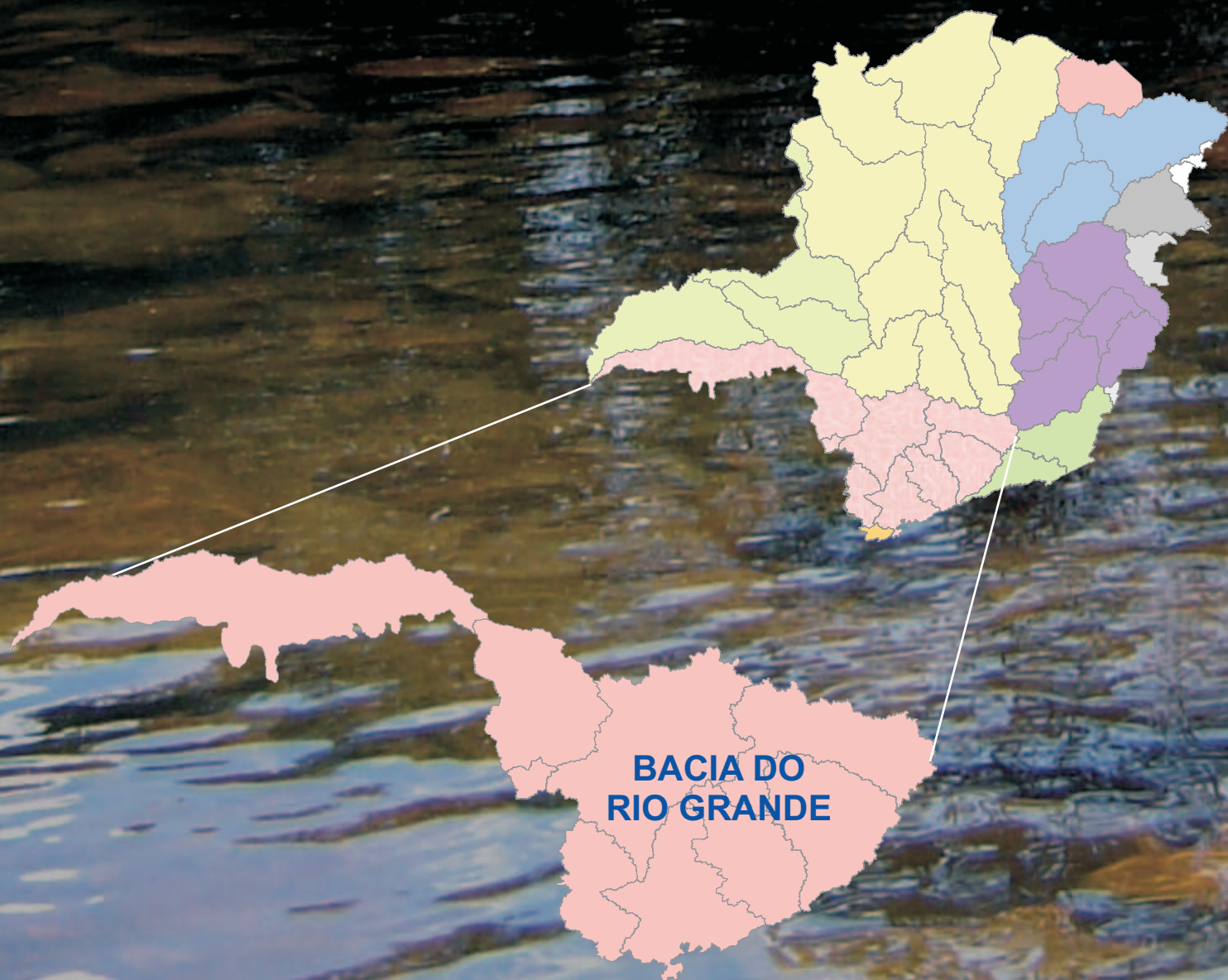


MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA DO RIO GRANDE

RELATÓRIO ANUAL 2008



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 2008**

Relatório Anual

Belo Horizonte
Junho/2009

**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 Carvalho de 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

Sávio Gonçalves Rosa

I59m

Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
Monitoramento da qualidade das águas
superficiais na Bacia do Rio Grande em 2008. ---
Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das
Águas, 2008.
304p. : 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 2008

REALIZAÇÃO:

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental

Marília Carvalho de 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

Denise Aparecida Avelar Costa Silva, Geógrafa

Ellen Almeida da Cruz, Estagiária tecnóloga em Gestão Ambiental

Estefânia Fernandes dos Santos, Geóloga

Igor Lacerda Ferreira, Geógrafo

Laylla Gabrielle Borges Correia, Estagiária de Engenharia Ambiental

Leonardo Corradi Coelho, Geógrafo

Lívia Marcele Evangelista Borges, Estagiária de Geografia

Ludmila Vieira Lage, Estatística

Milton Olavo de Paiva Franco, Químico

Mariana Moreira Nunes de Carvalho, Ecóloga

Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixão, Geóloga

Patrícia Sena Coelho, Bióloga

Raquel Souza Mendes, Bióloga

Regina Márcia Pimenta de Mello, Bióloga

Rejane Aparecida de Oliveira, Estagiária de Relações Públicas

Rômulo Cajueiro de Melo, Biólogo

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Thiago Augusto Borges Rodrigues, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

Verônica de Cássia Morini Gonçalves, Estagiária de Biologia



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 2008

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento econômico e tecnológico e o crescimento populacional acelerado geram situações de conflito e escassez dos recursos hídricos por todo o planeta. A água é um elemento vital para esse progresso, além de ser essencial à sobrevivência dos seres vivos. Com todo o seu potencial hídrico, Minas Gerais prima por uma política de gestão de água eficiente.

Nesse contexto, conhecer a qualidade das águas superficiais em nosso Estado é uma ferramenta básica para definir estratégias que busquem a conservação, a recuperação e o uso racional dos recursos hídricos, reduzindo os conflitos e direcionando as atividades econômicas. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), por meio do Projeto Águas de Minas, está 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, da sociedade e das entidades que lutam em prol da sustentabilidade 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 Deliberação Normativa Conjunta do COPAM/CERH 01/2008 e a qualidade das águas do Estado	3
2	UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (UPGRHS)	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.....	24
3.1.4	Parâmetro Hidrobiológico.....	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	Ensaio Ecotoxicológico	29
4.4	IET	30
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	32
5.1	Rede de Monitoramento	33
5.2	Coletas e Análises.....	34
5.2.1	Coletas	34
5.2.2	Análises.....	58
5.3	Avaliação Temporal.....	59
5.4	Avaliação Espacial	60
5.5	Avaliação Ambiental – Pressão x Estado x Resposta.....	60
6	ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA	62
6.1	O que é Enquadramento dos Corpos de Água.....	62
6.2	Modalidades de enquadramento dos corpos de água.....	62
6.3	Enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais.....	62
6.4	Procedimentos metodológicos do enquadramento	63
7	OUTORGA	65
7.1	O Que é Outorga de Direito de Uso	65

7.2	Modalidades de Outorga.....	65
7.3	A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais	66
7.4	A Quem Solicitar.....	66
7.5	Como Solicitar a Outorga	67
7.6	Quando se Deve Solicitar a Outorga	67
7.7	Os Usos de Recursos Hídricos Sujeitos a Outorga	67
7.8	Usos que Independem de Outorga	67
7.9	Procedimento para a Solicitação de Outorga	68
7.10	Documentação Necessária para a Obtenção da Outorga.....	68
8	SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008.....	68
8.1	IQA – Índice de Qualidade das Águas nas Bacias Hidrográficas 70	
8.2	CT – Contaminação por Tóxicos nas Bacias Hidrográficas.....	81
8.3	Parâmetros em desacordo com a legislação.....	91
8.3.1	No estado de Minas Gerais	91
8.3.2	Nas bacias hidrográficas	94
8.4	Ensaio de Ecotoxicidade	105
8.5	IET – Índice de Estado Trófico nas Bacias Hidrográficas.....	120
9	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO GRANDE NO ESTADO DE MINAS GERAIS.....	136
10	CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2008 .	159
10.1	Rio Grande e seus afluentes	159
10.1.1	Rio Grande	159
10.1.2	Rio Aiuruoca	162
10.1.3	Rio Capivari.....	164
10.1.4	Rio das Mortes e seu afluente	166
10.1.5	Rio Jacaré	173
10.1.6	Ribeirão São Pedro.....	175
10.1.7	Rio Formiga.....	177
10.1.8	Rio Verde e seus afluentes	180
10.1.9	Rio Sapucaí e seus afluentes.....	198
10.1.10	Rio Muzambinho	216
10.1.11	Ribeirão da Bocaina.....	217



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

10.1.12	Córrego Liso.....	219
10.1.13	Rio Santana e seu afluente.....	226
10.1.14	Rio São João e seu afluente.....	228
10.1.15	Córrego da Gameleira.....	230
10.1.16	Rio Uberaba.....	233
10.1.17	Rio Mogi Guaçu e seus afluentes	236
10.1.18	Rio Pardo e seus afluentes.....	247
10.1.19	Rio Verde ou Feio.....	252
10.1.20	Ribeirão Tronqueira	252
10.1.21	Ribeirão Santa Rosa	255
11	AVALIAÇÃO AMBIENTAL.....	258
11.1	Análise dos Resultados em Desacordo com os Limites Legais 258	
12	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL – RESPOSTA	291
12.1	Contaminação por esgoto sanitário	291
12.2	Contaminação por atividades industriais e minerárias	295
12.3	Contaminação por mau uso do solo	296
12.4	Ensaio Ecotoxicológicos	297
12.5	Análise de Agrotóxicos	298
13	BIBLIOGRAFIA.....	299

FIGURAS

Figura 8.1: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA, no estado de Minas Gerais	70
Figura 8.2: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT, no estado de Minas Gerais	70
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 2008	71
Figura 8.4: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Pará – UPGRH SF2, no ano de 2008.....	72
Figura 8.5: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Paraopeba – UPGRH SF3, no ano de 2008	73
Figura 8.6: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2008	74
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 2008.....	75
Figura 8.8: Freqüência 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 2008..	76
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 2008	77
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 2008.....	78
Figura 8.11: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3	79
Figura 8.12: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Mucuri – UPGRH MU1	80
Figura 8.13: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Pardo – UPGRH PA1	81
Figura 8.14: Freqüência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos no estado de Minas Gerais, no ano de 2008	82
Figura 8.15: Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no estado de Minas Gerais, no ano de 2008.....	83

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 8.16: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco, no ano de 2008	84
Figura 8.17: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.....	85
Figura 8.18: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF2	85
Figura 8.19: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF3	86
Figura 8.20: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF5	87
Figura 8.21: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8	87
Figura 8.22: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.....	88
Figura 8.23: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs PS1 e PS2.....	89
Figura 8.24: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3	89
Figura 8.25: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3	90
Figura 8.26: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRH MU1	91
Figura 8.27: Frequência da ocorrência de metais fora dos limites estabelecidos na legislação no estado de Minas Gerais, em 2008.....	92
Figura 8.28: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação no estado de Minas Gerais, em 2008.....	93
Figura 8.29: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.....	95

Figura 8.30: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF2.....	96
Figura 8.31: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF3.....	97
Figura 8.32: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF5.....	98
Figura 8.33: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8...	99
Figura 8.34: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6	100
Figura 8.35: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH PS1 e PS2	101
Figura 8.36: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3	102
Figura 8.37: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3	103
Figura 8.38: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH MU1	104
Figura 8.39: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH PA1.....	105
Figura 8.40: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Grande	106
Figura 8.41: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Grande com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.....	107
Figura 8.42: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Paranaíba	110
Figura 8.43: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Paranaíba com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.....	110
Figura 8.44: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio São Francisco	113
Figura 8.45: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio São Francisco com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.....	113

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 8.46: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Doce ...	117
Figura 8.47: Variação dos percentuais de amostras do rio Doce com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento..	117
Figura 8.48: Distribuição das estações entre as categorias Alta, Média e Baixa ocorrência de ecotoxicidade	119
Figura 8.49: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET nas UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2008.....	121
Figura 8.50: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na sub-bacia do rio Pará – UPGRH SF2, no ano de 2008	122
Figura 8.51: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH SF3 no ano de 2008.....	123
Figura 8.52: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2008	125
Figura 8.53: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET nas UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8 no ano de 2008.....	126
Figura 8.54: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Doce – UPGRH's DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2008	128
Figura 8.55: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH PS1 e PS2 no ano de 2008.....	129
Figura 8.56: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Paranaíba – UPGRHs PN1, PN2 e PN3, no ano de 2008.....	131
Figura 8.57: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3, no ano de 2008	132
Figura 8.58: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH MU1 no ano de 2008.....	133
Figura 8.59: Freqüência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH PA1 no ano de 2008	135
Figura 9.1: Área de extração de minério na Serra de São Tomé das Letras e fábrica de cimento em Barroso.....	138
Figura 9.2: Pecuária bovina e usina de açúcar e álcool na região do Triângulo Mineiro	138
Figura 9.3: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Grande em 2008, em função da vazão outorgada.....	145

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 9.4: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Grande em 2008, em função da vazão outorgada.....	146
Figura 10.1: Evolução temporal da média anual do IQA na bacia do rio Grande	159
Figura 10.2: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Grande no ano de 2008.....	160
Figura 10.3: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio Grande nos anos de 2005 a 2008.....	162
Figura 10.4: Ocorrência de coliformes termotolerantes, pH e fósforo total no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005) no período de 1997 a 2008	163
Figura 10.5: Ocorrência de cor verdadeira no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005) no período de 1997 a 2008	164
Figura 10.6: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) no período de 1997 a 2008	165
Figura 10.7: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) no período de 1997 a 2008	165
Figura 10.8: Ocorrência de cor verdadeira e manganês total no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) no período de 1997 a 2008.....	166
Figura 10.9: Ocorrência de alumínio e ferro dissolvido no rio Capivari próximo de sua foz (BG009) no período de 1997 a 2008.....	166
Figura 10.10: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio das Mortes no ano de 2008.....	167
Figura 10.11: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio das Mortes no ano de 2008	168
Figura 10.12: Ocorrência de manganês total no rio das Mortes em 2008	168
Figura 10.13: Ocorrência de ferro dissolvido no rio das Mortes nas estações a jusante da cidade de Barroso (BG013), próximo de sua foz no rio Grande (BG017) e a jusante da cidade de São João Del Rey (BG015) no período de 1997 a 2008.....	169
Figura 10.14: Ocorrência de cor verdadeira ao longo do rio das Mortes no ano de 2008	170
Figura 10.15: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio das Mortes nos anos de 2005 a 2008	171

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.16: Ocorrência de coliformes termotolerantes, fósforo total e DBO no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010) no período de 2000 a 2008	172
Figura 10.17: Ocorrência de manganês total no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010) no período de 2000 a 2008	173
Figura 10.18: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.....	173
Figura 10.19: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.....	174
Figura 10.20: Ocorrência cor verdadeira no Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.....	174
Figura 10.21: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.....	175
Figura 10.22: Ocorrência de coliformes termotolerantes, turbidez e pH no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 2007 e 2008.....	176
Figura 10.23: Ocorrência de ferro dissolvido e alumínio dissolvido no ribeirão São Pedro a montante do reservatório de Furnas (BG065) no período de 2007 e 2008 ..	176
Figura 10.24: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de 1997 a 2008	177
Figura 10.25: Ocorrência de DBO, condutividade elétrica e OD no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2008	178
Figura 10.26: Ocorrência de turbidez e sólidos em suspensão totais no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de 1997 a 2008	179
Figura 10.27: Ocorrência de alumínio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de monitoramento	179
Figura 10.28: Ocorrência de cor verdadeira no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de 1997 a 2008.....	180
Figura 10.29: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Verde no ano de 2008	181
Figura 10.30: Ocorrência de fósforo total no rio Verde no ano de 2008	182
Figura 10.31: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Verde no ano de 2008.....	183
Figura 10.32: Ocorrência de cor verdadeira no rio Verde no ano de 2008	184
Figura 10.33: Ocorrência de fenóis totais no rio Verde na cidade de Três Corações (BG032) no período de 1997 a 2008.....	184

Figura 10.34: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Baependi próximo do sua foz no rio Verde (BG029) no período de 1997 a 2008.....	186
Figura 10.35: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Lambari no ano de 2008.....	187
Figura 10.36: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Lambari no ano de 2008 .	187
Figura 10.37: Ocorrência de ferro dissolvido ao longo do rio Lambari em 2008.....	188
Figura 10.38: Ocorrência de alumínio dissolvido ao longo do rio Lambari em 2008.	188
Figura 10.39: Ocorrência de manganês total ao longo do rio Lambari em 2008.....	189
Figura 10.40: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio do Peixe em 2008	191
Figura 10.41: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio do Peixe em 2008	191
Figura 10.42: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo do rio do Peixe em 2008.....	194
Figura 10.43: Ocorrência de ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) no período de monitoramento.....	192
Figura 10.44: Ocorrência de cor verdadeira ao longo do rio do Peixe em 2008	193
Figura 10.45: Ocorrência de cianeto total no rio do Peixe próximo de sua foz no rio Verde (BG033) no ano de 1997 à 2008	195
Figura 10.46: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Palmela próximo de sua foz no rio Verde (BG036) no período de 1997 a 2008.....	196
Figura 10.47: Ocorrência de cor verdadeira, manganês total e ferro dissolvido no rio Palmela próximo de sua foz no rio Verde (BG036) no período de 1997 a 2008.....	196
Figura 10.48: Ocorrência de coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) no período amostrado.....	197
Figura 10.49: Ocorrência de manganês total, cor verdadeira, ferro dissolvido e alumínio dissolvido no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) no período de monitoramento.....	198
Figura 10.50: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.....	199
Figura 10.51: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008 .	200
Figura 10.52: Ocorrência de alumínio e ferro dissolvido ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.....	201

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.53: Ocorrência de manganês total e cor verdadeira ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.....	202
Figura 10.54: Ocorrência de sólidos totais em suspensão e turbidez ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.....	203
Figura 10.55: Ocorrência de zinco total no rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039) no período de 1997 a 2008, de chumbo total a jusante da cidade de Itajubá (BG041) no período de 1997 a 2008 e de cobre dissolvido na estação BG041 no período de 2005 a 2008.....	204
Figura 10.56: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio Sapucaí, no período de 2005 a 2008.....	205
Figura 10.57: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Sapucaí-Mirim no ano de 2008.....	206
Figura 10.58: Ocorrência de fósforo total no rio Sapucaí-Mirim no ano de 2008.....	206
Figura 10.59: Ocorrência de sólidos em suspensão totais 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 2008.....	207
Figura 10.60: Ocorrência de turbidez 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 2008.....	207
Figura 10.61: 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 2008.....	208
Figura 10.62: 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 2008.....	208
Figura 10.63: Ocorrência de manganês 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 2008.....	209
Figura 10.64: Ocorrência de cor verdadeira no rio Sapucaí-Mirim no ano de 2008..	209
Figura 10.65: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Sapucaí-Mirim a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045) no período de 2005 a 2008	210
Figura 10.66: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de 2007 e 2008.....	214

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.67: Ocorrência de óleos e graxas no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de 2007 e 2008	214
Figura 10.68: Ocorrência de manganês total e cor verdadeira no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de 2007 e 2008.....	215
Figura 10.69: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de 2007 e 2008.....	215
Figura 10.70: Ocorrência de chumbo total no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de 2007 e 2008	216
Figura 10.71: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho (BG089) no período de 2007 e 2008	217
Figura 10.72: Ocorrência de coliformes termotolerantes, fósforo total e OD no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053) no período de 1997 a 2008.....	218
Figura 10.73: Ocorrência de ferro dissolvido, manganês total e cor verdadeira no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053) no período de 1997 a 2008	219
Figura 10.74: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.....	220
Figura 10.75: Ocorrência de DBO e OD no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento	220
Figura 10.76: Ocorrência de sulfeto no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.....	221
Figura 10.77: Ocorrência de nitrogênio amoniacal total e fenóis totais no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.....	224
Figura 10.78: Ocorrência de condutividade elétrica no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento	221
Figura 10.79: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento	222
Figura 10.80: Ocorrência de óleos e graxas e substâncias tensoativas no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.....	222

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.81: Ocorrência de cloreto total no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento	223
Figura 10.82: Ocorrência de cromo total, cobre dissolvido, ferro dissolvido e manganês total no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.....	223
Figura 10.83: Ocorrência de cor verdadeira no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.....	224
Figura 10.84: Ocorrência de cianeto total no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento	225
Figura 10.85: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073) no período de 2007 e 2008	226
Figura 10.86: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073) no período de 2007 e 2008.....	227
Figura 10.87: Ocorrência de ferro dissolvido, manganês total e cor verdadeira no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073) no período de 2007 e 2008.....	227
Figura 10.88: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008	228
Figura 10.89: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008.....	229
Figura 10.90: Ocorrência de ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008	229
Figura 10.91: Ocorrência de cor verdadeira no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008	230
Figura 10.92: Ocorrência de fósforo total, oxigênio dissolvido e pH no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) no período de 1997 a 2008	231
Figura 10.93: Ocorrência de condutividade elétrica no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) no período de 1997 a 2008	232
Figura 10.94: Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) no período de 1997 a 2008.....	232
Figura 10.95: Ocorrência de cianeto total no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) no período de 1997 a 2008	233

Figura 10.96: 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	234
Figura 10.97: Ocorrência 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	234
Figura 10.98: Ocorrência de sólidos em suspensão total e turbidez no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de 1997 a 2008 ..	235
Figura 10.99: Ocorrência de manganês total e cor verdadeira no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de 1997 a 2008 ..	235
Figura 10.100: Ocorrência de chumbo total no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de 1997 a 2008	236
Figura 10.101: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) no período de monitoramento	237
Figura 10.102: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) nos anos de 2007 e 2008	237
Figura 10.103: Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) nos anos de 2007 a 2008	238
Figura 10.104: Ocorrência de coliformes termotolerantes, fósforo total, DBO e OD no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 e 2008	239
Figura 10.105: Ocorrência de óleos e graxas no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 e 2008	239
Figura 10.106: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 e 2008	240
Figura 10.107: Ocorrência de turbidez, cor verdadeira e sólidos totais suspensos no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 a 2008	241
Figura 10.108: Ocorrência de fenóis totais no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 a 2008	241
Figura 10.109: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083) nos anos de 2007 a 2008 ...	242
Figura 10.110: Ocorrência de cor verdadeira, alumínio dissolvido e ferro dissolvido no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083) nos anos de 2007 a 2008	243

Figura 10.111: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081) nos anos de 2007 e 2008	244
Figura 10.112: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081) nos anos de 2007 e 2008	244
Figura 10.113: Ocorrência de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081) nos anos de 2007 a 2008	245
Figura 10.114: Ocorrência de coliformes termotolerantes, fósforo total e DBO no ribeirão Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas (BG091) nos anos de 2007 a 2008	246
Figura 10.115: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) nos anos de 2007 a 2008	247
Figura 10.116: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) nos anos de 2007 a 2008	248
Figura 10.117: Ocorrência de alumínio e ferro dissolvido no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) nos anos de 2007 a 2008	248
Figura 10.118: Ocorrência de manganês total e cor verdadeira no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) nos anos de 2007 a 2008	Erro! Indicador não definido.
Figura 10.119: 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 2008	249
Figura 10.120: Ocorrência de DBO e OD no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008	250
Figura 10.121: Ocorrência de clorofila-a no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008	250
Figura 10.122: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e turbidez no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008	251
Figura 10.123: Ocorrência de alumínio dissolvido e ferro dissolvido no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008	251
Figura 10.124: Ocorrência de manganês total e cor verdadeira no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008	252

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.125: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) no período de monitoramento .	253
Figura 10.126: Ocorrência de DBO, OD e clorofila-a no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) no período de monitoramento.....	254
Figura 10.127: Ocorrência de óleos e graxas no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) no período de monitoramento.....	255
Figura 10.128: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) no período de monitoramento	256
Figura 10.129: Ocorrência de DBO no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) no período de monitoramento.....	256
Figura 10.130: Ocorrência de clorofila-a no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) no período de monitoramento.....	257

TABELAS

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.....	7
Tabela 5.1: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas.....	35
Tabela 5.2: Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragens analisados nas campanhas intermediárias.	36
Tabela 5.3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem.	37
Tabela 5.4: Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto "Águas de Minas".	58
Tabela 6.1: Classificação dos corpos de água segundo os usos preponderantes.	64
Tabela 8.1: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio Grande.....	108
Tabela 8.2: Resultados dos testes de ecotoxicidade crônica observados nas estações da bacia do rio Grande monitoradas na 2ª, 3ª e 4ª campanhas de 2008.....	109
Tabela 8.3: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio Paranaíba	112
Tabela 8.4: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio São Francisco.....	115
Tabela 8.5: Resultados dos testes de ecotoxicidade crônica observados nas estações da bacia do rio das Velhas monitoradas na 3ª e 4ª campanhas de 2008.....	116
Tabela 8.6: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio Doce.	118
Tabela 8.7: Resultados dos testes de ecotoxicidade crônica observados nas estações da bacia do rio Doce monitoradas na 3ª e 4ª campanhas de 2008.	118
Tabela 9.1: Dados gerais da bacia do rio Grande no estado de Minas Gerais.	137
Tabela 9.2: Descrição das estações de amostragem da bacia do rio Grande.	147
Tabela 11.1: Classificação dos parâmetros monitorados em ordem decrescente segundo o percentual de resultados em desacordo com os limites da DN Conjunta COPAM/CERH 01/08 na bacia do rio Grande no período de 1997 a 2008.	259
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.....	293



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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..... 294

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 além de 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

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 353 estações amostradas em 2008, com frequência trimestral. Em 2008 foram implantadas 43 novas estações de monitoramento distribuídas nas bacias dos rios das Velhas (2), Grande (9) e Doce (32).

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;
- 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*. As amostras coletadas nas campanhas completas (período chuvoso e estiagem) são 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. Além do IQA, pela primeira vez no monitoramento do Projeto Águas de Minas, os resultados dos parâmetros fósforo total e clorofila-a são contemplados em um único índice, Índice de Estado Trófico – IET de Carlson (1977) modificado por Toledo et al. (1983 e 1984) e Lamparelli (2004).

Na interpretação dos resultados das substâncias tóxicas, utiliza-se um indicador desenvolvido pela FEAM, a Contaminação por Tóxicos (CT), com base nos limites de classe definidos na Deliberação Normativa Conjunta do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (CERH-MG) Nº 1, de 05 de maio de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 Nº 06/02 do CERH, descritas em seu anexo único.

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 doze 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 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 vem, 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 Deliberação Normativa Conjunta do COPAM/CERH 01/2008 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 utilizava, de 1997 a 2004, os limites estabelecidos na Deliberação Normativa nº10/1986, do Conselho Estadual de Meio Ambiente. No período de 2005 a 2007, foram utilizados os limites de Classe definidos na Resolução CONAMA 357/2005. No entanto, a partir da publicação da Deliberação Normativa Conjunta do COPAM/CERH 01/2008 em 05 de maio de 2008, que é a revisão da DN nº10/86, optou-se por adotar esta legislação estadual

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

mais recente para embasar a avaliação anual da qualidade das águas de Minas Gerais.

A DN COPAM/CERH 01/2008 trouxe modificações pouco significativas em termos de limites de classe para as variáveis de qualidade de água, em relação à Resolução CONAMA 357/05, uma vez que foi elaborada para se adequar às condições dessa Resolução.

A única alteração em termos de variáveis de qualidade de água foi para o parâmetro sólidos em suspensão totais, que não apresentava limite na Resolução CONAMA 357/2005, e passou a apresentar o limite de 100 mg/L na DN Conjunta COPAM/CERH 01/2008.

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.

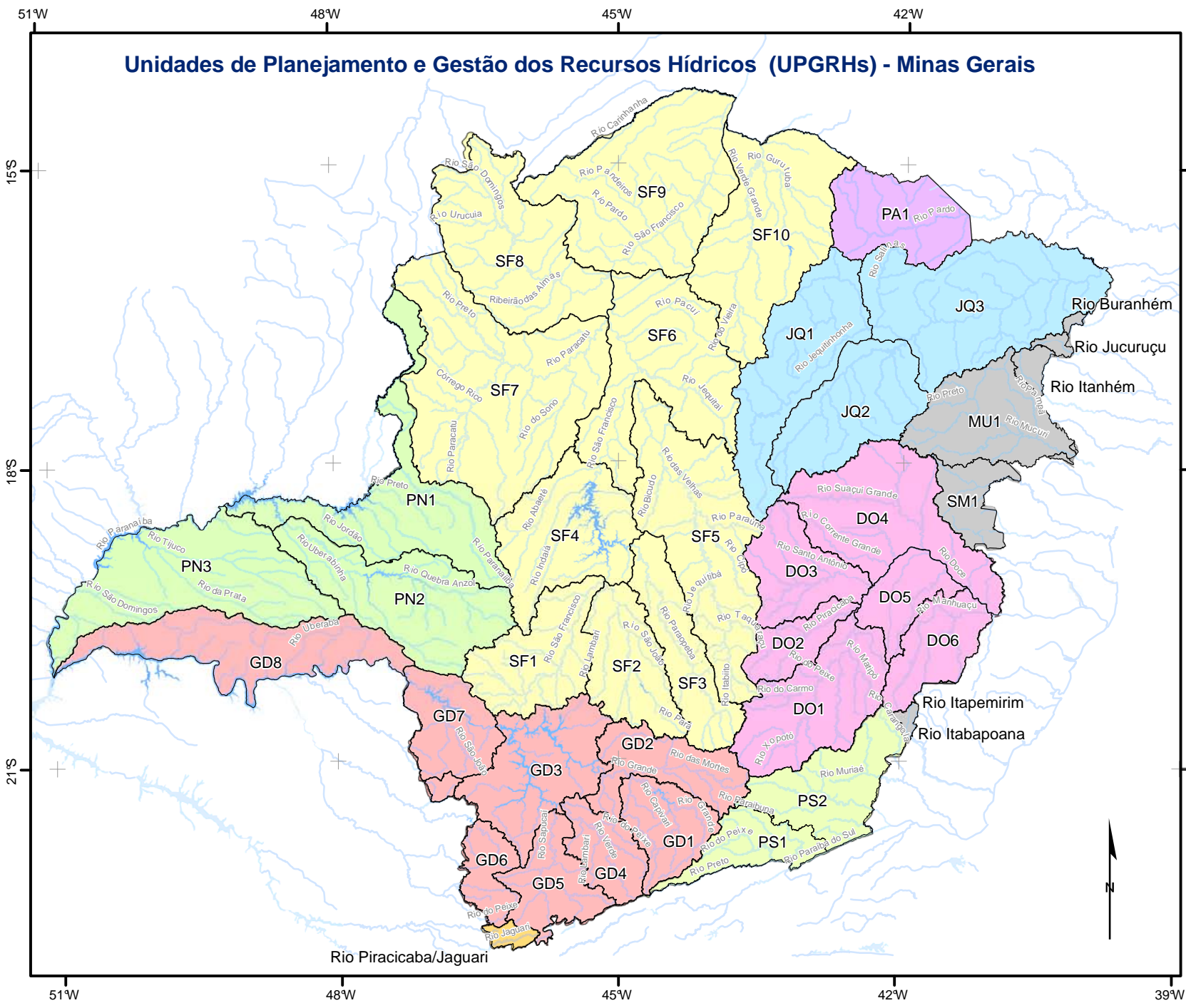


QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

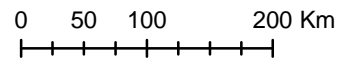
Apesar do caráter técnico na concepção dessas unidades, sua definição foi resultado de um consenso entre os vários níveis de decisão relacionados à gestão das águas.

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



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



Execução:
Projeto Águas de Minas
2008

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 2008

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		14.155	20	210.369	178.089	32.280	7	0,49	
	SF4 - Entorno Represa Três Marias		18.655	15	156.443	129.263	27.180	17	0,91	
	SF6 - SF jusante Rio Abaeté até jusante do Rio Uruçuia		25.045	19	260.597	81.065	179.532	5	0,20	
	SF7 - Bacia Rio Paracatu		41.372	12	256.454	199.856	56.598	8	0,19	
	SF8 - Bacia Rio Uruçuia e afluentes esquerdos do SF		25.033	8	79.704	46.754	32.950	11	0,44	
	SF9 - SF jusante confluência Uruçuia até a montante do Rio Carinhonha		31.151	17	260.437	133.077	127.360	7	0,22	
	SF10 - Bacia Rio Verde Grande		27.004	24	663.029	487.755	175.274	7	0,26	
	Subtotal São Francisco e Afluentes	7	182.414	115	1.887.033	1.255.859	631.174	62	0,34	
	Pará	SF2 - Bacia do Rio Pará		12.233	27	646.727	560.628	86.099	26	2,13
	Paraopeba	SF3 - Bacia do Rio Paraopeba		12.054	35	930.560	832.627	97.933	30	2,49
	Velhas	SF5 - Bacia Rio das Velhas até foz no SF		27.857	44	4.155.372	4.030.501	124.871	35	1,26
		TOTAL SF	10	234.558	221	7.619.692	6.679.615	940.077	153	0,65
	Rio Paranaíba (PN)	PN1 - Nascentes Rio Paranaíba até jusante Barragem Itumbiara		22.244	18	434.241	363.465	70.776	5	0,22
PN2 - Bacia Rio Araguari			21.500	13	741.486	696.543	44.943	8	0,37	
PN3 - Baixo curso, de Itumbiara até a foz			26.894	13	211.641	176.801	34.840	5	0,19	
TOTAL PN		3	70.638	44	1.387.368	1.236.809	150.559	18	0,25	

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 – IBGE, 2000 – (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		8.758	21	101.855	70.386	31.469	5	0,57
	GD2 - Bacias Rios das Mortes e Jacaré		10.540	30	522.135	443.052	79.083	9	0,85
	GD3 - Entorno Represa de Furnas		16.643	36	698.611	532.458	166.153	4	0,24
	GD4 - Bacia Rio Verde		6.864	23	423.449	352.976	70.473	18	2,62
	GD5 - Bacia Rio Sapucaí		8.826	40	527.545	392.754	134.791	11	1,25
	GD6 - Bacias Rios Pardo e Mogi-Guaçu		5.963	20	378.631	296.219	82.412	7	1,17
	GD7 - Entorno Represa do Peixoto e Ribeirão Sapucaí		9.767	18	291.874	243.193	48.681	5	0,51
	GD8 - Baixo curso Rio Grande jusante Reservatório do Peixoto		18.726	18	455.401	403.180	52.221	6	0,32
	TOTAL GD	8	86.087	206	3.399.501	2.734.218	665.283	65	0,76
Rio Doce (DO)	DO1 - Nascentes Rio Piranga até confluência Rio Piracicaba		17.562	62	686.263	424.965	261.298	15	0,85
	DO2 - Bacia Rio Piracicaba		5.686	17	687.851	637.850	50.001	13	2,29
	DO3 - Bacia Rio Santo Antônio e margem esquerda Rio Doce entre Piracicaba e Sto.		10.774	23	187.976	107.089	80.887	7	0,65
	DO4 - Bacia Rio Suaçuí-Grande		21.544	41	577.329	410.207	167.122	13	0,60
	DO5 - Bacias Rio Caratinga		6.708	25	285.450	192.293	93.157	8	1,19
	DO6 - Bacia do Rio Manhuaçu		8.977	23	301.710	181.236	120.474	8	0,89
		TOTAL DO	6	71.251	191	2.726.579	1.953.640	772.939	64

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 – IBGE, 2000 – (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		19.855	10	100.006	61.705	38.301	4	0,20
	JQ2 - Bacia Rio Araçuaí		16.280	21	290.325	124.716	165.609	3	0,18
	JQ3 - Rio Jequitinhonha do Rio Salinas até divisa do Estado		29.617	29	392.539	250.957	141.582	6	0,20
	TOTAL JQ	3	65.751	60	782.870	437.378	345.492	13	0,20
Rio Paraíba do Sul (PS)	PS1 - Bacia do Rio Paraibuna		7.199	22	561.952	528.636	33.316	13	1,81
	PS2 - Bacias Rios Pomba e Muriaé		13.519	58	776.608	618.943	157.665	16	1,18
	TOTAL PS	2	20.718	80	1.338.560	1.147.579	190.981	29	1,40
Rio Pardo (PA)	Toda a Bacia em MG	1	12.729	11	109.349	45.847	63.502	3	0,24
Rio Mucuri (MU)	Toda a Bacia em MG	1	14.569	12	288.663	198.634	90.029	8	0,55
Rio Piracicaba/Jaguari	Toda a Bacia em MG	1	1.159	4	52.339	32.897	19.442	-	-
Bacias do Leste	Bacia Rio Buranhém em MG		324	1	12.144	6.104	6.040	-	-
	Bacia Rio Jucuruçu em MG		715	2	8.886	4.470	4.416	-	-
	Bacia Rio Itanhém em MG		1.511	4	19.978	12.700	7.278	-	-
	Bacia Rio Peruípe em MG		50	-	8.182	6.498	1684	-	-
	Bacia Rio Itaúnas em MG		129	-	0	0	0	-	-
	Bacia Rio Itapemirim em MG		32	-	0	0	0	-	-
	Bacia Rio Itabapoana em MG		666	4	34.568	18.147	16.421	-	-
	Bacia Rio São Mateus em MG	1	5.641	13	102.815	58.825	43.990	-	-
	TOTAL Bacias Leste	1	9.067	24	186.573	106.744	79.829	-	-
No Estado	TOTAL de UPGRHs Amostradas	34	576.301	825	17.652.582	14.433.720	3.055.581	353	0,61
	TOTAL de UPGRHs	36	586.528	853	17.891.494	14.573.361	3.318.133		

* As áreas de drenagem foram calculadas a partir da base de dados de UPGRHs (IGAM, 2008) no software ARCGIS na projeção cartográfica Albers Equal Area Conic - South America Datum 1969 (SAD -69).

** 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 ensaios ecotoxicológicos de qualidade de água, levando em conta os mais representativos, os quais são relatados a seguir:

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Parâmetros Físicos: temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão totais, cor verdadeira e 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.

Ensaio Ecotoxicológico: 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).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 microrganismos; como fontes antropogênicas destacam-se 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 (CO₂) 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.

Na legislação estadual é estabelecido limite para cianeto livre, enquanto que para o presente relatório são avaliados resultados de cianeto total, uma vez que a metodologia para determinação de cianeto livre está em fase de desenvolvimento pelo laboratório contratado para a realização das análises.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 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 produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, poder obstruir os filtros de areia utilizados 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 freqüentemente 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 calcáreas 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

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, mas 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 (sanitários) 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 10 mg/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, podem 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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. A presença de dragas para retirada de areia também pode contribuir para o aumento desse parâmetro nos corpos de água, por meio de vazamentos ou falta de medidas preventivas afim que não haja lançamentos de resíduos nos leitos dos rios. 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.

Na legislação brasileira não existem valores limites estabelecidos para esse parâmetro. A recomendação, segundo a Deliberação Normativa COPAM/CERH 01/2008, 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 à fotossíntese, enquanto sua origem antropogênica está relacionada aos despejos domésticos e industriais. Os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, 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 além de dificultar a descontaminação das águas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Sulfatos

Os sulfatos são sais que variam de 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 (exemplo: 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 dissulfetos 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 pela 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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)

O arsênio é um elemento químico com propriedades químicas dos metais e físicas dos não metais, sendo assim denominado metalóide. Encontra-se amplamente distribuído em todos os ambientes terrestres e sua toxicidade depende, dentre outros fatores, da forma química e da concentração. As formas químicas incluem espécies inorgânicas (formas mais tóxicas) e orgânicas.

Sessenta por cento das emissões antropogênicas de As podem ser consideradas decorrentes de fontes como a fundição de cobre e combustão de carvão. Outras fontes incluem a aplicação de herbicidas, a fundição de Pb (chumbo) e Zn (zinco), rejeitos de mineração, dentre outras. Dentre as contribuições de origem natural de arsênio destacam-se as erupções vulcânicas e a lixiviação de rochas que possuem o arsênio em sua constituição.

A contaminação por arsênio tem recebido enorme atenção devido ao grande potencial de causar doenças ao homem, sendo a principal forma de contaminação através da ingestão de água contaminada por esse elemento. Compostos de arsênio inorgânico são absorvidos muito rapidamente pelos pulmões e intestinos, enquanto que a absorção através da pele é comparativamente lenta.

Bário (Ba)

Em geral, ocorre nas águas naturais em baixas concentrações, variando de 0,7 a 900 µg/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, o que dificultada a sua ocorrência no estado livre, entretanto, pode ser encontrado combinado a 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, crescendo, assim, a rigidez do material.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Quando acumulado no corpo através da absorção, ingestão ou inalação dos seus compostos, o boro atua sobre o sistema nervoso central, causando hipotensão, vômitos, diarreia e, em casos extremos, coma. Pequenas quantidades de boro parecem ser indispensáveis para o crescimento das plantas, porém, em grandes quantidades, este elemento torna-se tóxico.

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, câncer e doenças crônicas em idosos.

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 gastrointestinal, 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 irritação e corrosão de mucosas, danos capilares generalizados, problemas hepáticos e renais, além de 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, assim 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 contudo, 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,

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 papelreira; 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, como metal puro, 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.

Mercúrio (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 e 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 de entrada 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 contém 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 através de descargas industriais e pela 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 a produção de zinco primário, combustão de madeira, incineração de resíduos, siderurgias, cimento, concreto, cal e gesso, indústrias têxteis, termoelétricas e produção de vapor. 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 um 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 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 Parâmetro Hidrobiológico

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 e apresentam pigmentos – clorofilas, carotenos e xantofilas – organizados em organelas denominadas cloroplastos, 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

ambiente. Esta determinação propicia a visualização do grau de eutrofização, constituindo uma estimativa da biomassa algal.

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, os Ensaios de Ecotoxicidade e, a partir de 2008, o IET – Índice de Estado Trófico, como indicadores para refletir a situação ambiental dos corpos hídricos nas UGRHs 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, os Testes Ecotoxicológicos e o IET – Índice de Estado Trófico, de maneira a complementar as informações do IQA, conferindo importância a outros fatores que afetam os usos diversos da água. Os valores limites em relação aos treze (13) parâmetros contaminantes de origem industrial, minerária e difusa utilizados no cálculo da CT são os definidos na Deliberação Normativa COPAM/CERH 01/08.

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 2008

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: Arsênio total, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto total, Cobre dissolvido, Cromo total, Fenóis totais, Mercúrio total, Nitrito, Nitrato, Nitrogênio amoniacal total 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 na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008. 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 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008, em pelo menos uma das campanhas do ano, a Contaminação por Tóxicos da água naquela estação de amostragem será considerada Alta no ano em análise.

Para avaliação da qualidade das águas no estado de Minas Gerais, no âmbito do Projeto Águas de Minas, o IGAM utilizava até o ano de 2004 os limites estabelecidos na Deliberação Normativa 10/86, para o cálculo da CT. Essa DN apresenta algumas diferenças em relação a atual legislação quanto a alguns parâmetros analisados, podendo-se citar:

- A amônia não ionizável (Classes 1 e 2) e nitrogênio amoniacal (Classe 3) anteriormente assim divididos pela legislação, atualmente são apresentados com limite para nitrogênio amoniacal total para as classes 1, 2 e 3 de enquadramento;
- O metal cobre, anteriormente analisado na sua forma total, passou a ser considerado na forma dissolvida, enquanto o cromo passou a ser avaliado em sua totalidade e não mais nas formas tri e hexavalente.

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 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008

A partir dos resultados do IQA e da CT de cada estação de amostragem, foi produzido o mapa "Qualidade das Águas Superficiais em 2008 no Estado de Minas Gerais". A condição de qualidade é apresentada 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 e cartas topográficas do IBGE utilizando-se o software ArcView.

Segundo a metodologia do cálculo do IQA utilizada, a falta de resultados dos parâmetros coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido inviabiliza a utilização dos resultados do cálculo desse índice, em vista das correspondentes distorções, já que esses parâmetros possuem os maiores pesos no cálculo do IQA. Em 2008, ocorreram perdas de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes para algumas estações de amostragem da rede básica operada pelo IGAM, impossibilitando, desse modo, o cálculo do índice para a campanha na qual ocorreu a perda desses dados.

