,1 | | 2,8 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,009 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,01 | 0,12 | 0,21 | 0,58 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,2 | | 1,3 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,101 | | 0,107 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | 0,03 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 58,49 | 65,50 | 67,40 | 50,03 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Baependi a montante da confluência com o Rio Verde.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG029 | BG029 | BG029 | BG029 |
|--|--|--|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/03/07 | 18/05/07 | 22/08/07 | 02/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:50 | 11:35 | 11:10 | 11:30 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 28 | 26 | 20 | 24 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 23,9 | 19,2 | 18,7 | 25 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,5 | 6,6 | 7,1 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 21,5 | 21,3 | 24,9 | 31,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 20,3 | 11,7 | 12,2 | 123 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 57 | | 46 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 62 | 42 | 45 | 273 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 24 | | 32 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 38 | 19 | 13 | 218 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,7 | | 9,5 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,7 | | 9,5 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,400 | | 9,000 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,2 | | 5,5 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,2 | | 3,5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,59 | 0,46 | 0,78 | 1,55 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,92 | | 1,1 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,52 | | 2,03 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,02 | < 0,01 | 0,04 | 0,12 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 | 0,05 | 0,04 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,008 | | 0,004 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000195 | 0,000175 | 0,000533 | 0,000422 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,5 | 7,7 | 8,1 | 6,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 83,950 | 90,017 | 93,695 | 80,643 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 6 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 24000 | | 800 | 5000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 13000 | | 50 | 1300 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 2300 | | 30 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,136 | 1,958 | 5,933333 | 6,858235 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,11 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,02 | | 0,015 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,5 | | 2,2 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,012 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,006 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,82 | 0,13 | 0,13 | 0,21 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1 | | 0,8 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,082 | | 0,067 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 58,81 | | 80,18 | 50,76 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Lambari na cidade de Cristina.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG030 | BG030 | BG030 | BG030 |
|--|--|--|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/03/07 | 18/05/07 | 22/08/07 | 02/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 14:30 | 14:35 | 14:15 | 14:55 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Nublado | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 29 | 25 | 23 | 27 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,1 | 20,2 | 20,5 | 24 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,9 | 6,3 | 6,8 | 6,9 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 38,7 | 37,4 | 43,8 | 48,3 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 36 | 11,4 | 10,9 | 70,5 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 93 | | 48 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 101 | 48 | 67 | 123 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 39 | | 48 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 62 | 12 | 19 | 57 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 14,2 | | 18,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 14,2 | | 18,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 17,900 | | 20,300 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,6 | | 12 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,3 | | 8,3 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,91 | 1,12 | 1,31 | 2,74 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,19 | | 1,45 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,25 | | 2,65 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | 1,2 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,11 | < 0,01 | 0,1 | 0,41 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,03 | 0,05 | 0,03 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,01 | | 0,002 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000533 | 0,000095 | 0,000305 | 0,001972 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,6 | 7,5 | 7,1 | 6 |
| % OD Saturação | | | | % | 88,924 | 91,079 | 86,771 | 78,977 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 3 | < 2 | 8 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 10 | | 8 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 2 | | 2 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 17000 | | 8000 | > 160000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 17000 | | 130 | 90000 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 8000 | | 5000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,33625 | 0,8544 | 0,5721428 | 7,609332 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,17 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,049 | | 0,024 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 4,6 | | 4,8 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,007 | < 0,005 | < 0,005 | 0,011 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,005 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,65 | 0,27 | 0,16 | 0,14 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,5 | | 2 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,123 | 0,081 | 0,093 | 0,141 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,05 | < 0,02 | < 0,02 | 0,03 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 55,28 | | 69,37 | 43,01 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Lambari a montante da confluência com o Rio Verde.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG031 | BG031 | BG031 | BG031 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Classe de Enquadramento | | | | | 12/03/07 | 21/05/07 | 23/08/07 | 05/11/07 |
| Data de Amostragem | | | | | 9:00 | 9:10 | 9:00 | 8:45 |
| Hora de Amostragem | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Condições do Tempo | | | | | | | | |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 | 18 | 17 | 19 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 23,4 | 20,2 | 17,5 | 21,6 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,8 | 6,3 | 6,5 | 6,6 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 34,2 | 33,7 | 36,4 | 44,8 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 164 | 22,3 | 13,7 | 136 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPT | 253 | | 62 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 243 | 63 | 51 | 205 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 51 | | 38 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 192 | 27 | 13 | 131 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,5 | | 13,8 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,5 | | 13,8 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,400 | | 13,300 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,4 | | 8,3 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6 | | 5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,05 | 1,04 | 1,13 | 2,91 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,43 | | 1,35 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,01 | | 2,65 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,8 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,14 | < 0,01 | 0,04 | 0,15 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,4 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,03 | 0,03 | 0,17 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,024 | | 0,005 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000376 | 0,000095 | 0,000246 | 0,000417 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,8 | 7,5 | 8,6 | 6,3 |
| % OD Saturação | | | | % | 74,069 | 89,496 | 96,913 | 77,443 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 16 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 11000 | | 1700 | 13000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 11000 | | 300 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 5000 | | 170 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 6,053904 | 3,204 | 3,471 | 13,02636 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 1,04 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,066 | | 0,016 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | 0,0007 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3 | | 3,3 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,008 | < 0,005 | < 0,005 | 0,007 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,012 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,54 | 0,2 | 0,22 | 0,57 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,5 | | 1,2 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,232 | 0,052 | 0,036 | 0,199 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | 0,03 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 45,04 | | 72,56 | 47,09 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde na cidade de Três Corações