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 trimestral. Por tais razões, são apresentados os mapas trimestrais com os resultados de qualidade, além do mapa anual, como de costume.

4.3 Ensaios Ecotoxicológicos

Os ensaios de ecotoxicidade 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 ecotoxicidade crônica, o organismo aquático utilizado é o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. São utilizadas as denominações Efeito Agudo, Efeito 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 48 horas), sendo o efeito morte o mais observado, pode-se também observar letargia nas espécies amostradas. 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, 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

corpos de água que estão sendo avaliados não apresentam condições adequadas para a manutenção da vida aquática.

A avaliação dos dados é feita 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.

4.4 IET

A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades. Como decorrência deste processo, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico (Esteves, 1998).

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo do fitoplâncton. Os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A parte correspondente à clorofila-a, IET(CL), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento do fitoplâncton devido ao enriquecimento de nutrientes (CETESB, 2008).

Segundo Lamparelli (2004), inicialmente foi utilizado no Brasil o IET de Carlson (1977) modificado por Toledo et al. (1983 e 1984). Entretanto esse índice não se mostrou eficiente para a classificação de ambientes lóticos, sendo necessário uma nova adaptação. Através de correlações estatísticas entre as variáveis selecionadas, chegou-se a diferentes equações para se avaliar os resultados do fósforo total e da clorofila-a nos ambientes lênticos e lóticos.

O crescente aumento dos níveis de clorofila-a e nutrientes, especialmente de fósforo total, nos corpos de água monitorados no Estado detectados através do Projeto Águas de Minas, tem alertado para o desenvolvimento de estudos que contribuam para um melhor entendimento da relação causa-efeito entre os processos produtivos e seu impacto ambiental em ecossistemas aquáticos. Portanto, a partir do ano de 2008, o Projeto Águas de Minas passou a utilizar o IET de Carlson (1977) modificado por Toledo et al. (1983 e 1984) e Lamparelli (2004) para contribuir na avaliação da qualidade das águas, uma vez que esse índice une pontos essenciais como a concentração de fósforo e a clorofila-a.

A transparência foi desconsiderada do cálculo no Projeto Águas de Minas, assim como na CETESB. Segundo CETESB (2008), para o cálculo do Índice do Estado Trófico, foram aplicadas apenas a clorofila-a e o fósforo total, uma vez que os valores de

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos, além de muitas vezes não se dispor desses dados.

Rios

$$IET(CL) = 10 \{ 6 - [(-0,7 - 0,6 (\ln(CL)) / \ln 2)] \} - 20,$$

$$IET(P) = 10 \{ 6 - [(0,42 - 0,36 (\ln(P)) / \ln 2)] \} - 20,$$

onde, P = concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg/L, CL = concentração de clorofila-a medida à superfície da água, em µg/L e ln = logaritmo natural.

Reservatórios

$$IET(CL) = 10 \{ 6 - [(0,92 - 0,34 (\ln(CL)) / \ln 2)] \}$$

$$IET(P) = 10 \{ 6 - [(1,77 - 0,42 (\ln(P)) / \ln 2)] \}$$

onde, P = concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg/L, CL = concentração de clorofila-a medida à superfície da água, em µg/L e ln = logaritmo natural.

O resultado apresentado nas tabelas de IET será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila-a, segundo a equação:

$$IET = [IET (P) + IET (CL)] / 2,$$

onde, o IET representa a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila-a.

Como o processo de eutrofização envolve dois momentos distintos, causa e consequência, foi adotado no Projeto Águas de Minas a utilização do índice apenas quando os dois valores de IET, fósforo e clorofila-a, estiverem presentes.

Classificação

Para a classificação deste índice serão adotados os seguintes estados de trofia: ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico (Lamparelli, 2004), cujos limites e características estão descritos nas Tabelas a seguir:

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Classificação do Estado Trófico – Rios

Categoria Estado Trófico	Ponderação	P-Total - P(µg/L)	Clorofila-a (µg/L)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$P \leq 13$	$CL \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$13 < P \leq 35$	$0,74 < CL \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$35 < P \leq 137$	$1,31 < CL \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$137 < P \leq 296$	$2,96 < CL \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$296 < P \leq 640$	$4,70 < CL \leq 7,46$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$P > 640$	$CL > 7,46$

Classificação do Estado Trófico – Reservatórios

Categoria Estado Trófico	Ponderação	P-Total - P(µg/L)	Clorofila-a (µg/L)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$P \leq 8$	$CL \leq 1,17$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$8 < P \leq 19$	$1,17 < CL \leq 3,24$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$19 < P \leq 52$	$3,24 < CL \leq 11,03$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$52 < P \leq 120$	$11,03 < CL \leq 30,55$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$120 < P \leq 233$	$30,55 < CL \leq 69,05$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$P > 233$	$CL > 69,05$

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 353 estações de amostragem distribuídas em 34 UPGRHs nas oito (8) principais bacias 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”.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 propostas para cada bacia.

5.1 Rede de Monitoramento

A rede de monitoramento é constituída, atualmente, de 353 estações de amostragem, que abrangem as oito (8) maiores bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais, cobrindo 586.528 Km², o que representa 98% de sua área total.

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), registro fotográfico dos pontos e otimização dos roteiros das campanhas de coleta. As descrições dos pontos de coleta da(s) UPGRH(s) caracterizada(s) 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 1.000 km², 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, pode ser observado na Tabela 2.1.

Considerando as 353 estações distribuídas por todo o Estado, a densidade atual de estações é 0,61/1000km². 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; GD4, sub-bacia do rio Verde; GD5, sub-bacia do rio Sapucaí; GD6, sub-bacia dos rios Pardo e Mogi-Guaçu; DO2, sub-bacia do rio Piracicaba; DO5, sub-bacia do rio Caratinga; 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.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 5.1: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas.

Parâmetros comuns a todos os pontos	
Alcalinidade Bicarbonato	Fósforo Total
Alcalinidade 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 " <i>in loco</i> "
Cobre Dissolvido	Potássio
Cobre Total	Selênio Total
Coliformes Termotolerantes	Sódio
Coliformes Totais	Sólidos Dissolvidos Totais
Condutividade Elétrica " <i>in loco</i> "	Sólidos em Suspensão Totais
Cor Verdadeira	Sólidos Totais
Cromo Total	Substâncias Tensoativas
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO	Sulfato Total
Demanda Química de Oxigênio – DQO	Sulfetos
Dureza de Cálcio	Temperatura da Água
Dureza de Magnésio	Temperatura do Ar
Estreptococos Fecais	Turbidez
Ferro Dissolvido	Zinco Total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 em suspensão 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 2008

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	
SF001	Cromo total e Densidade de cianobactérias
SF002	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, 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, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF004	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, 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, 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, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total
SF007	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, 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, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF009	Cádmio total, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Substâncias tensoativas.
SF010	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF011	Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Chumbo total.
SF013	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, 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, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF017	Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Manganês total, Mercúrio total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF042	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
SF044	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF046	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF048	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF050	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF052	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF054	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Nitrogênio orgânico, Nitrito, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Densidade de cianobactérias.
SF056	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Nitrogênio orgânico, Nitrito, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF058	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
SF060	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
SF021	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, 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, Cor verdadeira.
SF026	DQO, Nitrogênio orgânico, Manganês total.
SF027	Densidade de cianobactérias, Manganês total, Substâncias tensoativas.
SF028	DQO, Nitrogênio orgânico, Manganês total.
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, Manganês total.
SF040	DQO, Nitrogênio orgânico, Manganês total.
PT001	Cianeto livre, Cor verdadeira, Fenóis totais, Manganês total.
PT003	Cádmio total, Cianeto livre, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas.
PT005	Arsênio total, Bário total, Boro dissolvido, Cádmio total, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Ensaio ecotoxicológico, Zinco total.
PT007	Fenóis totais, Manganês total, Substâncias tensoativas.
PT009	Cor verdadeira, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Substâncias tensoativas.
PT010	Cádmio total, DQO, Manganês total, 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, Manganês total, Nitrito, Substâncias tensoativas.
UR009	Fenóis totais, Manganês total, Substâncias tensoativas.
UR010	Cádmio Total, Fenóis totais, Manganês Total, Nitrogênio orgânico, Nitrito, DQO, Sólidos dissolvidos totais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
UR012	Cádmio Total, Arsênio Total, DQO, Fenóis totais, Manganês Total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sólidos dissolvidos totais.
UR013	Cádmio Total, DQO, Cor Verdadeira, Cromo Total, Fenóis totais, Mercúrio Total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sólidos dissolvidos totais, Ensaio ecotoxicológico.
UR014	Cádmio Total, Arsênio Total, Cor Verdadeira, Cromo Total, Fenóis totais, DQO, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sólidos dissolvidos totais, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico.
UR015	Cádmio Total, Cor Verdadeira, Cromo Total, DQO, Fenóis totais, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sólidos dissolvidos totais.
UR016	Cádmio Total, Chumbo Total, Cobre Dissolvido, DQO, Fenóis totais, Níquel Total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sólidos dissolvidos totais, Ensaio ecotoxicológico.
UR017	Cádmio Total, Chumbo Total, Cobre Dissolvido, Cor verdadeira, Cromo Total, DQO, Fenóis totais, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sólidos dissolvidos totais, Níquel Total, 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, Nitrito, 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, Manganês total, Ensaio ecotoxicológico.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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, Cromo total, Ferro dissolvido Níquel total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA002	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA003	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA004	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA005	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas.
PA007	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Fenóis totais.
PA009	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA010	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, substancias tensoativas, Fenóis totais.
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, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Zinco total, Fenóis totais.
PA015	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA017	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA019	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA020	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, cobre dissolvido, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Fenóis totais.
PA021	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Cobre dissolvido, Fenóis totais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Cobre dissolvido, Fenóis totais.
PA024	Cromo total, Ferro dissolvido, Níquel total, Cor verdadeira, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA026	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA028	Cádmio, Chumbo, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Níquel total, Sulfetos, cor verdadeira, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA032	Cianeto livre, sulfetos, Substâncias tensoativas, cádmio total, Chumbo total, Cromo total, Níquel total, Zinco total, Fenóis totais.
PA034	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Densidade de cianobactérias, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA036	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total, Densidade de cianobactérias, Manganês total.
PA040	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA044	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA031	Cádmio total, Chumbo total, Mercúrio total, Cianeto livre, Cromo total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total, Densidade de cianobactérias, Substâncias tensoativas, Fenóis totais.
PA042	Cianeto livre, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total, Cor verdadeira, Fenóis totais.
UPGRH SF3: Rio Paraopeba	
BP022	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP024	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP026	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP027	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Selênio total, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BP029	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP032	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP036	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP066	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP068	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP069	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Zinco total.
BP036	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP070	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP071	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substancias tensoativas, Cádmio total, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
BP072	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substancias tensoativas, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
BP073	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substancias tensoativas, Cádmio total, Chumbo total, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
BP074	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substancias tensoativas, Cádmio total, Chumbo total, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
BP076	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Zinco total.
BP078	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP079	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP080	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substancias tensoativas, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Selênio total, Zinco total.
BP082	Cor verdadeira, DQO, Nitrogênio orgânico, Substâncias tensoativas, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BP083	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Zinco total.
BP084	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Selênio total, Zinco total.
BP086	Densidade de cianobactérias, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP088	Cianeto livre, Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Cádmio total, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
BP090	Cor verdadeira, DQO, Nitrogênio orgânico, Substâncias tensoativas, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP092	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Arsênio total, Cádmio total, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP094	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Arsênio total, Cádmio total, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP096	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP098	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Ferro dissolvido, Manganês total.
BP099	Cor verdadeira, DQO, Fenóis totais, Nitrogênio orgânico, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
UPGRH SF5: Rio das Velhas	
BV013	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Manganês total, Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Níquel total.
BV035	Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Cromo total, Densidade de cianobactérias, Dureza, Fenóis totais, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV037	Arsênio total, Cádmio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais, Zinco total.
BV062	Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto total, Cobre dissolvido, Cromo total, Dureza, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BV063	Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto total, Cobre dissolvido, Cromo total, Dureza, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Selênio total, Sólidos dissolvidos totais, 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, Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total.
BV076	DQO, Fenóis totais, Manganês total, Óleos e Graxas, Ensaio ecotoxicológico, Sólidos dissolvidos totais, Zinco total.
BV083	Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Zinco total.
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, Sólidos dissolvidos totais, 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, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV133	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Dureza, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV135	Cor verdadeira, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
BV136	Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Sólidos dissolvidos totais, Zinco total.
BV137	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV139	Arsênio total, Chumbo 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, Sólidos dissolvidos totais.
BV141	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BV142	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais, Zinco total.
BV143	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Zinco total.
BV144	Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV145	Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Zinco total
BV146	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Sólidos dissolvidos totais, Zinco total.
BV147	Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Sólidos dissolvidos totais.
BV148	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Sólidos dissolvidos totais.
BV149	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais.
BV150	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais.
BV151	Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Cor verdadeira, Fenóis totais, Sólidos dissolvidos totais,
BV152	Arsênio total, Chumbo total, Cromo total, DQO, Densidade de cianobactérias, Fenóis totais, Manganês total, Sólidos dissolvidos totais.
BV153	Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Óleos e Graxas, Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV154	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto total, Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Óleos Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV155	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BV156	Arsênio total, Chumbo total, Cromo total, Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais, Sulfetos, Substâncias tensoativas.
BV160	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Óleos e graxas, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BV161	Arsênio total, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais.
BV162	Cor verdadeira, Dureza, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sólidos dissolvidos totais.
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8	
BG001	Cádmio total, Chumbo total, Cromo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total.
BG003	Cádmio total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido.
BG005	Cádmio total, Chumbo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais.
BG007	Cádmio total, Chumbo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Níquel total.
BG009	Arsênio total, Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, ferro dissolvido.
BG010	DQO, Ferro dissolvido, Manganês total.
BG011	Chumbo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, ferro dissolvido.
BG012	DQO, Ferro dissolvido, Manganês total.
BG013	DQO, Ferro dissolvido, Manganês total.
BG014	DQO, Ferro dissolvido, Manganês total.
BG017	Chumbo total, DQO, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total.
BG019	Cádmio total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Mercúrio total, Manganês total.
BG021	Cádmio total, Chumbo total, Cor verdadeira, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total.
BG023	Chumbo total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Zinco total
BG024	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG025	Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais.
BG026	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG027	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BG028	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total.
BG029	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Níquel total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total.
BG031	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Zinco total.
BG032	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG033	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG034	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Níquel total, Manganês total, Substâncias tensoativas, Sulfetos, Zinco total.
BG035	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG036	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG037	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Sulfetos, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG038	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	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG040	Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total.
BG041	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG042	Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BG043	Cádmio total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Zinco total.
BG044	Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Mercúrio total.
BG045	Cádmio total, Cobre dissolvido, DQO, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total.
BG046	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG047	Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
BG048	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG049	Cobre dissolvido, Cor verdadeira, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total.
BG050	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total, Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG051	Cobre dissolvido, DQO, Fenóis totais.
BG052	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Magnésio, Potássio, Sódio, Zinco total.
BG053	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
BG055	Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total.
BG057	Cádmio total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, DQO, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
BG058	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO.
BG059	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Ensaio ecotoxicológico.
BG061	Chumbo total, Cobre dissolvido, DQO, Fenóis totais.
BG063	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, DQO, Ensaio ecotoxicológico, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
BG065	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
BG067	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG069	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG071	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG073	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG075	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG077	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG079	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG081	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG083	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG085	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.
BG087	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DBO, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Dureza Total, Ensaio ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Mercúrio total, Níquel total, Sulfeto, Substâncias tensoativas, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
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.
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, Densidade de cianobactérias.
RD004	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Estação	Parâmetros específicos
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6	
RD007	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Densidade de cianobactérias.
RD009	Arsênio total, Cobre dissolvido, Fenóis totais, mercúrio total
RD013	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias.
RD018	Cobre dissolvido, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total.
RD019	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Densidade de cianobactérias.
RD021	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais.
RD023	Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Sulfetos, Densidade de cianobactérias.
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.
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, Densidade de cianobactérias.
RD034	Cobre dissolvido.
RD035	Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias.
RD039	Cobre dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
RD040	Cobre dissolvido.
RD044	Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias.
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, Densidade de cianobactérias.
RD058	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos, Densidade de cianobactérias.
RD059	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos, Densidade de cianobactérias.
RD064	Cobre dissolvido, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Sulfetos, Ensaio ecotoxicológico.
RD065	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Sulfetos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Estação	Parâmetros específicos
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6	
RD067	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Sulfetos, Densidade de cianobactérias
RD068	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Zinco total.
RD069	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Zinco total.
RD070	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total, Ensaio ecotoxicológico.
RD071	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total.
RD072	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Zinco total, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico.
RD073	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Zinco total.
RD074	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total.
RD075	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total.
RD076	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total.
RD077	Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Sulfetos, Zinco total
RD078	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total
RD079	Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Sulfetos
RD080	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
RD081	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Estação	Parâmetros específicos
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6	
RD082	Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD083	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico.
RD084	Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD085	Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD086	Alumínio dissolvido, Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD087	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
RD088	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
RD089	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
RD090	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD091	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total, Ensaio ecotoxicológico.
RD092	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total, Ensaio ecotoxicológico.
RD093	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total, Densidade de cianobactérias, Ensaio ecotoxicológico.
RD094	Alumínio dissolvido, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total.
RD095	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD096	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD097	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD098	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
RD099	Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cobre dissolvido, Cromo total, DQO, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
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.
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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	
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.
BACIA DO RIO JEQUITINHONHA	
UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3	
JE001	Cor verdadeira, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total.
JE003	Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
JE005	Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Manganês total, Zinco total.
JE007	Cádmio total, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Zinco total.
JE009	Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total.
JE011	Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total
JE013	Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total.
JE015	Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total.
JE017	Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Manganês total, Níquel total.
JE019	Cádmio total, Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total.
JE021	Cobre dissolvido, Cor verdadeira, Fenóis totais, Manganês total, Níquel total, Zinco total.
JE023	Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total.
JE025	Cádmio total, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Estação	Parâmetros específicos
BACIA DO RIO MUCURI	
UPGRHs MU1	
MU001	Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
MU003	Cádmio total, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total.
MU005	Cianeto livre, Cor verdadeira, Fenóis totais, Manganês total.
MU006	Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total.
MU007	Cor verdadeira, Densidade de cianobactérias, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total, Mercúrio total.
MU009	Chumbo total, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Manganês total.
MU011	Cor verdadeira, Fenóis totais, Manganês total.
MU013	Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.
BACIA DO RIO PARDO	
UPGRHs PA1	
PD001	Chumbo total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido.
PD003	Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Manganês total.
PD005	Densidade de cianobactérias, Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fenóis totais, Manganês total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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
C.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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 em suspensão 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 da qualidade das águas.

A análise por ora empreendida resume-se a uma avaliação visual de gráficos que tratam da evolução dos indicadores e variáveis desde 1997 até 2008, 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 da qualidade em uma determinada bacia é estatisticamente significativa ou se tal diferença não é devida simplesmente a variações amostrais.

As variáveis foram observadas ao longo dos anos e comparadas com os limites das classes de enquadramento (Anexo C) do corpo de água em análise, conforme a legislação estadual. Ressalta-se que para os parâmetros que apresentam limites diferentes na Deliberação Normativa COPAM nº10/1986 e na DN Conjunta COPAM/CERH nº01/2008, foram utilizadas as duas legislações, sendo os limites da

DN 10/86 utilizados até o ano de 2004 e os limites da DN 01/08 considerados a partir de 2005.

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.

5.5 Avaliação Ambiental – Pressão x Estado x Resposta

A análise das violações dos resultados da série histórica até o ano de 2007 era realizada com base nos limites legais da Deliberação Normativa 10/86 (1997 até 2004) e da Resolução CONAMA 357/05 (2005 a 2007), levando-se em conta o enquadramento do corpo de água no local de cada ponto de amostragem. No presente relatório, os resultados da série histórica de monitoramento passaram a ser submetidos à norma estadual hoje em vigor, a DN Conjunta COPAM/CERH 01/08. Vale reiterar que essa análise não é relativa às violações já ocorridas, mas sim a todos os resultados históricos que estariam fora dos limites da legislação atual do estado de Minas Gerais. Os percentuais de violações em ordem decrescente do valor obtido para cada parâmetro foram apresentados em uma tabela, indicando os constituintes mais críticos por 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 2008 e os parâmetros que apresentaram desconformidades em relação aos limites das Classes de enquadramento segundo a DN COPAM/CERH 01/08 no período de 1997 a 2008, 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, pecuária, suinocultura, avicultura, silvicultura, atividade minerária, garimpo, resíduos sólidos, 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Organização de Coordenação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. Esse sistema baseia-se nos seguintes princípios de causalidade:

- 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 ambiental 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, foram levantados os municípios com população urbana superior a 30.000 habitantes em todas as bacias, 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, foram verificadas as ocorrências de desconformidades em relação aos principais parâmetros associados aos esgotos sanitários, quais sejam: 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 2008, algumas ocorrências de metais tóxicos em desconformidade com os padrões legais, quais sejam: cromo total, chumbo total, cádmio total, cobre dissolvido, zinco total, mercúrio total e arsênio total, bem como de outras substâncias tóxicas como fenóis totais, nitrogênio amoniacal total e íons cianeto. Foram destacadas as estações em que estas ocorrências resultaram em Contaminação por Tóxicos Alta em 2008 e também as causas da contaminação, além de serem feitas recomendações visando a melhoria da qualidade dos corpos de água onde se verificaram estas ocorrências.

É objetivo do projeto Águas de Minas a divulgação das ações de controle ambiental recomendadas para que se fortaleça 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 das bacias hidrográficas que visa o uso sustentável da água. Além disso, fornece subsídios a outros instrumentos de gestão dos 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 nº 12/2000, 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, considerando os usos atuais e futuros dos recursos hídricos e a análise dos 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

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, deve ser efetuado no âmbito da bacia hidrográfica, sendo, o respectivo comitê de bacia hidrográfica - CBH - o responsável pela aprovação.

O enquadramento dos corpos de água em Classes, de acordo com o uso preponderante e em conformidade com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH Nº01/2008, classifica as águas doces em cinco classes, como apresentado na Tabela 6.1.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário (nadar); Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo; Proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
2	Yellow	Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário; 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; Aqüicultura e à atividade de pesca.
3	Orange	Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; Pesca amadora; Recreação de contato secundário; Dessedentação de animais.
4	Red	Navegação; Harmonia paisagística.

Ressalta-se que, de acordo com a DN conjunta COPAM/CERH N°01/2008, art. 37, 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.

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, além de 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 água suficiente, 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.

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 captações ou intervenções nos corpos de água são georreferenciadas e 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

A outorga de direito de uso da água deve ser solicitada 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 corpo de água;
- Barramento em corpo 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 do corpo de água;
- Dragagem, limpeza ou desassoreamento do corpo de água;
- Canalização e/ou retificação do corpo 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.

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 contrato ou estatuto social do requerente (pessoa jurídica);
- 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;
- Documento emitido pelo Comitê de Bacias contendo as prioridades de uso, caso existente.

8 SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Foram obtidos, a partir das análises laboratoriais realizadas em 2008, os indicadores da situação ambiental no estado de Minas Gerais: Índice de Qualidade das Águas – IQA, Contaminação por Tóxicos – CT, Teste de Toxicidade Crônica e Índice de Estado Trófico – IET.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Na Figura 8.1 é apresentada a evolução temporal da frequência de ocorrência do IQA no estado de Minas Gerais em 2008. Ressalta-se que no referido ano, 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, assim como em 2007. Na estação localizada no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034) e no rio Verde Grande a jusante da confluência com o rio Gorutuba (VG011), ambas pertencentes à bacia do rio São Francisco, o cálculo da média anual do IQA 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 2008 com aqueles obtidos nos anos anteriores foi utilizada a condição de qualidade verificada em cada estação de amostragem por trimestre.

Pôde-se observar que nas 353 estações de amostragem dos corpos de água das bacias hidrográficas monitoradas no estado de Minas Gerais, predomina o Índice de Qualidade das Águas Médio, considerando a média anual, 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 doze anos de monitoramento.

No ano de 2008, houve uma redução na ocorrência do Índice de Qualidade das Águas Muito Ruim, de 2,1% em 2007 para 1,9% em 2008. Com isso, pode-se perceber a ruptura do aumento gradativo da sua ocorrência entre os anos de 2004 até 2007.

Em 2008, houve aumento da ocorrência de IQA Ruim no Estado, de 17,1% em 2007 para 23,9% em 2008. Esse é o maior nível de ocorrência de IQA Ruim em toda a série histórica para o estado de Minas Gerais, além de ocasionar a ruptura da redução gradativa da sua ocorrência entre os anos de 2004 até 2007.

Houve aumento também na ocorrência de IQA Bom em Minas Gerais, de 23,1% em 2007 para 27,7% em 2008. Ressalta-se a ocorrência de IQA não calculado, apresentando 2,1% de frequência em 2008, o que provavelmente influenciou na tendência observada dos IQA's Ruim, Médio e Bom.

O IQA Médio ainda é predominante em todas as bacias hidrográficas monitoradas no estado de Minas Gerais com ocorrência em 44,1% dos pontos de amostragem em 2008, ante 42,4% em 2007. Pode-se verificar que há uma tendência de aumento gradativo da sua ocorrência a partir do ano de 2006.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

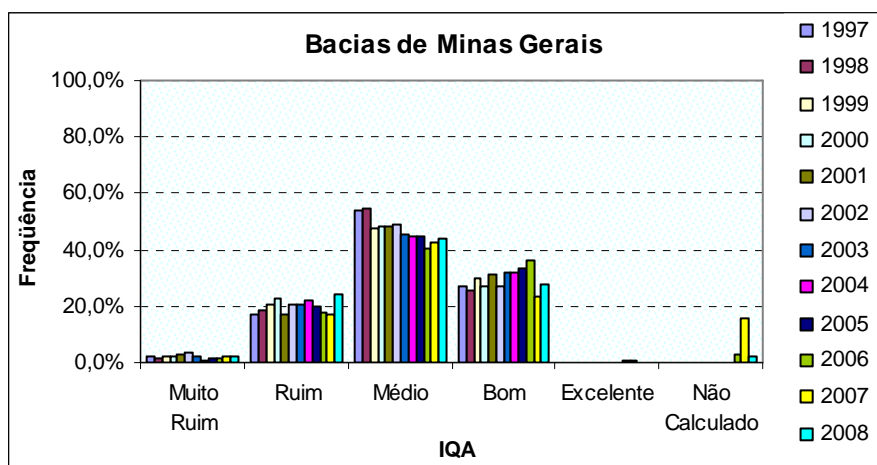


Figura 8.1: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA, no estado de Minas Gerais.

Com relação à Contaminação por Tóxicos (CT), observou-se a redução na ocorrência de CT Baixa, de 74,2% em 2007 para 63,5% em 2008. Consequentemente, houve aumento na ocorrência da CT Alta, de 11,8% em 2007 para 20,1% em 2008.

Destaca-se ainda o aumento da CT Média, de 14,1% em 2007 para 16,4% em 2008, interrompendo a redução gradativa de sua ocorrência a partir do ano de 2004, como mostra a Figura 8.2.

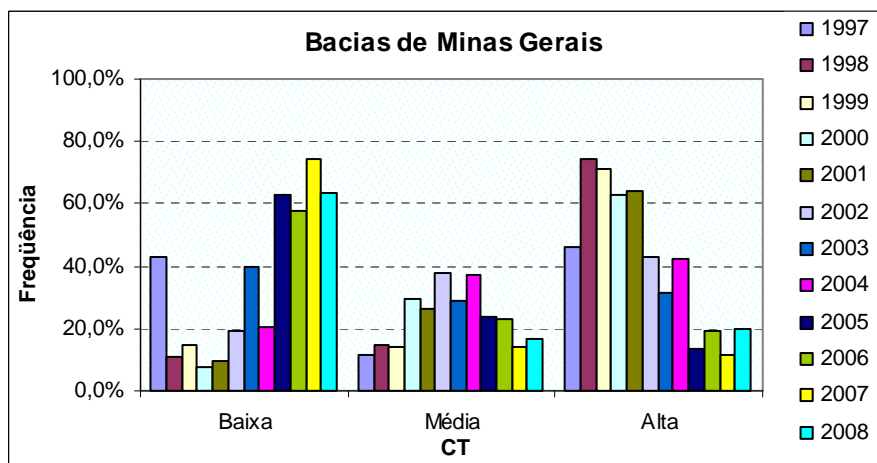


Figura 8.2: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT, no estado de Minas Gerais.

8.1 IQA – Índice de Qualidade das Águas nas Bacias Hidrográficas

A seguir são apresentadas as frequências de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas calculadas para cada trimestre do ano de 2008, 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 frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA calculada por trimestre no rio São Francisco e seus afluentes em 2008. Observou-se o predomínio do IQA Médio no 1º e 4º trimestres (49,2% e 51,7%, 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 64,5% das estações no 2º trimestre e 60,7% no 3º trimestre.

Ressalta-se ainda a ocorrência de IQA Excelente em 3,2% das estações no 2º trimestre de 2008 e que 6,6% das estações não tiveram o IQA calculado devido à perda de informações do parâmetro coliformes termotolerantes no 1º e 3º trimestres.

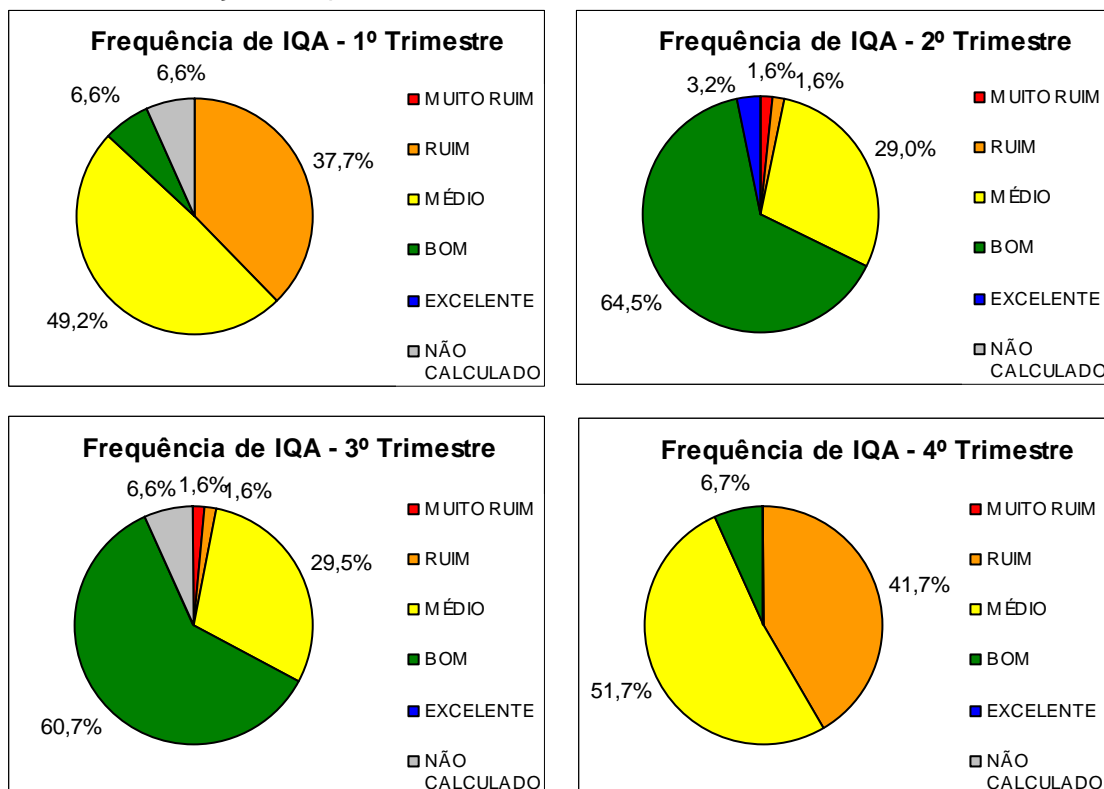


Figura 8.3: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA nas UPRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2008.

Sub-bacia do rio Pará

Na sub-bacia do rio Pará o predomínio de IQA Médio foi constatado no 3º e 4º trimestres de 2008, ocorrendo, respectivamente em 42,3% e 53,8% das estações. No 1º trimestre, o IQA Médio e Ruim prevaleceram, ambos em 48,0% das estações, enquanto que, no 2º trimestre, o IQA Bom e Médio prevaleceram, ambos em 44,0%

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

das estações. As maiores ocorrências de IQA Bom foram registradas no período de seca, correspondente ao 2º e 3º trimestres, conforme Figura 8.4.

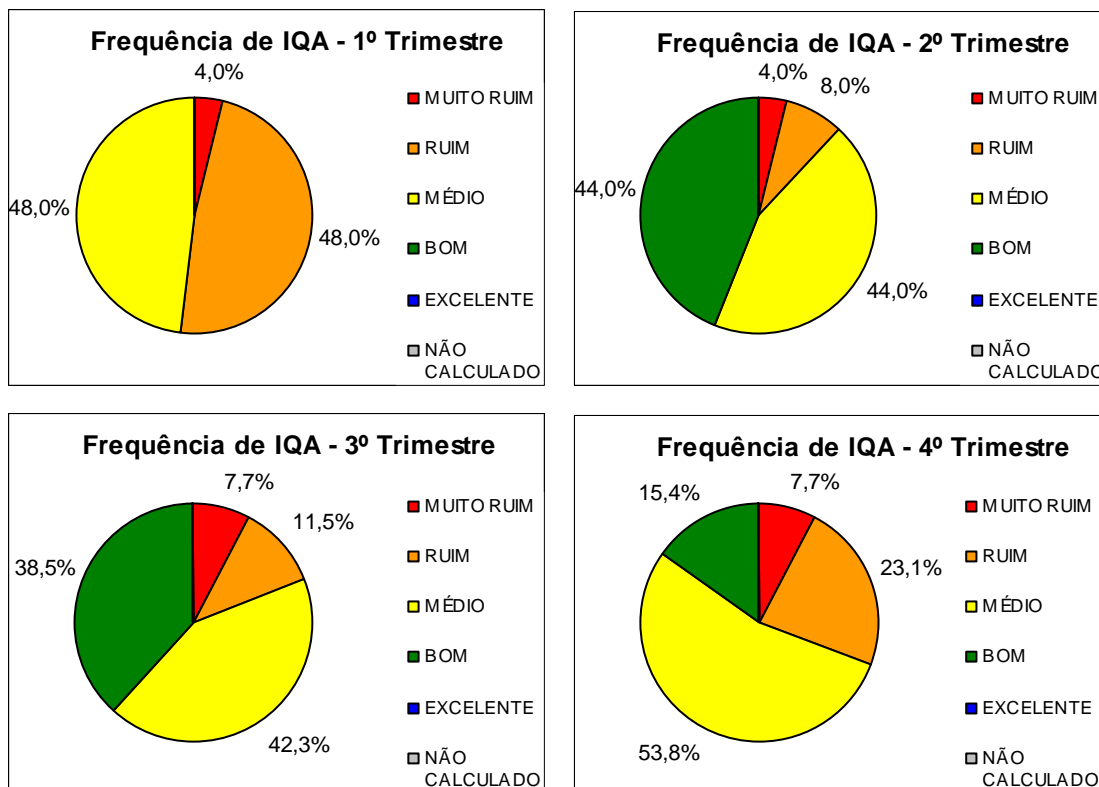


Figura 8.4: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Pará – UPGRH SF2, no ano de 2008.

Sub-bacia do rio Paraopeba

Observou-se na sub-bacia do rio Paraopeba a prevalência de IQA Médio na maioria das estações no 2º e 4º trimestres de 2008, com 66,7% e 60,0% de ocorrência, respectivamente. No 3º trimestre, caracterizado pelo período seco, 43,3% das estações apresentaram IQA Bom.

No 1º trimestre, caracterizado pelo período chuvoso, prevaleceu o IQA Ruim em 60,0% das estações na sub-bacia do rio Paraopeba. Ressalta-se ainda nessa campanha, que 6,7% das estações não tiveram o IQA calculado devido à perda de informações do parâmetro coliformes termotolerantes, como mostra a Figura 8.5.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

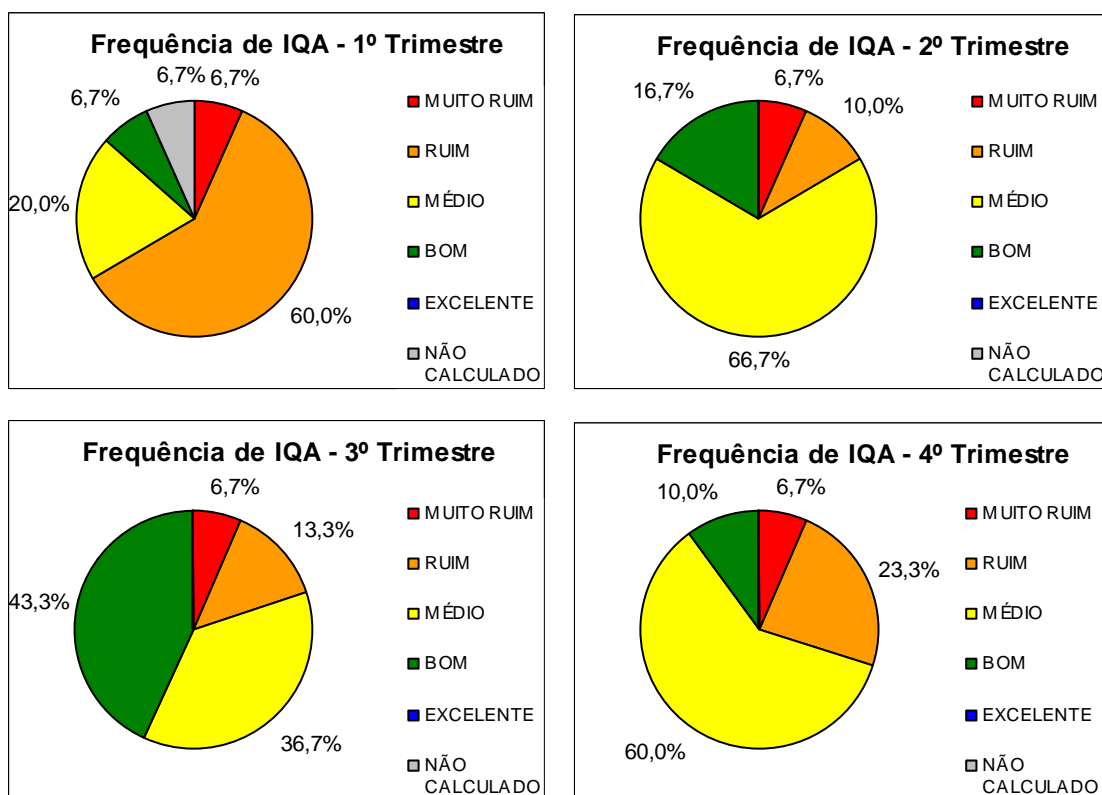


Figura 8.5: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Paraopeba – UPGRH SF3, no ano de 2008.

Sub-bacia do rio das Velhas

Foi verificado na sub-bacia do rio das Velhas o predomínio da ocorrência de IQA Ruim no 1º e 2º trimestres (81,8% e 48,5%, respectivamente), e de IQA Médio (37,1%) no 4º trimestre de 2008. No 3º trimestre, caracterizado pelo período seco, prevaleceu o IQA Bom em 42,9% das estações na sub-bacia do rio das Velhas, conforme Figura 8.6.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

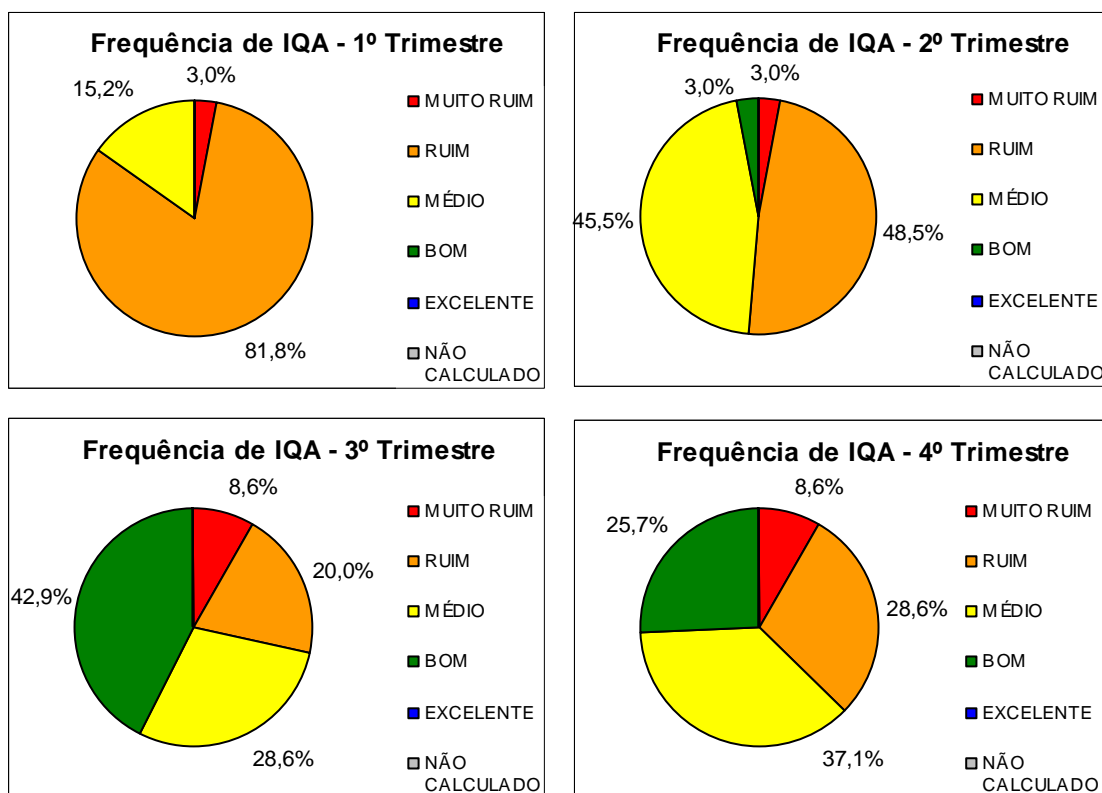


Figura 8.6: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2008.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

A Figura 8.7 apresenta o Índice de Qualidade das Águas – IQA observado nos quatro trimestres de 2008, no rio Grande e seus afluentes. Observou-se o predomínio do IQA Médio no 2º, 3º e 4º trimestres, com frequência de 58,9%, 47,7% e 58,5%, 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 25,0% das estações no 2º trimestre e 29,2% no 3º trimestre.

No 1º trimestre, o IQA Ruim prevaleceu em 42,6% das estações, além disso, não foi possível calcular o IQA em 7,4% das estações de amostragem, em razão da perda de informações de coliformes termotolerantes.

No quarto trimestre, observou-se 1,5% de IQA Muito Ruim nas estações da bacia do rio Grande, enquanto que no segundo trimestre observou-se 1,8% de IQA Excelente.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

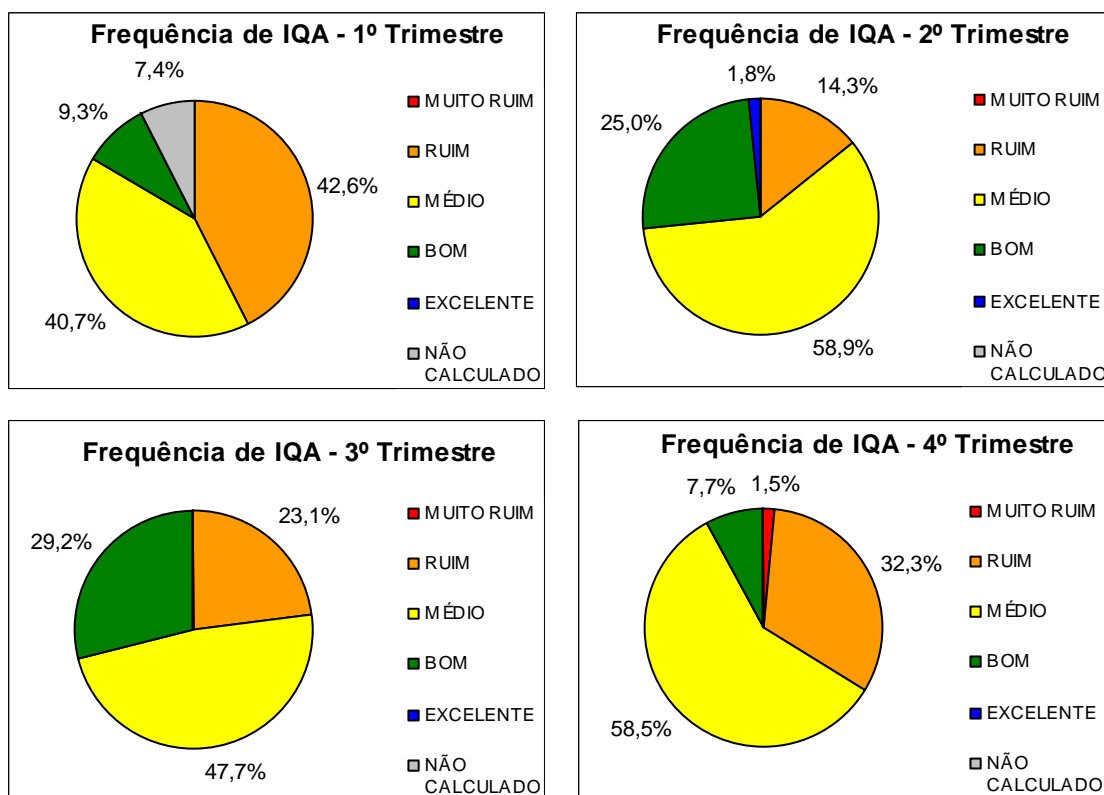


Figura 8.7: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Grande – UPGRH's GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8, no ano de 2008.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

Na bacia do rio Doce o predomínio de IQA Médio foi constatado no 1º, 2º e 4º trimestres de 2008, ocorrendo, respectivamente, em 84,4%, 68,8% e 57,8% das estações. A maior ocorrência de IQA Ruim foi registrada no 2º trimestre, em 28,1% das estações.

O IQA Bom predominou no 3º trimestre, correspondente ao período de seca, em 54,0% das estações de amostragem, conforme Figura 8.8.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

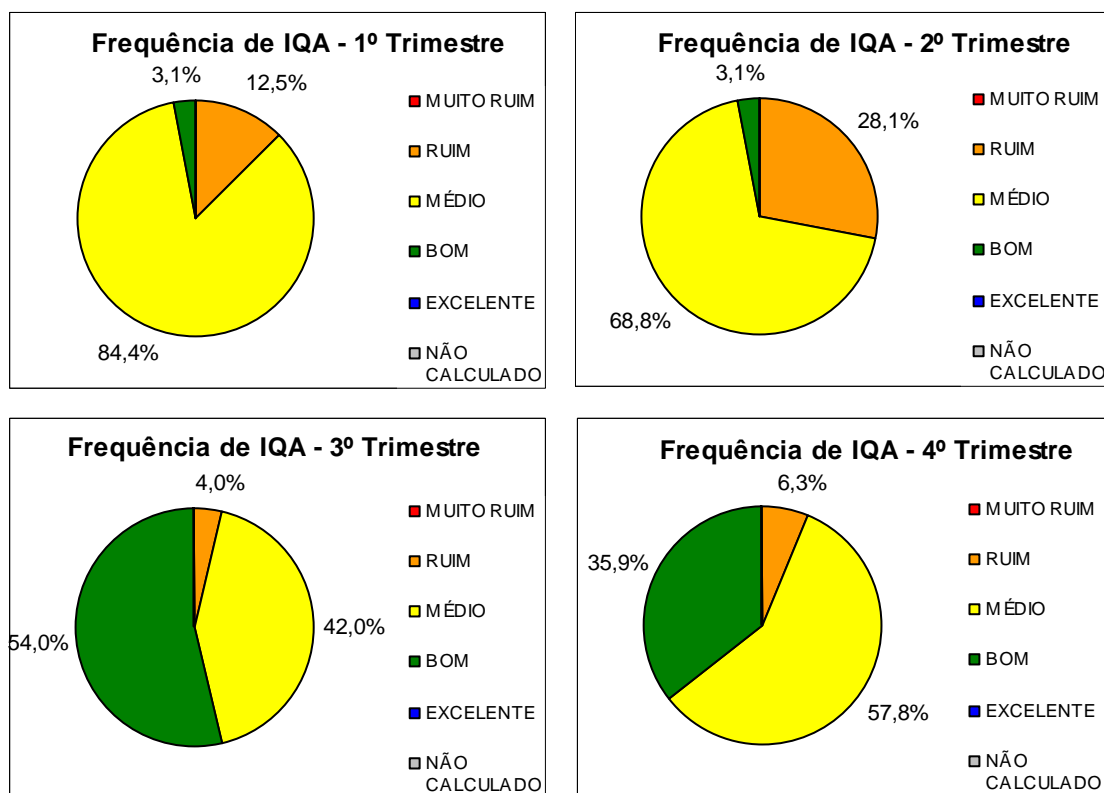


Figura 8.8: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Doce – UPRH's DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2008.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Na bacia do rio Paraíba do Sul observou-se o predomínio do IQA Médio no 1º e 2º Trimestre de 2008, respectivamente, em 31,0% e 62,1% das estações monitoradas. No 1º Trimestre verificou-se que em 48,3% das estações o IQA não foi calculado devido à perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes.

No 3º trimestre o IQA Bom e Médio prevaleceram, ambos em 37,9% das estações, enquanto que no 4º trimestre, foram os IQA's Médio e Ruim que prevaleceram, ambos em 48,3% das estações.

Observou-se que no período correspondente à seca, 2º e 3º trimestres, o IQA Bom apresenta as maiores ocorrências, respectivamente, 24,1% e 37,9% nas estações monitoradas, conforme Figura 8.9.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

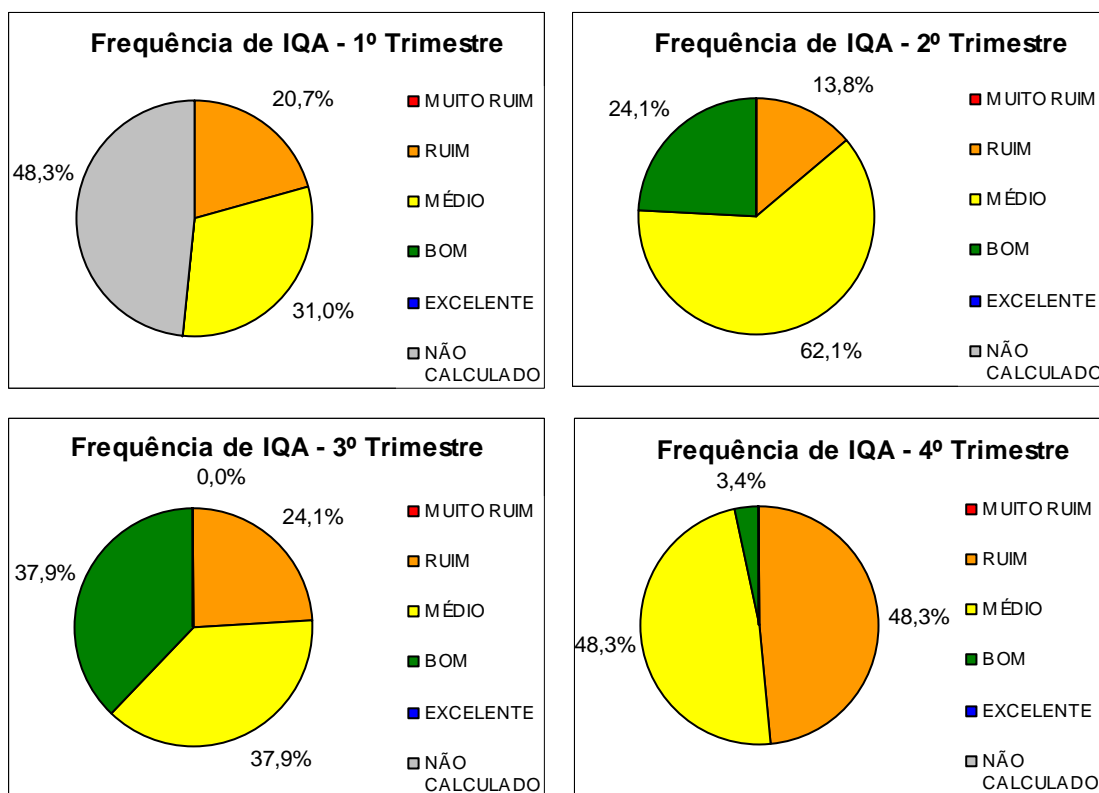


Figura 8.9: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Paraíba do Sul – UPGRH PS1 e PS2, no ano de 2008.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Na Figura 8.10 é apresentada a frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas nas quatro campanhas de monitoramento de 2008, na bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Observou-se a predominância do IQA Bom nas duas campanhas do período seco (2º e 3º trimestres), com 77,8% e 61,1% de frequência, respectivamente, além do 4º trimestre, com 50,0% de frequência.

Por outro lado, o IQA Ruim prevaleceu em 38,9% das estações no 1º trimestre. Ressalta-se que não foi registrada nenhuma ocorrência de IQA Muito Ruim ao longo de todo o período de monitoramento nessa bacia hidrográfica.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

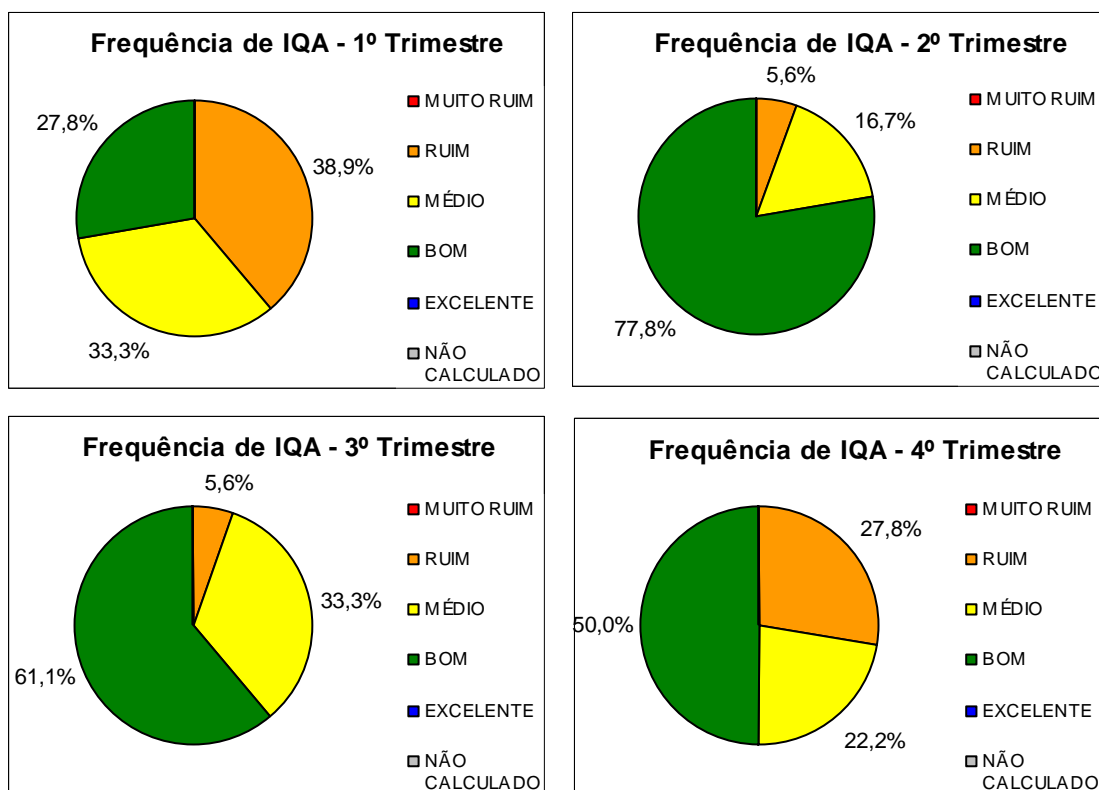


Figura 8.10: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Paranaíba – UPGRH's PN1, PN2 e PN3, no ano de 2008.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

Na bacia do rio Jequitinhonha o IQA Bom ocorreu em 100,0% e 84,6% das estações no 3º e 4º trimestres de 2008, respectivamente.

O IQA Médio apresentou 61,5% e 46,2% de frequência no 1º e 2º trimestres. Observou-se ainda no 2º trimestre, frequência de 38,5% de IQA Ruim nas estações monitoradas na bacia do rio Jequitinhonha, como mostra a Figura 8.11.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

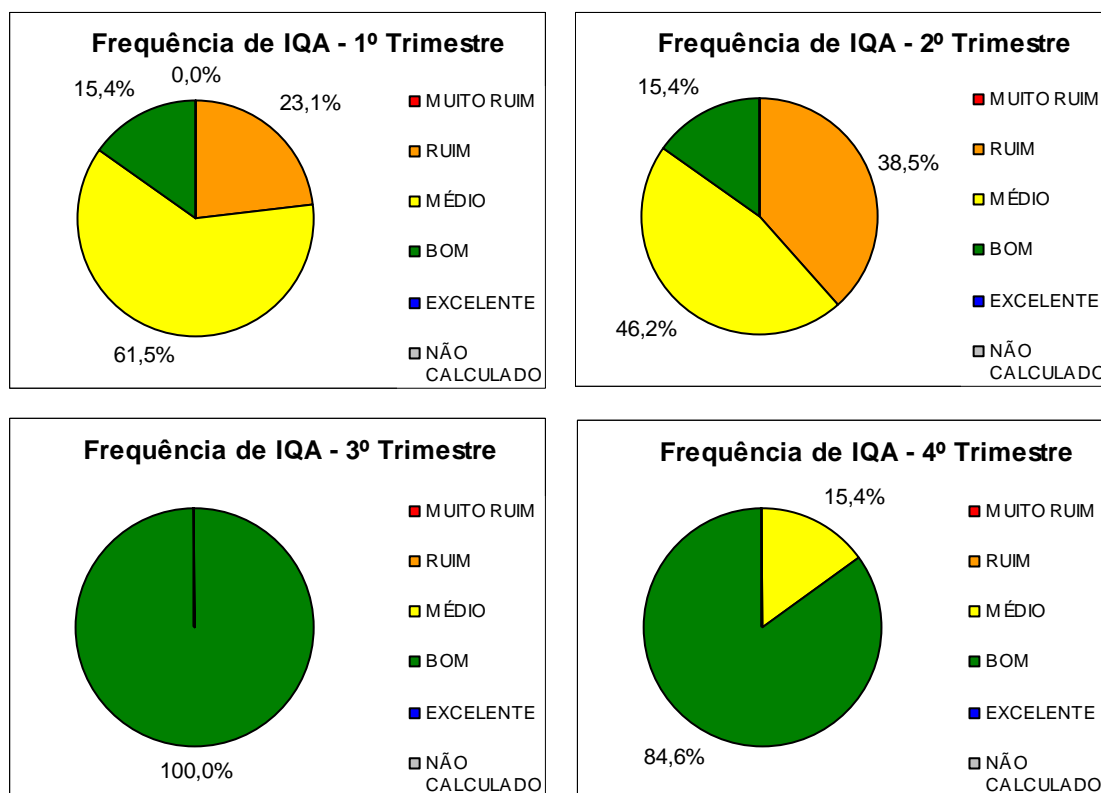


Figura 8.11: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

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 2008. O IQA Médio predominou nessa bacia no 2º trimestre, ocorrendo em 62,5% das estações.

Foi observada a predominância de IQA Bom no 3º e 4º trimestres, com 62,5% de frequência em ambas as campanhas. No 1º trimestre o IQA predominante foi o Ruim, com 75,0% de frequência nas estações monitoradas nesta bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

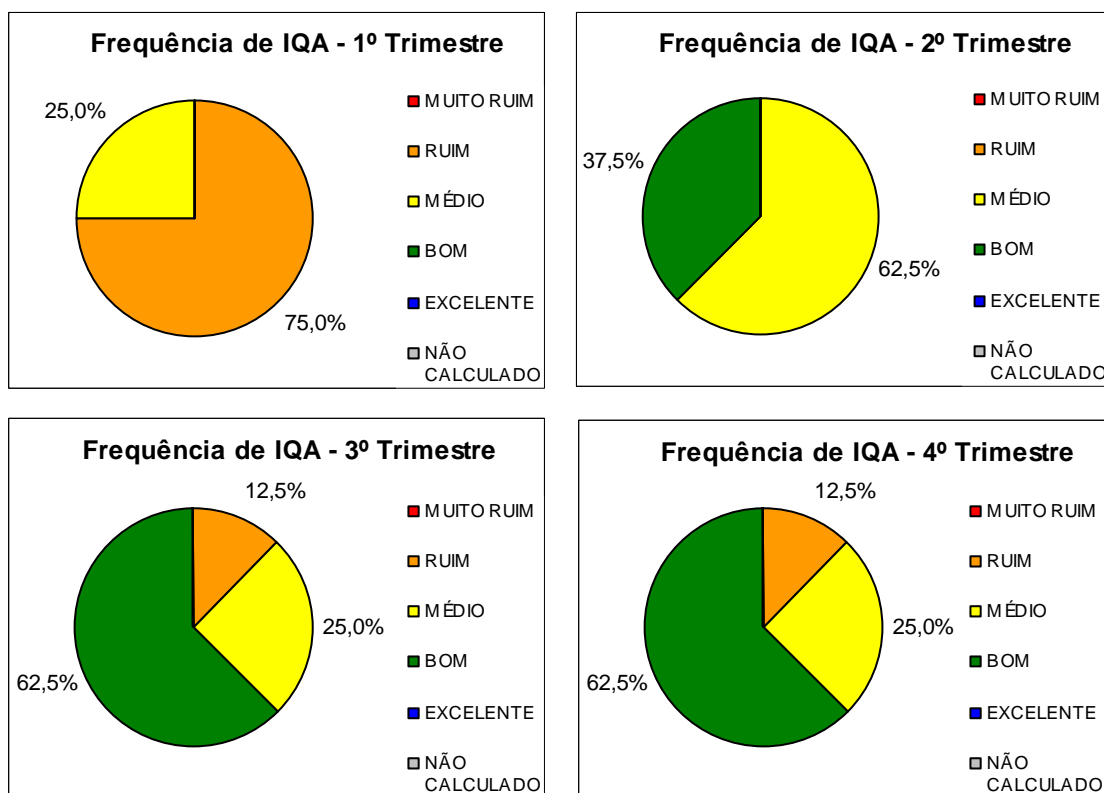


Figura 8.12: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Mucuri – UPGRH MU1.

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 o predomínio absoluto do IQA Médio no 1º trimestre de 2008, ocorrendo em 100% das estações de amostragem, assim como em 2007.

O IQA Bom apresentou aumento considerável de sua ocorrência na bacia do rio Pardo em 2008, apresentando 100% de frequência nas estações de monitoramento no 2º, 3º e 4º trimestres.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

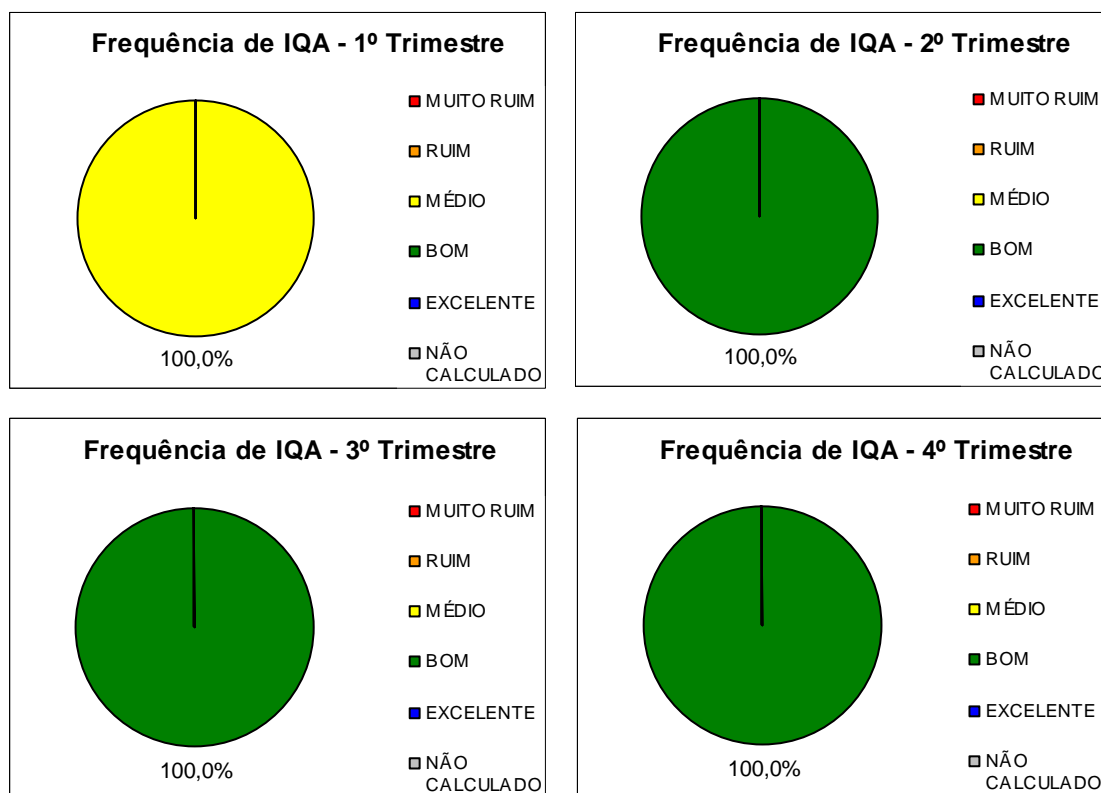


Figura 8.13: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Pardo – UPGRH PA1.

8.2 CT – Contaminação por Tóxicos nas Bacias Hidrográficas

Nas bacias hidrográficas monitoradas em 2008, pôde-se verificar uma pequena piora em relação à Contaminação por Tóxicos comparativamente ao ano de 2007. Entretanto, observa-se de forma geral o predomínio da Contaminação por Tóxicos Baixa nas bacias monitoradas em Minas Gerais em 2008, destacando que na bacia do rio Pardo 100% dos registros foram relativos à CT Baixa, como mostra a Figura 8.14.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

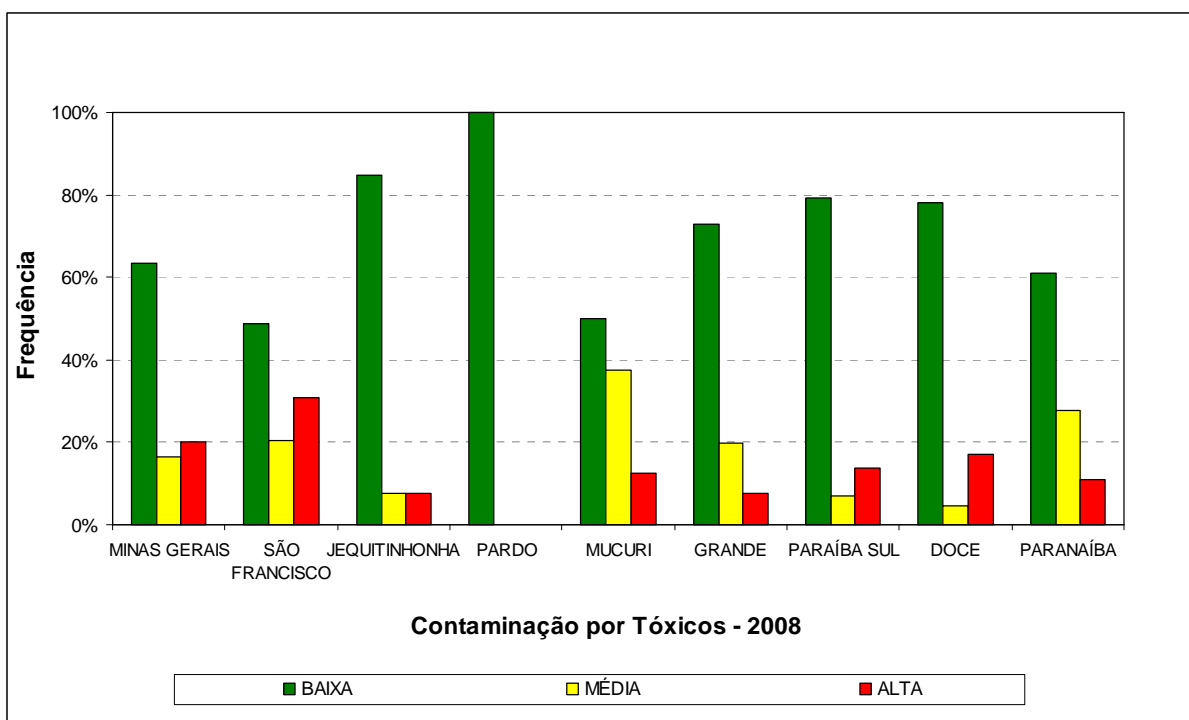


Figura 8.14: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos no estado de Minas Gerais, no ano de 2008.

Analisando-se a Figura 8.15 pode-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 2008, quando cerca de 40,1% das análises desse parâmetro não atenderam aos limites das classes de enquadramento dos corpos de água monitorados. Em 2007, a frequência de chumbo total no Estado foi de 22,7% de ocorrência em desconformidade em relação aos limites. Deve-se, portanto, ressaltar que até 2007 eram consideradas como violações apenas as ocorrências acima de 20% do limite legal, enquanto que em 2008 passou-se a desconsiderar esta faixa de tolerância.

Destacam-se também as ocorrências do parâmetro cianeto total, com 17,3% de ocorrência. Vale destacar, ainda, os parâmetros fenóis totais, nitrogênio amoniacal total e arsênio total, que apresentaram, respectivamente, 12,7%, 8,6% e 8,6%, de ocorrências em desconformidade com os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH Nº 01/08.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

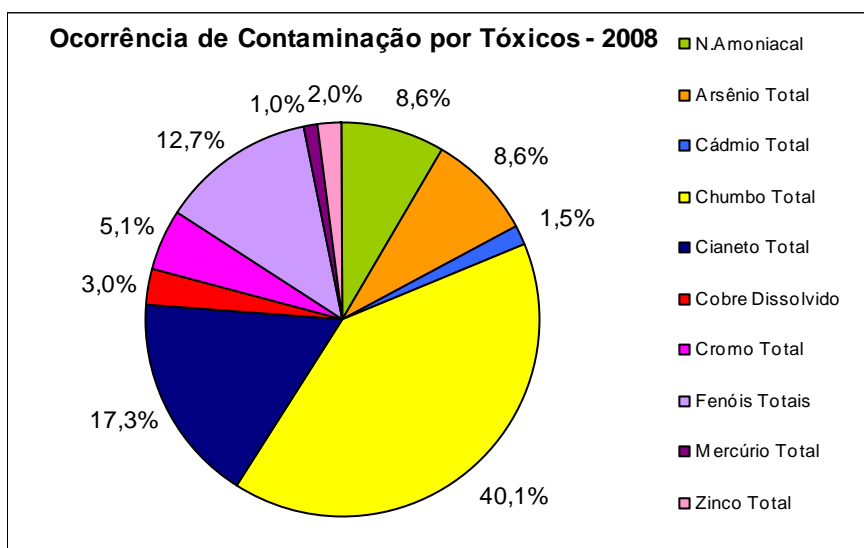


Figura 8.15: Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no estado de Minas Gerais, no ano de 2008.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Na bacia do rio São Francisco houve aumento de CT Alta, de 15% em 2007 para 31% de frequência em 2008, prevalecendo a condição de CT Baixa na maioria das sub-bacias nesse ano.

Nas sub-bacias Velhas e Paracatu, a CT Alta prevaleceu respectivamente, em 60,0% e 50,0% das estações monitoradas, conforme Figura 8.16.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

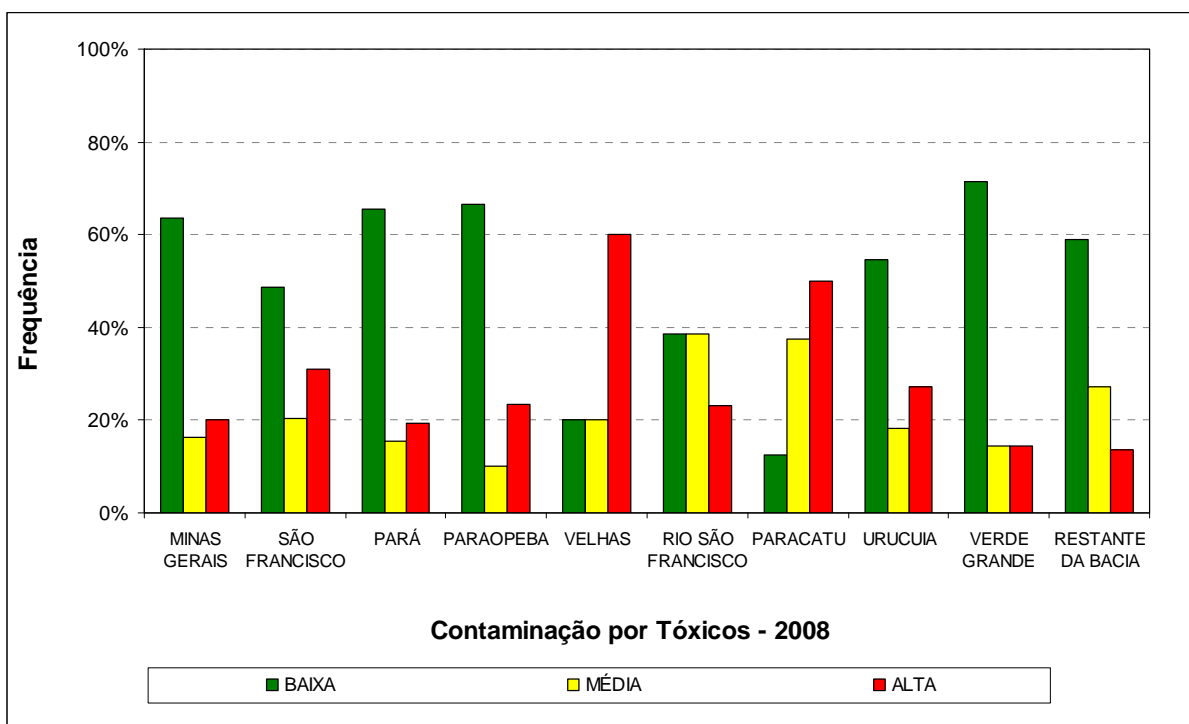


Figura 8.16: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco, no ano de 2008.

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 2008.

Rio São Francisco e afluentes

No rio São Francisco e seus afluentes, houve aumento das ocorrências de CT Média entre 2007 e 2008, com os percentuais variando de 15,4% para 38,5%. O parâmetro que mais contribuiu para a CT Média em 2008 foi o chumbo total, que violou os limites legais em 75,0% das estações.

As ocorrências de CT Alta, também mostraram um aumento, variando de 15,4% em 2007 para 23,1% em 2008. O parâmetro chumbo total foi o que mais contribuiu para a CT Alta em 2008, ficando fora dos limites legais em 80,0% das estações monitoradas, como mostra a Figura 8.17.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

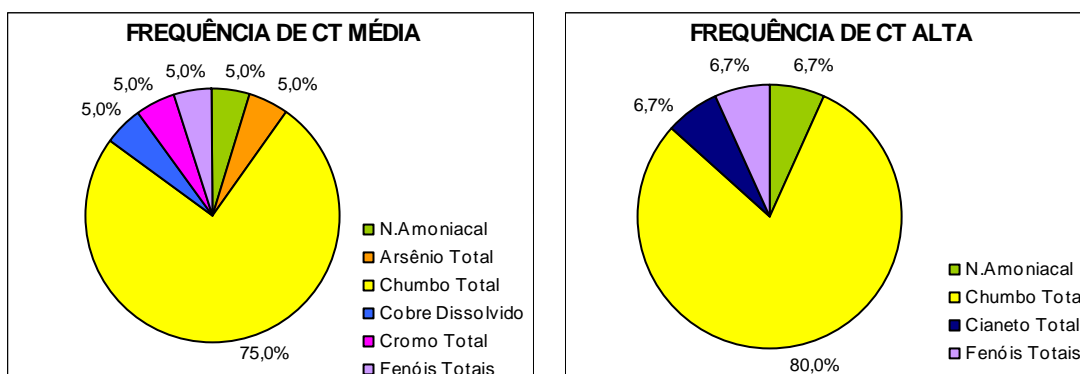


Figura 8.17: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

Sub-bacia do rio Pará

Na sub-bacia do rio Pará, as frequências de CT Média e Alta aumentaram, respectivamente, de 8% em 2007 para 15,4% em 2008, e de 8% em 2007 para 19,2% em 2008 nas estações amostradas.

Dentre as estações que registraram frequência de CT Média, o parâmetro chumbo total foi responsável por 66,7% das ocorrências, enquanto os parâmetros fenóis totais e cromo total foram responsáveis, ambos por 16,7% das ocorrências.

Em relação aos registros da frequência de CT Alta, o parâmetro cianeto total registrou 38,5% de ocorrências nas estações de monitoramento na sub-bacia do rio Pará em 2008, enquanto que nitrogênio amoniacal, chumbo total, cromo total e fenóis totais registraram, cada um deles 15,4% de ocorrências, conforme Figura 8.18.

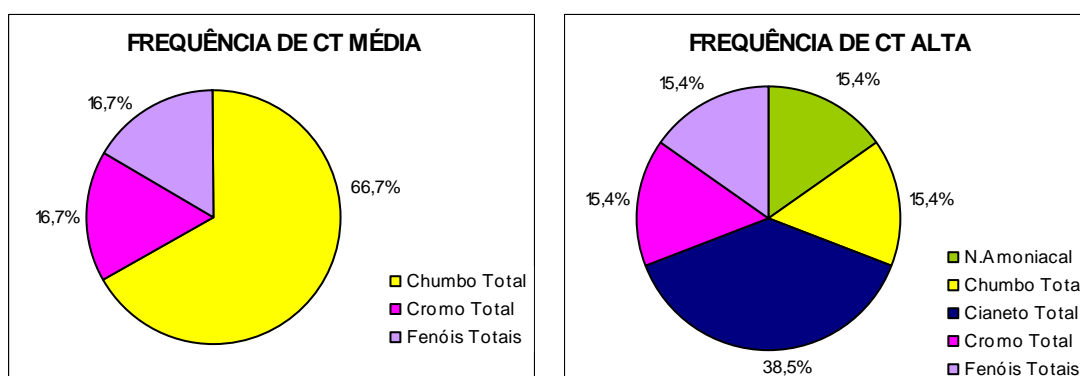


Figura 8.18: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF2.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Sub-bacia do rio Paraopeba

Na sub-bacia do rio Paraopeba verificou-se redução na ocorrência da CT Média de 23,3% em 2007 para 10,0% em 2008. Por outro lado, a frequência da CT Alta aumentou de 6,7% em 2007 para 23,3% em 2008. Os parâmetros chumbo total e nitrogênio amoniacal foram os principais responsáveis pela CT Média em 2008, contribuindo respectivamente com 63,6% e 18,2% das ocorrências.

As ocorrências de CT Alta se deveram principalmente ao cianeto total, que registrou 50,0% de frequência nas estações de monitoramento da sub-bacia do rio Paraopeba em 2008, como mostra a Figura 8.19.

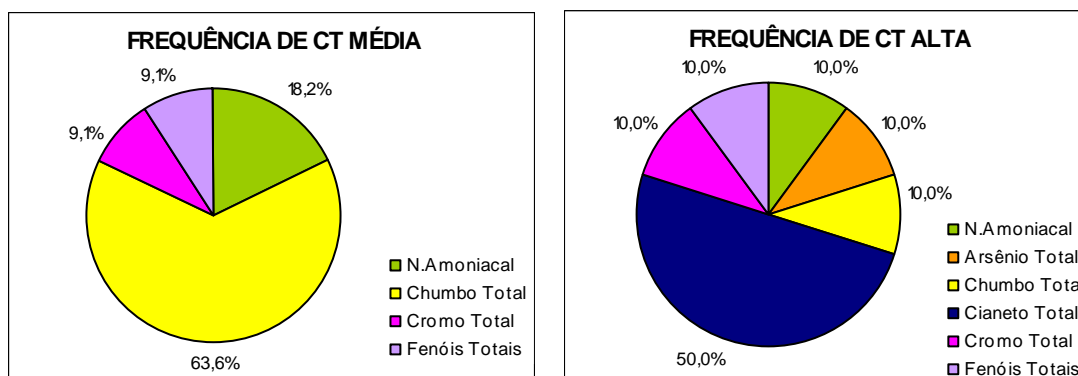


Figura 8.19: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF3.

Sub-bacia do rio das Velhas

Na sub-bacia do rio das Velhas observou-se o aumento da CT Alta de 36,4% em 2007 para 60,0% em 2008, enquanto a frequência de CT Média reduziu de 24,2% em 2007 para 20,0% em 2008. Os parâmetros chumbo total e fenóis totais foram responsáveis, respectivamente, por 33,3% e 25,0% das ocorrências de Contaminação por Tóxicos Média em 2008.

Cianeto total e arsênio total foram os principais responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta em 2008, com frequências de ocorrências de 37,5% e 31,3%, respectivamente, conforme Figura 8.20.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

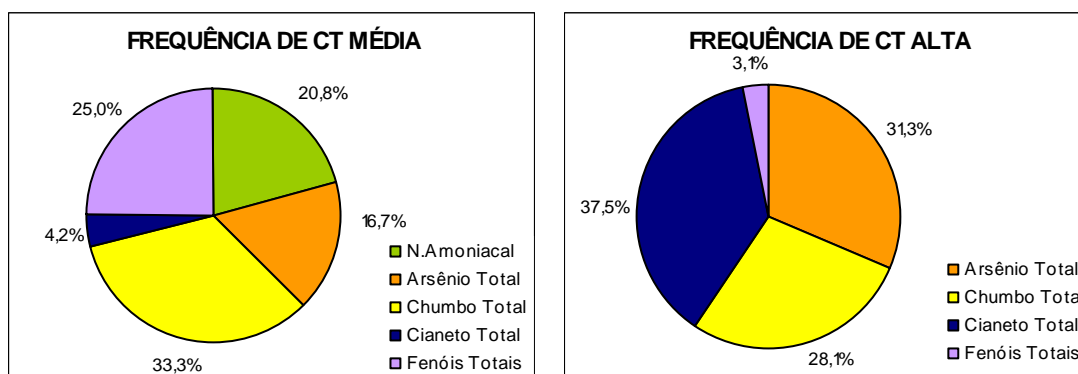


Figura 8.20: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF5.

A seguir destaca-se a contribuição dos parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos nas faixas Média e Alta nas demais bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais, em 2008.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

Em 2008, a bacia do rio Grande apresentou aumento de 3% da CT Média e 4% da CT Alta, em relação ao ano de 2007. Os parâmetros chumbo total e fenóis totais foram os que mais contribuíram para a CT Média em 2008, com uma frequência de 33,3% e 40,0%, respectivamente.

Os parâmetros nitrogênio amoniacal e cianeto total foram os maiores responsáveis pela CT Alta, com cerca de 25% de frequência em ambos, como mostra a Figura 8.21.

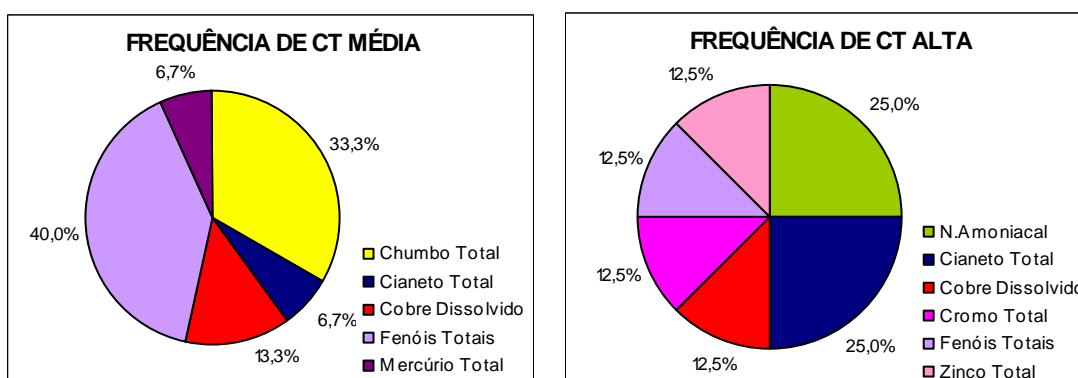


Figura 8.21: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

Na bacia do rio Doce, houve diminuição da frequência de CT Média de 9,4% em 2007 para 4,7% em 2008 nas estações amostradas. Houve, ainda, aumento da frequência de CT Alta, de 12,5% em 2007 para 17,2% em 2008.

Ainda nessa bacia, o parâmetro fenóis totais foi o maior responsável pela CT Média em 2008, apresentando frequência de 50,0% nas estações monitoradas. Em relação aos registros da frequência de CT Alta, os parâmetros cianeto total e chumbo total corresponderam, respectivamente, a 58,3% e 41,7% das ocorrências, conforme Figura 8.22.

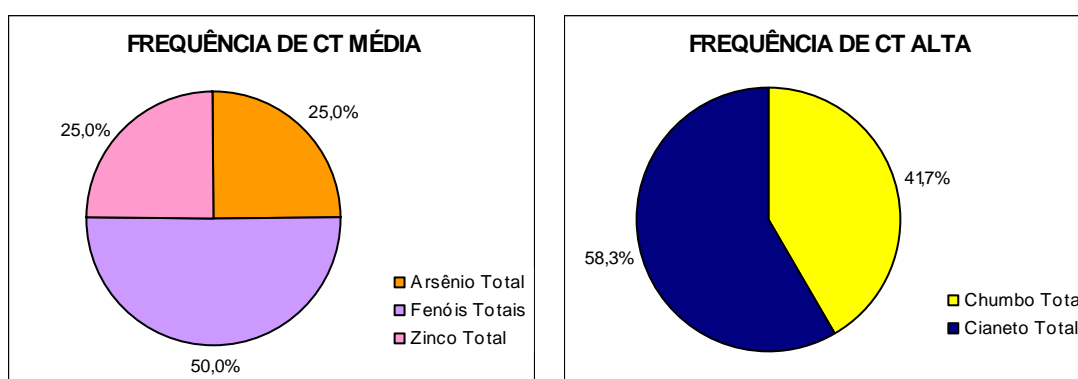


Figura 8.22: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Na bacia do rio Paraíba do Sul, a frequência de CT Alta diminuiu de 20,7% em 2007 para 13,8% em 2008 nas estações amostradas. Em relação à CT Média, houve também diminuição da frequência de 10,3% em 2007 para 6,9% em 2008.

Em 2008, na bacia do rio Paraíba do Sul foi registrada a ocorrência de Contaminação por Tóxicos Média, principalmente, em função dos parâmetros zinco total, nitrogênio amoniacal e chumbo total, cada um deles apresentando 28,6% de frequência.

Os parâmetros cádmio total e fenóis totais apresentaram, ambos 50,0% das ocorrências, sendo responsáveis pela CT Alta, como mostra a Figura 8.23.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

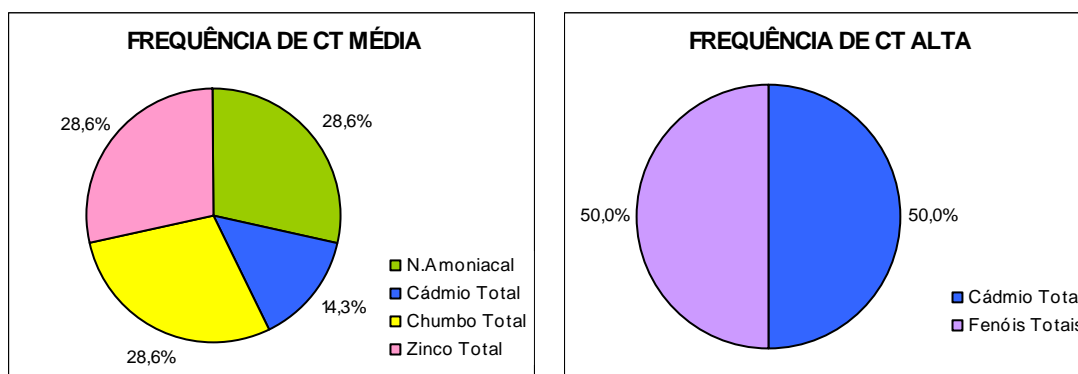


Figura 8.23: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs PS1 e PS2.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Na bacia do rio Paranaíba, a CT Alta que não foi detectada em 2007, apresentou frequência de 11,1% nas estações de monitoramento em 2008. Houve aumento de CT Média de 11,1% em 2007 para 27,8% em 2008.