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG032 | BG032 | BG032 | BG032 |
|--|---|---|--|---|------------|------------|------------|------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 12/03/07 | 21/05/07 | 23/08/07 | 05/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:00 | 10:10 | 10:10 | 9:45 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 25 | 20 | 23 | 21 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24,7 | 20,1 | 19,4 | 23,4 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,6 | 6,3 | 7,1 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 29,6 | 28,1 | 33,9 | 40,5 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 50,2 | 17,6 | 10,2 | 85,1 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 98 | | 51 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 76 | 53 | 44 | 146 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 36 | | 31 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 40 | 23 | 13 | 85 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,9 | | 12 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,9 | | 12 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,200 | | 12,100 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7 | | 8 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,2 | | 4,1 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,23 | 1,09 | 1,35 | 2,34 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,18 | | 1,36 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,99 | | 2,74 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,5 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,21 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 | 0,02 | 0,07 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,01 | | 0,006 | |
| Amônia não ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000260 | 0,000094 | 0,000561 | 0,000377 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,6 | 7,5 | 7,8 | 6,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 86,561 | 89,225 | 91,427 | 77,829 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | 3 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 10 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 3000 | | 2800 | 13000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 3000 | | 700 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 3000 | | 500 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 4,272 | 0,801 | 13,35 | 10,68 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,27 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,032 | | 0,014 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,8 | | 3,2 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,008 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,005 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,07 | 0,18 | 0,11 | 0,23 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1 | | 1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,105 | 0,045 | 0,025 | 0,121 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 60,42 | | 69,62 | 52,50 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG034 | BG034 | BG034 | BG034 |
|--|---|---|--|---|------------|------------|------------|------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 12/03/07 | 21/05/07 | 23/08/07 | 05/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:40 | 11:00 | 11:05 | 10:45 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 27 | 22 | 25 | 22 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24,3 | 19,8 | 17,7 | 22,2 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,8 | 6,5 | 7 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 38,2 | 36,5 | 43,4 | 47,3 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 33,1 | 10,2 | 8,28 | 79,8 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 82 | | 51 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 73 | 47 | 49 | 143 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 39 | | 43 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 34 | 4 | 6 | 75 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,2 | | 16,9 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,2 | | 16,9 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,200 | | 15,200 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9 | | 7,6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,2 | | 7,6 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,8 | 0,95 | 1,89 | 2,31 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,07 | | 1,37 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,7 | | 3,62 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2,3 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,03 | < 0,01 | 0,05 | 0,04 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,4 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 | 0,02 | 0,03 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,003 | | 0,002 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000400 | 0,000582 | 0,000394 | 0,000346 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,5 | 7,7 | 7,7 | 6,3 |
| % OD Saturação | | | | % | 84,753 | 91,264 | 87,291 | 78,570 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 9 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 700 | | 300 | 17000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 500 | | 80 | 7000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 110 | | 70 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,267 | 1,335 | | 6,0075 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,12 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,049 | | 0,036 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,6 | | 3 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,008 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,82 | 0,26 | 0,3 | 0,21 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,5 | | 1,8 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,103 | 0,03 | 0,03 | 0,132 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 69,16 | | 78,24 | 54,81 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde na localidade de Flora

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG035 | BG035 | BG035 | BG035 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 12/03/07 | 21/05/07 | 23/08/07 | 05/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 13:10 | 13:15 | 14:25 | 13:25 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 28 | 23 | 26 | 26 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,6 | 21,3 | 21,1 | 25,2 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,8 | 6,4 | 6,8 | 6,8 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 31,4 | 31,2 | 37,1 | 45,7 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 29,7 | 12,4 | 9,67 | 57,9 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 96 | | 47 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 64 | 41 | 42 | 108 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 32 | | 36 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 32 | 12 | 6 | 40 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,9 | | 13,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,9 | | 13,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,900 | | 14,700 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,8 | | 8,9 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,1 | | 5,8 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,15 | 1,25 | 1,83 | 2,2 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,15 | | 1,39 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,17 | | 3,16 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2,3 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,1 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,2 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 | 0,03 | 0,05 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,009 | | 0,007 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000438 | 0,000258 | 0,000319 | 0,000853 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,3 | 7,4 | 7,4 | 5,7 |
| % OD Saturação | | | | % | 84,160 | 90,241 | 89,860 | 75,502 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 8 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 2 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 8000 | | 11000 | 14000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 700 | | 3000 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 1100 | | 2200 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 4,539 | 5,34 | 23,763 | 4,7615 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,17 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,027 | | 0,014 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,7 | | 3,6 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | 0,009 | 0,006 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,1 | 0,21 | 0,21 | 0,25 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1 | | 1,4 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,078 | | 0,036 | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 67,52 | | 65,40 | 56,61 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio do Peixe a montante da confluência com o Rio Verde

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG033 | BG033 | BG033 | BG033 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 3 | Classe 3 | Classe 3 | Classe 3 |
| Data de Amostragem | | | | | 12/03/07 | 21/05/07 | 23/08/07 | 05/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 11:50 | 12:35 | 12:40 | 12:35 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 29 | 25 | 25 | 25 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 26,3 | 20,7 | 20,2 | 24,3 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,9 | 6,6 | 6,8 | 6,9 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 49 | 53,5 | 64,1 | 64,9 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 25,4 | 18 | 14,4 | 132 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 101 | | 71 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 70 | 63 | 61 | 168 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 45 | | 45 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 25 | 18 | 16 | 79 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,9 | | 18,8 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,9 | | 18,8 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,300 | | 13,500 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,7 | | 8,9 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,6 | | 4,6 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 3,06 | 4,84 | 8,41 | 6,15 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,24 | | 1,46 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 3,94 | | 6,33 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 4,5 | | 1,1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,1 | 0,02 | 0,08 | 0,17 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,8 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,2 | 0,7 | 0,5 | 0,6 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,009 | | 0,011 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,001158 | 0,001369 | 0,001493 | 0,003021 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,1 | 6,8 | 6,3 | 5,2 |
| % OD Saturação | | | | % | 82,689 | 81,860 | 75,044 | 67,565 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | 3 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 14 | | 12 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 3 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 8000 | | 30000 | 90000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 2200 | | 2300 | 5000 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 7000 | | 11000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,136 | 1,78 | 1,651901 | 3,009818 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,16 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,038 | | 0,025 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,9 | | 3,6 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,32 | 0,21 | 0,14 | 0,07 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,6 | | 1,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,088 | 0,053 | 0,067 | 0,114 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,006 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 63,08 | | 62,45 | 46,41 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Palmela a montante da confluência com o rio Verde

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG036 | BG036 | BG036 | BG036 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Classe de Enquadramento | | | | | 12/03/07 | 21/05/07 | 23/08/07 | 05/11/07 |
| Data de Amostragem | | | | | 13:55 | 13:55 | 15:15 | 14:20 |
| Hora de Amostragem | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Condições do Tempo | | | | | | | | |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 29 | 24 | 25 | 26 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,8 | 21 | 20,4 | 23,5 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,7 | 6,3 | 6,6 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 27,6 | 22,7 | 25,8 | 29,7 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 45,1 | 20,7 | 11,2 | 134 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 141 | | 77 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 78 | 48 | 37 | 194 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 37 | | 27 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 41 | 22 | 10 | 138 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,3 | | 11,4 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,3 | | 11,4 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,900 | | 11,000 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,9 | | 6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3 | | 5 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,93 | 0,72 | 0,9 | 1,9 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 0,95 | | 1,06 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,83 | | 2,39 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,3 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,17 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 | 0,02 | 0,03 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,012 | | 0,003 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000353 | 0,000200 | 0,000383 | 0,000380 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,2 | 7,5 | 7,5 | 5,9 |
| % OD Saturação | | | | % | 83,147 | 90,849 | 89,701 | 75,359 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 9 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 5000 | | 30 | 30000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 5000 | | < 2 | 5000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 1300 | | < 2 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,335 | 1,335 | 0,534 | 1,068 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,27 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,035 | | 0,019 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | 0,0006 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,8 | | 2,4 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,007 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,005 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 2,31 | 0,18 | 0,08 | 0,24 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,7 | | 1,2 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,154 | 0,089 | 0,049 | 0,272 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 60,02 | | 87,15 | 46,52 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde a jusante da cidade de Varginha

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG037 | BG037 | BG037 | BG037 |
|--|---|---|--|---|------------|------------|------------|------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD4 | GD4 | GD4 | GD4 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 13/03/07 | 22/05/07 | 24/08/07 | 06/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:05 | 12:10 | 12:35 | 9:35 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Nublado | Bom | Chuvoso |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 29 | 22 | 25 | 19 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,5 | 20,4 | 20,4 | 23 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,1 | 6,4 | 7,6 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 32,5 | 31,2 | 39,9 | 42,8 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 39,8 | 14,8 | 10,3 | 67,9 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 77 | | 43 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 74 | 49 | 45 | 128 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 36 | | 36 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 38 | 14 | 9 | 60 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,8 | | 11,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,8 | | 11,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,000 | | 10,000 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,5 | | 8,3 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,5 | | 1,7 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,51 | 1,3 | 2,28 | 2,27 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,22 | | 1,39 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,33 | | 3,34 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2,2 | | 1,7 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,18 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,16 | 0,05 | 0,12 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,009 | | 0,018 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000866 | 0,000121 | 0,001887 | 0,000366 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,8 | 7,9 | 8,4 | 7,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 90,191 | 94,043 | 99,996 | 89,310 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 3 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 17000 | | 14000 | 5000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 3000 | | 6000 | 1100 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 3000 | | 800 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 4,272 | 3,204 | 43,254 | 2,848 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,28 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,031 | | 0,028 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3 | | 3,3 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,014 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,62 | 0,24 | 0,24 | 0,42 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,1 | | 0,4 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,091 | | 0,073 | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,007 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 62,20 | | 63,62 | 59,96 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG067 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | |
| UPGRH | | | | | GD4 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 06/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:25 |
| Condições do Tempo | | | | | Chuvoso |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 19 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 21 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,6 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 45,6 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 75,4 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 152 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 91 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 18,600 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,7 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,9 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,13 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,06 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000200 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 85,582 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 3000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 2300 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,80046 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,011 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,52 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | 1,13 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,03 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 59,02 |
| CT | | | | | ALTA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG039 | BG039 | BG039 | BG039 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD5 | GD5 | GD5 | GD5 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 14/03/07 | 23/05/07 | 27/08/07 | 08/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:45 | 8:20 | 9:10 | 8:20 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Chuvoso | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 22 | 15 | 17 | 19 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 20,3 | 15,9 | 15,2 | 19,2 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,9 | 5,7 | 6,3 | 6,7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 31 | 30,9 | 38,2 | 39,6 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 19,7 | 61,6 | 5,68 | 168 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPT | 59 | | 35 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 65 | 116 | 41 | 211 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 41 | | 38 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 24 | 73 | 3 | 105 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,4 | | 13,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,4 | | 13,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,100 | | 13,200 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,9 | | 8,6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3,2 | | 4,6 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,89 | 1,59 | 1,54 | 1,52 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,08 | | 1,3 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,64 | | 2,28 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,7 | | 2,9 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,03 | 0,14 | 0,04 | 0,33 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,2 | < 0,1 | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,17 | 0,3 | 0,66 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,01 | | 0,011 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000378 | 0,000035 | 0,000065 | 0,000221 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7,8 | 8,7 | 9,1 | 8,2 |
| % OD Saturação | | | | % | 94,447 | 95,963 | 98,897 | 97,003 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | 3 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 5000 | | 2300 | 24000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 2300 | | 1300 | 3000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 3000 | | 300 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,35322 | 2,492 | 2,097857 | 15,53455 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,24 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,019 | | 0,008 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,6 | | 3,4 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,007 | < 0,005 | 0,006 | 0,012 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | 0,005 | 0,006 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,72 | 0,15 | 0,15 | 0,25 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,8 | | 1,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,049 | 0,164 | 0,022 | 0,181 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,009 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | 0,04 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 65,75 | | 66,51 | 47,25 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG041 | BG041 | BG041 | BG041 |
|--|---|---|--|---|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD5 | GD5 | GD5 | GD5 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 14/03/07 | 23/05/07 | 27/08/07 | 08/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:45 | 9:20 | 10:25 | 9:30 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Chuvoso | Nublado | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 25 | 14 | 22 | 22 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 23,3 | 17 | 18,3 | 21,7 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,6 | 5,8 | 6,6 | 6,3 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 40,1 | 41,2 | 47,9 | 52 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 55,4 | 72,2 | 33,2 | 72 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 83 | | 61 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 131 | 153 | 95 | 147 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 46 | | 47 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 85 | 105 | 48 | 78 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,5 | | 16,9 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,5 | | 16,9 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,300 | | 14,400 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,3 | | 10,7 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5 | | 3,7 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,31 | 2,2 | 2,06 | 2,11 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,36 | | 1,58 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,5 | | 3,41 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2,5 | | 1,9 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,08 | 0,2 | 0,1 | 0,21 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,14 | 0,22 | 0,53 | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,014 | | 0,014 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000236 | 0,000047 | 0,000492 | 0,000211 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,5 | 6,5 | 6,2 | 5,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 69,976 | 72,360 | 70,949 | 62,723 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | 3 | < 2 | 3 |
| DQO | | | | mg / L | 18 | | 8 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | 0,002 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | 0,06 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | > 160000 | | 14000 | > 160000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 30000 | | 300 | > 160000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 13000 | | 8000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,67 | 10,52938 | 5,34 | 4,272 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,24 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,049 | | 0,025 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 4,1 | | 4,3 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,008 | < 0,005 | 0,006 | 0,012 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,76 | 0,16 | 0,11 | 0,08 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,2 | | 0,9 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,137 | 0,177 | 0,11 | 0,132 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 50,52 | | 65,36 | 40,39 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Sapucaí a montante da confluência com o Rio
Sapucaí-Mirim.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG043 | BG043 | BG043 | BG043 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD5 | GD5 | GD5 | GD5 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 13/03/07 | 22/05/07 | 24/08/07 | 07/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 15:15 | 15:00 | 15:20 | 14:20 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Chuvoso | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 31 | 16 | 25 | 24 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 26,9 | 19 | 21,2 | 23,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,7 | 6 | 6,6 | 6,6 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 36,8 | 37,3 | 48,1 | 42,8 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 53,8 | 30,4 | 17,1 | 112 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 76 | | 56 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 111 | 70 | 56 | 164 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 42 | | 42 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 69 | 29 | 14 | 100 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,7 | | 11,3 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,7 | | 11,3 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,600 | | 13,900 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,2 | | 9,6 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,5 | | 4,3 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,46 | 1,59 | 2,32 | 2,44 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,37 | | 1,7 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,37 | | 3,6 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 2,1 | | 3,1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,22 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH < 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH < 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH < 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH < 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH < 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH < 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,12 | 0,05 | 0,11 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,011 | | 0,015 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000381 | 0,000043 | 0,000405 | 0,000492 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,8 | 7,1 | 6,9 | 5,5 |
| % OD Saturação | | | | % | 79,527 | 82,340 | 83,841 | 70,767 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 8 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,003 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 8000 | | 7000 | 13000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 2200 | | 1700 | 1100 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 1300 | | 280 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 3,762982 | 7,161014 | 6,141 | 4,45 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,31 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,041 | | 0,022 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,7 | | 3,8 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,012 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,14 | 0,21 | 0,23 | 0,52 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,1 | | 1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,103 | 0,042 | 0,042 | 0,126 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | 0,03 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 59,68 | | 64,67 | 49,72 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG044 | BG044 | BG044 | BG044 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD5 | GD5 | GD5 | GD5 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 14/03/07 | 23/05/07 | 27/08/07 | 07/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 11:10 | 10:40 | 11:45 | 11:15 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Chuvoso | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 28 | 16 | 24 | 22 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,4 | 17,9 | 19,6 | 22,6 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,8 | 5,9 | 6,8 | 6,7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 36,2 | 36,1 | 43,4 | 42,9 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 43 | 41,2 | 10,2 | 76,7 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 65 | | 68 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 94 | 98 | 57 | 171 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 43 | | 46 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 51 | 53 | 11 | 112 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,8 | | 17,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,8 | | 17,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,500 | | 13,400 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,6 | | 9 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,9 | | 4,4 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,15 | 1,65 | 1,68 | 1,93 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,39 | | 1,71 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,22 | | 3,01 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,1 | | 2 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,14 | 0,07 | 0,05 | 0,23 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,1 | 0,18 | 0,26 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,009 | | 0,014 | |
| Amônia não ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000432 | 0,000096 | 0,000572 | 0,000846 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6 | 7,7 | 7,5 | 6,8 |
| % OD Saturação | | | | % | 79,685 | 87,230 | 88,082 | 85,105 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 11 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 3000 | | 1700 | 8000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 3000 | | 500 | 1400 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 2200 | | 230 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,136 | 1,015259 | | |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,22 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,053 | | 0,024 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,9 | | 3,6 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,006 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,94 | 0,2 | 0,27 | 0,2 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,4 | | 1,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,104 | | 0,043 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 58,96 | | 70,84 | 57,72 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Sapucaí-Mirim a montante da confluência com o rio Sapucaí.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG045 | BG045 | BG045 | BG045 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD5 | GD5 | GD5 | GD5 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 14/03/07 | 23/05/07 | 27/08/07 | 08/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:20 | 11:35 | 13:35 | 11:05 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Chuvoso | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 28 | 16 | 27 | 24 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 25,9 | 18,2 | 21,4 | 22,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,6 | 6,1 | 6,6 | 6,6 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 41,2 | 40,6 | 49,3 | 44,6 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 39,7 | 35,4 | 9,24 | 56,8 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 29 | | 70 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 101 | 89 | 53 | 105 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 43 | | 36 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 58 | 47 | 17 | 40 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,7 | | 17,6 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,7 | | 17,6 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,600 | | 14,200 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,3 | | 9,5 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 3,3 | | 4,7 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,51 | 2,29 | 2,23 | 2,1 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,5 | | 1,81 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,72 | | 3,63 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,6 | | 1,9 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,22 | 0,09 | 0,11 | 0,18 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,09 | 0,14 | 0,22 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,013 | | 0,017 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000566 | 0,000103 | 0,001028 | 0,000458 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,7 | 6,9 | 6,6 | 6 |
| % OD Saturação | | | | % | 76,507 | 78,666 | 80,528 | 75,572 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 9 | | 7 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 2 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | 0,07 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 50000 | | 13000 | 17000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 30000 | | 3000 | 7000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 30000 | | 3000 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,8274066 | 4,039231 | 1,068 | 2,136 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,55 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,045 | | 0,025 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,7 | | 3,8 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 2,24 | 0,18 | 0,13 | 0,3 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 0,8 | | 1,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,073 | 0,09 | 0,052 | 0,066 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 50,56 | | 62,09 | 54,04 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Sapucaí a montante da cidade de Careagu.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG047 | BG047 | BG047 | BG047 |
|--|--|--|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD5 | GD5 | GD5 | GD5 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 13/03/07 | 22/05/07 | 24/08/07 | 07/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 14:15 | 14:05 | 14:20 | 13:25 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Chuvoso | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 30 | 16 | 25 | 23 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 27,1 | 20,1 | 21 | 22,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,7 | 6,2 | 6,7 | 6,6 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 38,2 | 37 | 48 | 41,7 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 58,2 | 20,5 | 13,3 | 173 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 56 | | 53 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 98 | 65 | 61 | 249 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 45 | | 40 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 53 | 25 | 21 | 168 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,8 | | 11 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,8 | | 11 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,400 | | 13,400 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,6 | | 8,8 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,8 | | 4,6 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,56 | 1,75 | 2,22 | 2,26 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,44 | | 1,74 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,58 | | 3,76 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,8 | | 3,8 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,09 | 0,06 | 0,09 | 0,18 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH < 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH < 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH < 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | 0,2 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,07 | 0,04 | 0,12 | 0,02 |
| Nitrato | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,011 | | 0,026 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000387 | 0,000149 | 0,000251 | 0,000458 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,7 | 7,3 | 6,8 | 6,2 |
| % OD Saturação | | | | % | 78,407 | 86,567 | 82,192 | 78,020 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 13 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 3 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 7000 | | 3000 | 7000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 170 | | 800 | 5000 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 1300 | | 60 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 2,152347 | 4,44249 | 53,4 | 7,12 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,28 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,052 | | 0,027 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | 0,0007 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,8 | | 3,5 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,007 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,35 | 0,24 | 0,12 | 0,15 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,7 | | 1,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,142 | 0,052 | 0,049 | 0,146 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 67,55 | | 67,33 | 46,44 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Sapucaí a montante do reservatório de Furnas