Os parâmetros que influenciaram a CT Média em 2008 foram cromo total e chumbo total, com frequência de 20,0% e 80,0% de ocorrências, respectivamente, conforme Figura 8.24.

Cromo total e chumbo total também influenciaram a CT Alta, ambos com frequência de 50% nas estações de monitoramento na bacia do rio Paranaíba em 2008.

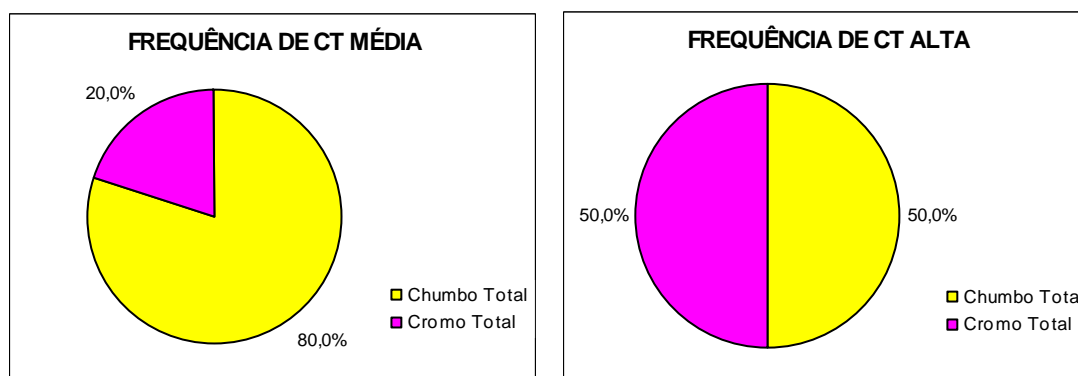


Figura 8.24: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

Na bacia do rio Jequitinhonha, no ano de 2008, observou-se frequência de 7,7% de ocorrência de Contaminação por Tóxicos Média, diferente de 2007 quando não houve nenhum registro de contaminante nessa faixa. A CT Alta diminuiu de 15,4% em 2007 para 7,7% em 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os parâmetros cobre dissolvido e mercúrio total foram responsáveis, ambos por 100,0% das ocorrências, de CT Média e Alta em 2008, respectivamente, e estão representados na Figura 8.25.

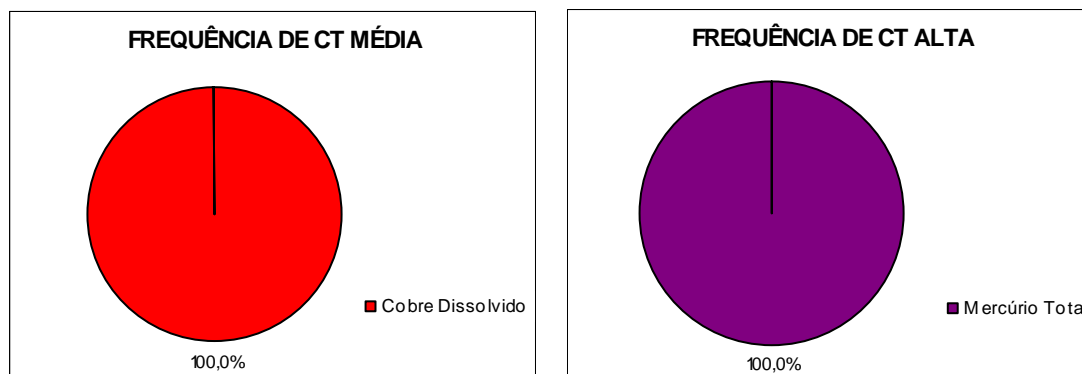


Figura 8.25: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

Na bacia do rio Pardo não foram observadas ocorrências de CT Média ou Alta no ano de 2008, assim como no ano anterior.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

As ocorrências de Contaminação por Tóxicos Média e Alta na bacia do rio Mucuri aumentaram, respectivamente, de 0% em 2007 para 37,5% em 2008, e de 0% em 2007 para 12,5% em 2008.

O parâmetro chumbo total foi o principal responsável pela freqüência de CT Média na bacia do rio Mucuri em 2008, com 60,0% de ocorrência nas estações de monitoramento.

Nitrogênio amoniacal e chumbo total foram os responsáveis pela CT Alta, cada um apresentando 50,0% de ocorrência, como pode ser observado na Figura 8.26.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

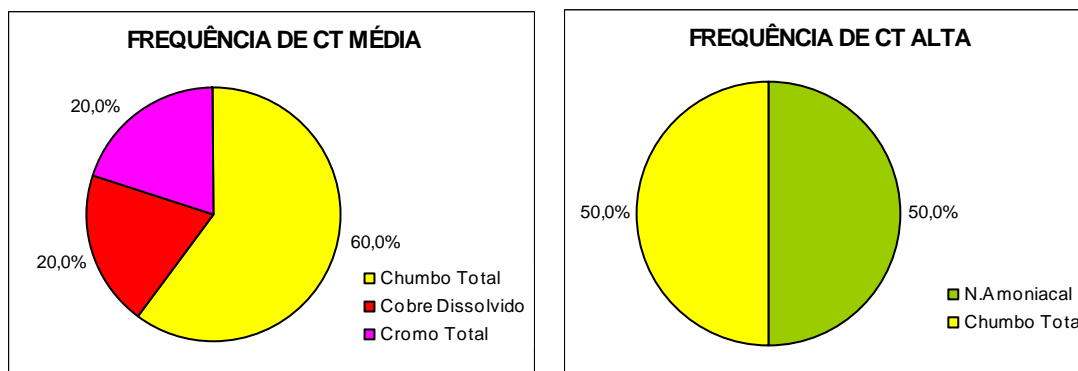


Figura 8.26: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRH MU1.

8.3 Parâmetros em desacordo com a legislação

8.3.1 No estado de Minas Gerais

Na Figura 8.27 pode-se observar a ocorrência de metais em desconformidade com os limites estabelecidos na Deliberação Normativa COPAM/CERH 01/08 no estado de Minas Gerais em 2008. O parâmetro manganês total permanece apresentando as maiores frequências de desconformidades no Estado, totalizando 39,3% das ocorrências, aumento de 3% em relação ao ano de 2007.

O metal ferro dissolvido vem em seguida, com redução de 8,4% nas ocorrências de desconformidades em relação a 2007, totalizando 19,3% das ocorrências em 2008. Merece destaque também o parâmetro alumínio dissolvido, que em 2008 totalizou 15,0% das ocorrências em desconformidade com os limites permitidos pela legislação, redução de 6,5% em relação a 2007. Esses metais são importantes constituintes da camada de substratos dos solos no estado de Minas Gerais, podendo assim 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 2008

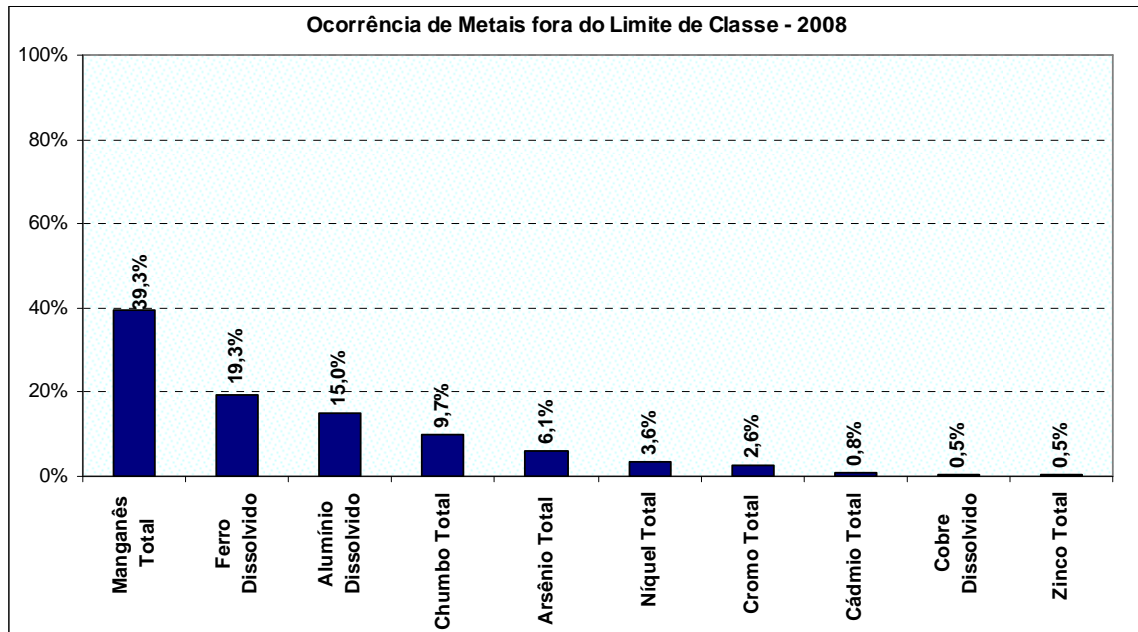


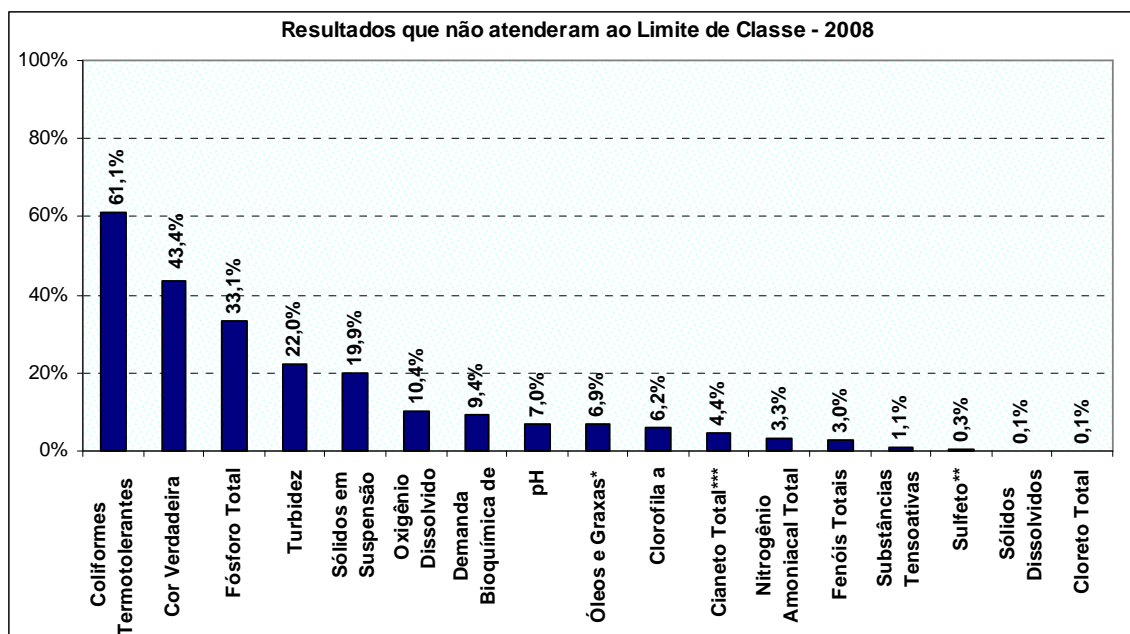
Figura 8.27: Frequência da ocorrência de metais fora dos limites estabelecidos na legislação no estado de Minas Gerais, em 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Em relação aos demais parâmetros monitorados, pode-se observar pela Figura 8.28, que a contagem de coliformes termotolerantes permanece apresentando a maior frequência de desconformidades no estado de Minas Gerais, totalizando 61,1% das ocorrências em 2008.

Ressalta-se o aumento das ocorrências do parâmetro cor verdadeira em 2008, que totalizou 43,4% das ocorrências no Estado. Vale destacar ainda, as frequências dos parâmetros fósforo total e turbidez, com 33,1% e 22,0% das ocorrências, respectivamente.

As desconformidades em relação aos limites legais dos parâmetros citados acima, em Minas Gerais, podem estar relacionadas aos lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais nos corpos de água, além do manejo inadequado do solo causado, sobretudo, pelo uso de fertilizantes nas áreas agrícolas do Estado.



* Considerou-se como limite: 1mg/L

** Considerou-se como limite: 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre. Considerou-se como limite para corpos de água de Classe 1 e 2, o valor de 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico).

Figura 8.28: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação no estado de Minas Gerais, em 2008.

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 2008 são mostrados nas Figuras 8.29 a 8.39.

O parâmetro coliformes termotolerantes apresentou as maiores ocorrências, predominando na maioria das bacias mineiras em 2008, como por exemplo, na bacia do rio Paraíba do Sul (Figura 8.35).

Nas bacias dos rios São Francisco e afluentes, Paranaíba, Jequitinhonha, Mucuri e Pardo predominaram as ocorrências do parâmetro cor verdadeira (Figuras 8.29, 8.36, 8.37, 8.38 e 8.39, respectivamente).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Rio São Francisco e afluentes



Figura 8.29: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

Sub-bacia do rio Pará

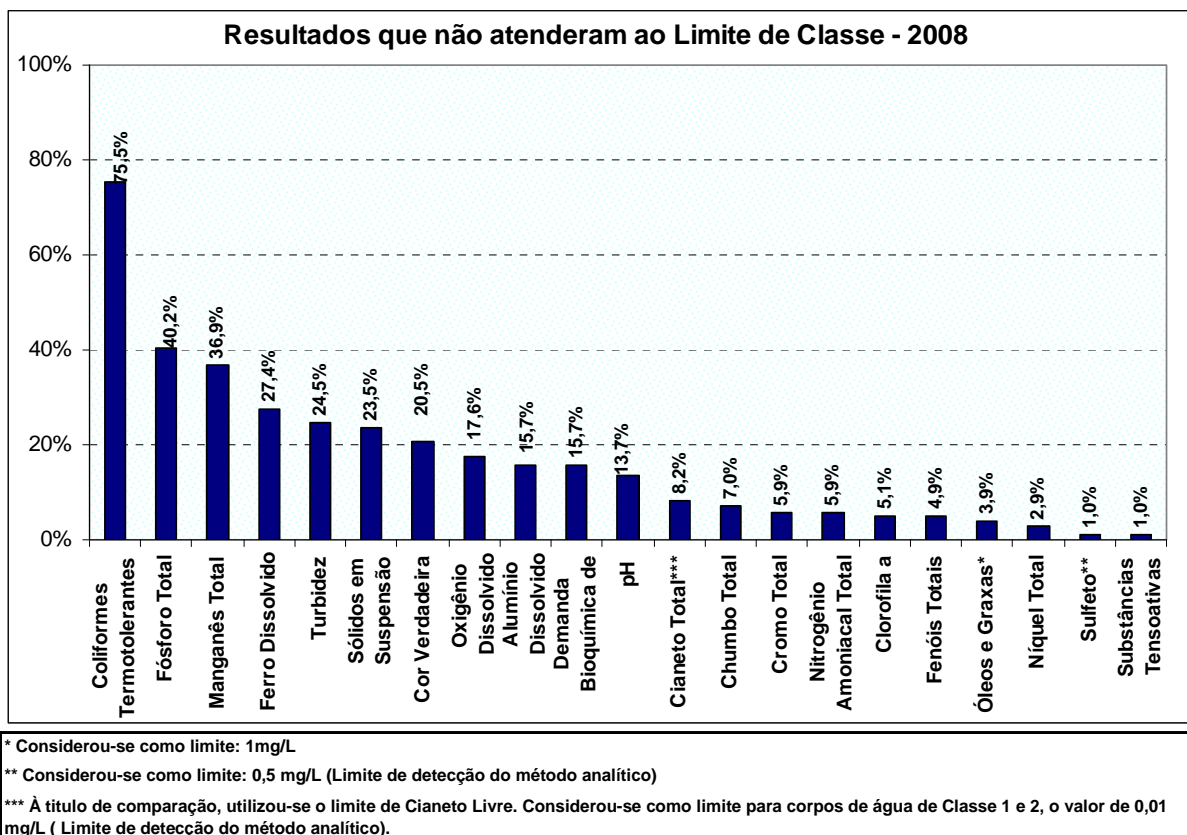


Figura 8.30: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF2.

Sub-bacia do rio Paraopeba

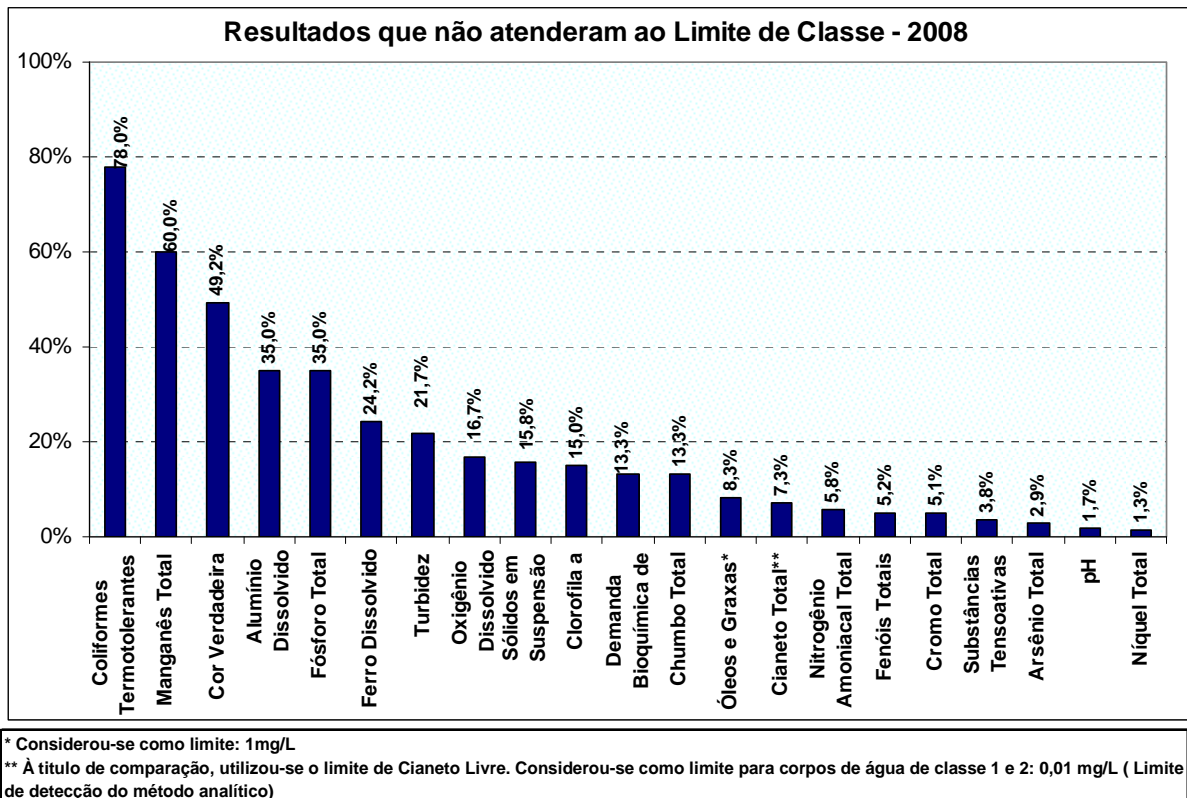


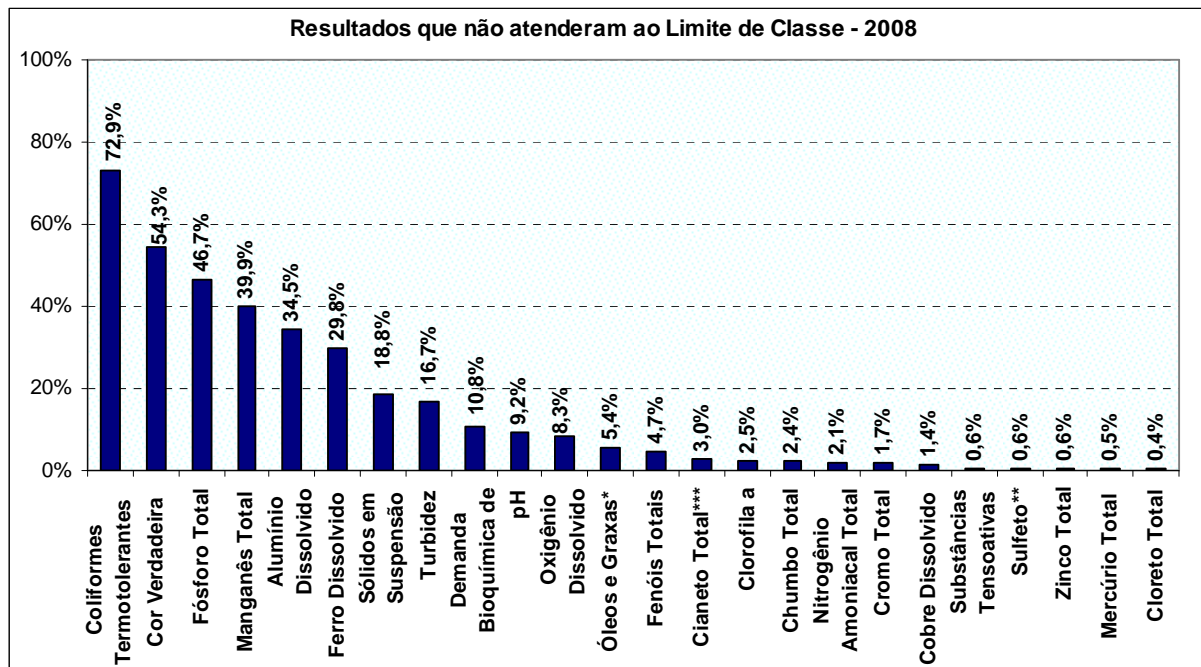
Figura 8.31: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF3.

Sub-bacia do rio das Velhas



Figura 8.32: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF5.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE



* Considerou-se como limite: 1mg/L

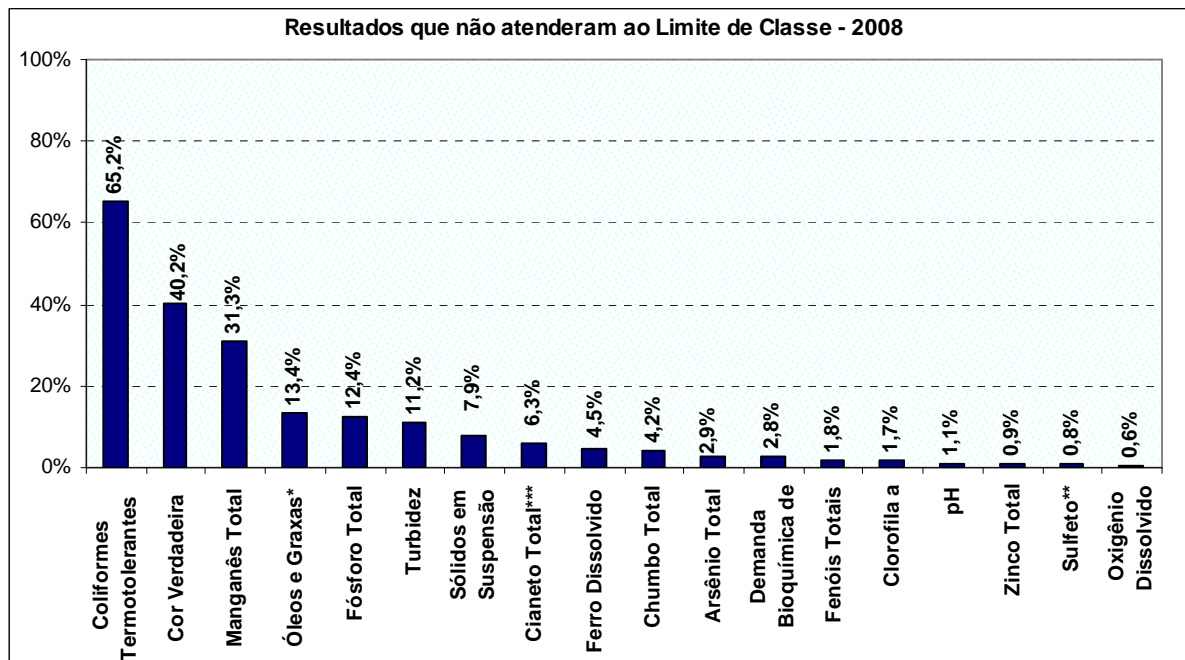
** Considerou-se como limite: 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre. Considerou-se como limite para corpos de água de Classe 1 e 2, o valor de 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico).

Figura 8.33: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE



* Considerou-se como limite: 1mg/L

** Considerou-se como limite: 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre. Considerou-se como limite para corpos de água de Classe 1 e 2, o valor de 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico).

Figura 8.34: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPRH DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

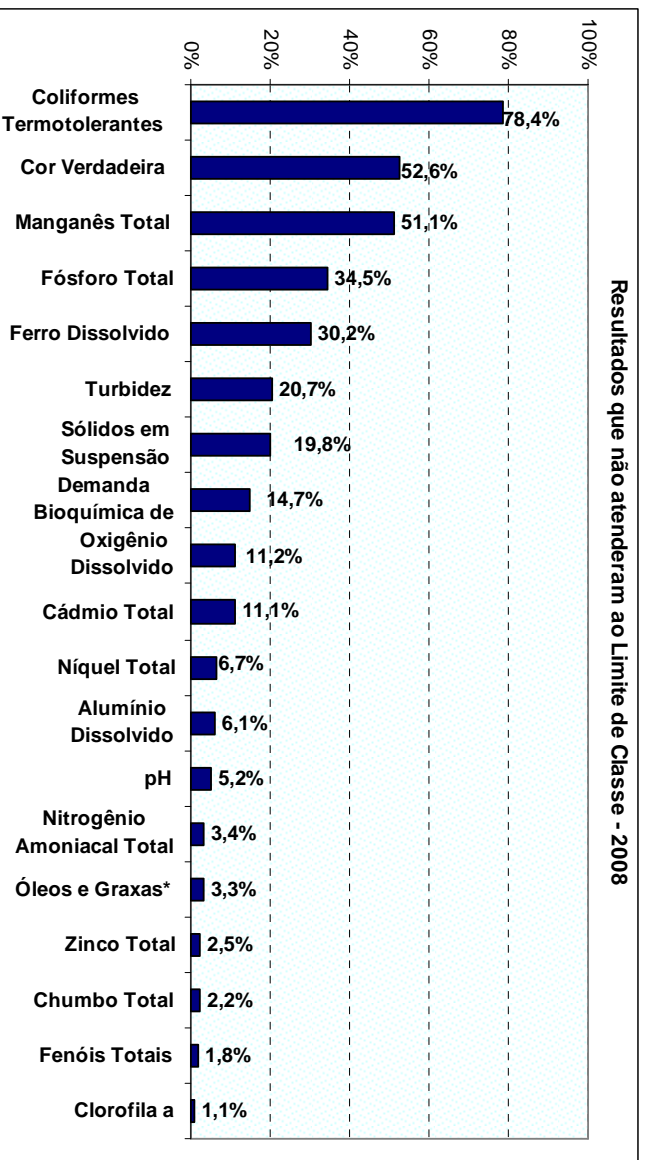


Figura 8.35: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH PS1 e PS2.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

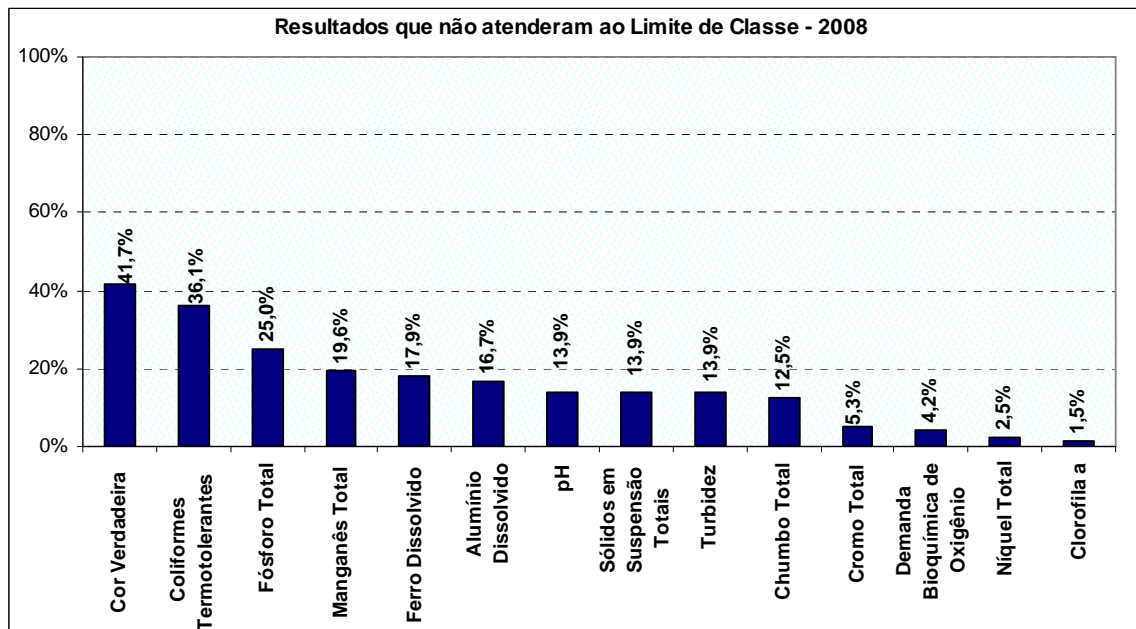
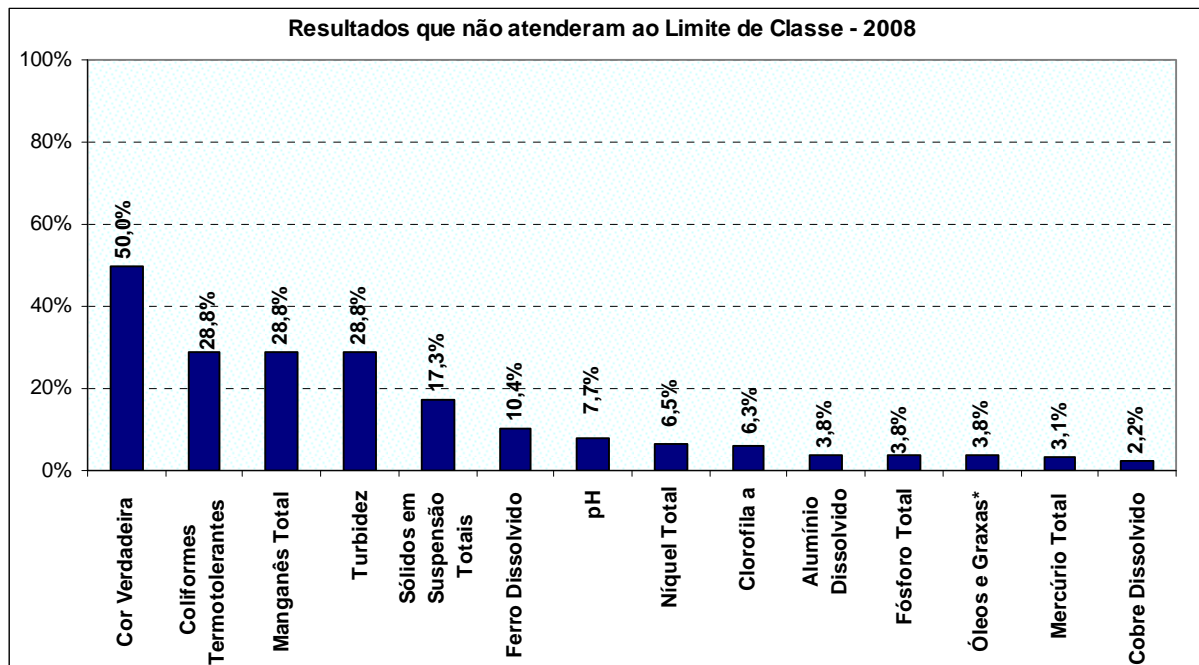


Figura 8.36: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA



* Considerou-se como limite: 1mg/L

Figura 8.37: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

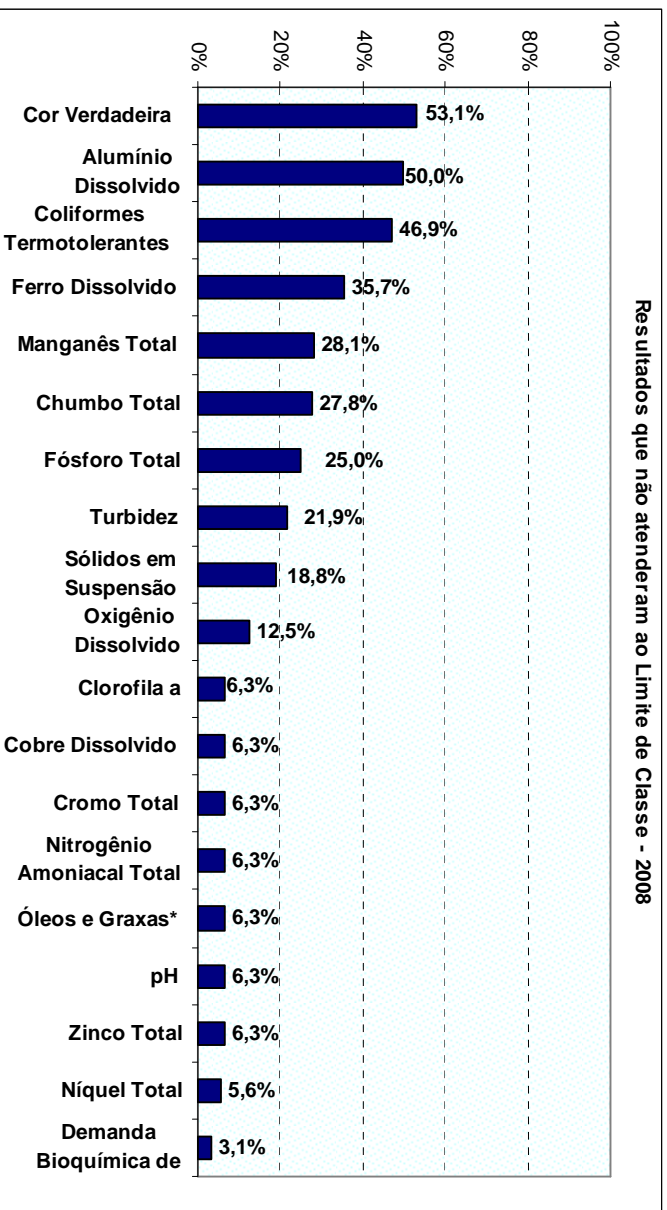


Figura 8.38: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH MU1.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

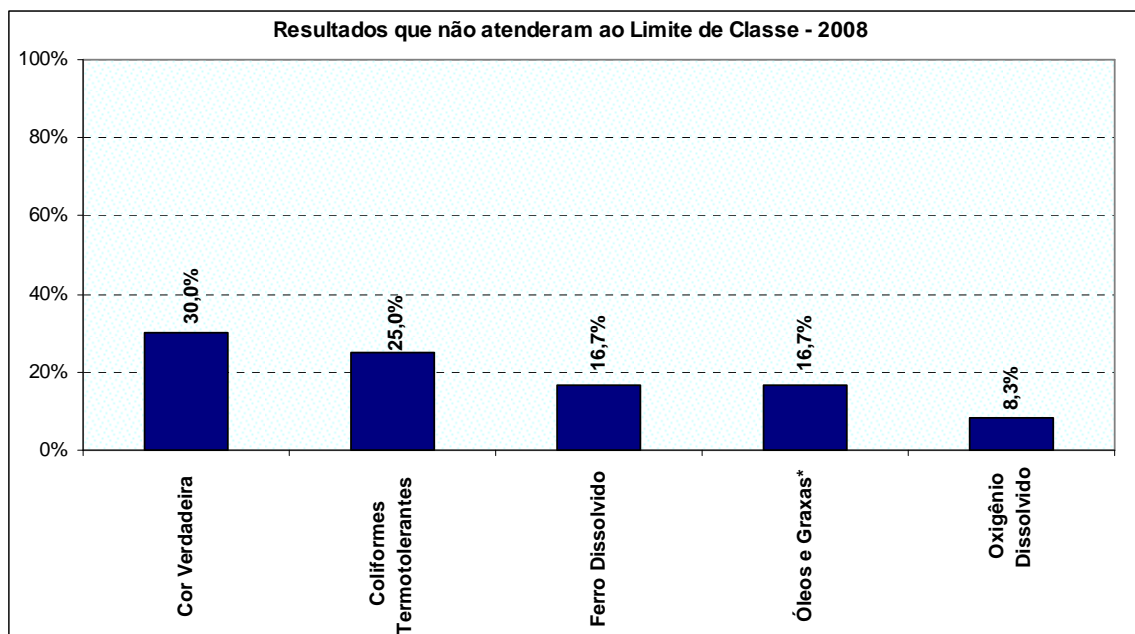


Figura 8.39: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH PA1.

8.4 Ensaios de Ecotoxicidade

Com a finalidade de ampliar as informações a respeito das condições ecotoxicológicas dos corpos de água em todo o estado de Minas Gerais, o Projeto Águas de Minas incluiu nove estações de monitoramento de ecotoxicidade a partir da 3ª campanha de amostragem do ano de 2008. No total, estão distribuídas 81 estações por todo o Estado divididas entre as 4 principais bacias a ele pertencentes. A bacia do rio Grande possui no total 32 pontos de monitoramento ecotoxicológico, sendo 3 implantados a partir do terceiro trimestre de 2008. Foram acrescentadas mais 7 estações na bacia do rio São Francisco, totalizando 30. Uma estação foi desconsiderada em relação ao ano anterior. E na bacia do rio Paranaíba, manteve-se as mesmas estações que possuía em 2007 (12 pontos de amostragem). No rio Doce foram implantadas 6 novas estações, totalizando 7 pontos de amostragem.

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 esgotos industriais e sanitários, bem como rejeitos de mineração.

Nas estações em que se realizaram pelo menos quatro amostragens, as condições de ecotoxicidade foram avaliadas através dos percentuais de ocorrência durante os trimestres amostrados. 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 2008, estão apresentados os resultados obtidos em cada ensaio. Vale destacar que no Projeto Águas de Minas são realizados testes de ecotoxicidade crônica utilizando o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* como organismo-teste. Os resultados destes testes são divididos em Efeito Agudo (caracterizado pela letalidade ou paralisia do organismo-teste em até 48 horas de exposição), Efeito Crônico (alterações do organismo-teste, através de mudanças comportamentais, alterações fisiológicas, genéticas, na reprodução, etc., após o período de 48 horas de exposição) e efeito Não Tóxico.

A seguir serão apresentados os resultados referentes aos 900 ensaios de ecotoxicidade crônica realizados nas 81 estações de amostragem monitoradas entre agosto de 2003 e dezembro de 2008, com frequência trimestral.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

Foram avaliadas, na bacia do rio Grande, 436 amostras, sendo que 427 delas correspondentes às 29 estações monitoradas entre 2003 e 2008 e 9 referentes às 3 novas estações incluídas no 2º trimestre de 2008. Pouco menos da metade (45%) das amostras avaliadas apresentaram propriedades tóxicas, sendo 2% apresentando Efeito Agudo e 43% Efeito Crônico (Fig.8.40).

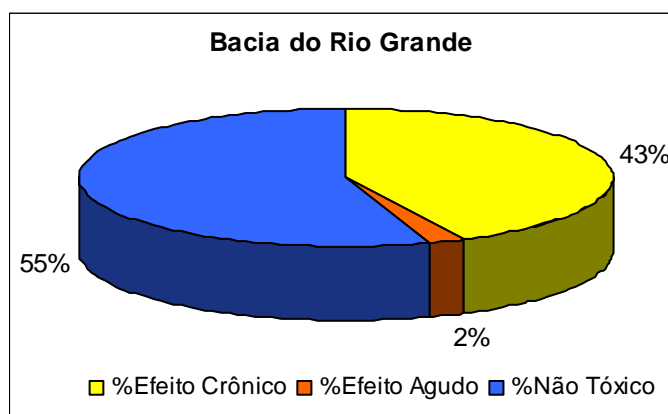


Figura 8.40: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Grande.

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 66,2% das amostras apresentaram resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica. O ano de 2004 também se destacou pelo fato da maioria das amostras (60,3%) terem apresentado efeitos tóxicos, enquanto as melhores condições ocorreram em 2008, por apresentar efeitos tóxicos em apenas 31,2% das amostras analisadas (Figura 8.41).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

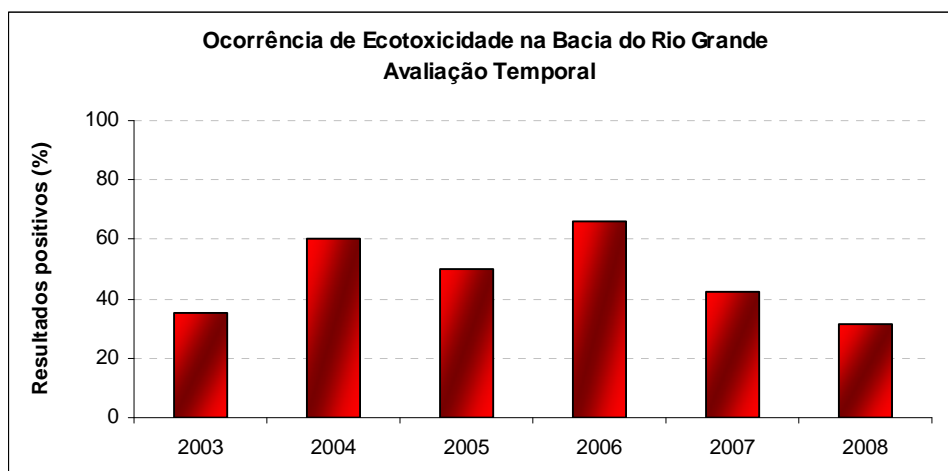


Figura 8.41: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Grande com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

Dentre as estações implantadas antes de 2008, duas mostraram-se atóxicas, quais sejam: estação localizada no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) e a estação localizada no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087), Tabela 8.1. Comparando-se os dados obtidos nos anos 2007 e 2008, pode-se observar melhoria nas águas dos seguintes rios:

- Rio Verde na cidade de Soledade de Minas (BG028), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 52,9% (Alta ocorrência de ecotoxicidade) para 45,5% (Média ocorrência de ecotoxicidade).
- Rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 66,7% (Alta ocorrência de ecotoxicidade) para 47,6% (Média ocorrência de ecotoxicidade).
- Rio Lambari próximo de sua foz no rio Verde (BG031), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 60% (Alta ocorrência de ecotoxicidade) para 45,5% (Média ocorrência de ecotoxicidade).
- Rio São João a montante do Reservatório de Peixoto (BG055), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 56,3% (Alta ocorrência de ecotoxicidade) para 36,4% (Média ocorrência de ecotoxicidade).

A pior condição foi observada ao longo da série histórica (2003 a 2008) no ponto de amostragem localizado no rio Grande a montante do reservatório de Camargos (BG003), uma vez que 66,7% das amostras analisadas apresentaram ocorrência de ecotoxicidade, resultando assim Alta ocorrência de ecotoxicidade nesta estação.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 8.1: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio Grande.