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG049 | BG049 | BG049 | BG049 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD5 | GD5 | GD5 | GD5 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 13/03/07 | 22/05/07 | 24/08/07 | 06/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 11:20 | 10:55 | 11:10 | 10:30 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Nublado | Bom | Chuvoso |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 28 | 21 | 24 | 20 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 26,2 | 20,4 | 20,2 | 22,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 | 6,2 | 7,3 | 6,3 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 36 | 35,2 | 42,4 | 43,8 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 88,6 | 14,5 | 10 | 151 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 93 | 42 | 44 | 275 |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 104 | 48 | 46 | 324 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 46 | | 43 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 58 | 10 | 3 | 239 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,8 | | 11,6 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,8 | | 11,6 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,000 | | 12,100 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,7 | | 9 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,3 | | 3,1 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,57 | 1,46 | 2,04 | 2,9 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,32 | | 1,82 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,51 | | 3,43 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,5 | | 3,2 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,14 | 0,13 | 0,06 | 0,18 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,2 | | 0,5 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,05 | 0,05 | 0,11 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,012 | | 0,013 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000723 | 0,000076 | 0,000939 | 0,000230 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,7 | 7,7 | 8,6 | 6 |
| % OD Saturação | | | | % | 90,121 | 91,589 | 101,862 | 75,253 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 8 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 2300 | | 500 | 50000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 800 | | 50 | 3000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 1100 | | 30 | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,801 | 8,01 | 6,161539 | 10,68 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,29 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,054 | | 0,02 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 3,5 | | 3,6 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | 0,005 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,87 | 0,23 | 0,04 | 0,32 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,8 | | 0,8 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,122 | 0,04 | 0,017 | 0,172 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 61,14 | | 80,21 | 46,27 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Pardo a jusante de Ipuina