BACIA DO RIO GRANDE - Estações monitoradas entre os anos de 2003 e 2008			
Ocorrência de Toxicidade	Nº de ensaios	Estações de amostragem	
UPGRH GD1 - Rio Grande			
M	21	BG001	Rio GRANDE na cidade de Liberdade
A	21	BG003	Rio GRANDE a montante do reservatório de Camargos
A	21	BG007	Rio GRANDE a jusante do reservatório de Itutinga
M	21	BG009	Rio CAPIVARI próximo de sua foz no rio Grande
UPGRH GD2 - Rio das Mortes, Grande e Jacaré			
M	21	BG011	Rio das MORTES a montante da cidade de Barbacena
B	21	BG019	Rio GRANDE a montante do reservatório de Furnas
M	21	BG021	Rio JACARÉ a montante do reservatório de Furnas
UPGRH GD3 - Rio Verde			
M	5	BG065	Ribeirão SÃO PEDRO a montante do reservatório de Furnas
M	5	BG069	Rio MACHADO a jusante da cidade de Machado
UPGRH GD4 - Rio Verde			
B	22	BG028	Rio VERDE na cidade de Soledade de Minas
A	22	BG029	Rio BAEPENDI próximo de sua foz no rio Verde
M	22	BG031	Rio LAMBARI a montante da confluência com o rio Verde
M	22	BG035	Rio VERDE na localidade de Flora
A	22	BG036	Rio PALMELA na proximidade de sua foz no rio Verde
-	5	BG067	Ribeirão da ESPERA a jusante do lixão da cidade de Varginha
UPGRH GD5 - Rio Sapucaí			
M	22	BG044	Rio SAPUCAÍ-MIRIM a montante da cidade de Pouso Alegre
M	22	BG047	Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Careçu
M	22	BG049	Rio SAPUCAÍ a montante do reservatório de Furnas
UPGRH GD6 - Rios das Antas, Pardo, Mogi Guaçu			
M	5	BG063	Rio das ANTAS a jusante da cidade de Poços de Caldas
M	5	BG075	Rio PARDO a jusante de Ipuíuna
A	5	BG077	Rio MOGI GUAÇU na cidade de Inconfidentes
B	5	BG079	Ribeirão OURO FINO na cidade de Ouro Fino
B	5	BG081	Rio MOGI GUAÇU na divisa de Minas Gerais com São Paulo
M	5	BG083	Rio das ANTAS a jusante de Bueno Brandão
UPGRH GD7 - Rio Grande			
M	22	BG055	Rio SÃO JOÃO a montante do reservatório de Peixoto
M	22	BG059	Rio UBERABA a montante do reservatório de Porto Colômbia
A	5	BG071	Córrego LISO a Jusante de São Sebastião do Paraíso
B	5	BG073	Rio SANTANA a jusante do córrego Liso
UPGRH GD8 - Rio Grande			
-	5	BG087	Ribeirão TRONQUEIRA a jusante da cidade de Iturama

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

- = Toxicidade não detectada

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

No segundo trimestre de 2008, a amostra coletada no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) causou a morte do organismo teste (Efeito Agudo), podendo estar relacionada às atividades minerárias e à descarga de esgotos sanitários. No terceiro trimestre, também ocorreu Efeito Agudo na amostra coletada no rio das Antas a jusante de Bueno Brandão (BG083), provavelmente em função do lançamento de efluentes sanitários e industriais (abatedouro e alimentos) e da utilização de defensivos agrícolas. O quarto trimestre de 2008 apresentou duas amostragens que resultaram na morte dos organismos-teste, sendo estas amostras provenientes do rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga (BG007) e do córrego Liso a Jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071), o que evidencia condições bastante restritivas para o desenvolvimento e a manutenção da vida aquática. As atividades minerárias que ocorrem próximo ao rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga (BG007) e o manejo inadequado do solo, o lançamento de efluentes industriais (abatedouros, curtumes, laticínios, química e têxtil) além dos lançamentos de esgotamentos sanitários no córrego Liso a Jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071) são as prováveis causas da ocorrência de Efeito Agudo nestas duas estações.

Conforme pode ser observado na Tabela 8.2, duas das estações que tiveram o monitoramento das condições ecotoxicológicas iniciado em 2008 apresentaram resultados positivos para os ensaios, sendo uma delas localizada no rio Muzambinho no trevo de entrada da cidade (BG089) e a outra localizada no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086). Esses resultados confirmam o impacto antrópico sobre a degradação desses corpos de água provavelmente devido aos efluentes sanitários.

As águas do ribeirão Pirapetinga coletadas na ponte de concreto na entrada de Andradadas (BG091) não apresentaram ecotoxicidade.

Tabela 8.2: Resultados dos testes de ecotoxicidade crônica observados nas estações da bacia do rio Grande monitoradas na 2ª, 3ª e 4ª campanhas de 2008.

BACIA DO RIO GRANDE - Estações monitoradas a partir da segunda campanha de 2008					
Nº de ensaios	Resultados			Estações de amostragem	
	2a 2008	3a 2008	4a 2008		
UPGRH GD3 - Rio Verde					
3	-	+	+	BG089	Rio MUZAMBINHO a jusante da cidade de Muzambinho
UPGRH GD6 - Rios das Antas, Pardo, Mogi Guaçu					
3	-	-	-	BG091	Ribeirão PIRAPETINGA a jusante da cidade de Andradadas
UPGRH GD8 - Rio Grande					
3	-	+	+	BG086	Ribeirão SANTA ROSA a jusante da cidade de Iturama

Legenda:

+ = Ocorrência de toxicidade

- = Toxicidade não detectada

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

A rede de monitoramento ecotoxicológico da bacia do rio Paranaíba não sofreu alterações. Foram realizados 260 ensaios de ecotoxicidade crônica entre julho de 2003 e dezembro de 2008, referentes a 12 estações de amostragem com frequência trimestral. Das amostras coletadas na bacia do rio Paranaíba, 51% apresentaram efeitos tóxicos, sendo 50% Efeito Crônico e 1% Efeito Agudo (Figura 8.42).

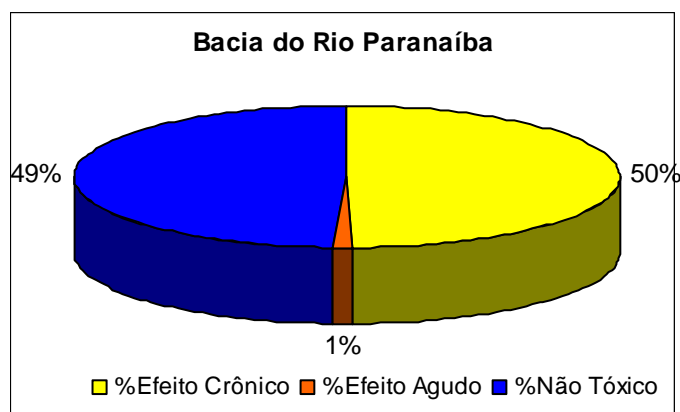


Figura 8.42: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Paranaíba.

A pior situação em relação à ecotoxicidade da água também ocorreu em 2006, quando 68,8% dos ensaios realizados tiveram resultados positivos (Figura 8.43). Em 2008 ocorreram melhores condições em relação a estes níveis (41,7%) quando comparadas com o ano de 2007 (60,4%).

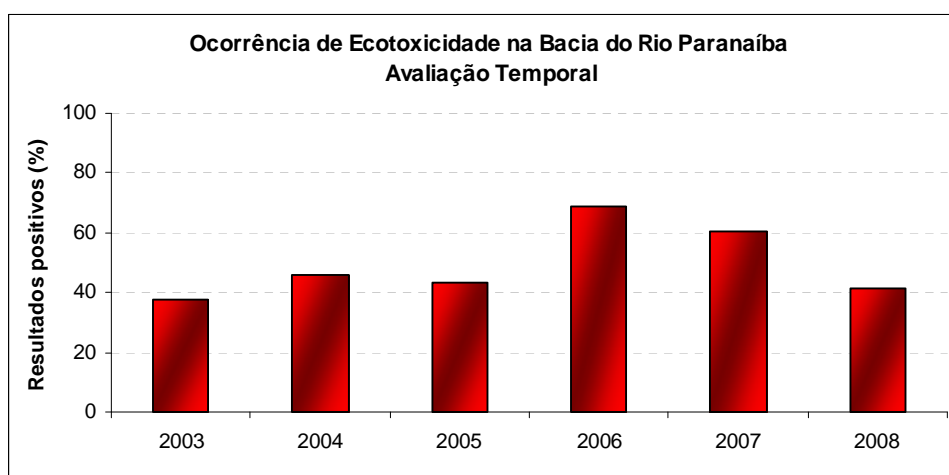


Figura 8.43: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Paranaíba com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

A categoria de porcentagem de ocorrência de resultados positivos para cada estação pode ser observada na Tabela 8.3. Dentre todos os corpos de água monitorados apenas o rio Uberabinha a jusante da cidade de Uberlândia (PB023) apresentou Baixa

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

ocorrência de ecotoxicidade (resultados positivos em até 25% das amostras analisadas). As piores condições foram observadas na sub-bacia do rio Araguari, especialmente nas estações de amostragem localizadas no rio Quebra Anzol e no próprio rio Araguari, ambas localizadas a montante do reservatório de Nova Ponte (PB011 e PB017, respectivamente). Nesses pontos, 77,27% das amostras testadas apresentaram resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica. Na bacia do rio Paranaíba, o rio Tijuco a montante do reservatório São Simão (PB027) também apresentou uma grande proporção de amostras (54,55%) com propriedades tóxicas para o organismo-teste.

Entre os anos de 2007 e 2008, foi possível observar a melhora nas águas dos seguintes rios:

- Rio Jordão a jusante da cidade de Araguari (PB009), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 62,5% (Alta ocorrência de ecotoxicidade) para 50% (Média ocorrência de ecotoxicidade).
- Rio Araguari a jusante do reservatório de Miranda (PB019), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 62,5% (Alta ocorrência de ecotoxicidade) para 50% (Média ocorrência de ecotoxicidade).
- Rio Uberabinha a jusante da cidade de Uberlândia (PB023), onde o percentual de amostras em que se observaram propriedades tóxicas foi reduzido de 33,3% (Média ocorrência de ecotoxicidade) para 23,8% (Baixa ocorrência de ecotoxicidade).

O contrário foi observado no rio Paranaíba a jusante da cidade de Patos de Minas (PB003), onde o percentual de efeitos tóxicos aumentou de 50% (Média ocorrência de ecotoxicidade) em 2007 para 54,6% (Alta ocorrência de ecotoxicidade) em 2008. O mesmo fenômeno ocorreu no rio Capivara a jusante da cidade de Araxá (PB013), sendo o percentual das propriedades tóxicas que era de 50% em 2007 passou a ser de 52,4% em 2008, alterando a classificação de Média para Alta ecotoxicidade.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 8.3: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio Paranaíba.

BACIA DO RIO PARANAÍBA			
Ocorrência de Toxicidade	Nº de ensaios	Estações de amostragem	
UPGRH PN1 - Rio Paranaíba			
A	22	PB003	Rio PARANAÍBA a jusante da cidade de Patos de Minas
A	22	PB007	Rio PARANAÍBA entre os reservatórios de Emborcação e Itumbiara
M	22	PB009	Rio JORDÃO a jusante da cidade de Araguari
UPGRH PN2 - Rio Araguari			
A	22	PB011	Rio QUEBRA ANZOL a montante do reservatório de Nova Ponte
A	21	PB013	Rio CAPIVARA a jusante da cidade de Araxá
A	22	PB017	Rio ARAGUARI a montante do reservatório de Nova Ponte
M	22	PB019	Rio ARAGUARI a jusante do reservatório de Miranda
B	21	PB023	Rio UBERABINHA a jusante da cidade de Uberlândia
UPGRH PN3 - Rio Paranaíba e afluentes			
M	22	PB025	Rio PARANAÍBA a jusante do reservatório de Itumbiara
A	22	PB027	Rio TIJUCO a montante do reservatório de São Simão
M	22	PB029	Rio da PRATA a montante do reservatório de São Simão
M	20	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

No ano de 2008, o ponto de monitoramento localizado no rio Quebra Anzol, a montante do reservatório de Nova Ponte (PB011), destacou-se por ser o único a apresentar amostra que causou a letalidade do organismo-teste, Efeito Agudo, em coleta realizada no primeiro trimestre. As prováveis causas para este resultado são os lançamentos industriais (galvanoplastia e metalurgia) e as atividades minerárias desenvolvidas na região.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Até 2006, a rede de monitoramento ecotoxicológico da bacia do rio São Francisco possuía apenas 2 estações: 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 22 estações a partir do terceiro trimestre de 2007. Já no ano de 2008, a partir do terceiro trimestre, 7 novas estações foram implantadas na sub-bacia do rio das Velhas, totalizando 17 pontos de monitoramento nesta sub-bacia. A estação localizada no rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007), entretanto, foi desconsiderada do monitoramento no ano de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Dessa forma, a bacia do rio São Francisco totalizou 30 estações de amostragem no ano de 2008.

Foram realizados 173 ensaios de ecotoxicidade crônica, sendo que 159 correspondem às 10 estações monitoras entre 2003 e 2008 e 14 referentes às 7 novas estações incluídas no segundo trimestre de 2008. Destes ensaios, 67% das amostras não apresentaram efeitos tóxicos; dentre os resultados que apresentaram efeitos tóxicos, 28% apresentaram Efeito Crônico e 5% Efeito Agudo (Figura 8.44).

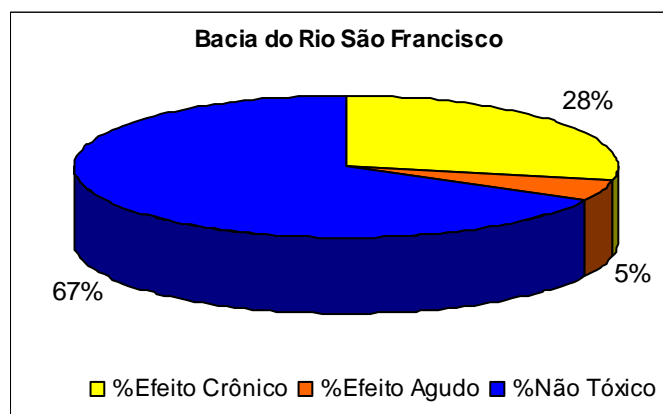


Figura 8.44: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio São Francisco.

As piores condições das águas da bacia do rio São Francisco foram registradas em 2008, quando 38,9% das amostras apresentaram resultados positivos para os testes de ecotoxicidade crônica, superando o ano de 2004 (37,5%) que, desde então, possuía os maiores índices de ocorrência de ecotoxicidade crônica nesta bacia. O ano de 2003 destaca-se por apresentar as melhores condições já que não foram registradas ocorrências de resultados positivos nos ensaios (Figura 8.45).

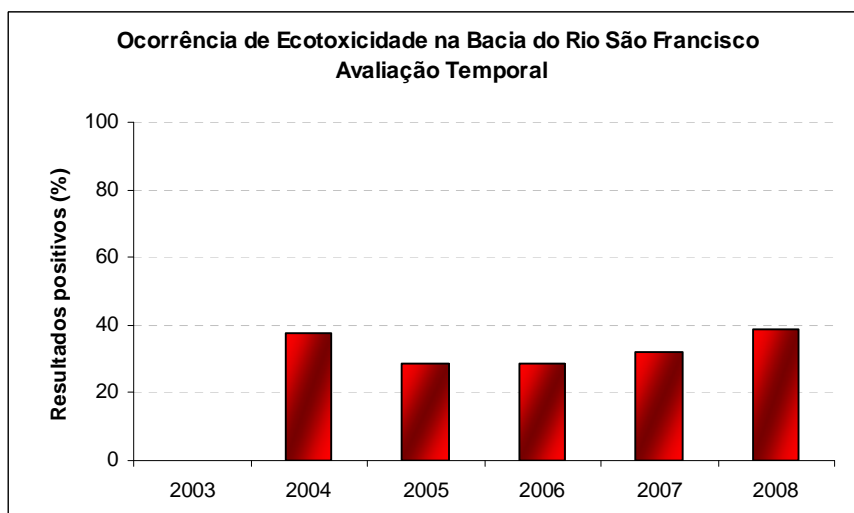


Figura 8.45: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio São Francisco com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Dentre as estações monitoradas na bacia do rio São Francisco desde 2003 (Tabela 8.4), as piores condições de ecotoxicidade ocorreram nos ribeirões do Onça e Arrudas, BV154 e BV155 respectivamente, ambos os pontos de amostragem localizados próximos ao rio das Velhas. Nestas estações, 66,7% das amostras apresentaram resultados positivos para os testes de ecotoxicidade crônica. Por outro lado, cinco estações de monitoramento mostraram-se sem toxicidade, quais sejam: ribeirão da Mata próximo de sua foz no rio das Velhas (BV130), rio das Velhas na ponte Raul Soares (BV137), rio São Francisco a montante da foz do rio das Velhas (SF019), córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) e rio Gortuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 8.4: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio São Francisco.

BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO - Estações monitoradas entre os anos de 2003 e 2008			
Ocorrência de Toxicidade	Nº de ensaios	Estações de amostragem	
UPGRH SF5 - Rio das Velhas			
B	6	BV076	Ribeirão SABARÁ próximo de sua foz no rio das Velhas
B	6	BV083	Rio das VELHAS logo a jusante do ribeirão Arrudas
M	6	BV105	Rio das VELHAS logo a jusante do ribeirão do Onça
B	6	BV130	Ribeirão da MATA próximo de sua foz no rio das Velhas
M	6	BV135	Rio TAQUARAÇU próximo de sua foz no rio das Velhas
B	6	BV137	Rio das VELHAS na Ponte Raul Soares
M	6	BV153	Rio das VELHAS a jusante do ribeirão da Mata
A	6	BV154	Ribeirão do ONÇA próximo de sua foz no rio das Velhas
A	6	BV155	Ribeirão ARRUDAS próximo de sua foz no rio das Velhas
M	6	BV160	Ribeirão das NEVES próximo de sua foz no ribeirão da Mata
UPGRH's SF6 e SF9 - Rio São Francisco			
B	5	SF019	Rio SÃO FRANCISCO a montante da foz do rio das Velhas
B	5	SF029	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da cidade de Janaúria
UPGRH SF7 - Rio Paracatu			
B	5	PT005	Córrego RICO a jusante da cidade de Paracatu
M	15	PT007	Rio PRETO a jusante da cidade de Unai
UPGRH SF10 - Rio Verde Grande			
M	6	VG003	Ribeirão dos VIEIRAS a jusante da cidade de Montes Claros
B	5	VG007	Rio GORUTUBA a jusante da cidade de Janaúba e da barragem da ASSIEG
B	5	VG009	Rio GORUTUBA a montante da confluência com o rio Pacuí
B	18	VG011	Rio VERDE GRANDE próximo de sua foz no rio São Francisco
UPGRH SF8 - Rio Urucuia			
M	5	UR001	Rio Urucuia na cidade de Buritis
M	6	UR011	Ribeirão São Domingos no município de Buritis
M	6	UR013	Rio Urucuia a montante da cidade de Arinos
M	6	UR014	Rio São Miguel a jusante da cidade de Uruana de Minas
M	6	UR016	Ribeirão Santo André na MG-181, próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas
M	6	UR017	Rio Urucuia a montante da sua confluência com o 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			

Com relação ao ano de 2008, a amostra coletada na 4ª campanha no ribeirão do Onça próximo de sua foz no rio das Velhas (BV154), provocou a morte do organismo-teste, Efeito Agudo, sendo o excesso das descargas de esgotos sanitários e industriais a provável causa deste resultado. O ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Claros (VG003) e o ribeirão Arrudas próximo de sua foz no rio das Velhas (BV155), destacaram-se por apresentarem Efeito Agudo por dois períodos consecutivos (2º e 3º e 3º e 4º trimestres, respectivamente). Estes dois corpos de água recebem grandes cargas de esgotos sanitários e industriais, sendo que no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003), destacam-se as fábricas de laticínios, adubos, fertilizantes, ligas metálicas, componentes automotivos, indústrias siderúrgicas, matadouros, frigoríficos, além do manejo inadequado do solo, o que provavelmente contribuiu com a elevada toxicidade da amostra analisada.

Conforme pode ser observado na Tabela 8.5, três das sete estações que tiveram o monitoramento das condições ecotoxicológicas iniciado em 2008 apresentaram resultados positivos para os ensaios, quais sejam: estação localizada no rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma (BV148) na quarta campanha, a estação localizada no rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí (BV149) e a estação localizada no rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, na localidade de Senhora da Glória (BV150), ambas ocorrendo durante a terceira campanha. Esses resultados confirmam o impacto antrópico sobre esses corpos de água, porém são necessários dados adicionais para uma discussão mais embasada.

Tabela 8.5: Resultados dos testes de ecotoxicidade crônica observados nas estações da bacia do rio das Velhas monitoradas na 3ª e 4ª campanhas de 2008.

BACIA DO RIO DAS VELHAS - Estações monitoradas a partir da terceira campanha de 2008				
Nº de ensaios	Resultados		Estações de amostragem	
	3ª 2008	4ª 2008		
UPGRH SF5 - Rio das Velhas				
2	-	-	BV141	Rio das VELHAS na cidade de Santana do Pirapama
2	-	-	BV142	Rio das VELHAS a jusante do ribeirão Santo Antônio
2	-	+	BV148	Rio das VELHAS na cidade de Várzea da Palma
2	+	-	BV149	Rio das VELHAS a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí
2	+	-	BV150	Rio das VELHAS a jusante do rio Paraúna, na localidade de Senhora da Glória
2	-	-	BV151	Rio das VELHAS a jusante do córrego do Vinho em Lassance
2	-	-	BV156	Rio das VELHAS logo a jusante do Rio Jabuticatubas

Legenda

:

+ = Ocorrência de toxicidade

- = Toxicidade não detectada

BACIA HIDROGRÁFICA DO DOCE

Entre julho de 2003 e dezembro de 2008 foram realizados 31 ensaios de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Doce. Destes ensaios, 21 correspondem a apenas uma estação monitorada desde 2003, e os outros 10 referem-se às 6 novas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

estações amostradas a partir do terceiro trimestre de 2008. A maior parte das amostras (65%) apresentou-se atóxica, 32% apresentaram Efeito Crônico e 3% Efeito Agudo (Figura 8.46).

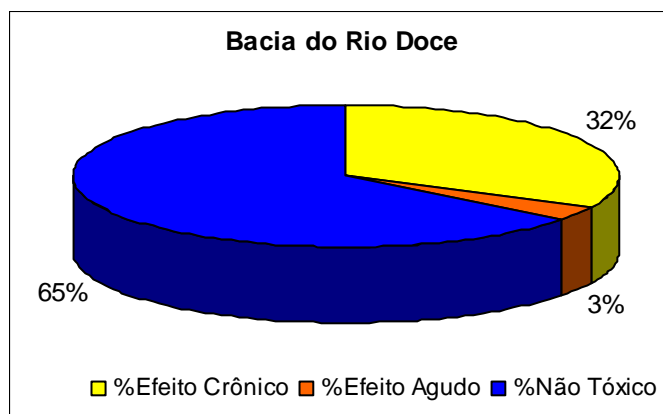


Figura 8.46: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Doce.

As piores condições das águas da bacia do rio Doce foram registradas em 2006, quando 75% das amostras apresentaram resultados positivos para os testes de toxicidade crônica. As melhores condições ocorreram em 2008 quando apenas 21,4% das amostras apresentaram efeitos tóxicos (Figura 8.47).

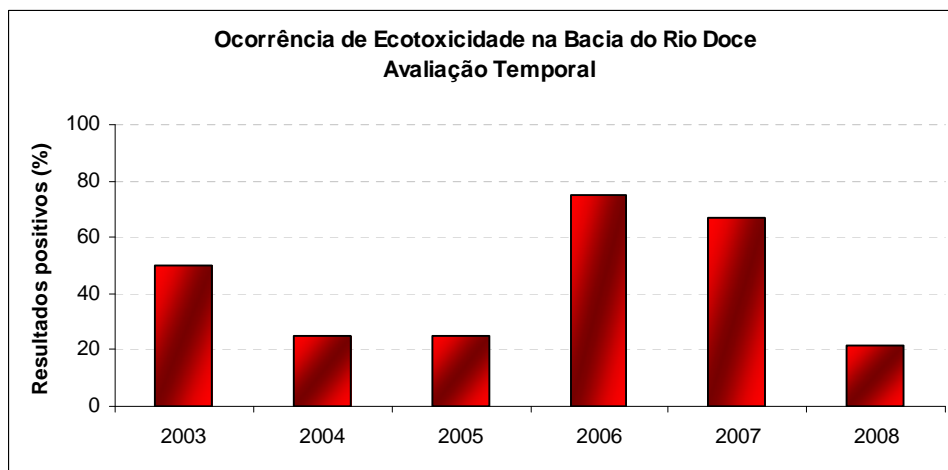


Figura 8.47: Variação dos percentuais de amostras do rio Doce com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

Analisando-se apenas a estação localizada no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064), monitorada desde o ano de 2003, houve piora das condições ecotoxicológicas entre 2007 e 2008, sendo que a porcentagem de resultados positivos aumentou de 37,5% para 42,9%. Apesar desse aumento, não houve mudança na categoria de ocorrência, que permaneceu **Média** (Tabela 8.6).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 8.6: Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade crônica realizados entre agosto de 2003 e dezembro de 2008 na bacia do rio Doce.

BACIA DO RIO DOCE - Estação monitorada entre os anos de 2003 e 2008			
Ocorrência de Toxicidade	Nº de ensaios	Estação de amostragem	
UPGRH DO6 - Rio Manhuaçu			
M	21	RD064	Rio MANHUAÇU em Santana do Manhuaçu

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 8.7, duas das estações que tiveram o monitoramento das condições ecotoxicológicas iniciado em 2008 apresentaram resultados positivos para os ensaios. O rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072), apresentou resultado positivo na amostra do 4º trimestre e no rio Caratinga, após a foz do rio Preto (RD093), na amostra do 3º trimestre. Ambos os pontos merecem atenção e necessitam de mais resultados, pelo menos de um ciclo hidrológico completo, para que se faça uma avaliação mais consistente.

As estações de amostragem localizadas no rio Turvo próximo à sua foz no rio Piranga (RD070), no rio Doce após a foz do rio Santo Antônio (RD083), no córrego do Pião próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091) e no rio Preto em seu trecho intermediário no município de Inhapim (RD092) não apresentaram toxicidade, apontando boas condições ecotoxicológicas (Tabela 8.7).

Tabela 8.7: Resultados dos testes de ecotoxicidade crônica observados nas estações da bacia do rio Doce monitoradas na 3ª e 4ª campanhas de 2008.

BACIA DO RIO DOCE - Estações monitoradas a partir da terceira campanha de 2008				
Nº de ensaios	Resultados			Estações de amostragem
	3a 2008	4a 2008		
UPGRH DO1 - Rio Piranga				
1	*	+	RD072	Rio DOCE logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo
1	*	-	RD070	Rio TURVO próximo à sua foz no rio Piranga
UPGRH DO4 - Rio Suaçuí Grande				
2	-	-	RD083	Rio DOCE após a foz do rio Santo Antônio
UPGRH DO5 - Rio Caratinga				
2	-	-	RD091	Córrego do PIÃO próximo às nascentes do rio Caratinga
2	+	-	RD093	Rio CARATINGA após a foz do rio Preto
2	-	-	RD092	Rio PRETO em seu trecho intermediário no município de Inhapim

Legenda:

+ = Ocorrência de toxicidade

- = Toxicidade não detectada

*** = Ensaios não realizados**

Considerações Finais

Todas as bacias monitoradas apresentaram algum grau de ecotoxicidade de suas águas. Dentre as 66 estações que foram amostradas no período compreendido entre 2003 e 2008, 48 (73%) apresentaram Alta ou Média ocorrência de ecotoxicidade, evidenciando condições restritivas ao desenvolvimento da biota (Figura 8.48). Somente 10 estações (15%), mostraram baixa ocorrência de ensaios com resultados positivos e 8 (12%) se destacaram por não apresentarem efeitos tóxicos, considerando todas as estações amostradas. Destas 8 estações que não apresentarem efeitos tóxicos, 2 pertencem à bacia hidrográfica do rio Grande, sendo uma localizada no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) e outra localizada no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087); as outras 6 pertencem à bacia hidrográfica do rio São Francisco, quais sejam: ribeirão da Mata próximo de sua foz no rio das Velhas (BV130), rio das Velhas na ponte Raul Soares (BV137), rio São Francisco a montante da foz do rio das Velhas (SF019), córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005), rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da barragem da ASSIEG (VG007) e rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009).

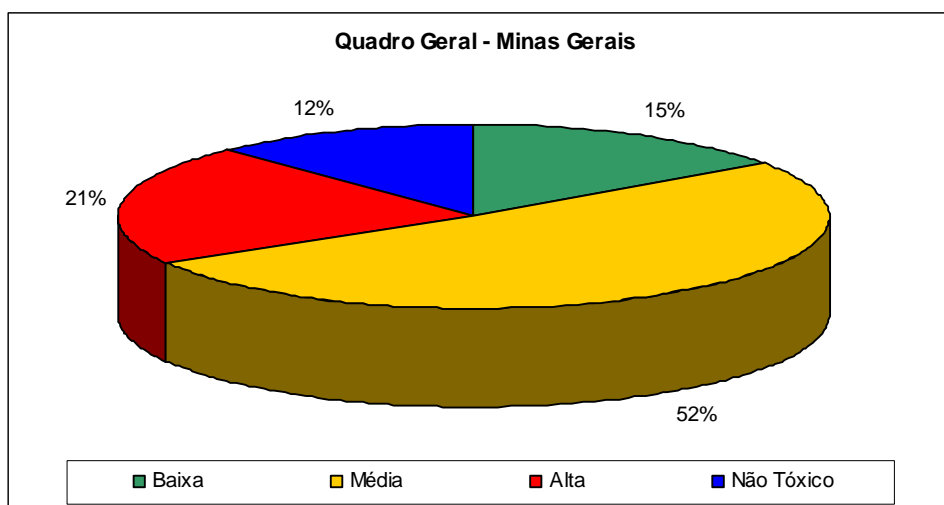


Figura 8.48: Distribuição das estações entre as categorias Alta, Média e Baixa ocorrência de ecotoxicidade.

As piores condições foram registradas nas estações localizadas no rio Quebra Anzol a montante do reservatório de Nova Ponte (PB011) e no rio Araguari a montante do reservatório de Nova Ponte (PB017), ambas localizados na bacia do rio Paranaíba, os quais apresentaram efeitos tóxicos em mais de 75% das amostras coletadas entre 2003 e 2008.

8.5 IET – Índice de Estado Trófico nas Bacias Hidrográficas

A importância holística da análise ambiental se dá pelo equilíbrio entre produção e consumo. Considerando que o Índice de Estado Trófico (IET), ao conciliar causa (fósforo) e efeito (clorofila), consegue apresentar de maneira sucinta estágios de um complexo processo (eutrofização), vale saber que, neste primeiro ano de avaliação deste índice, pretende-se focar somente nos pontos críticos de cada bacia hidrográfica. Haja vista que florações de cianobactérias são uma das preocupações atuais mais importantes na gestão de recursos hídricos e estas florações podem ser deflagradas durante a ocorrência de um estágio avançado de eutrofização.

Para o melhor entendimento do processo é necessário saber que o comportamento dos corpos de água é distinto nas estações de seca e de chuva. No período chuvoso, o aporte de nutrientes através de carga difusa contribui para o enriquecimento do meio. Após a época chuvosa, quando ocorre o carreamento de fósforo para os corpos de água, o ambiente aquático começa a ficar mais estável fisicamente, devido à menor turbulência em função da diminuição do volume de água no rio. Sendo assim, na época de seca, com ambiente estável e com a presença de fósforo (nutriente), as condições tornam-se propícias para o crescimento da comunidade algal.

A seguir são apresentadas as frequências de ocorrência do IET calculadas para cada trimestre do ano de 2008, com o intuito de verificar o comprometimento dos corpos de água monitorados no estado de Minas Gerais, com relação ao grau de eutrofização.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Rio São Francisco e afluentes

Na Figura 8.49 é apresentada a frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico – IET calculado por trimestre no rio São Francisco e seus afluentes em 2008. Observou-se o predomínio do IET classificado como Mesotrófico no primeiro (40,0%), segundo (42,6%) e terceiro (38,3%) trimestres. No quarto trimestre o IET classificado como Eutrófico foi predominante (28,6%).

Na presente avaliação, foram focados os pontos considerados mais críticos da bacia do rio São Francisco, ou seja, aqueles que foram classificados como Hipereutróficos. Este grau de trofia obteve mais registros no primeiro (8,0%) e segundo (8,2%) trimestres do ano de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

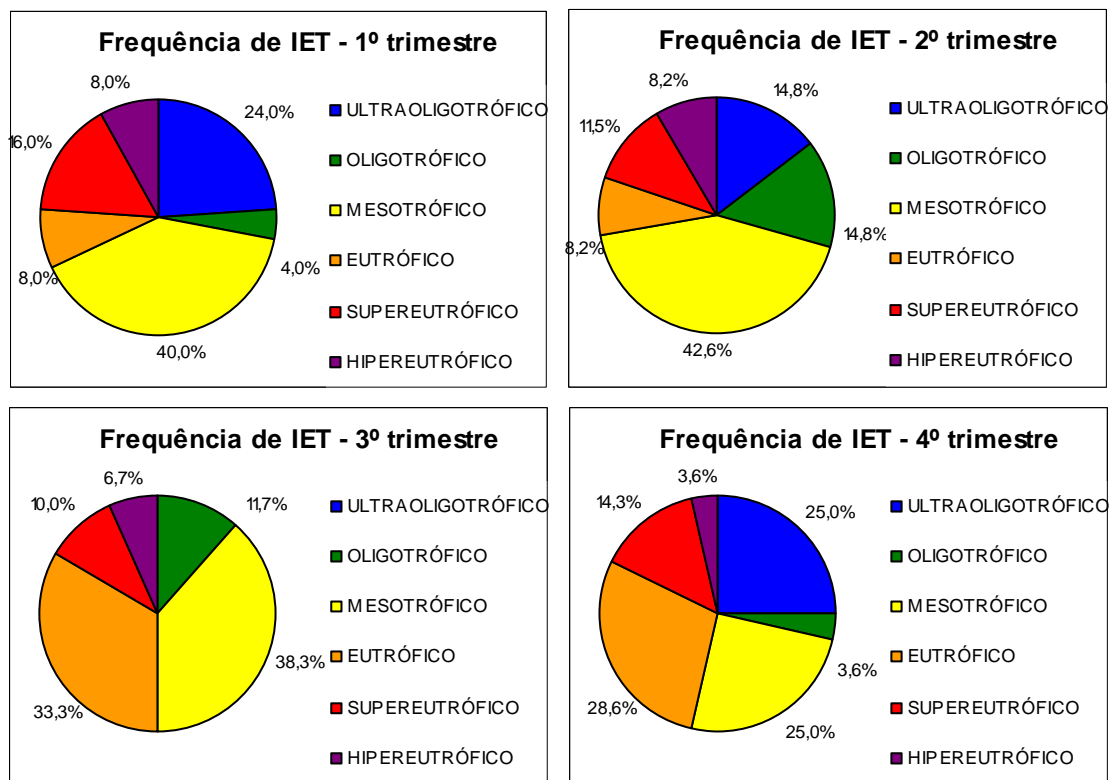


Figura 8.49: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET nas UGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2008.

As coletas trimestrais da bacia do rio São Francisco são caracterizadas por duas estações distintas, estação chuvosa, primeiro e quarto trimestres, e estação seca, segundo e terceiro trimestres. Este regime hidrológico definiu o comportamento do Índice de Estado Trófico da bacia. O aumento da comunidade algal nas campanhas chuvosas na bacia do rio São Francisco, diagnosticado através de sua biomassa (clorofila-a), reflete diretamente nos resultados do IET das campanhas secas, que apresentam os maiores registros de grau Hipereutrófico.

Os piores resultados de IET registrados na bacia do rio São Francisco, ou seja, os maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutrófico, foram nos pontos de amostragem localizados no rio Verde, a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004), e no ribeirão das Vieiras, a jusante da cidade de Montes Claros (VG003). O primeiro ponto apresentou-se Hipereutrófico na segunda campanha de amostragem com valor de 71,98 e o segundo ponto na terceira e quarta campanhas, com valores de 74,43 e 88,15 respectivamente.

As condições apresentadas na estação localizada no ribeirão das Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) estão associadas diretamente aos lançamentos de esgotos sanitários deste município, além de outras atividades como laticínios, matadouros, frigoríficos, fábricas de adubos/fertilizantes, fábricas de produtos orgânicos e obras de saneamento básico realizadas a montante da estação. Os resultados encontrados no segundo trimestre, na estação localizada no rio Verde a

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004), são decorrentes do aporte do ribeirão dos Vieiras que deságua no rio Verde.

Os registros de clorofila-a na estação localizada no ribeirão das Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003), apesar de não ultrapassarem o limite legal na segunda e terceira campanhas, contribuíram para o resultado final do IET e na estação localizada no rio Verde a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004), o resultado de clorofila-a no terceiro trimestre apresentou-se quase 10 vezes superior ao limite legal. Estes resultados confirmam que estas duas estações possuem elementos favoráveis à proliferação do fitoplâncton.

Sub-bacia do rio Pará

Na sub-bacia do rio Pará o predomínio de IET Mesotrófico foi registrado no primeiro, segundo e quarto trimestres de 2008, ocorrendo, respectivamente em 45,5%, 54,5% e 38,5% das estações de amostragem. No terceiro trimestre prevaleceram os estados Mesotrófico e Eutrófico, ambos em 26,9% das estações monitoradas na sub-bacia do rio Pará (Figura 8.50).

A estação seca, caracterizada pelas coletas realizadas no terceiro trimestre, apresentou 15,4% (Figura 8.50) das estações com grau de trofia Hipereutrófico, bem como o quarto trimestre que, realizado no início de novembro do ano de 2008, ainda não havia sofrido interferência das primeiras chuvas.

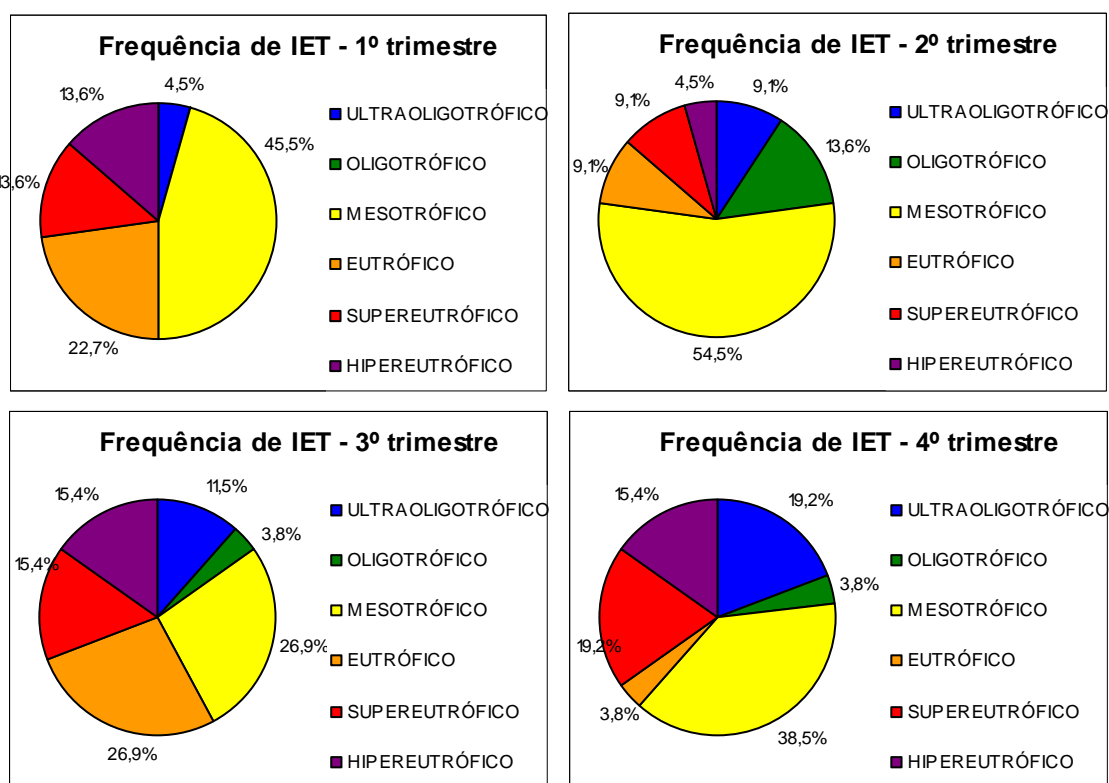


Figura 8.50: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na sub-bacia do rio Pará – UPGRH SF2, no ano de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os pontos de amostragem localizados no ribeirão Paciência a jusante de Pará de Minas (PA010), no córrego do Pinto ou Buriti a jusante do município de São Gonçalo do Pará (PA034) e no rio do Peixe a montante do município de Piracema (PA026) foram aqueles que apresentaram os piores resultados de IET na sub-bacia do rio Pará, ou seja, com maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutróficos. O primeiro ponto apresentou valor de IET de 84,54 e recebe contribuição de lançamento de esgoto sanitário, o segundo ponto apresentou valor de IET de 72,03 e recebe contribuição de lançamento de esgoto sanitário e curtume, e o terceiro ponto com 71,58 recebe contribuição da pecuária local.

Sub-bacia do rio Paraopeba

A frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico – IET calculado por trimestre na sub-bacia do rio Paraopeba em 2008 é apresentada na Figura 8.51. Observou-se o predomínio do IET classificado como Mesotrófico no primeiro (30,0%), segundo (41,9%) e quarto (24,1%) trimestres. No terceiro trimestre, período de estiagem, foi predominante o IET classificado como Hipereutrófico (30,0%).

Foram avaliados os pontos considerados mais críticos da sub-bacia do rio Paraopeba, ou seja, aqueles classificados como Hipereutróficos. Os resultados de IET considerados Hipereutróficos apresentaram maior número de ocorrências no terceiro trimestre (30,0%) do ano de 2008, devido às altas concentrações de clorofila-a neste período.

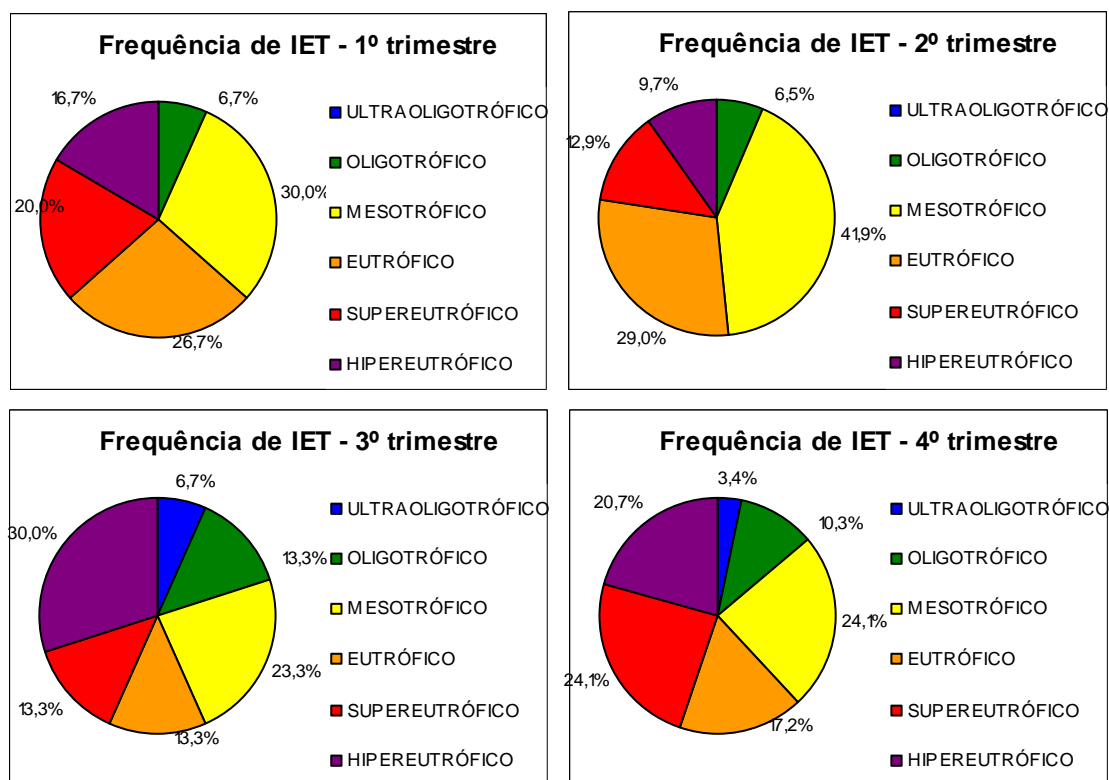


Figura 8.51: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH SF3 no ano de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

As coletas trimestrais da sub-bacia do rio Paraopeba foram caracterizadas, em 2008, por estação chuvosa no primeiro trimestre, estação seca no terceiro trimestre e estações intermediárias no segundo e quarto trimestres. Este regime hidrológico definiu o comportamento do Índice de Estado Trófico da bacia.