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG075 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD6 |
| UPGRH | | | | | Classe 2 |
| Classe de Enquadramento | | | | | 06/11/07 |
| Data de Amostragem | | | | | 14:15 |
| Hora de Amostragem | | | | | Chuvoso |
| Condições do Tempo | | | | | |
| Temperatura do Ar | | | | °C | 20 |
| Temperatura da Água | | | | °C | 21,7 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,4 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 38,6 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 99,3 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 160 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 100 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 14,800 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,8 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,1 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,82 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,18 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,003942 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7 |
| % OD Saturação | | | | % | 87,304 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 14000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 7000 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,011 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | 0,006 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,04 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,03 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 52,88 |
| CT | | | | | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG063 | BG063 | BG063 | BG063 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD6 | GD6 | GD6 | GD6 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 13/03/07 | 22/05/07 | 24/08/07 | 07/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:50 | 8:30 | 8:30 | 8:15 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Chuvoso | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 | 14 | 15 | 19 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24,1 | 18,9 | 16,9 | 20,7 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,7 | 6,2 | 6,2 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 56,8 | 77,7 | 89,7 | 81,1 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 12,2 | 7,76 | 11,1 | 69,2 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 30 | | 29 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 54 | 61 | 75 | 124 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 42 | | 61 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 12 | 9 | 14 | 60 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,5 | | 13,3 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,5 | | 13,3 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 19,400 | | 21,800 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 14 | | 19 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,4 | | 2,8 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,74 | 3,44 | 3,43 | 3,57 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,99 | | 2,7 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,97 | | 5,31 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 11,3 | | 16,3 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,06 | 0,08 | 0,11 | 0,1 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,6 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,2 | 0,7 | 0,7 | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,04 | 0,08 | 0,12 | 0,05 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,019 | | 0,03 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000627 | 0,000478 | 0,000413 | 0,000622 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,5 | 5,5 | 6,2 | 5,8 |
| % OD Saturação | | | | % | 86,765 | 65,755 | 71,046 | 72,038 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | 5 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 9 | | < 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 90000 | | 30000 | 30000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 11000 | | 24000 | 8000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 8000 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 7,743 | 12,85556 | 5,34 | 13,83403 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | 578,82 | 8,3 |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,31 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,041 | | 0,021 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 5,6 | | 7,6 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,009 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,38 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,3 | | 0,7 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,601 | 0,371 | 0,363 | 0,285 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,03 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 59,91 | | 53,37 | 53,26 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG079 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD6 |
| UPGRH | | | | | GD6 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:35 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 22 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 21,6 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 89,4 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 38,4 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 123 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 58 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 20,600 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 14,4 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,2 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 4,3 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,34 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 1,9 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,003150 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 4 |
| % OD Saturação | | | | % | 49,239 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 9 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | 0,08 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | > 160000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | > 160000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 11,06143 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,12 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 36,10 |
| CT | | | | | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG077 |
|--|--|--|---|---|-------------------------------|
| UPGRH | | | | | GD6 |
| Classe de Enquadramento | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:50 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 22 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 21,7 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,8 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 38,3 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 1036 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 254 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 120 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 14,500 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,8 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 6,7 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,72 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,38 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,04 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000998 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,6 |
| % OD Saturação | | | | % | 81,387 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 3 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 90000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 30000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,018 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | 0,009 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,22 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | 0,012 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,07 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 39,16 |
| CT | | | | | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Mogi Guaçu divisa de Minas Gerais com São Paulo

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG081 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD6 |
| UPGRH | | | | | GD6 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:15 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 19 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 21,6 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 63,1 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 336 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 515 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 409 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 23,000 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,2 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,8 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,64 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,32 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,2 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,001045 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 7 |
| % OD Saturação | | | | % | 84,454 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 3 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 50000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 24000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 49,58571 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,018 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | 0,007 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,33 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | 0,011 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,06 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 39,78 |
| CT | | | | | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio das Antas a jusante de Bueno Brandão

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG083 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | |
| UPGRH | | | | | GD6 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 09/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:05 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 23 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 21,9 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 39,6 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 139 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 175 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 105 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,400 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,7 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 4,7 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,3 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,27 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000805 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,4 |
| % OD Saturação | | | | % | 81,316 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 30000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 30000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 5,147735 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,015 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | 0,005 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,22 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | 0,006 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,03 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 42,15 |
| CT | | | | | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Grande a jusante do Reservatório de Furnas