O aporte de nutrientes para os corpos de água da sub-bacia do rio Paraopeba acontece durante todo o ano. Após o período chuvoso, os corpos de água começam a ficar mais estáveis fisicamente, devido à menor turbulência e diminuição do volume de água no rio. Entretanto, na época de seca, com o ambiente estável e com a presença de fósforo (nutriente), as condições se tornariam propícias para o crescimento da comunidade algal, caso a presença de substâncias tóxicas não fosse registrada. Portanto, as concentrações de fósforo nesta bacia refletem diretamente nos resultados do IET, considerando-se que a terceira campanha, estação seca, apresentou os maiores registros de grau Hipereutrófico.

Os piores resultados de IET registrados na sub-bacia do rio Paraopeba, ou seja, os maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutrófico, foram registrados em apenas uma estação, localizada no ribeirão das Areias, em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073). Os valores de IET registrados foram 78,57 no segundo trimestre, 81,85 no terceiro trimestre e 79,62 no quarto trimestre.

As condições apresentadas na estação localizada no ribeirão das Areias, a montante de sua foz no rio Betim (BP073) estão associadas diretamente aos lançamentos de parte dos esgotos sanitários provenientes da cidade de Betim, além de atividades industriais de alimentos, bebidas, frigoríficos, laticínios e fábricas de adubos/fertilizantes localizadas a montante da estação.

A estação localizada no ribeirão Sarzedo próximo de sua foz no rio Paraopeba em Mário Campos (BP086) merece atenção especial, uma vez que recebe o aporte da lagoa de Ibirité, ambiente extremamente favorável à eutrofização por sua característica lântica.

Dessa forma, através da análise destes resultados, pode-se concluir que a sub-bacia do Paraopeba possui elementos favoráveis à proliferação do fitoplâncton.

Sub-bacia do rio das Velhas

A Figura 8.52 evidencia o predomínio da ocorrência do grau de trofia Mesotrófico no segundo trimestre (36,7%) e Hipereutrófico no primeiro, terceiro e quarto trimestres (36,4%, 42,9% e 41,2%, respectivamente) na sub-bacia do rio das Velhas no ano de 2008.

Em termos de eutrofização, o pior trimestre foi o terceiro, caracterizado pelo período seco, quando o IET Hipereutrófico foi obtido em 42,9% dos pontos de amostragem localizados na sub-bacia do rio das Velhas (Figura 8.52).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

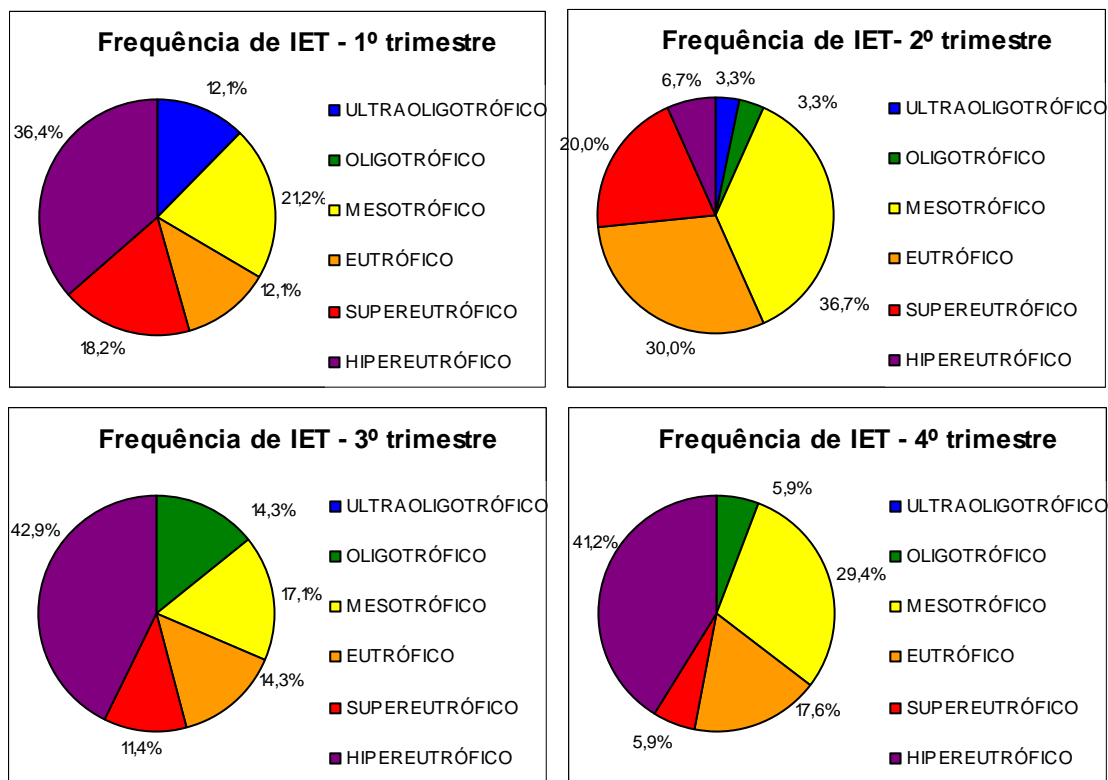


Figura 8.52: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2008.

Os pontos de amostragem que apresentaram os piores resultados de IET na bacia do rio das Velhas, ou seja, com maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutrófico, foram os pontos localizados no rio das Velhas na cidade de Santana de Pirapama (BV141), a jusante do ribeirão Santo Antônio (BV142) e a jusante do rio Paraúna na localidade de Senhora da Glória (BV150). O primeiro ponto apresentou valor de 86,75, o segundo ponto 84,89 e o terceiro ponto 82,88, sendo que as principais atividades antrópicas responsáveis pelo processo de eutrofização nestes pontos são lançamento de esgoto sanitário e agropecuário (BV141) e agropecuário (BV142 e BV150).

BACIA DO RIO GRANDE

A frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico – IET calculado por trimestre na bacia do rio Grande em 2008 está apresentada na Figura 8.53. Observou-se o predomínio do IET classificado como Mesotrófico no primeiro (42,3%), segundo (45,5%) e quarto (51,6%) trimestres. No terceiro trimestre o IET classificado como Eutrófico foi predominante (43,8%).

Na presente avaliação, foram focados os pontos considerados mais críticos da bacia do rio Grande, ou seja, aqueles classificados no estado Hipereutrófico. Os resultados de IET considerados Hipereutrófico apresentaram maior número de registros no terceiro (7,8%) e quarto (12,5%) trimestres do ano de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

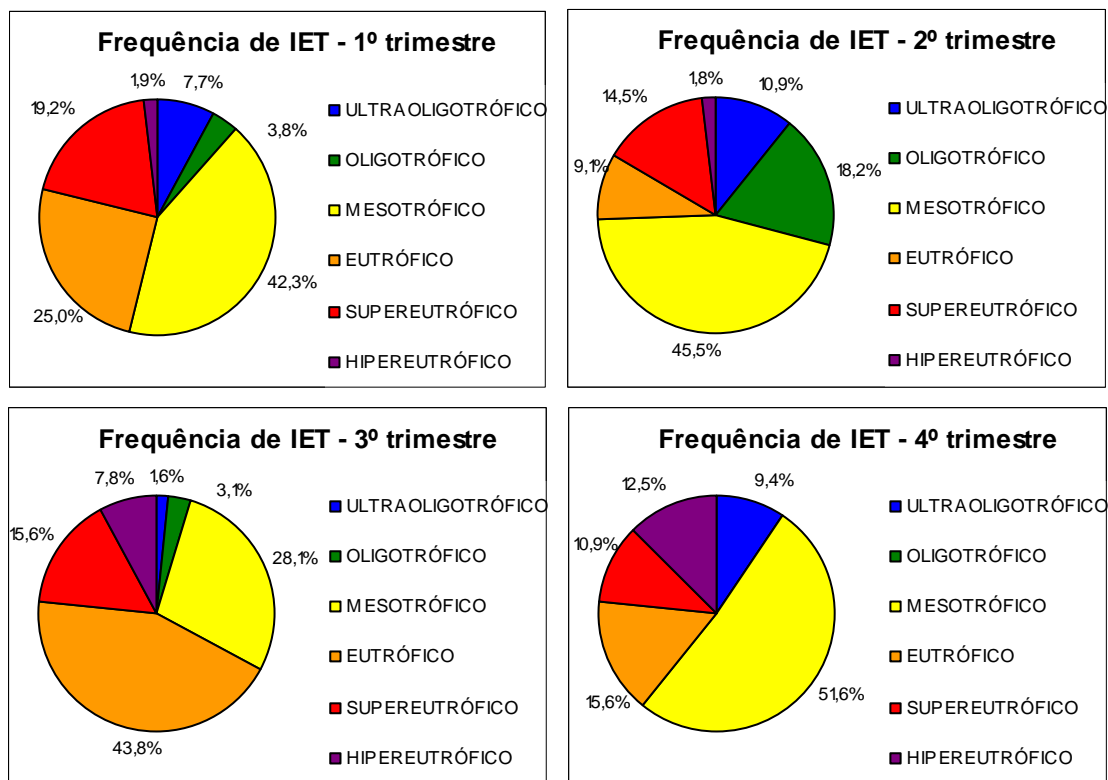


Figura 8.53: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET nas UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8 no ano de 2008.

As coletas trimestrais da bacia do rio Grande são caracterizadas por duas estações distintas, estação chuvosa, primeiro e quarto trimestres, e estação seca, segundo e terceiro trimestres. Este regime hidrológico definiu o comportamento do Índice de Estado Trófico da bacia.

O aporte de nutrientes para os corpos de água da bacia do rio Grande é influenciado pelas atividades de agricultura característica da região. No período chuvoso, além do carreamento de fósforo para os corpos de água, o ambiente aquático também é influenciado pela presença de contaminantes decorrentes do uso de agrotóxicos na cultura agrícola. Essas substâncias tóxicas comprometem a vida aquática e influenciam o resultado do IET da bacia. Após o período chuvoso, os corpos de água começam a se estabilizar fisicamente devido à menor turbulência em função da diminuição do volume de água no rio. Entretanto, com ambiente estável e com a presença de fósforo (nutriente) na época seca, as condições seriam propícias para o crescimento da comunidade algal, caso não fosse registrado a presença de substâncias tóxicas. Portanto, as concentrações de fósforo nesta bacia refletem nos resultados do IET e corroboram com o fato da quarta campanha, considerada estação chuvosa nesta bacia, ter apresentado os maiores registros de grau Hipereutrófico.

Os piores resultados de IET registrados na bacia do rio Grande, ou seja, os maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutrófico, foram nos pontos de amostragem localizados no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086), terceira e quarta campanhas, com valores de 85,67 e 79,85

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

respectivamente. Além desta, a estação localizada no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087), no segundo trimestre, apresentou valor de 81,95.

As condições apresentadas nestas estações estão associadas diretamente aos lançamentos de esgotos sanitários do município de Iturama, além de atividades agrícolas e pecuaristas da região. Estes resultados caracterizam condições ideais para a proliferação do fitoplâncton, exceto pela a carga de poluentes tóxicos provenientes das atividades agrícolas que impede essa situação.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

Na bacia do rio Doce o predomínio do grau de trofia Mesotrófico foi constatado em todos os trimestres do ano de 2008, ocorrendo, respectivamente, em 43,8%, 45,8%, 44,9% e 53,2% das estações. Ocorrências de IET Hipereutrófico foram registradas no primeiro e quarto trimestres em 3,1% e 1,6% das estações, respectivamente (Figura 8.54).

Dentre as bacias monitoradas no Projeto Águas de Minas, a do rio Doce tem suas coletas realizadas no início de cada trimestre. Este fato, juntamente com o grande aporte de sólidos (alta turbidez) que ocorre em praticamente toda a bacia, justifica o comportamento do IET no ano de 2008. O primeiro trimestre, estação chuvosa, apresentou o maior número de registros de IET Hipereutrófico (3,1%), pois ainda propiciava boas condições para o crescimento da comunidade algal. No entanto, o segundo trimestre, com altos valores de turbidez, impossibilitou o crescimento desta comunidade e resultou em alta porcentagem do grau de trofia Oligotrófico (37,5%), Figura 8.54.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

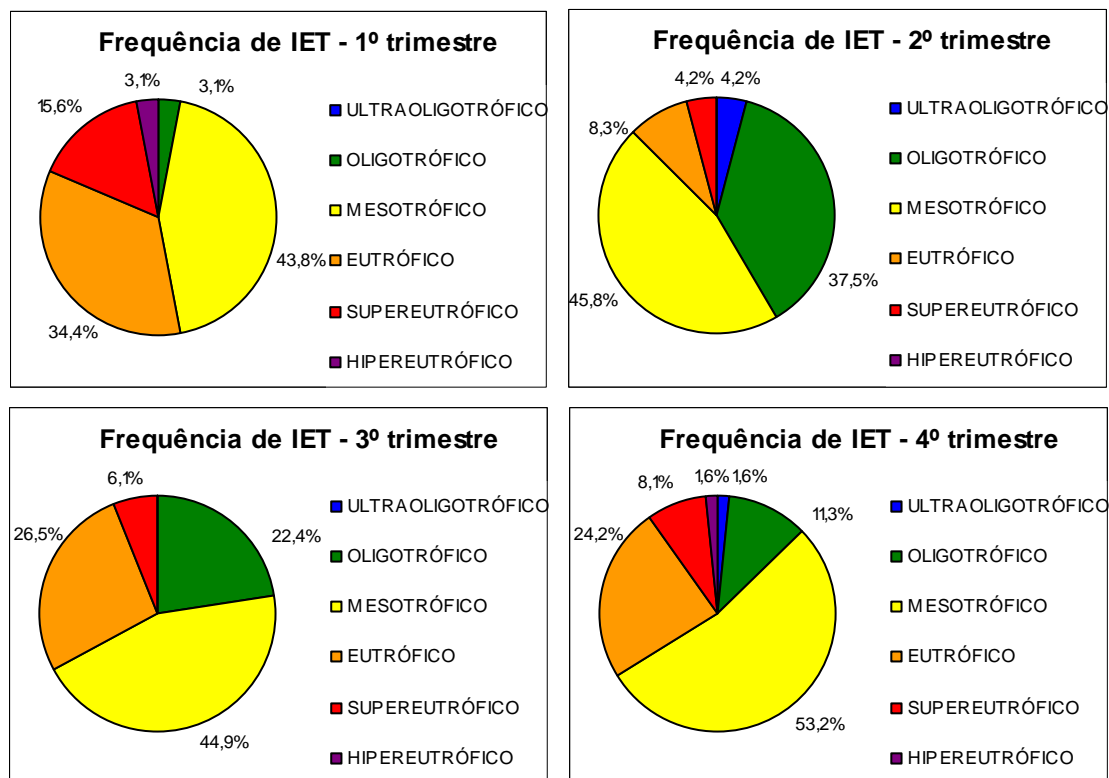


Figura 8.54: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Doce – UPRH's DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2008.

Os trechos de monitoramento localizados nos rios Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056), no distrito de Barra do Cuieté (RD057) e no rio Doce a jusante de Resplendor (RD059), apresentaram os piores resultados de IET na bacia do rio Doce, ou seja, com maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutrófico. O primeiro ponto apresentou valor de 67,03, o segundo ponto 68,49 e o terceiro ponto 70,98, sendo que as principais atividades antrópicas responsáveis pelo processo de eutrofização nestes pontos são: lançamento de esgoto sanitário (RD056), agropecuária e carga difusa (RD057) e lançamento de esgoto sanitário e de laticínios (RD059).

BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Na Figura 8.55 é apresentada a frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico – IET calculado por trimestre na bacia do rio Paraíba do Sul em 2008. Observou-se o predomínio do IET classificado como Mesotrófico no segundo (62,1%) e quarto (32,1%) trimestres. No terceiro trimestre, os resultados de IET Mesotrófico, Eutrófico e Supereutrófico apresentaram a mesma porcentagem de ocorrência (28,6%). No entanto, o resultado de IET Supereutrófico registrado na primeira campanha (100,0%) é explicado por ser a única análise de IET realizada neste período de amostragem, em função dos dados disponíveis de clorofila-a.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Na presente avaliação, foram focados os pontos considerados mais críticos da bacia do rio Paraíba do Sul, ou seja, aqueles classificados no estado Hipereutrófico. Este grau de trofia obteve mais registros no terceiro trimestres do ano de 2008 (14,3%).

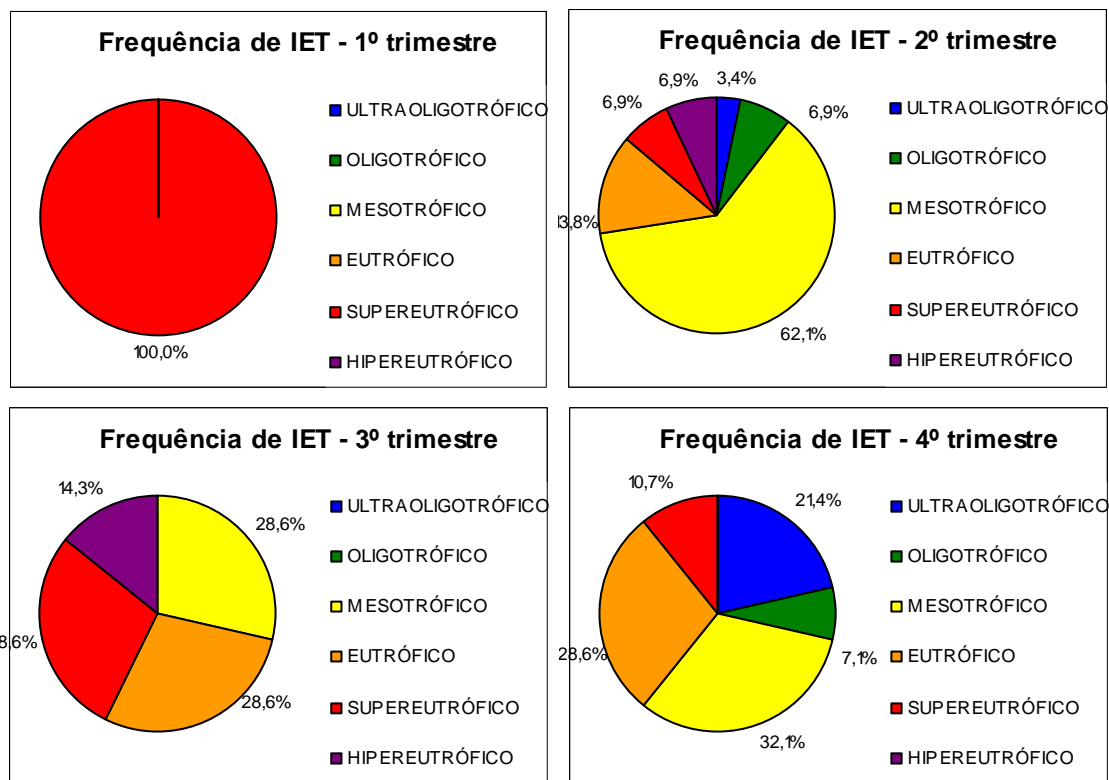


Figura 8.55: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH PS1 e PS2 no ano de 2008.

As coletas trimestrais da bacia do rio Paraíba do Sul foram caracterizadas, em 2008, por estação chuvosa no primeiro trimestre, estação seca no terceiro trimestre e estações intermediárias no segundo e quarto trimestres. Este regime hidrológico definiu o comportamento do Índice de Estado Trófico da bacia.

Após a época chuvosa, quando ocorre o carreamento de fósforo para os corpos de água, o ambiente aquático começa a ficar mais estável fisicamente devido à menor turbulência em função da diminuição do volume de água no rio. Sendo assim, na época de seca, com ambiente estável e com a presença de fósforo (nutriente), as condições tornam-se propícias para o crescimento da comunidade algal. O incremento desta comunidade, diagnosticado através de sua biomassa (clorofila-a), reflete nos resultados do IET, corroborando com o fato da campanha seca ter apresentado os maiores registros de grau Hipereutrófico.

Os piores resultados de IET registrados na bacia do rio Paraíba do Sul, ou seja, os maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutrófico, foram nas estações localizadas no rio Xopotó a jusante de Visconde do Rio Branco (BS077), no segundo e terceiro trimestres, e no rio Paraíba a jusante de Juiz de Fora (BS017) no segundo trimestre. A primeira estação apresentou valores de 72,23 e 76,67, na

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

segunda e terceira campanha, respectivamente, enquanto a segunda estação o valor registrado foi de 68,30.

As condições apresentadas na estação localizada no rio Xopotó a jusante de Visconde do Rio Branco (BS077) estão associadas diretamente aos lançamentos de esgotos sanitários provenientes da cidade Visconde do Rio Branco, além das atividades de agricultura e de indústrias alimentícias localizadas na região. O resultado do segundo trimestre, na estação localizada no rio Paraibuna a jusante de Juiz de Fora (BS017), está associado ao aporte de esgoto sanitário proveniente da cidade de Juiz de Fora, além de outras atividades industriais como a alimentícia. Dessa forma, o aporte de nutrientes destas estações fornece subsídios favoráveis à proliferação do fitoplâncton.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Na Figura 8.56 é apresentada a frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico nas quatro campanhas de monitoramento do ano de 2008 na bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Observou-se a predominância do grau de trofia Oligotrófico no segundo trimestre, com 47,1% de frequência, e Mesotrófico no primeiro (41,7%), terceiro (52,9%) e quarto (52,9%) trimestres deste ano.

Em termos de eutrofização, o pior trimestre foi o terceiro, caracterizado pelo período seco, quando o IET Hipereutrófico foi obtido em 11,8% dos pontos de amostragem monitorados na bacia do rio Paranaíba (Figura 8.56).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

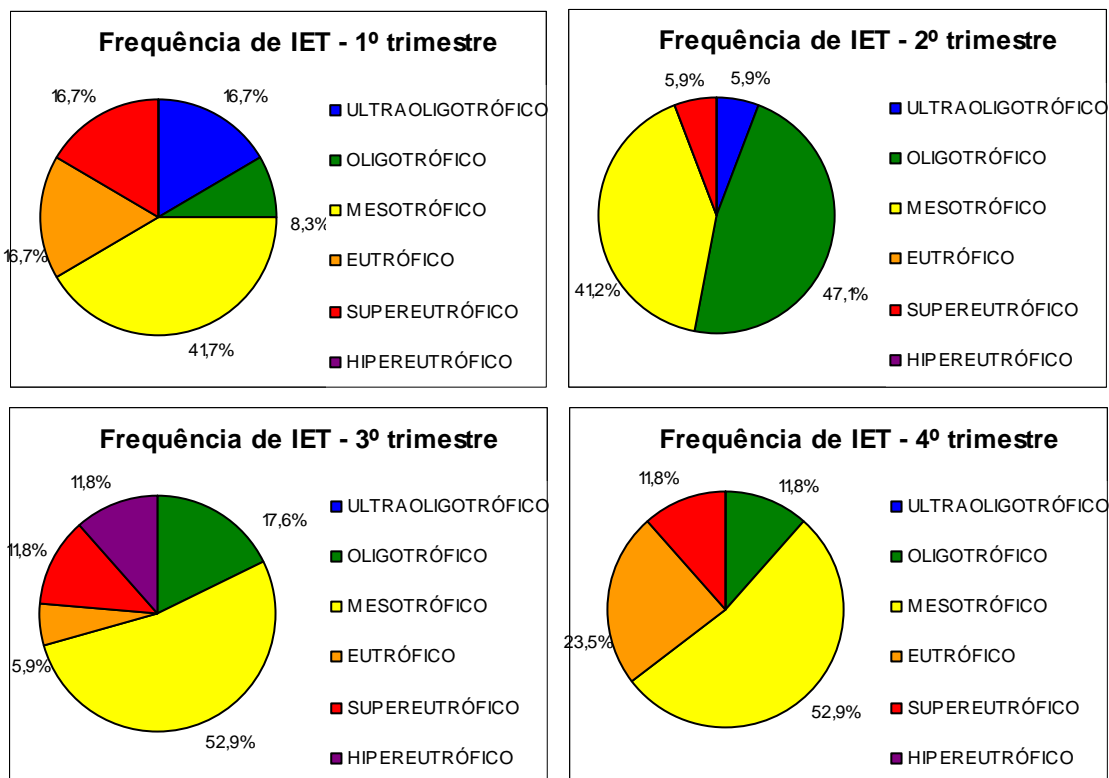


Figura 8.56: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Paranaíba – UPGRHs PN1, PN2 e PN3, no ano de 2008.

A terceira campanha, período de estiagem, apresentou os piores resultados, com 11,8% de frequência de ocorrência de Hipereutrófico. As estações de amostragem localizadas no rio Paranaíba a montante do reservatório da Emborcação (PB005) no terceiro trimestre, no rio Uberabinha a jusante da cidade de Uberlândia (PB023) também no terceiro trimestre e no rio Araguari a montante do reservatório de Nova Ponte (PB017) no primeiro trimestre apresentaram, valores de 69,02, 67,5 e 66,37 respectivamente.

Os fatores que contribuíram para a eutrofização avançada da estação localizada no rio Paranaíba a montante do reservatório da Emborcação (PB005) se referem ao lançamento de esgoto sanitário e agricultura da região. As águas deste rio, por serem a montante de um reservatório, têm características lânticas, o que pode ser determinante para o resultado. Já na estação localizada no rio Uberabinha a jusante da cidade de Uberlândia (PB023), as condições apresentadas se referem aos lançamentos de esgoto sanitário provenientes da cidade de Uberlândia, além da agricultura e dos efluentes industriais de matadouros e curtumes localizados na região. As condições ambientais do rio Araguari a montante do reservatório de Nova Ponte (PB017) são influenciadas pela extração de fósforo na região, além de lançamento de esgotos sanitários e a cultura agrícola.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

Na bacia do rio Jequitinhonha o grau de trofia Mesotrófico predominou em todos os trimestres amostrados no ano de 2008 com 38,5%, 42,9%, 61,5% e 69,2%, respectivamente (Figura 8.57).

O primeiro trimestre, período chuvoso, apresentou o maior número de registros de IET Hipereutrófico (7,7%), pois ainda propiciava boas condições para o crescimento da comunidade algal. Além disso, o aporte de fósforo através da poluição difusa que ocorre neste período, também contribuiu para a piora ocorrida no grau de trofia. No entanto, o segundo trimestre, com altos valores de turbidez, impossibilitou o crescimento do fitoplâncton e resultou no desaparecimento do grau de trofia Hipereutrófico (Figura 8.57).

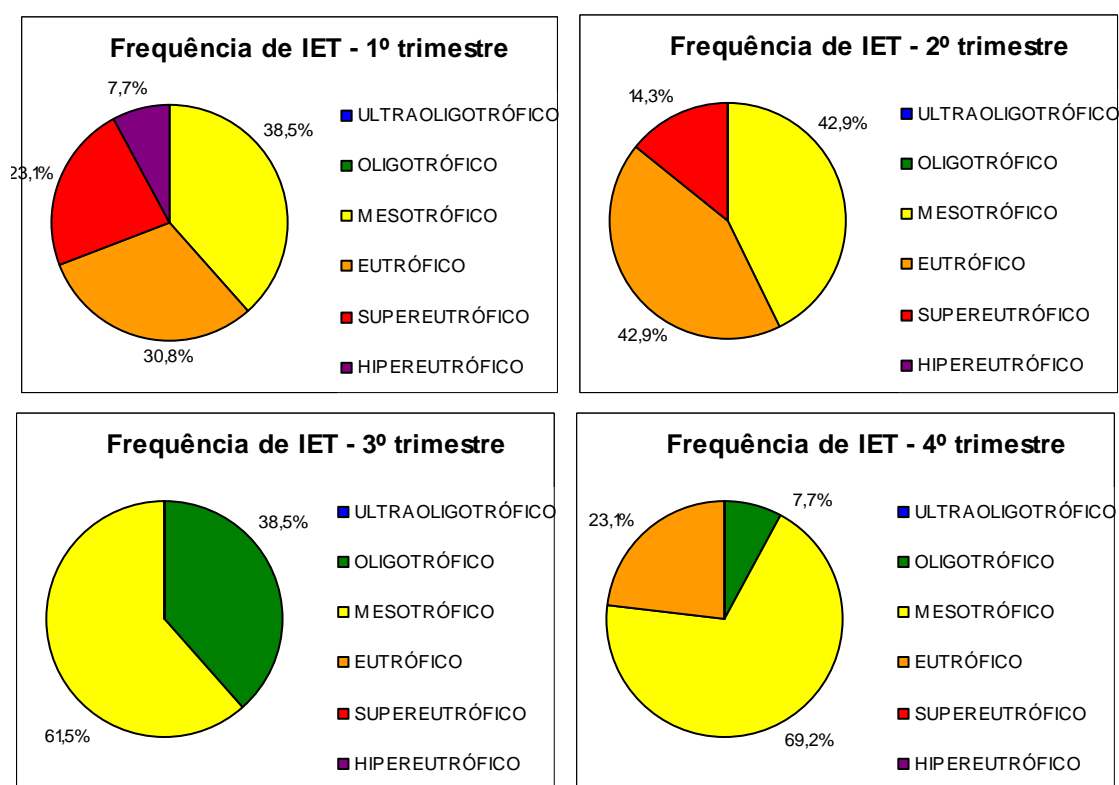


Figura 8.57: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3, no ano de 2008.

O ponto localizado no rio Jequitinhonha na cidade de Almenara (JE023) apresentou o pior resultado de IET na bacia, classificado como Hipereutrófico. O aporte de esgoto sanitário, carga difusa e atividades de pecuária são os prováveis responsáveis pelos elevados níveis de fósforo. A elevação dos níveis de fósforo resultou, posteriormente, no desenvolvimento do fitoplâncton que por sua vez caracteriza o aumento da clorofila-a.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA DO RIO MUCURI

Na Figura 8.58 é apresentada a frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico – IET calculado por trimestre na bacia do rio Mucuri em 2008. Observou-se o predomínio do IET classificado como Mesotrófico no segundo (37,5%), terceiro (87,5) e quarto (75,0%) trimestres. No primeiro trimestre o IET classificado como Eutrófico foi predominante (50,0%).

Na presente avaliação, foram focados os pontos considerados mais críticos da bacia do rio Mucuri, ou seja, aqueles classificados no estado Hipereutrófico. Este grau de trofia obteve mais registros no segundo (12,5%) e quarto (12,5%) trimestres do ano de 2008.

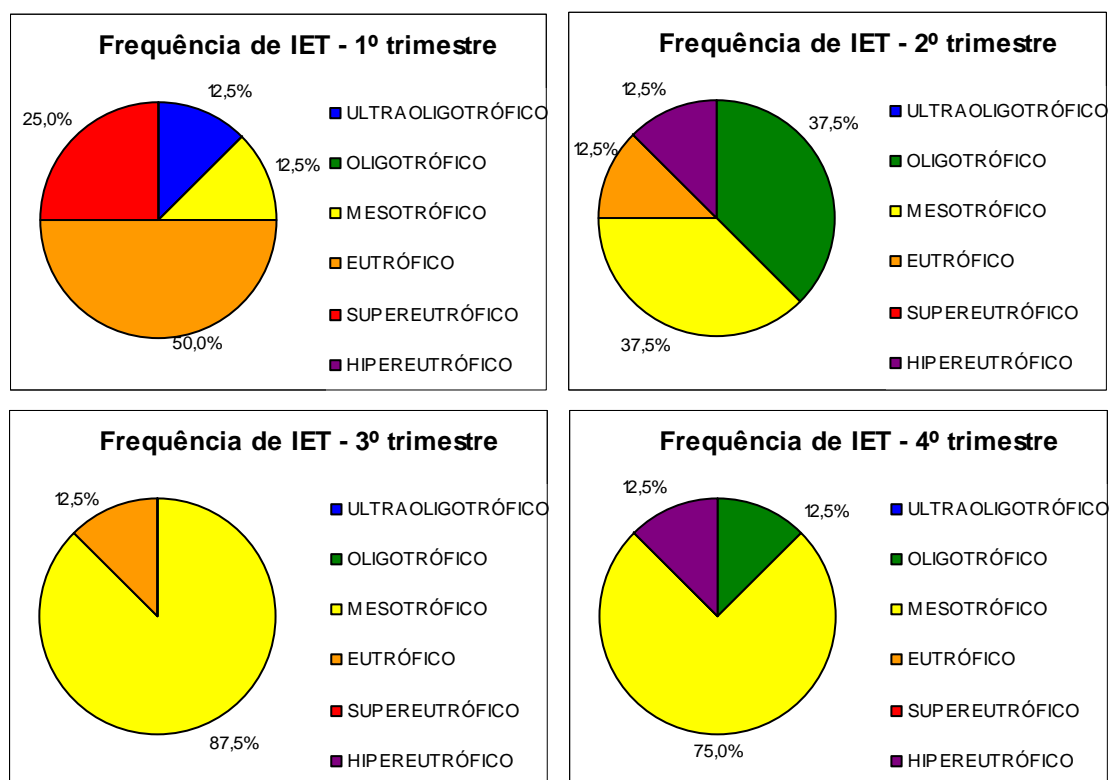


Figura 8.58: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPRH MU1 no ano de 2008.

As coletas trimestrais da bacia do rio Mucuri foram caracterizadas, em 2008, por estação chuvosa no primeiro trimestre, estação seca no terceiro trimestre e estações intermediárias no segundo e quarto trimestres. Este regime hidrológico definiu o comportamento do Índice de Estado Trófico da bacia.

No período chuvoso ocorre o aporte de nutrientes e a desestabilização do corpo de água. Estes nutrientes enriquecem o meio e são responsáveis pelo aumento da produtividade primária da bacia. Apesar do ambiente instável, a elevada presença de fósforo na época chuvosa torna o ambiente propício para o crescimento da comunidade algal. A primeira campanha de amostragem apresentou 50% dos

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

resultados em estado Eutrófico e 25% Supereutrófico, o que corrobora com a proximidade de um estado de eutrofização avançada (Hipereutrófico). Já a quarta campanha apresentou resultado Hipereutrófico na estação localizada no rio Todos os Santos a jusante da localidade de Pedro Versiani (MU007), que recebe todo o aporte da cidade de Teófilo Otoni, contribuindo para os registros da matéria algal.

Os piores resultados de IET registrados na bacia do rio Mucuri, ou seja, os maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutrófico, foram nos pontos de amostragem localizados no rio Mucuri a jusante da confluência do ribeirão Marambaia (MU005) e no rio Todos os Santos a jusante da localidade de Pedro Versiani (MU007). O primeiro ponto apresentou-se Hipereutrófico na segunda campanha de amostragem com valor de 69,45 e o segundo ponto na quarta campanha, com valor de 72,02.

As condições apresentadas na estação localizada no rio Mucuri a jusante da confluência do ribeirão Marambaia (MU005) estão associadas diretamente aos lançamentos de esgoto sanitários da cidade de Novo Oriente de Minas, além das atividades de agricultura e pecuária desenvolvidas na região. A estação localizada no rio Todos os Santos a jusante da localidade de Pedro Versiani (MU007) apresentou esta condição devido ao aporte dos esgotos sanitários da cidade de Teófilo Otoni, além de efluentes industriais (açúcar e álcool, laticínios, curtume e abatedouros). Dessa forma, pode-se concluir que ambas as estações possuem elementos favoráveis à proliferação do fitoplâncton.

BACIA DO RIO PARDO

Na Figura 8.59 é apresentada a frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico – IET calculado por trimestre na bacia do rio Pardo em 2008. Observou-se predomínio do IET classificado como Mesotrófico em todos os trimestres, no primeiro (100,0%), segundo (66,7%), terceiro (100,0%) e quarto (66,7%).

As coletas trimestrais da bacia do rio Pardo foram caracterizadas, em 2008, por estação chuvosa no primeiro trimestre, estação seca no terceiro trimestre e estações intermediárias no segundo e quarto trimestres. Este regime hidrológico definiu o comportamento do Índice de Estado Trófico da bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

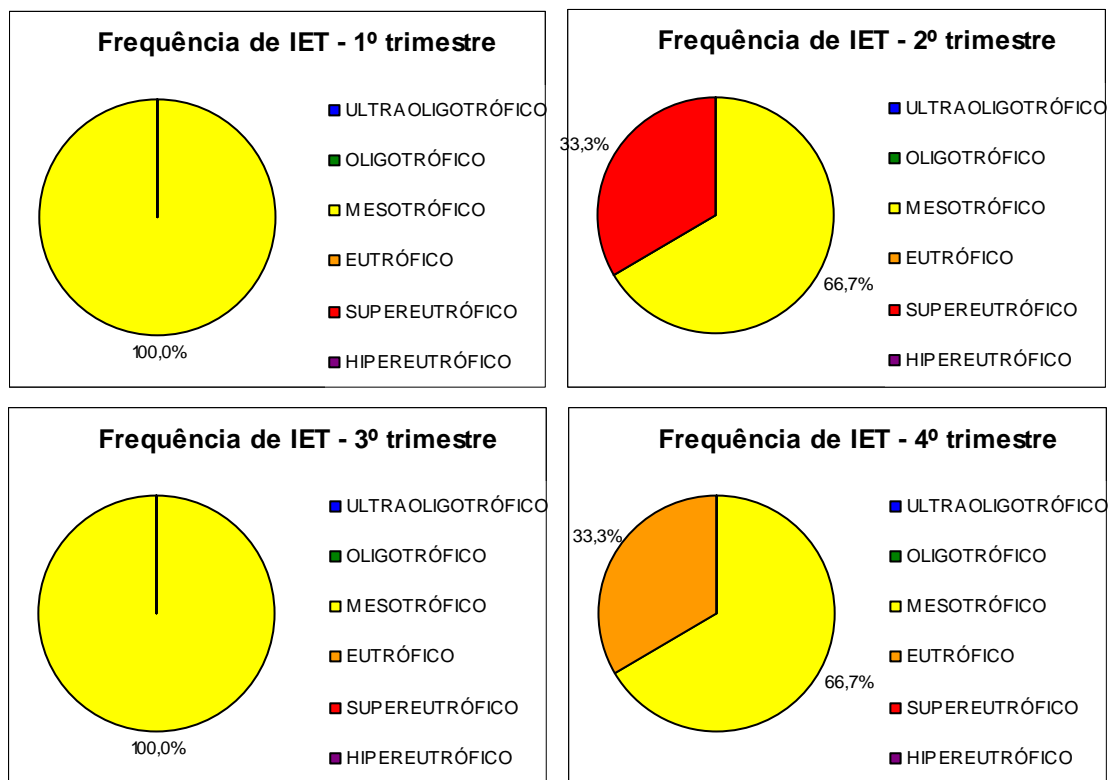


Figura 8.59: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH PA1 no ano de 2008.

O aporte de nutrientes para os corpos de água da bacia do rio Pardo é proveniente da agricultura da região, sendo, no entanto, insuficiente para caracterizar um processo de eutrofização avançado. Portanto, apesar de não haver registros Hipereutróficos nesta bacia, é necessário uma atenção maior a esse ambiente, dado que nestes corpos de água a condição para crescimento do fitoplâncton é ideal.

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

O rio Grande nasce nas encostas ocidentais da serra da Mantiqueira no município de Bocaina de Minas, Minas Gerais, a altitudes da ordem de 1.250 m. 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.

A topografia acidentada da região e o considerável volume de água proveniente dos elevados índices pluviométricos do alto da bacia hidrográfica, tornam a bacia do rio Grande e seus principais afluentes uma região de enorme interesse para a geração de energia elétrica. Devido a este fato e à proximidade dos centros consumidores de energia elétrica, numerosos aproveitamentos hidroelétricos 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 estão localizadas as seguintes usinas hidroelétricas (UHE): Camargos, Itutinga, Funil, Furnas, Mascarenhas de Moraes, L. C. B de Carvalho (Estreito), Jaguará, Volta Grande, Porto Colômbia, Marimondo 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.

O rio Verde, um dos principais tributários do rio Grande, 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 no reservatório de Furnas próximo da cota de 800 m, no limite dos municípios de Três Pontas e Elói Mendes.

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Área de Drenagem	86.087 km ²	
Sede municipal na bacia	206 municípios	
População aproximada (IBGE, 2000)	Urbana	2.794.218 habitantes
	Rural	665.283 habitantes
Outorgas Superficiais vigentes em 2008	1280,694 m ³ /s	
Outorgas Subterrâneas vigentes em 2008	1,819 m ³ /s	

Usos do Solo

Na bacia do rio Grande são relevantes as atividades: agrícolas, pecuaristas, minerárias e industriais. A agricultura (grãos e cana de açúcar), floricultura e horticultura sobressaem-se no alto curso do rio Grande e nas sub-bacias dos rios das Mortes, Verde, Formiga e Sapucaí, além da região de Uberaba (Triângulo Mineiro). Na mineração, a exploração de granito, feldspato e quartzo são relevantes nas sub-bacias dos rios Jacaré e das Mortes, enquanto que a extração de argila, areia e pedras para construção assumem destaque nas sub-bacias do rio das Mortes, 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 (conhecida como pedras de 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, além dos municípios de Três Corações, Varginha e Lavras.

Quanto aos minerais metálicos, no município 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 persiste a ocorrência de garimpo de ouro.

As atividades industriais são desenvolvidas em toda a bacia, especialmente as do ramo alimentício (laticínios e abatedouros), destacando-se ainda as indústrias químicas e fabricação de fertilizantes fosfatados nos municípios de Varginha, 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, concentra-se os ramos eletrônicos, de autopeças e metalúrgico. Merece 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 2008



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 onde a monocultura da cana de açúcar é predominante (Figura 9.2).



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

Usos da Água

As informações apresentadas sobre os usos da água foram embasadas nos dados de outorga concedidos pela Gerência de Monitoramento e Regularização Ambiental - GEARA/IGAM em dezembro de 2008.

A bacia hidrográfica do rio Grande é caracterizada pela presença dos seguintes tipos de uso dos recursos hídricos: abastecimento industrial, abastecimento público, irrigação, extração mineral, dessedentação de animais e em menor proporção a aquicultura, o consumo agroindustrial, o abastecimento humano e o paisagismo.

A distribuição dos usos da água na bacia do rio Grande é bastante clara. As outorgas para irrigação, dessedentação de animais e usos industriais sobressaem por toda a bacia, porém, nas regiões dos grandes centros urbanos como Alfenas, Barbacena,



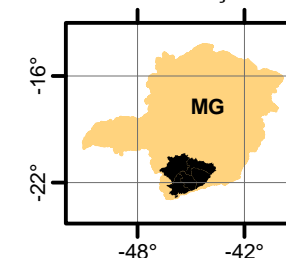
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Poços de Caldas, Pouso Alegre, São João Del Rei, São Sebastião do Paraíso e Passos, observam-se a concentração dos usos industriais, como mostram os Mapas 9.1 e 9.2.

USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO GRANDE - PARTE LESTE - SEGUNDO AS OUTORGAS CONCEDIDAS PELO IGAM, VÁLIDAS EM 2008



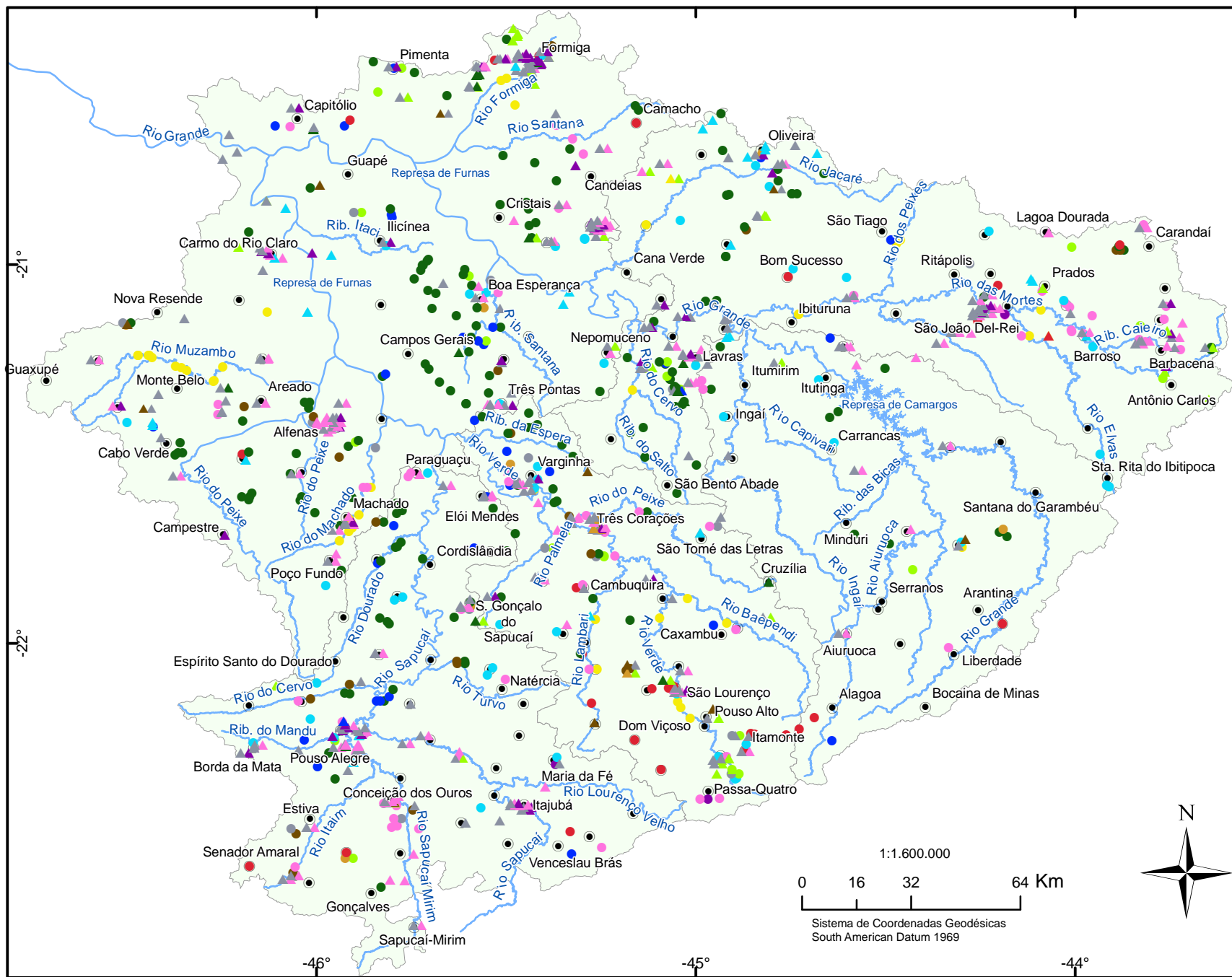
Localização



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

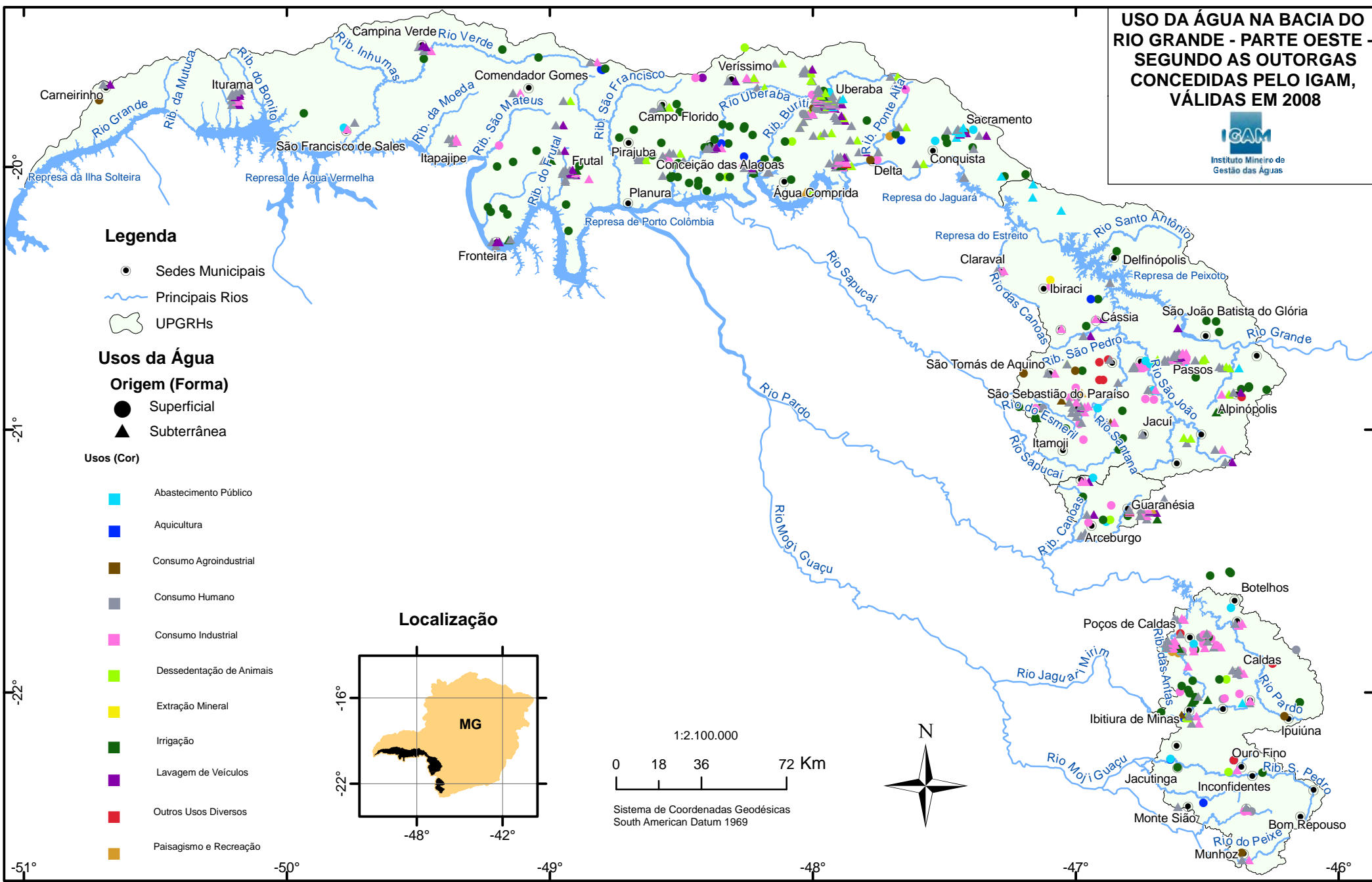


"Outros Usos Diversos" corresponde a usos pouco frequentes relacionados geralmente a desvios ou alterações da calha do curso de água, obras de contenção de encostas entre outros. Os usos correspondem às finalidades de captação, declaradas pelos usuários requisitantes de outorgas.

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995. Dados de Outorgas GEARA / IGAM - Gerência de Apoio a Regularização Ambiental Dezembro de 2008. Edição: Setembro de 2009. DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12: 031-3219-5797

Mapa 9.1: Uso da água na bacia do rio Grande - Parte Leste, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2008.

USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO GRANDE - PARTE OESTE - SEGUNDO AS OUTORGAS CONCEDIDAS PELO IGAM, VÁLIDAS EM 2008



Legenda

- Sedes Municipais
- Principais Rios
- ⬭ UGRHs

Usos da Água

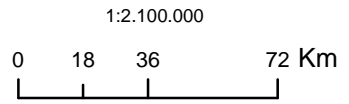
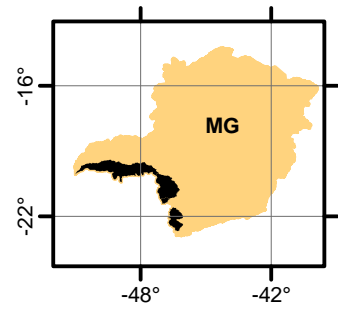
Origem (Forma)

- 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

Localização



Sistema de Coordenadas Geodésicas South American Datum 1969



"Outros Usos Diversos" corresponde a usos pouco freqüentes 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. Dados de Outorgas GEARA / IGAM - Gerência de Apoio a Regularização Ambiental Dezembro de 2008. Edição: Setembro de 2009.
DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12º. 031-3219- 5797

Mapa 9.2: Uso da água na bacia do rio Grande - Parte Oeste, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2008.

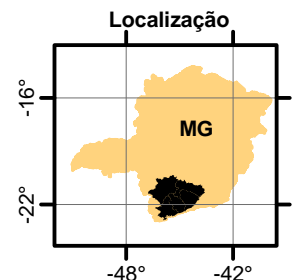
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Em relação aos volumes de água superficial outorgado, na parte leste da bacia do rio Grande predominam as vazões menores, as quais variam de 0,0014 a 0,0042 m³/seg, assim como no ano de 2007. Próximo aos municípios de Boa Esperança e Campos Gerais, verificam-se concentrações de vazões um pouco maiores, 0,0139 a 0,0278 m³/seg, usadas em irrigação. Vazões com valores que variam de 0,0555 m³/seg a 0,111 m³/seg são encontradas próximas aos municípios de Barroso, Boa Esperança, Caxambu, Formiga, Ibituruna, Lavras, Monte Belo, Nepomuceno, Oliveira, Pouso Alegre, São Gonçalo do Sapucaí, Três Corações e Varginha, conforme o Mapa 9.3.

Quanto aos volumes de água subterrânea outorgados, verificam-se nos municípios de Carmo do Rio Claro, Capitólio, Formiga e Oliveira, vazões de 0,0014 a 0,0042 m³/seg. Próximo ao município de Prados as outorgas de água subterrânea apresentaram vazões de 0,0139 a 0,0278 m³/seg, como pode ser observado no Mapa 9.3.

Em 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 volumes outorgados ocorreram no município de Poços de Caldas; entre os municípios de Guaranésia e Passos e entre os municípios de Conquista e Comendador Gomes, predominando vazões de 0,014 a 0,111 m³/seg, como mostra o Mapa 9.4.

VOLUME DE ÁGUA OUTORGADO PELO IGAM NA BACIA DO RIO GRANDE - PARTE LESTE -, VÁLIDO EM 2008

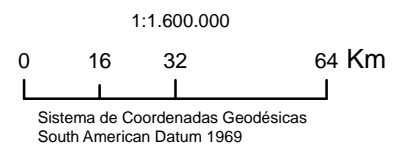
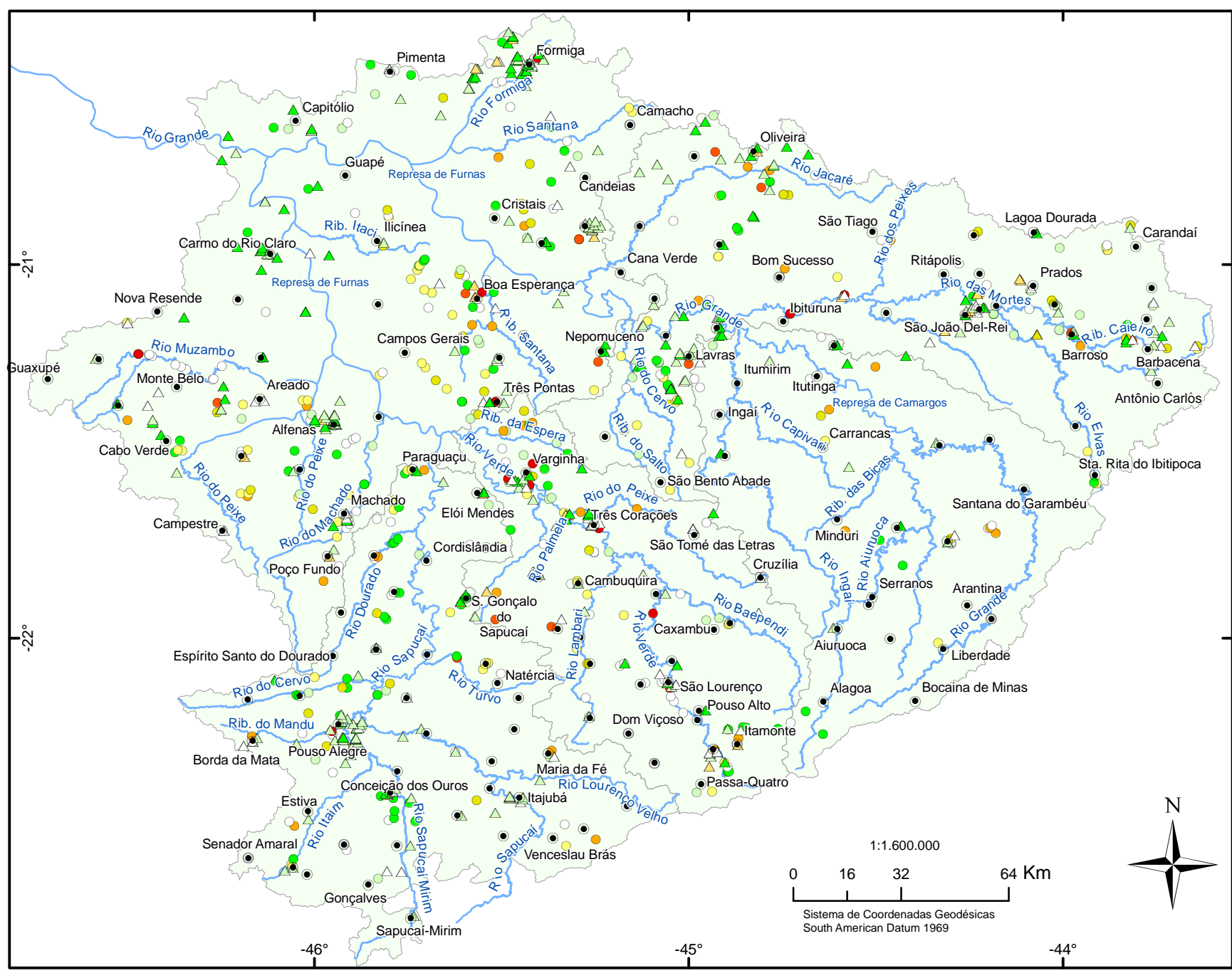


Legenda

- Sedes Municipais
- ~ Principais Rios
- UPGRHs
- REPRESAS

Usos da Água

- Origem (Forma)**
- Superficial
 - ▲ Subterrânea

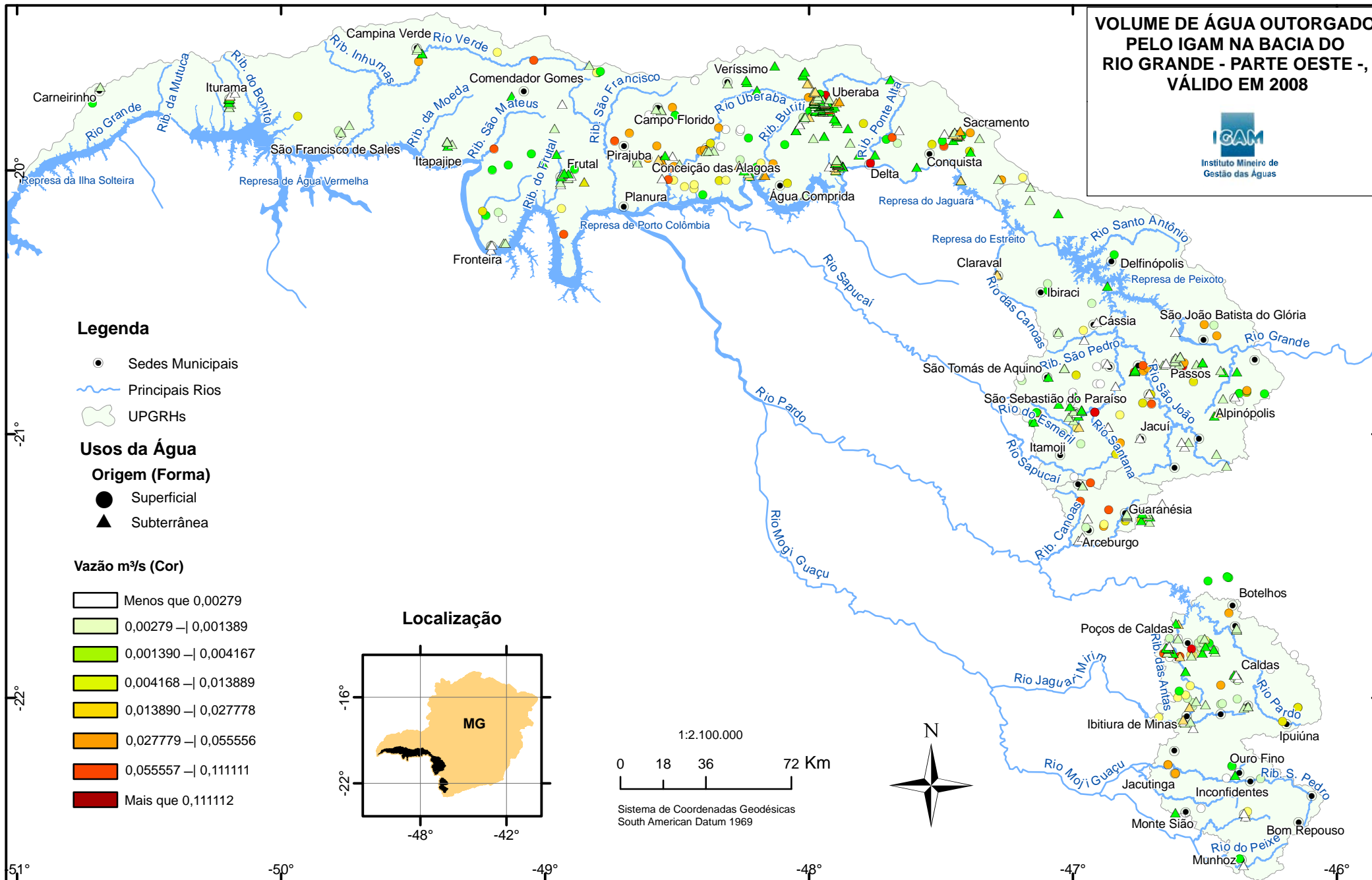


Os volumes de água concedidos não correspondem à vazão do corpo ou recurso hídrico, mas à quantidade de água que se permitiu captar durante o processo de outorga.

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995. Dados de Outorgas - GEARA / IGAM. Gerência de Apoio à Regularização Ambiental. Dezembro de 2008. Edição: Setembro de 2009 DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12º 031-3219-57 97

Mapa 9.3: Volume de água outorgado pelo IGAM na bacia do rio Grande, parte Leste, válido em 2008.

**VOLUME DE ÁGUA OUTORGADO
PELO IGAM NA BACIA DO
RIO GRANDE - PARTE OESTE -,
VÁLIDO EM 2008**



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. Dados de Outorgas - GEARA / IGAM. Gerência de Apoio a Regularização Ambiental. Dezembro de 2008. Edição: Setembro de 2009 DMFA - GEMOG: Rua Espírito Santo, 495/12º 031-3219-57 97

Mapa 9.4: Volume de água outorgado pelo IGAM na bacia do rio Grande, parte Oeste, válido em 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Quando são analisados os dados referentes ao uso da água em função da vazão em 2008, observa-se que as outorgas de águas superficiais destinam-se principalmente à mineração (94,3%). Em seguida estão os usos destinados à atividade industrial (4,5%) e em menor proporção aos usos múltiplos, abastecimento público, mineração, outros usos, consumo humano e dessedentação de animais (0,6%; 0,4%; 0,3%; 0,004%, 0,003% e 0,001%, respectivamente), conforme a Figura 9.3.

Vale ressaltar que a categoria de usos múltiplos refere-se aos casos em que um único registro de outorga foi realizado com mais de um uso declarado pelo requerente. Na bacia do rio Grande, os usos múltiplos, corresponderam principalmente ao consumo humano, consumo industrial e urbanização; consumo agroindustrial e consumo industrial. Os usos classificados como “outros” corresponderam à atividades de aqüicultura, limpeza, paisagismo, piscicultura e lavagem de veículos.

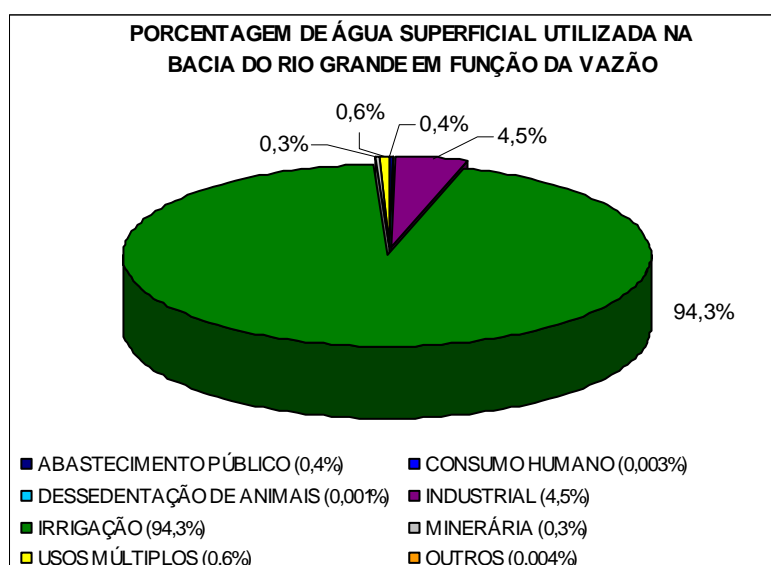


Figura 9.3: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Grande em 2008, em função da vazão outorgada.

Em relação às águas subterrâneas, na bacia do rio Grande as vazões outorgadas em 2008 foram referentes aos usos múltiplos (34,6%), ao consumo humano (19,9%), industrial (18,1%), abastecimento público (16,9%), outros (4,1%), irrigação (2,5%), dessedentação de animais (2,4%) e atividades minerárias (1,5%).

Os usos múltiplos corresponderam principalmente ao consumo humano e industrial; consumo humano e lavagem de veículos; consumo humano e dessedentação de animais; consumo humano e irrigação; consumo humano e agroindustrial; consumo humano e paisagismo. Dentre os usos classificados como “outros” prevaleceram a umidificação de vias, lavagem de veículos, tratamento, recreação, paisagismo. e aqüicultura.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

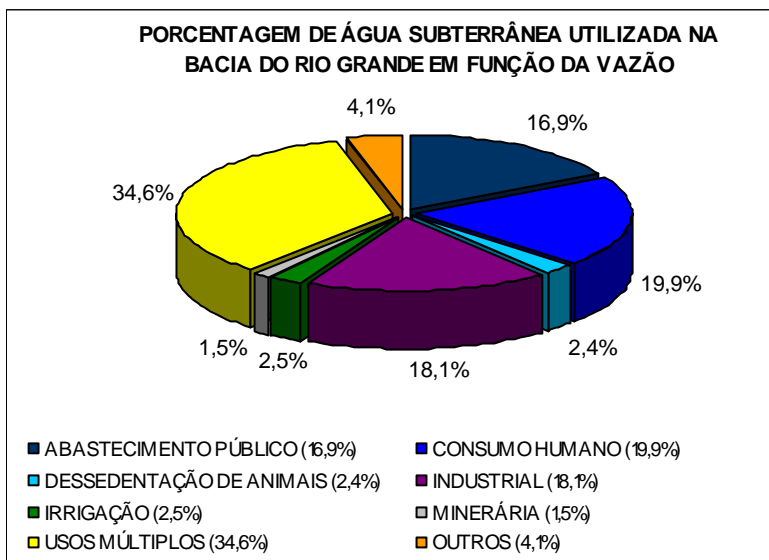


Figura 9.4: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Grande em 2008, em função da vazão outorgada.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Distribuição das estações de amostragem na bacia do rio Grande

A Tabela 9.2 apresenta a descrição das estações de amostragem monitoradas na bacia do rio Grande em ordem numérica crescente. Destaca-se nessa bacia a implantação de 9 (nove) novas estações de amostragem, sendo operadas a partir do terceiro e quarto trimestres de 2008.

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

Estação	Descrição	Latitude			Longitude			Altitude
		22	1	52	44	19	2	
BG001	Rio GRANDE na cidade de Liberdade	22	1	52	44	19	2	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	0	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	8	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	3	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	3	38	44	18	47	900
BG017	Rio das MORTES próximo de sua foz no rio Grande	21	8	45	44	44	52	900
BG019	Rio GRANDE a montante do reservatório de Furnas	21	10	4	45	7	34	850
BG021	Rio JACARÉ a montante do reservatório de Furnas	21	0	13	45	11	49	800
BG023	Rio FORMIGA a jusante da cidade de Formiga	20	29	15	45	26	23	800
BG024*	Rio BAEPENDI a montante da cidade de Baependi	21	57	4	44	52	49	881
BG025	Rio VERDE a montante da cidade de Itanhandu	22	19	42	44	54	12	950
BG026*	Rio VERDE na cidade de Conceição do Rio Verde	21	56	42	45	5	33	855
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	3	38	45	2	42	880
BG029	Rio BAEPENDI próximo de sua foz no rio Verde	21	51	56	45	3	17	850
BG030	Rio LAMBARI na cidade de Cristina	22	13	4	45	16	18	990
BG031	Rio LAMBARI a montante da confluência com o rio Verde	21	46	6	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	6	56	922
BG035	Rio VERDE na localidade de Flora	21	38	26	45	21	51	830
BG036	Rio PALMELA próximo 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
BG038*	Rio LAMBARI a jusante da cidade de Lambari	21	56	2	45	15	43	861
BG039	Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Itajubá	22	30	45	45	23	31	1250
BG040*	Rio do PEIXE a jusante de São Tomé das Letras	21	39	27	45	2	41	872
BG041	Rio SAPUCAÍ a jusante da cidade de Itajubá	22	21	43	45	33	7	900
BG042*	Ribeirão MANDU a montante da cidade de Pouso Alegre	22	16	22	46	5	6	846
BG043	Rio SAPUCAÍ a montante da confluência com o rio Sapucaí-Mirim	22	12	43	45	52	5	800
BG044	Rio SAPUCAÍ-MIRIM a montante da cidade de Pouso Alegre	22	17	26	45	53	49	820
BG045	Rio SAPUCAÍ-MIRIM a montante da confluência com o rio Sapucaí	22	12	22	45	53	24	850
BG046*	Rio do CERVO a montante da cidade de Congonhal	22	9	29	46	65	50	843

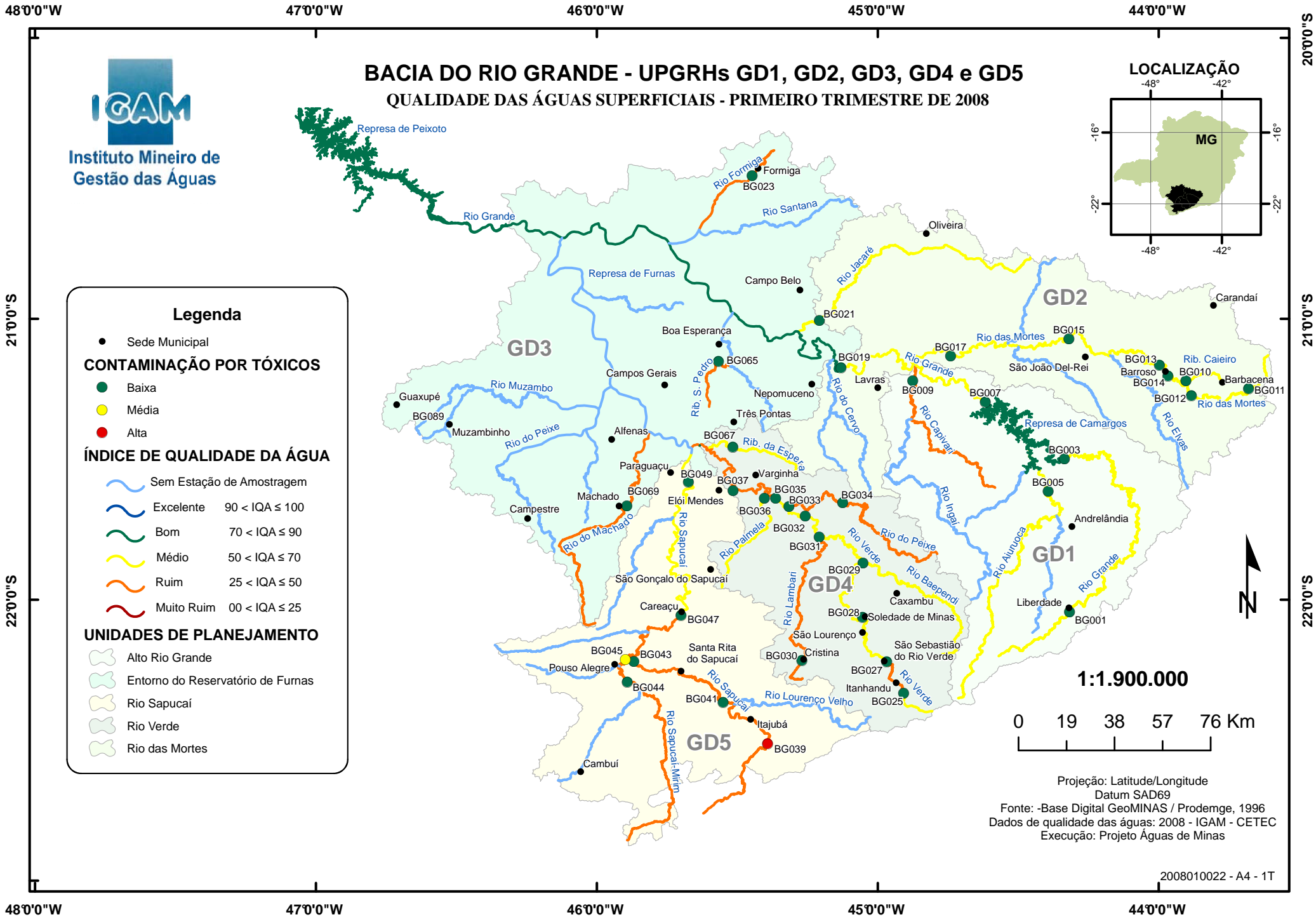
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

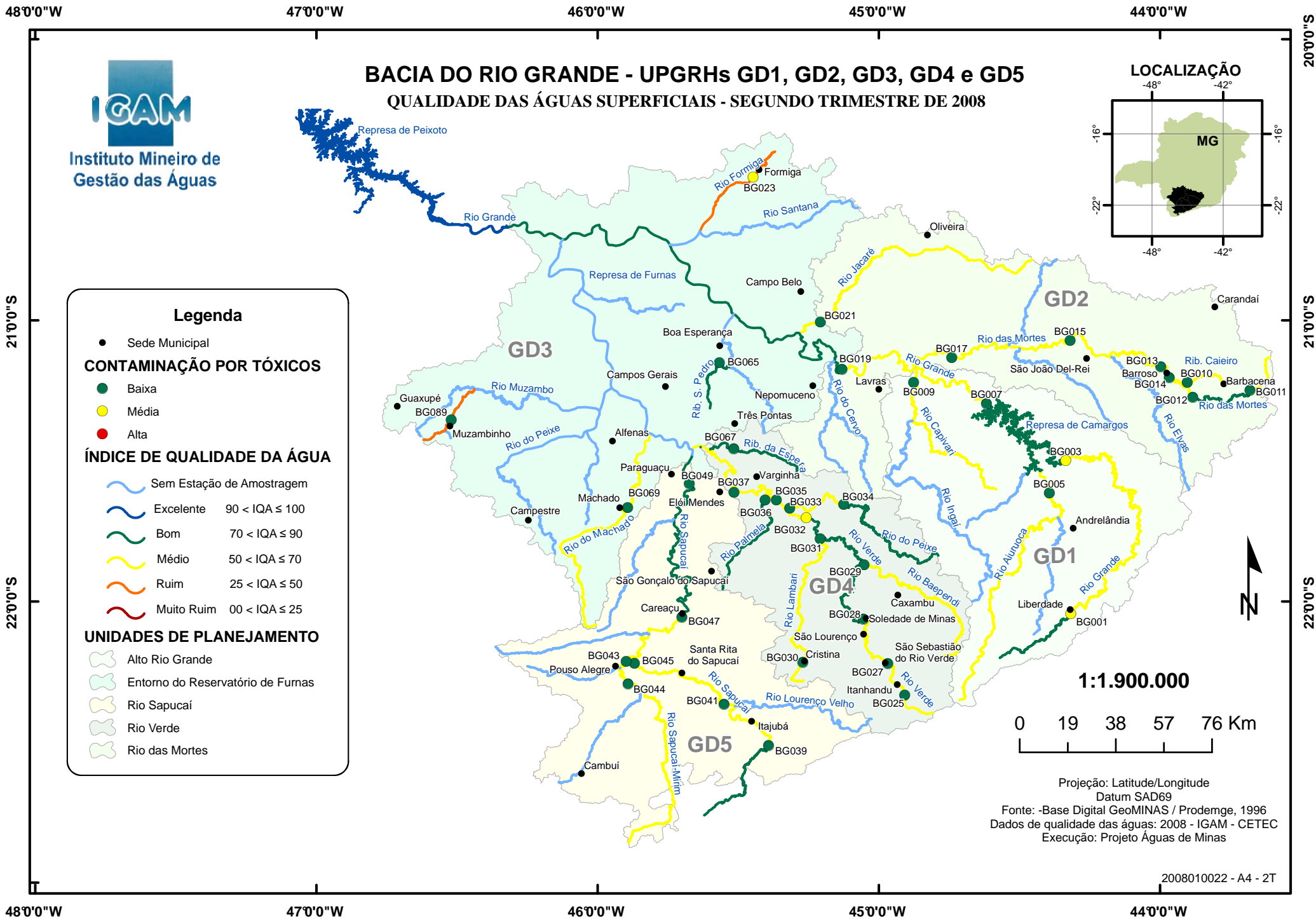
Estação	Descrição	Latitude			Longitude			Altitude
BG047	Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Careaçú	22	3	11	45	41	59	900
BG048*	Rio do CERVO na cidade de Espírito Santo do Dourado	22	6	59	45	55	2	825
BG049	Rio SAPUCAÍ a montante do reservatório de Furnas	21	34	46	45	40	56	850
BG050*	Rio DOURADO a montante do rio Sapucaí	21	57	48	45	54	42	882
BG051	Rio GRANDE a jusante do reservatório de Furnas	20	41	15	46	21	43	700
BG052*	Rio SAPUCAÍ-MIRIM a montante da cidade de Pouso Alegre	22	13	41	45	54	6	783
BG053	Ribeirão da BOCAINA a jusante da cidade de Passos.	20	41	38	46	36	0	850
BG055	Rio SÃO JOÃO a montante do reservatório de Peixoto	20	37	1	46	49	57	850
BG057	Córrego da GAMELEIRA a montante do reservatório de Volta Grande	20	0	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	8	48	41	18	500
BG063	Ribeirão das ANTAS a jusante da cidade de Poços de Caldas	21	44	4	46	36	8	1000
BG065	Ribeirão SÃO PEDRO a montante do reservatório de Furnas	21	9	5	45	33	59	772
BG067	Ribeirão da ESPERA a jusante do lixão da cidade de Varginha	21	27	25	45	3	56	788
BG069	Rio MACHADO a jusante da cidade de Machado	21	39	54	45	53	34	789
BG071	Córrego LISO a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso	20	53	31	46	57	1	870
BG073	Rio SANTANA a jusante do córrego Liso	20	49	29	46	49	30	776
BG075	Rio PARDO a jusante da cidade de Ipuiúna	21	44	54	46	24	18	955
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	7	46	22	57	860
BG081	Rio ELEUTÉRIO a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu	22	19	31	46	41	57	684
BG083	Rio das ANTAS a jusante de Bueno Brandão	22	27	29	46	20	23	1077
BG085	Rio VERDE ou FEIO a montante do reservatório de Água Vermelha	19	44	30	49	38	54	388
BG086	Ribeirão SANTA ROSA a jusante da cidade de Iturama	19	45	48	50	12	0	404
BG087	Ribeirão TRONQUEIRA a jusante da cidade de Iturama	19	44	30	50	14	1	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	6	0	46	35	5	850

* Estações implantadas no segundo trimestre de 2008. As distribuições espaciais dessas estações são apresentadas nos mapas trimestrais (Mapas 9.6 a 9.8 e Mapa 9.13).

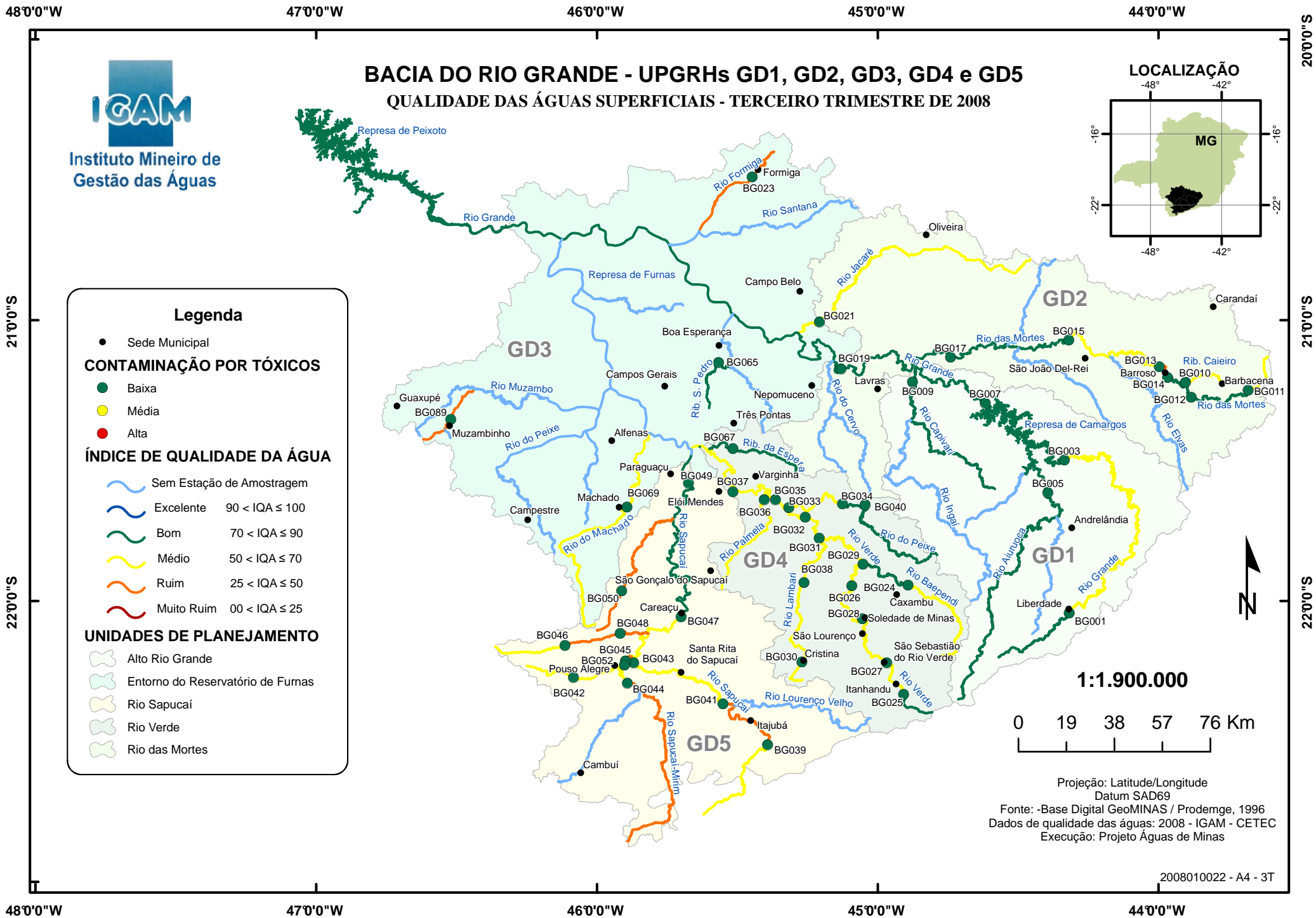
Os Mapas 9.5 a 9.14 apresentam a distribuição espacial trimestral do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e da Contaminação por Tóxicos (CT) para a bacia do rio Grande, em 2008. Os Mapas 9.13 e 9.14 mostram a CT anual e a média anual do IQA para as estações de amostragem em que foi possível calcular a média aritmética desse indicador, considerando-se as quatro campanhas de monitoramento realizadas em 2008.