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG051 | BG051 | BG051 | BG051 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD7 | GD7 | GD7 | GD7 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 15/03/07 | 24/05/07 | 28/08/07 | 12/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 11:40 | 10:50 | 11:10 | 13:40 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Bom |
| Temperatura do Ar | | | | °C | 29 | 17 | 29 | 28 |
| Temperatura da Água | | | | °C | 27 | 23,1 | 22,4 | 25,2 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,6 | 6,7 | 7,5 | 6,9 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 33,1 | 31,8 | 33,5 | 34,1 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 4,82 | 4,33 | 1,59 | 2,5 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPT | 31 | | 6 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 35 | 37 | 44 | 34 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 30 | | 35 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 5 | 4 | 9 | < 1 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,8 | | 13,9 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,8 | | 13,9 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 12,700 | | 13,500 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,3 | | 8,8 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,4 | | 4,7 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,41 | 1,34 | 1,34 | 1,05 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,69 | | 1,73 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 2,37 | | 2,03 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | 1,4 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | < 0,01 | 0,05 | 0,08 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,4 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,3 | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,26 | 0,11 | 0,11 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,004 | | 0,004 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000305 | 0,000292 | 0,005200 | 0,000536 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,3 | 6,8 | 7,5 | 6,7 |
| % OD Saturação | | | | % | 71,610 | 84,586 | 91,919 | 87,136 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 15 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 50 | | 2 | 800 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 30 | | 2 | 130 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 70 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 3,395692 | 2,136 | 2,492 | 2,848 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,021 | | 0,015 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 2,9 | | 3,5 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,009 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,52 | | < 0,03 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,3 | | 1,1 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,013 | | 0,005 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|-------|--|-------|-------|
| IQA | | | | | 78,73 | | 89,98 | 76,66 |
| CT | | | | | BAIXA | | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio da Bocaina a montante do Reservatório de
Peixoto.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG053 | BG053 | BG053 | BG053 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD7 | GD7 | GD7 | GD7 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 15/03/07 | 24/05/07 | 28/08/07 | 12/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:30 | 9:25 | 9:45 | 11:45 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Nublado | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 27 | 16 | 24 | 28 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24,8 | 18,2 | 20,1 | 25,2 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,6 | 6,4 | 6,8 | 6,8 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 76,8 | 66,5 | 103 | 115 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 23,5 | 126 | 22 | 97,3 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 97 | | 127 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 108 | 226 | 102 | 178 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 74 | | 81 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 34 | 168 | 21 | 83 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 32,5 | | 47,5 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 32,5 | | 47,5 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 25,600 | | 30,900 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,5 | | 20,2 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,1 | | 10,7 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 2,33 | 3,6 | 5,23 | 4,34 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 2,18 | | 2,83 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 3,87 | | 5,5 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,3 | | 1,6 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,1 | 0,32 | 0,46 | 0,22 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,3 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,8 | 0,8 | 1,8 | 1,6 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,06 | 0,13 | 0,08 | 0,09 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,049 | | 0,002 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,002095 | 0,000823 | 0,005336 | 0,006821 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 2,4 | 4,9 | 0,6 | 1,7 |
| % OD Saturação | | | | % | 31,058 | 55,132 | 7,028 | 22,187 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 3 | 6 | 6 | 6 |
| DQO | | | | mg / L | 23 | | 19 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | 0,09 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 50000 | | 30000 | 90000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 30000 | | 5000 | 22000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 7000 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 9,879 | 12,26395 | 2,136 | 8,6775 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,042 | | 0,036 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 6,6 | | 8,1 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | 0,007 | < 0,005 | 0,013 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1 | 0,22 | 0,25 | 0,09 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 2,2 | | 2,6 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,087 | 0,153 | 0,19 | 0,099 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | 0,006 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | 0,03 | < 0,02 | 0,06 |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 42,07 | | 32,25 | 33,47 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | MÉDIA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São João a montante do Reservatório de
Peixoto.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG055 | BG055 | BG055 | BG055 |
|--|---|---|--|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD7 | GD7 | GD7 | GD7 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 15/03/07 | 24/05/07 | 28/08/07 | 12/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:45 | 8:20 | 8:20 | 8:15 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Nublado | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 | 14 | 16 | 21 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24 | 17,8 | 19,9 | 23,4 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,1 | 6,4 | 6,7 | 7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 79 | 70,5 | 80,4 | 85 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 37,9 | 50,1 | 10,2 | 35,4 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 94 | | 54 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 124 | 121 | 83 | 99 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 69 | | 73 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 55 | 58 | 10 | 15 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 26,4 | | 34,3 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 26,4 | | 34,3 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 25,800 | | 26,600 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 16,2 | | 19,7 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,6 | | 6,8 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 4,28 | 2,72 | 4,3 | 3,78 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,8 | | 1,87 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 4,93 | | 5,25 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 4 | | 4 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,07 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,3 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,15 | 0,14 | 0,1 | 0,03 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,024 | | 0,02 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000779 | 0,000100 | 0,000464 | 0,000594 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,9 | 7,3 | 7,9 | 6,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 74,781 | 81,128 | 91,795 | 76,338 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | 24 | | 5 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 11000 | | 5000 | 5000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 8000 | | 1100 | 3000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 2200 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | | 0,3708333 | 4,767857 | 3,56 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | 0,22 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,051 | | 0,029 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 6,5 | | 7,9 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | 0,006 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,52 | 0,27 | 0,21 | 0,21 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 2,3 | | 1,7 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,098 | 0,104 | 0,042 | 0,052 |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 57,07 | | 68,23 | 61,02 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Córrego Liso a Jusante de SS do Paraíso

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG071 |
|--|--|--|---|---|-----------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | |
| UPGRH | | | | | GD7 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 12/11/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:20 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 23 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 23,1 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 10,1 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 475 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 70,5 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 535 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 144 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 88,400 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 79,4 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 8,9 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 81,5 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | 6,1 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,48 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5 | 3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5 | 13,3 p/ pH <=7,5 5,6 p/ 7,5<pH<=8,0 2,2 p/ 8,0<pH<=8,5 1,0 p/ pH>8,5 | mg / L N | 5,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 5,530425 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 0,5 |
| % OD Saturação | | | | % | 6,366 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 183 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | 0,07 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,015 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 21 |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | 0,24 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | > 160000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 17000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 40,94 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | 0,009 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | 0,013 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | 0,130000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,35 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | 0,06 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Letalidade |
| IQA | | | | | 9,50 |
| CT | | | | | ALTA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Santana a jusante do córrego Liso

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG073 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD7 |
| UPGRH | | | | | Classe 2 |
| Classe de Enquadramento | | | | | 12/11/07 |
| Data de Amostragem | | | | | 10:35 |
| Hora de Amostragem | | | | | Nublado |
| Condições do Tempo | | | | | |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 25 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 24,4 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 103 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 20,3 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 101 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 19 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 30,400 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 18,9 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,5 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 7,2 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,16 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,07 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,002550 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 65,982 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | 3 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 22000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 11000 |
| Streptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 5,874 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,08 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 54,41 |
| CT | | | | | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG058 | BG058 | BG058 | BG058 |
|--|---|---|--|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD8 | GD8 | GD8 | GD8 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 27/03/07 | 26/06/07 | 25/09/07 | 12/12/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 14:20 | 13:35 | 14:30 | 11:05 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Bom | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 29 | 25 | 30 | 26 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 27,4 | 21,1 | 27,7 | 24,5 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,4 | 7,4 | 6,7 | 6,9 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 91,9 | 67,5 | 63,6 | 70,2 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 16,1 | 3,84 | 12,2 | 18,9 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPT | 59 | | 34 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 77 | 54 | 61 | 70 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 68 | | 49 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 9 | 4 | 12 | 10 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 49 | | 33,2 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 49 | | 33,2 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 46,400 | | 37,900 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 38,7 | | 28,8 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 7,7 | | 9,2 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,93 | 0,46 | 0,89 | 0,84 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,25 | | 0,9 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 0,68 | | 0,7 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | < 1 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,1 | < 0,01 | 0,09 | 0,17 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | 0,2 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 | < 0,01 | 0,03 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,001 | | 0,003 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,001954 | 0,001259 | 0,000403 | 0,001532 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,7 | 8,2 | 7 | 7,1 |
| % OD Saturação | | | | % | 89,262 | 95,587 | 93,854 | 88,951 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | 6 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,003 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | 0,06 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 8000 | 2300 | 2300 | 1700 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 2200 | 2300 | 1300 | 1700 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 800 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 0,7476 | 1,07 | 2,848 | 4,45 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | 8,3 |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,12 | | 0,087 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 15,5 | | 11,5 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,21 | | 0,21 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,9 | | 2,2 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,06 | | 0,073 | |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | 0,03 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 65,24 | 69,32 | 67,09 | 63,97 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG057 | BG057 | BG057 | BG057 |
|--|---|---|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD8 | GD8 | GD8 | GD8 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 27/03/07 | 26/06/07 | 25/09/07 | 12/12/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 12:15 | 12:00 | 13:15 | 9:55 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Nublado | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 31 | 25 | 29 | 24 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 27,4 | 20,7 | 24 | 25 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 6,2 | 6,1 | 5,6 | 6 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 115 | 85,7 | 110 | 289 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 15,3 | 1,89 | 10,2 | 2,59 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 27 | | 39 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 99 | 63 | 78 | 190 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 77 | | 70 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 22 | 4 | 8 | 6 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 23,8 | | 34,5 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 23,8 | | 34,5 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 36,900 | | 39,800 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 27,2 | | 24,9 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,7 | | 14,9 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 7,94 | 5,46 | 5,61 | 32 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 3,72 | | 0,17 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 5,32 | | 5,19 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 16,7 | | 6,9 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,83 | 0,36 | 0,74 | 0,77 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,5 | | < 0,1 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 | 0,4 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 | < 0,01 |
| Nitrato | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,003 | | 0,005 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000125 | 0,000062 | 0,000050 | 0,000267 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 1,1 | 2 | 0,5 | 0,5 |
| % OD Saturação | | | | % | 14,785 | 23,321 | 6,253 | 6,389 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | 4 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | 12 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,003 | 0,002 | < 0,001 | 0,003 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | | < 1 | |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 1300 | 800 | 1700 | 13000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 90 | < 2 | 110 | 110 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 1100 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 4,2275 | 2,136 | | 9,79 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | 290,5 | 74,7 |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,027 | | 0,043 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 10,9 | | 10 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,25 | 0,32 | 4,52 | 1,43 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 2,4 | | 3,6 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,069 | 0,034 | 0,241 | 0,473 |
| Mercurio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 42,91 | 57,78 | 36,92 | 37,61 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Uberaba a montante do reservatório de Porto
Colômbia.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG059 | BG059 | BG059 | BG059 |
|--|--|--|---|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD8 | GD8 | GD8 | GD8 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 27/03/07 | 26/06/07 | 25/09/07 | 12/12/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 10:15 | 10:15 | 10:35 | 8:20 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Nublado | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 30 | 23 | 25 | 21 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 26,4 | 20,5 | 24,8 | 24,6 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 6,5 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 60,5 | 59,8 | 77,6 | 79,1 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 31,2 | 7,5 | 12,4 | 77,6 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | Upt | 75 | | 45 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 72 | 55 | 69 | 196 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 56 | | 47 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 16 | 5 | 22 | 132 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 26,3 | | 30,6 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 26,3 | | 30,6 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 27,600 | | 28,000 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 18 | | 16,1 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,6 | | 11,9 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,51 | 1,97 | 4,16 | 3,8 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,47 | | 1,99 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,72 | | 4,32 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,2 | | 3,3 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,11 | 0,05 | 0,16 | 0,34 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | < 0,1 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | 0,5 | 0,6 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,04 | 0,24 | 0,24 | 0,14 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,014 | | 0,034 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,001454 | 0,001206 | 0,010248 | 0,001231 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,5 | 7,2 | 7,6 | 6,3 |
| % OD Saturação | | | | % | 84,772 | 82,862 | 95,815 | 79,089 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | 5 | 5 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | 26 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,003 | | < 0,001 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 2 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 30000 | 90000 | > 160000 | 90000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 30000 | 50000 | > 160000 | 50000 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | 11000 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 1,4685 | 1,335 | 250,5573 | 8,822609 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | 19,37 |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,052 | | 0,036 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 7,2 | | 6,5 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,01 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,2 | | 0,19 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 2,3 | | 2,9 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,039 | | 0,051 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | 0,03 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Apresentou Toxicidade Crônica | Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 54,75 | 55,43 | 47,90 | 43,20 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Grande a montante da confluência com o Rio Pardo.

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG061 | BG061 | BG061 | BG061 |
|--|--|--|---|---|------------|----------|------------|----------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | GD8 | GD8 | GD8 | GD8 |
| UPGRH | | | | | | | | |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 27/03/07 | 26/06/07 | 25/09/07 | 11/12/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 8:30 | 8:40 | 8:35 | 14:15 |
| Condições do Tempo | | | | | Bom | Bom | Nublado | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 25 | 17 | 20 | 26 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 27 | 19,8 | 22,5 | 27,4 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 | 6,6 | 6,5 | 7 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 36,1 | 66,7 | 38,3 | 37,7 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 5,7 | 14,2 | 1,02 | 2,61 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | 39 | | 8 | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 39 | 68 | 33 | 36 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | 39 | | 31 | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 1 | 16 | 2 | 6 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 14,1 | | 14,5 | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | 14,1 | | 14,5 | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 15,400 | | 16,800 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 10,2 | | 10 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 5,2 | | 6,8 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 1,38 | 4,38 | 1,91 | 1,05 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | 1,48 | | 1,46 | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | 1,9 | | 2,14 | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | 1,2 | | < 1 | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | < 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,13 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | 0,1 | | < 0,1 | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5 | mg / L N | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | 0,02 | 0,24 | 0,07 | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | 0,007 | | 0,004 | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000764 | 0,000183 | 0,000177 | 0,000785 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 6,4 | 6,9 | 7,2 | 7 |
| % OD Saturação | | | | % | 84,490 | 78,198 | 86,403 | 93,197 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | < 5 | | 7 | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,003 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | 2 | | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 80 | 11000 | 80 | 50 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 80 | 1100 | 30 | < 2 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | < 2 | | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 3,2663 | 0,534 | 1,933787 | 7,298 |
| Feofitina a | | | | µg / L | | | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | | | | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | < 0,1 | | < 0,1 | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | < 0,0003 | | < 0,0003 | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | 0,032 | | 0,019 | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | < 0,07 | | < 0,07 | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | 4,1 | | 4 | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 0,1 | | < 0,03 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | 1,3 | | 1,7 | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | 0,009 | | 0,009 | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | < 0,0005 | | < 0,0005 | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | | | | |
| IQA | | | | | 79,54 | 66,46 | 81,77 | 87,31 |
| CT | | | | | BAIXA | BAIXA | BAIXA | BAIXA |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde ou Feio a montante do lago de Águas
Vermelhas

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG085 | |
|--|---|---|--|---|--------------------------------------|--|
| UPGRH | | | | | GD8 | |
| Classe de Enquadramento | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | Classe 2 | |
| Data de Amostragem | | | | | 11/12/07 | |
| Hora de Amostragem | | | | | 11:35 | |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado | |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 27 | |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 29,5 | |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 7 | |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 82,9 | |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 24,3 | |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 77 | |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 8 | |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 38,600 | |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 24,8 | |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 13,8 | |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,47 | |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 | |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,11 | |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,2 | |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 | |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,001813 | |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 5,5 | |
| % OD Saturação | | | | % | 75,916 | |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 | |
| DQO | | | | mg / L | | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 | |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,003 | |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 | |
| Substâncias Tensoativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 | |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 1400 | |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 80 | |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 8,512517 | |
| Feofitina a | | | | µg / L | | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | 2,77 | |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 | |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 | |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 | |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 | |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1 | |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 | |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 | |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 | |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica | |
| IQA | | | | | 73,19 | |
| CT | | | | | BAIXA | |



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama

| Variável | Padrão | | | Unidade | BG087 |
|--|---|---|--|---|-----------------------------------|
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | | |
| UPGRH | | | | | GD8 |
| Classe de Enquadramento | | | | | Classe 2 |
| Data de Amostragem | | | | | 11/12/07 |
| Hora de Amostragem | | | | | 9:50 |
| Condições do Tempo | | | | | Nublado |
| Temperatura do Ar | | | | ° C | 24 |
| Temperatura da Água | | | | ° C | 27 |
| pH | 6 a 9 | 6 a 9 | 6 a 9 | | 5,9 |
| Condutividade Elétrica | | | | µmho/cm | 37,6 |
| Turbidez | 40 | 100 | 100 | NTU | 18,4 |
| Cor Verdadeira | cor natural | 75 | 75 | UPt | |
| Sólidos Totais | | | | mg / L | 64 |
| Sólidos Dissolvidos Totais | 500 | 500 | 500 | mg / L | |
| Sólidos Suspensos Totais | | | | mg / L | 11 |
| Alcalinidade Total | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Alcalinidade de Bicarbonato | | | | mg / L CaCO ₃ | |
| Dureza Total | | | | mg / L CaCO ₃ | 21,500 |
| Dureza de Cálcio | | | | mg / L CaCO ₃ | 11,7 |
| Dureza de Magnésio | | | | mg / L CaCO ₃ | 9,8 |
| Cloreto Total | 250 | 250 | 250 | mg / L Cl | 0,85 |
| Potássio Dissolvido | | | | mg / L K | |
| Sódio Dissolvido | | | | mg / L Na | |
| Sulfato Total | 250 | 250 | 250 | mg / L SO ₄ | |
| Sulfeto | 0,002 | 0,002 | 0,3 | mg / L S | < 0,5 |
| Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico) | 0,1 | 0,1 | 0,15 | mg / L P | 0,46 |
| Nitrogênio Orgânico | | | | mg / L N | |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5 | 13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5 | mg / L N | 0,3 |
| Nitrato | 10 | 10 | 10 | mg / L N | < 0,01 |
| Nitrito | 1 | 1 | 1 | mg / L N | |
| Amônia não Ionizável | | | | mg / L NH ₃ | 0,000183 |
| OD | > 6 | > 5 | > 4 | mg / L | 4,6 |
| % OD Saturação | | | | % | 60,242 |
| DBO | 3 | 5 | 10 | mg / L | < 2 |
| DQO | | | | mg / L | |
| Cianeto Livre | 0,005 | 0,005 | 0,022 | mg / L CN | < 0,01 |
| Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) | 0,003 | 0,003 | 0,01 | mg / L C ₆ H ₅ OH | 0,005 |
| Óleos e Graxas | ausentes | ausentes | ausentes | mg / L | < 1 |
| Substâncias Tensioativas | 0,5 | 0,5 | 0,5 | mg / L LAS | < 0,05 |
| Coliformes Totais | | | | NMP / 100 ml | 3000 |
| Coliformes Termotolerantes | 200 | 1000 | 4000 | NMP / 100 ml | 1300 |
| Estreptococos Fecais | | | | NMP / 100 ml | |
| Clorofila a | 10 | 30 | 60 | µg / L | 3,398182 |
| Feofitina a | | | | µg / L | |
| Densidade de Cianobactérias | 20000 | 50000 | 100000 | cel / mL | 102,37 |
| Alumínio Dissolvido | 0,1 | 0,1 | 0,2 | mg / L Al | |
| Alumínio Total | | | | mg / L Al | |
| Arsênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L As | |
| Bário Total | 0,7 | 0,7 | 1 | mg / L Ba | |
| Boro Dissolvido | | | | mg / L B | |
| Boro Total | 0,5 | 0,5 | 0,75 | mg / L B | |
| Cádmio Total | 0,001 | 0,001 | 0,01 | mg / L Cd | < 0,0005 |
| Cálcio Total | | | | mg / L Ca | |
| Chumbo Total | 0,01 | 0,01 | 0,033 | mg / L Pb | < 0,005 |
| Cobre Dissolvido | 0,009 | 0,009 | 0,013 | mg / L Cu | < 0,004 |
| Cobre Total | | | | mg / L Cu | |
| Cromo Hexavalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Trivalente | | | | mg / L Cr | |
| Cromo Total | 0,05 | 0,05 | 0,05 | mg / L Cr | < 0,040000 |
| Ferro Dissolvido | 0,3 | 0,3 | 5 | mg / L Fe | 1,01 |
| Magnésio Total | | | | mg / L Mg | |
| Manganês Total | 0,1 | 0,1 | 0,5 | mg / L Mn | |
| Mercúrio Total | 0,2 | 0,2 | 2 | µg / L Hg | < 0,2 |
| Níquel Total | 0,025 | 0,025 | 0,025 | mg / L Ni | < 0,004 |
| Selênio Total | 0,01 | 0,01 | 0,05 | mg / L Se | |
| Zinco Total | 0,18 | 0,18 | 5 | mg / L Zn | < 0,02 |
| Toxicidade Crônica | | | | | Não Apresentou Toxicidade Crônica |
| IQA | | | | | 54,00 |
| CT | | | | | MÉDIA |

Legenda:

9,5: Valores em **vermelho** indicam resultados não conformes em 20% do padrão de classe.

| | | |
|-------------|-------------------|--|
| IQA: | Excelente | $90 < \text{IQA} \leq 100$ |
| | Bom | $70 < \text{IQA} \leq 90$ |
| | Médio | $50 < \text{IQA} \leq 70$ |
| | Ruim | $25 < \text{IQA} \leq 50$ |
| | Muito Ruim | $0 < \text{IQA} \leq 25$ |
| CT: | Baixa | Concentração $\leq 1,2 \cdot P$ |
| | Média | $1,2 \cdot P < \text{Concentração} \leq 2 \cdot P$ |
| | Alta | Concentração $> 2 \cdot P$ |

P = Limite de classe definido na CONAMA No 357/05

Vazão: Inferida por método de regionalização.