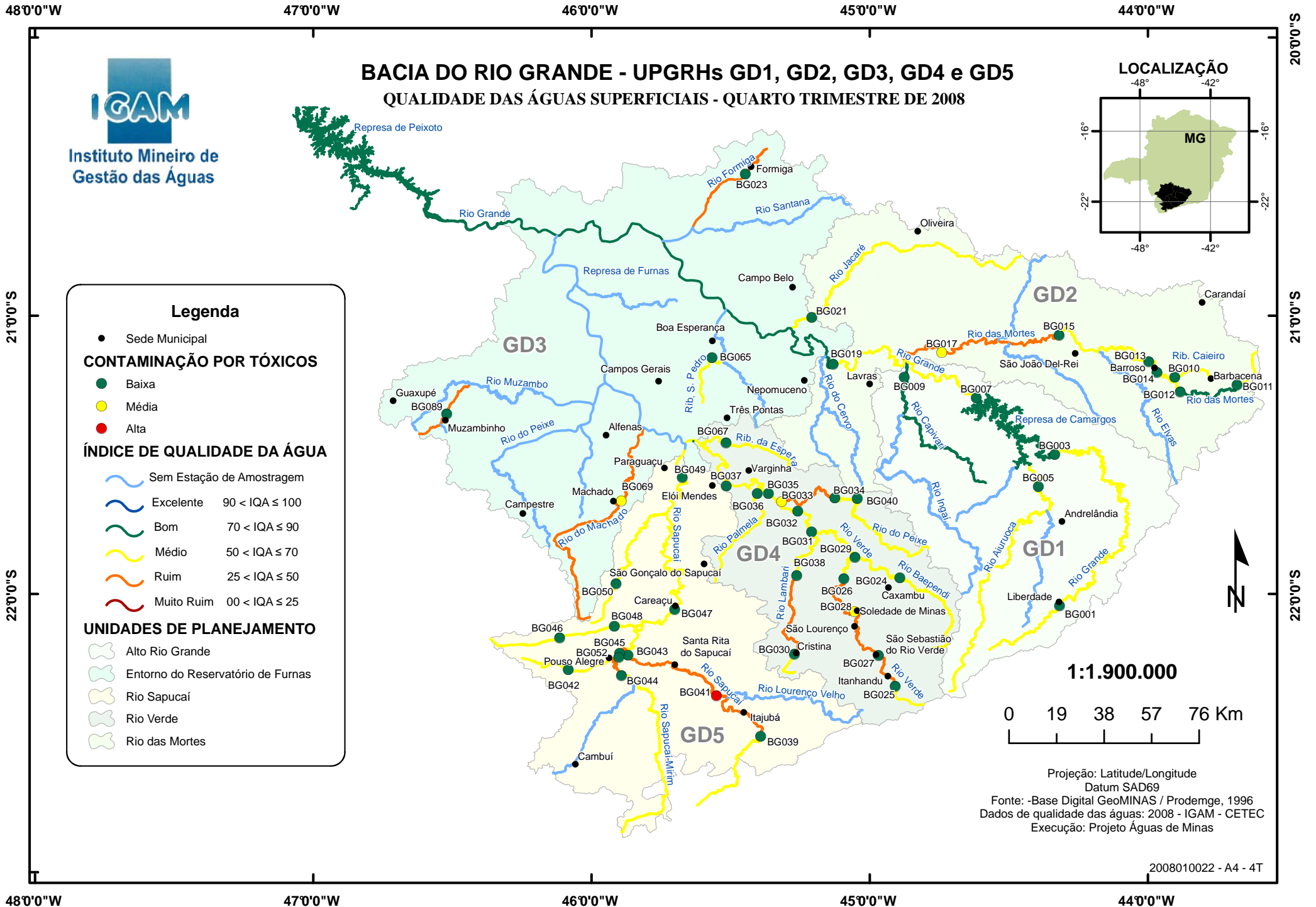
Mapa: 9.5: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no primeiro trimestre de 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



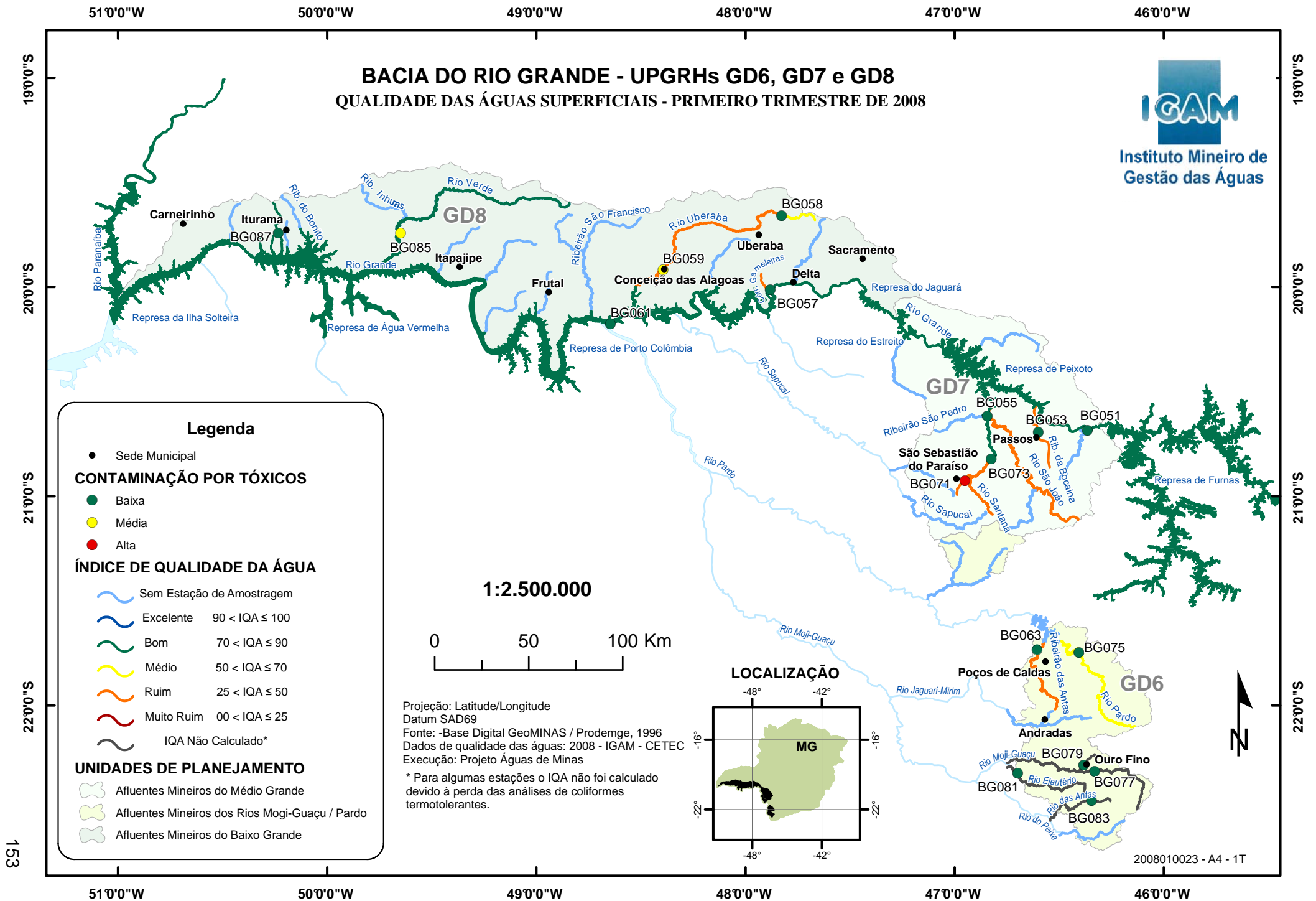
Mapa 9.6: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no segundo trimestre de 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



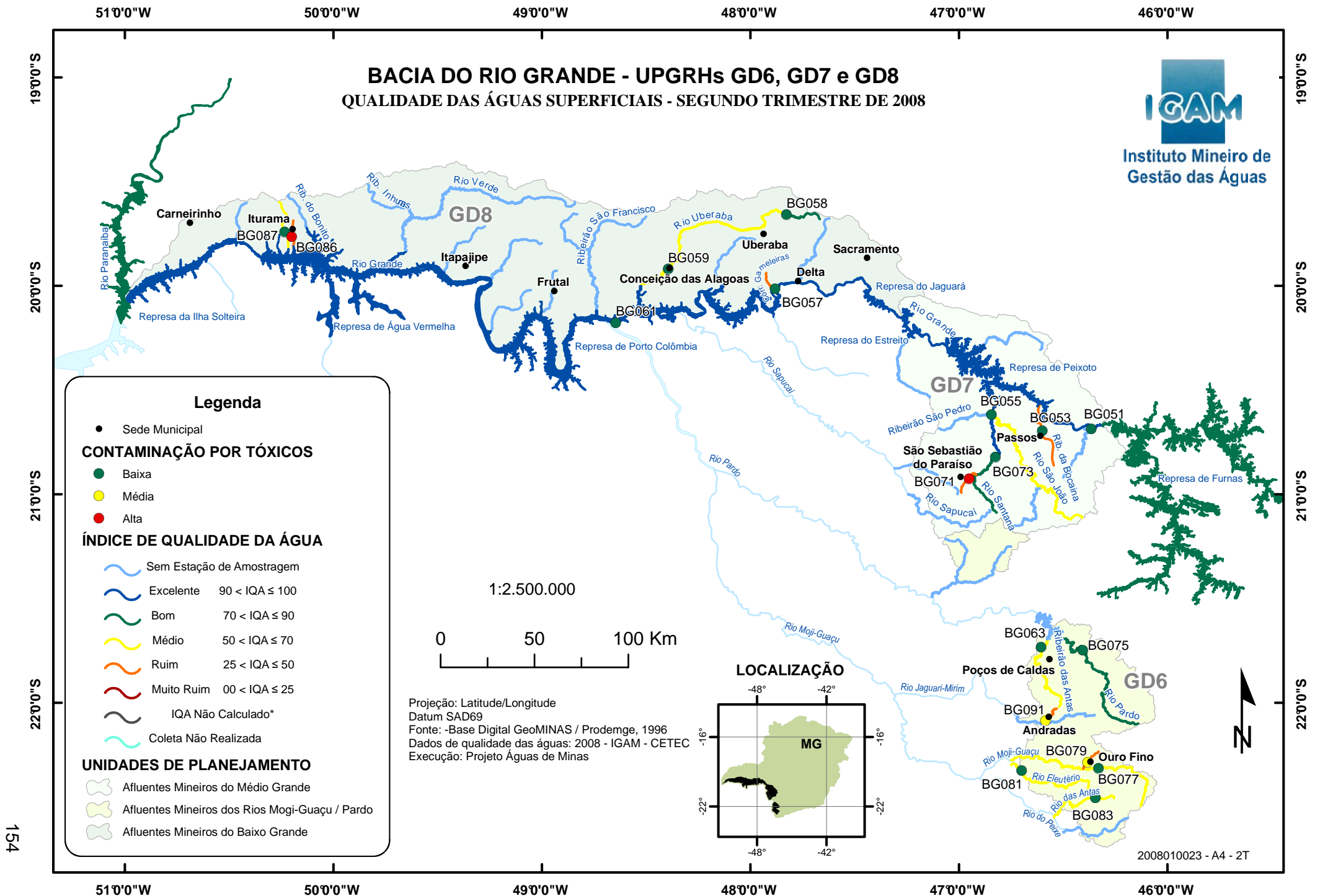
Mapa 9.7: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no terceiro trimestre de 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



Mapa 9.8: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no quarto trimestre de 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



Mapa 9.9: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no primeiro trimestre de 2008 – UPGRHs GD6, GD7 e GD8.



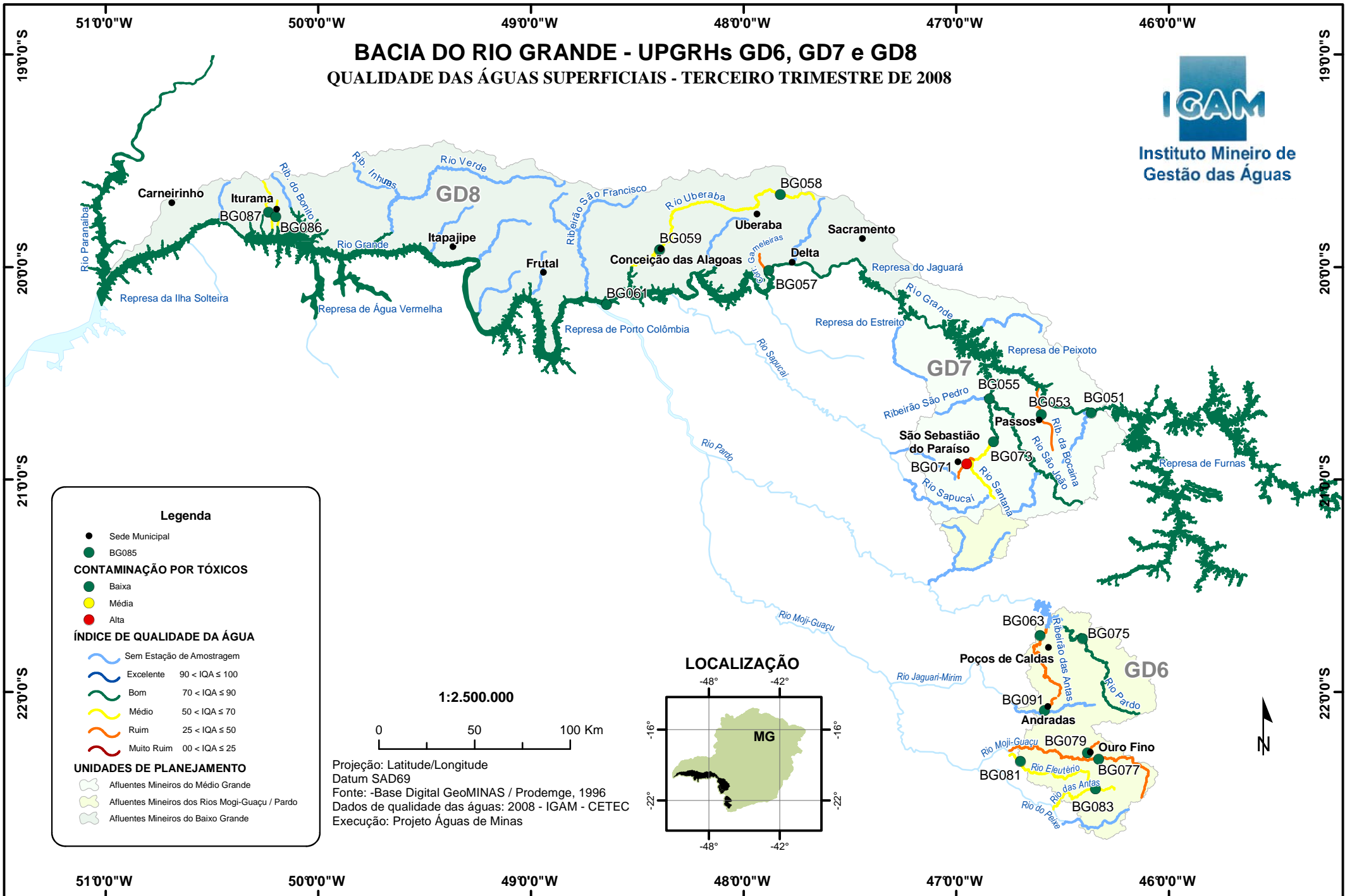
Mapa 9.10: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no segundo trimestre de 2008 – UPGRHs GD6, GD7 e GD8.

BACIA DO RIO GRANDE - UPGRHs GD6, GD7 e GD8

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - TERCEIRO TRIMESTRE DE 2008

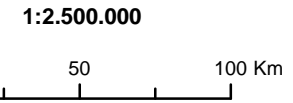


Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

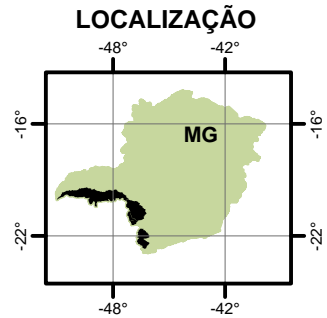


Legenda

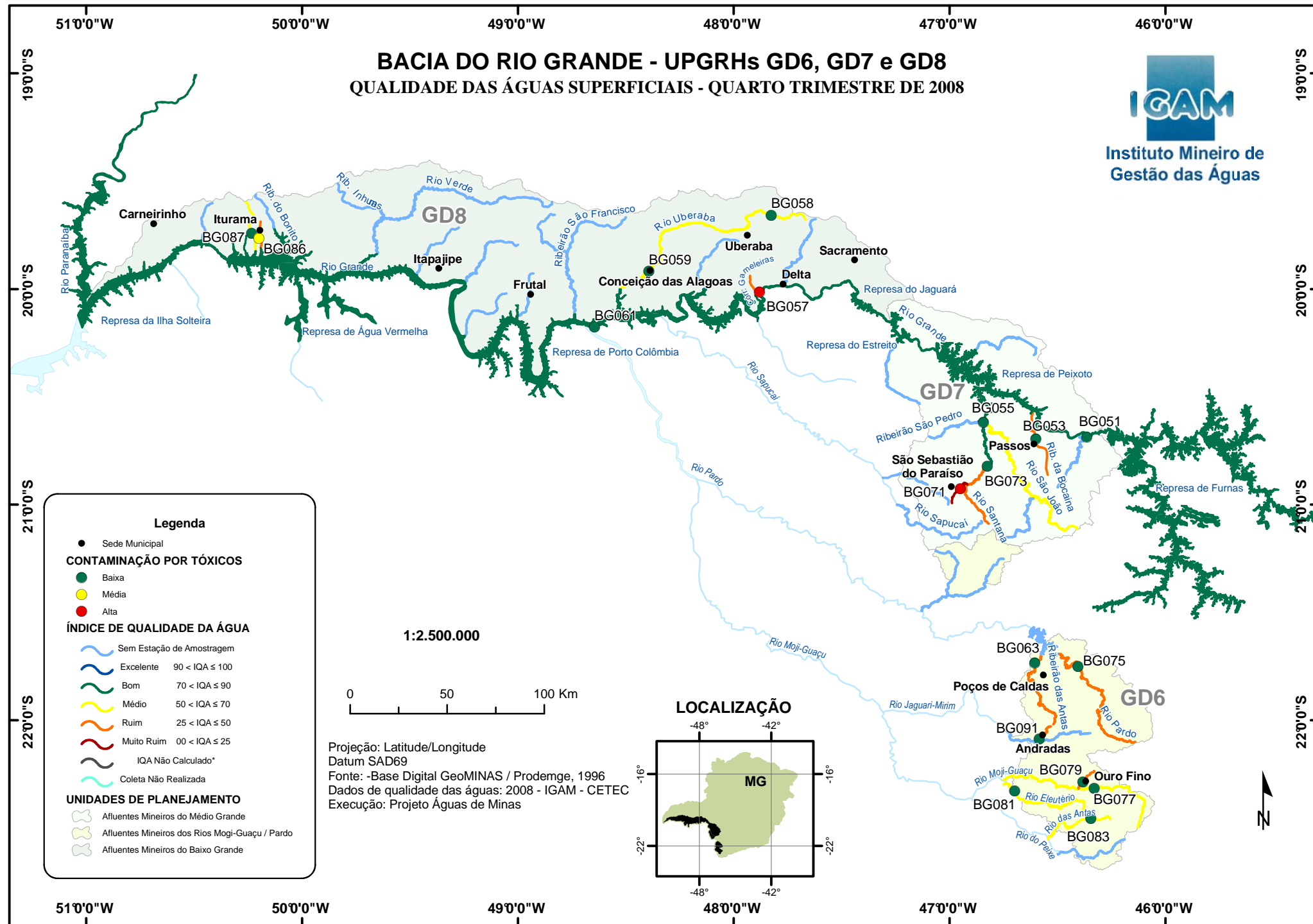
- Sede Municipal
 - BG085
- CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS**
- Baixa
 - Média
 - Alta
- ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA**
- Sem Estação de Amostragem
 - Excelente 90 < IQA ≤ 100
 - Bom 70 < IQA ≤ 90
 - Médio 50 < IQA ≤ 70
 - Ruim 25 < IQA ≤ 50
 - Muito Ruim 00 < IQA ≤ 25
- UNIDADES DE PLANEJAMENTO**
- Afluentes Mineiros do Médio Grande
 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo
 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande



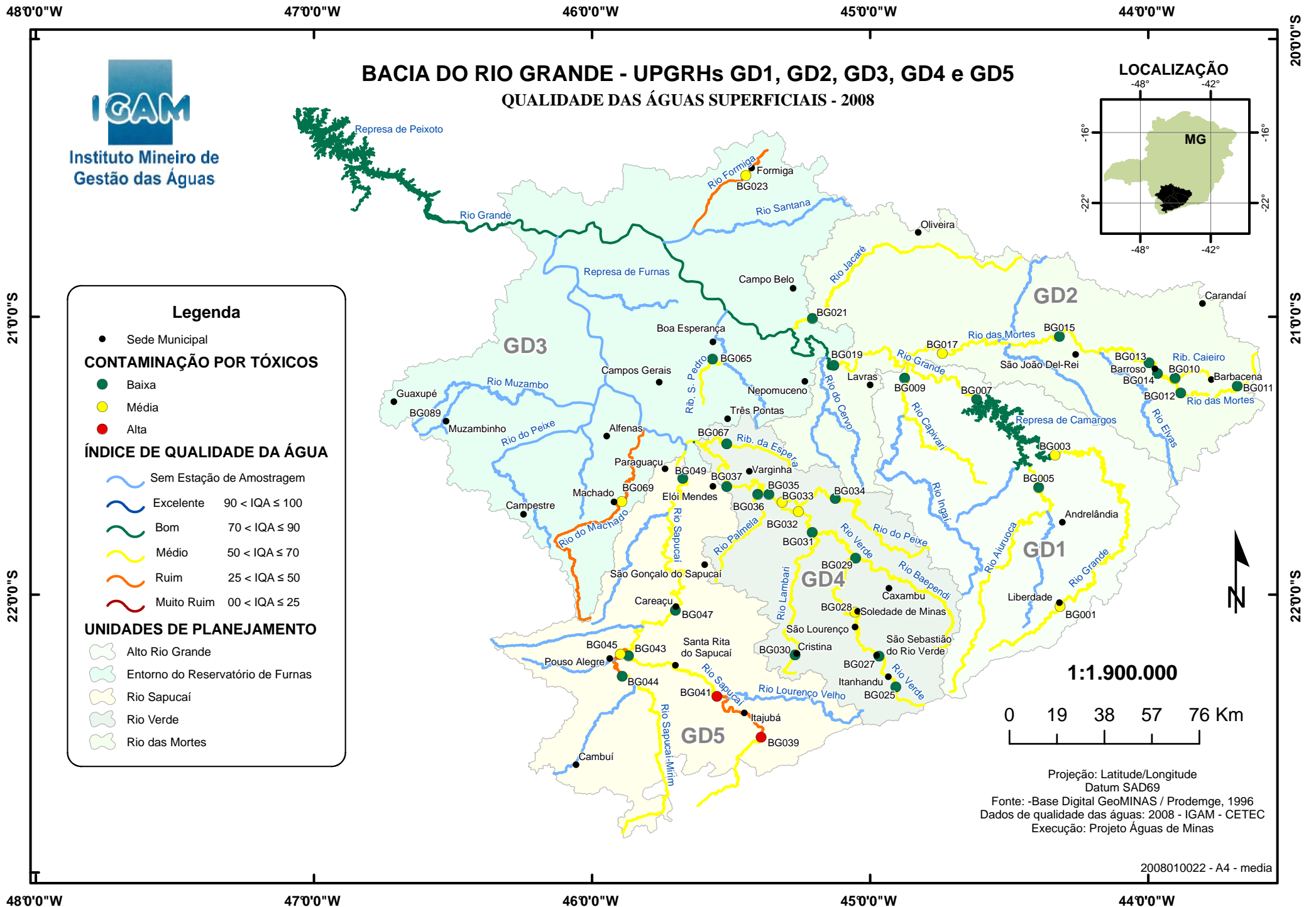
Projeção: Latitude/Longitude
Datum SAD69
Fonte: -Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996
Dados de qualidade das águas: 2008 - IGAM - CETEC
Execução: Projeto Águas de Minas



Mapa 9.11: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no terceiro trimestre de 2008 – UPGRHs GD6, GD7 e GD8.



Mapa 9.12: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande no quarto trimestre de 2008 – UPGRHs GD6, GD7 e GD8.



IGAM
Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Legenda

- Sede Municipal

CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS

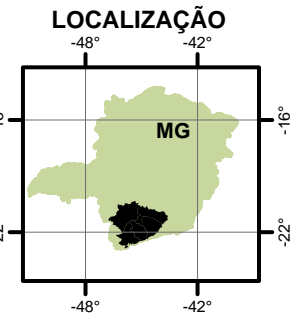
- Baixa
- Média
- Alta

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

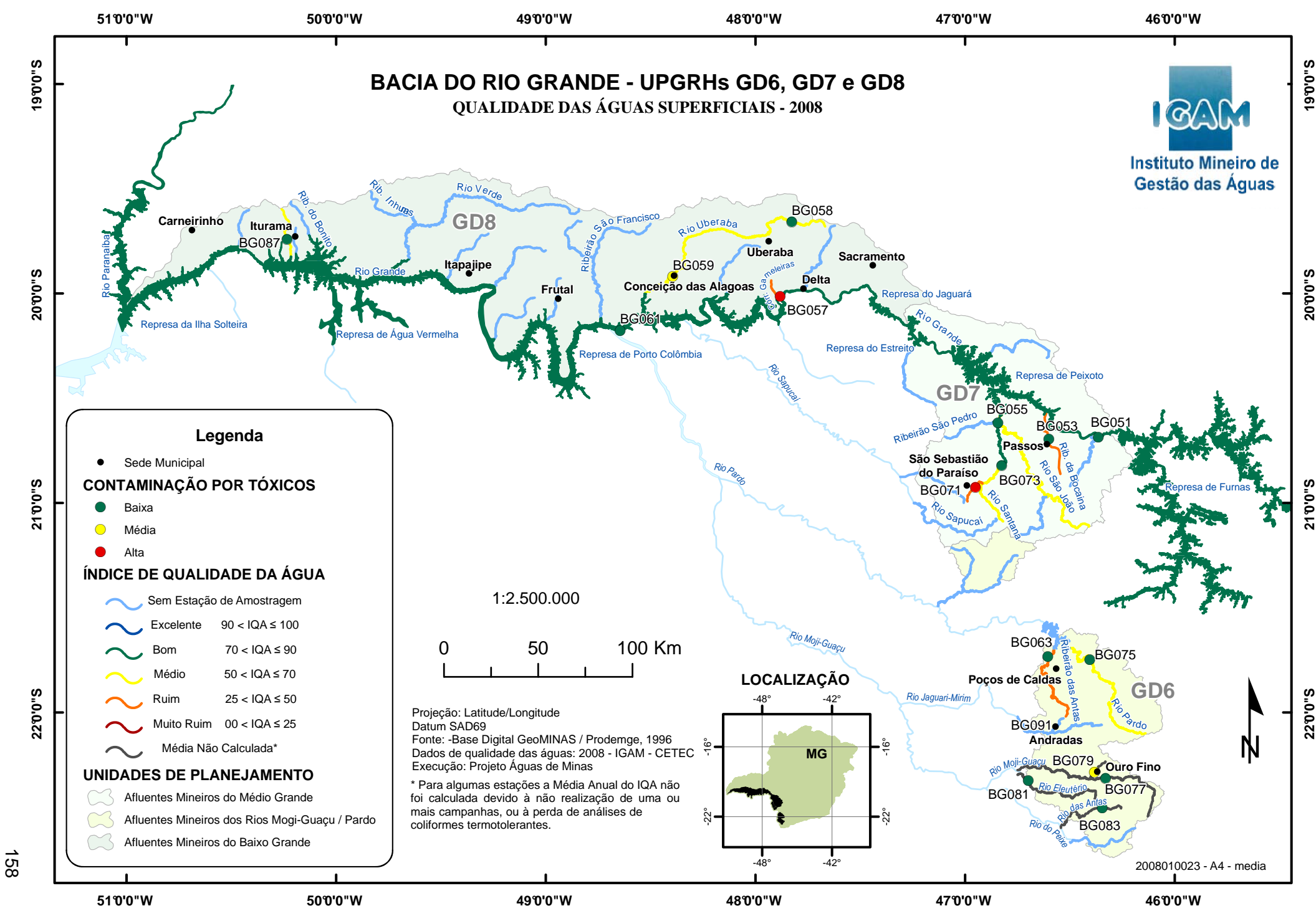


1:1.900.000

0 19 38 57 76 Km

Projeção: Latitude/Longitude
Datum SAD69
Fonte: -Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996
Dados de qualidade das águas: 2008 - IGAM - CETEC
Execução: Projeto Águas de Minas

Mapa 9.13: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande em 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4 e GD5.



BACIA DO RIO GRANDE - UPGRHs GD6, GD7 e GD8
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2008



Legenda

- Sede Municipal

CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS

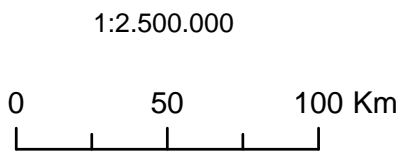
- Baixa
- Média
- Alta

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
- Média Não Calculada*

UNIDADES DE PLANEJAMENTO

- Afluentes Mineiros do Médio Grande
- Afluentes Mineiros dos Rios Moji-Guaçu / Pardo
- Afluentes Mineiros do Baixo Grande



Projeção: Latitude/Longitude
 Datum SAD69
 Fonte: -Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996
 Dados de qualidade das águas: 2008 - IGAM - CETEC
 Execução: Projeto Águas de Minas

* 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.



2008010023 - A4 - media

Mapa 9.14: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Grande em 2008 – UPGRHs GD6, GD7 e GD8.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Enquadramento dos corpos de água da 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 sub-bacia que não foram enquadrados recebem o enquadramento correspondente ao do trecho onde deságuam.

As outras sub-bacias do rio Grande ainda não foram enquadradas, sendo, portanto, consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/08, art. 37.

10 CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2008

10.1 Rio Grande e seus afluentes

A evolução temporal da média anual do IQA no período de 1997 a 2008 mostra a predominância do IQA Médio nas águas da bacia do rio Grande, como observado na Figura 10.1. O melhor resultado da bacia foi verificado no ano de 2006, já que a média anual do IQA apresentou-se no nível Bom. Em 2008, o resultado foi inferior aos últimos seis anos.

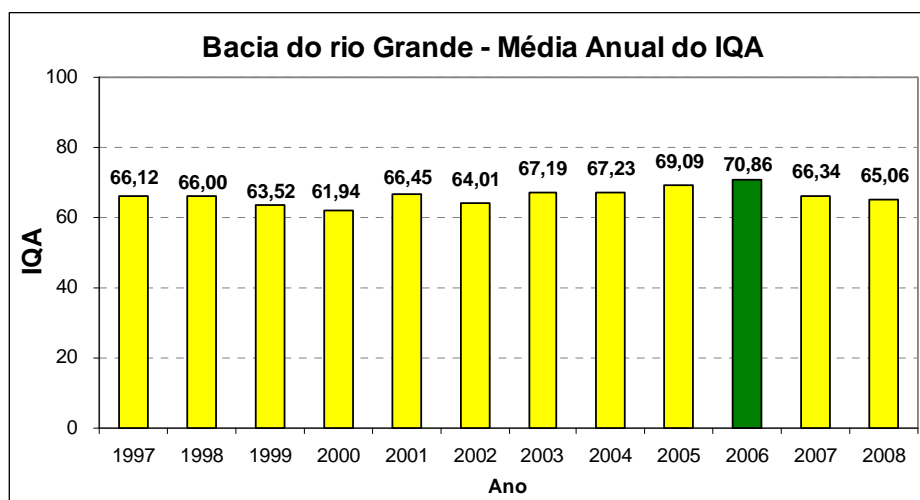


Figura 10.1: Evolução temporal da média anual do IQA na bacia do rio Grande.

10.1.1 Rio Grande

UPGRHs: GD1, GD2, GD3, GD7 e GD8

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

O rio Grande é monitorado ao longo de seu curso em 6 estações de amostragem, quais sejam: na cidade de Liberdade (BG001), a montante do reservatório de Camargos (BG003), a jusante do reservatório de Itutinga (BG007), a montante do

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

reservatório de Furnas (BG019), a jusante do reservatório de Furnas (BG051) e a montante da foz do rio Pardo (BG061).

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Grande apresentou resultado Bom em 2008 nas estações de amostragem localizadas a jusante do reservatório de Itutinga (BG007), a jusante do reservatório de Furnas (BG051) e a montante da foz do rio Pardo (BG061). A média anual do IQA apresentou-se no nível Médio na cidade de Liberdade (BG001), na estação a montante do reservatório de Camargos (BG003) e a montante do reservatório de Furnas (BG019).

Os parâmetros que mais influenciaram no resultado de IQA Médio nas estações de amostragem do rio Grande em 2008 foram os coliformes termotolerantes e a turbidez. Entretanto, os resultados de turbidez não estiveram em desconformidade em relação ao limite estabelecido pela legislação em nenhuma campanha de 2008.

As contagens de coliformes termotolerantes em 2008 estiveram em desacordo em relação ao limite legal nas estações do rio Grande situadas na cidade de Liberdade (BG001), na primeira e quarta campanhas, a montante do reservatório de Camargos (BG003), na terceira e quarta campanhas e a montante do reservatório de Furnas (BG019), na segunda campanha, como mostra a Figura 10.2.

As estações BG001 e BG003 estão localizadas no trecho inicial do curso do rio Grande, compreendido entre a cidade de Liberdade até a montante do reservatório de Camargos e este resultado indica poluição difusa pelo aporte de esgotos sanitários sem tratamento adequado.

Já a estação BG019 está localizada no rio Grande a montante do reservatório de Furnas e o resultado observado indica o aporte de esgotos sanitários das cidades de Itumirim e Lavras, sendo potencializado pela poluição proveniente das atividades pecuaristas da região.

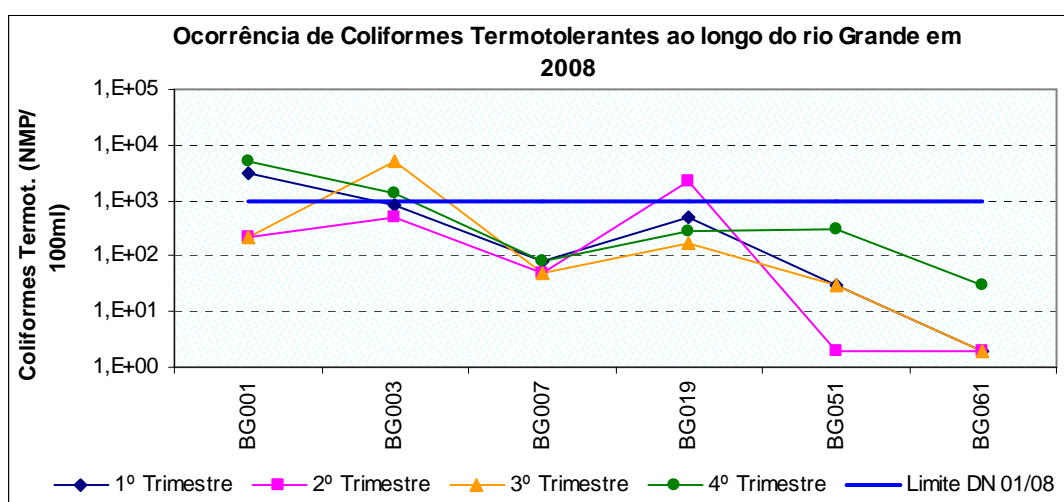


Figura 10.2: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Grande no ano de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

As concentrações de fósforo total registradas ao longo do rio Grande mostraram-se em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação em apenas duas estações de amostragem. Na estação localizada a jusante do reservatório de Furnas (BG051), este fato ocorreu na primeira e terceira campanhas, com valores 30% e 80% superiores ao limite legal (0,1 mg/L P) respectivamente, e na estação localizada a montante da foz do rio Pardo (BG061), na terceira campanha de amostragem, com valor 2,5 vezes superior ao limite legal. Estes resultados indicam poluição difusa devido ao uso de fertilizantes na cultura cafeeira local.

Em relação aos metais, o alumínio dissolvido apresentou concentrações superiores ao limite legal da Classe 2 na terceira campanha de 2008 no ponto de monitoramento no rio Grande a montante do reservatório de Camargos (BG003) e na primeira campanha, a montante do reservatório de Furnas (BG019), ambas 40% acima do limite legal (0,1 mg/L Al).

O parâmetro ferro dissolvido apresentou concentrações em desconformidade com o limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 na terceira campanha de 2008 nas seguintes estações: na cidade de Liberdade (BG001), 36% superior ao limite legal (0,3 mg/L Fe), na estação a montante do reservatório de Camargos (BG003), 2,73 vezes o limite legal e a jusante do reservatório de Itutinga (BG007), 40% superior ao limite legal. Em 2008, o parâmetro manganês total, assim como no ano anterior, apresentou concentração em desconformidade com o limite legal na primeira campanha no trecho do rio Grande monitorado a montante do reservatório de Camargos (BG003), 24% superior ao limite legal (0,1 mg/L Mn).

Ressalta-se que os processos erosivos que ocorrem ao longo de todo o rio contribuem consideravelmente para o incremento desses metais, dado que essa ocorrência é natural no solo da bacia do rio Grande.

Os registros de cor verdadeira estiveram em desacordo com o limite legal na primeira campanha de monitoramento de 2008 nos pontos de monitoramento localizados no rio Grande na cidade de Liberdade (BG001), 113 mg Pt/L, a montante do reservatório de Camargos (BG003), 108 mg Pt/L, a jusante do reservatório de Furnas (BG019), 333 mg Pt/L, e a montante da foz com o rio Pardo (BG061), 80 mg Pt/L. Vale ressaltar que o limite legal da cor verdadeira é 75 mg Pt/L.

Os registros de cor verdadeira nas estações citadas anteriormente podem estar associados ao manejo inadequado do solo na região, o que acarreta a elevada concentração dos metais descritos acima nesses pontos.

A concentração de clorofila-a esteve em desconformidade em relação ao limite legal na quarta campanha de monitoramento no rio Grande a montante do reservatório de Furnas (BG019), apenas 0,4% superior ao limite legal (30 mg/L Cl-a). Essa ocorrência pode estar associada à contaminação por esgotos sanitários provenientes da cidade de Lavras. Esses efluentes são compostos de detergentes fosfatados que são utilizados em larga escala domesticamente e contribuem como a principal fonte de fósforo, além da matéria fecal rica em proteínas, sendo o fósforo e o nitrogênio nutrientes para o crescimento da comunidade algal. Esta condição merece destaque, pois favorece ao processo de eutrofização de ambientes lênticos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) Baixa predominou ao longo do rio Grande ocorrendo em 66,66% das estações de monitoramento (Figura 10.3). Isto mostra uma piora em relação a 2007 quando a Contaminação por Tóxicos (CT) Baixa correspondeu a 100% das estações de monitoramento. Os registros de fenóis totais da segunda campanha das estações localizadas na cidade de Liberdade (BG001), 33% superior ao limite legal (0,003 mg/L C₆H₅OH), e a montante do reservatório de Camargos (BG003), 100% superior, foram os responsáveis pela CT Média em 2008 no rio Grande.

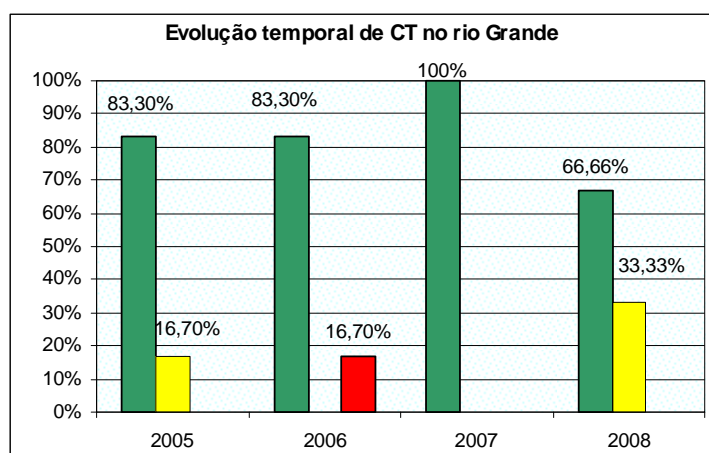


Figura 10.3: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos ao longo do rio Grande nos anos de 2005 a 2008.

10.1.2 Rio Aiuruoca

UPGRH: GD1

Estação de Amostragem: BG005

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005), permaneceu Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental, situação observada desde o início do monitoramento em 1997 nessa estação. O parâmetro coliformes termotolerantes foi o que mais contribuiu para essa condição de IQA Médio, assim como turbidez, pH e fósforo total. Porém, os valores de turbidez não estiveram em desconformidade com o limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 nas campanhas de 2008. Por outro lado, o valor do pH na quarta campanha esteve em desacordo com o limite legal, assim como os resultados de fósforo total na terceira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.4.

A contagem de coliformes termotolerantes mostrou desacordo com o limite legal em três campanhas de 2008 no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005), conforme Figura 10.4, indicando o lançamento de esgotos sanitários nesse corpo de água proveniente da cidade de Andreândia, além de poluentes de origem difusa, sobretudo pelas atividades pecuaristas da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

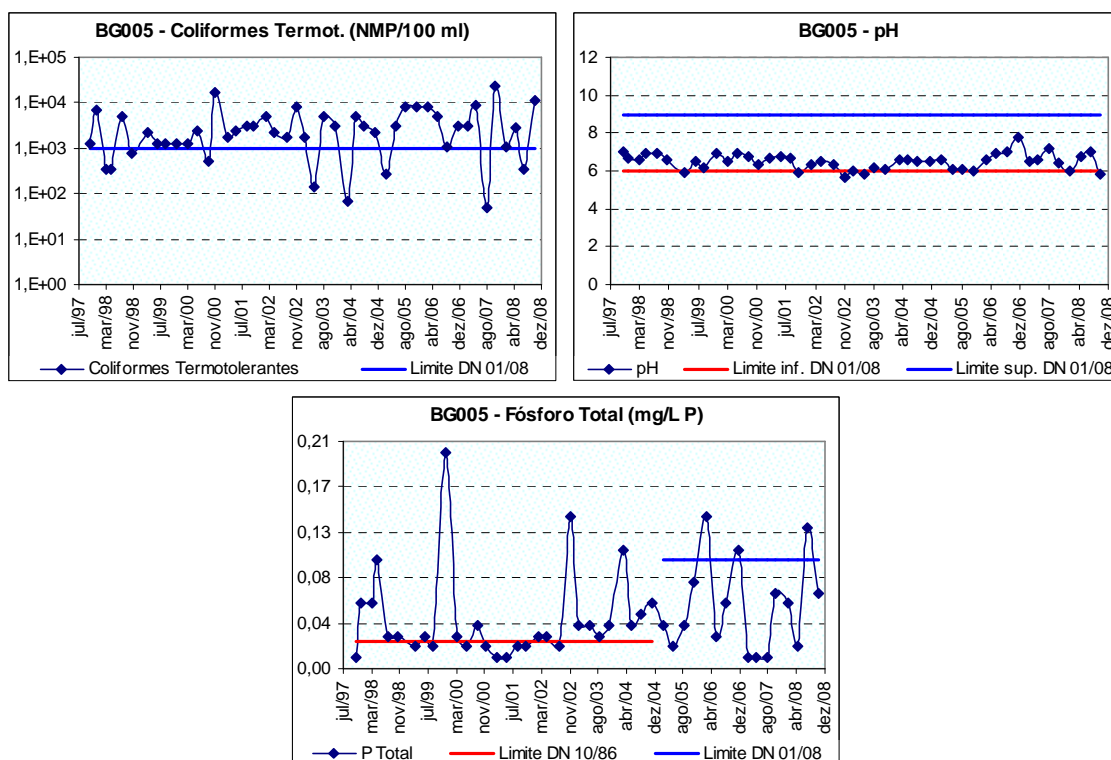


Figura 10.4: Ocorrências de coliformes termotolerantes, pH e fósforo total no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005) no período de 1997 a 2008.

Com relação aos metais, o manganês total e o ferro dissolvido apresentaram concentrações em desacordo com o limite legal da Classe 2 na primeira e terceira campanhas de 2008, respectivamente. Essas concentrações estão relacionadas à ocorrência natural desses metais no solo da bacia do rio Grande e ao manejo inadequado do solo na região (Figura 10.5).

Também a cor verdadeira apresentou registro em desconformidade com o limite legal na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.5. Observa-se também que os valores de cor verdadeira vêm aumentando gradativamente, principalmente nos períodos de chuva. As ocorrências deste parâmetro em desacordo com o limite da legislação estão associadas ao mau uso do solo e às erosões.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

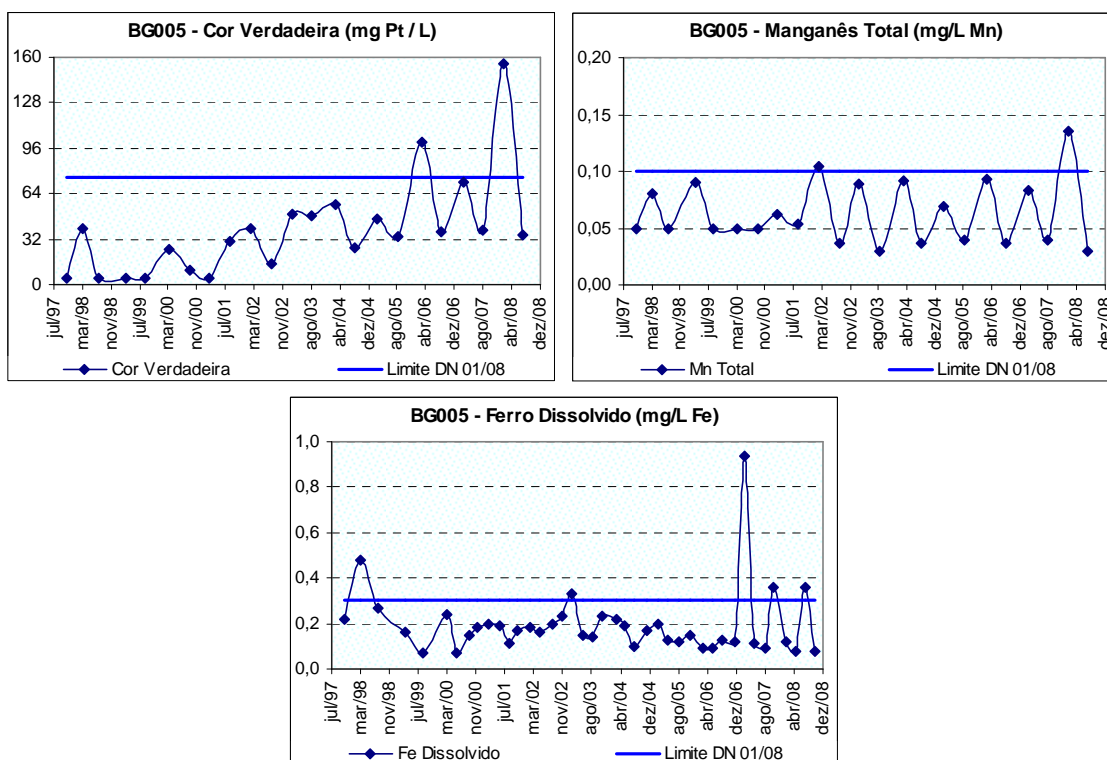


Figura 10.5: Ocorrência de cor verdadeira, manganês total e ferro dissolvido no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005) no período de 1997 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa em 2008 no rio Aiuruoca a montante do reservatório de Camargos (BG005), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.3 Rio Capivari

UPGRH: GD1

Estação de Amostragem: BG009

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) piorou em 2008, sendo considerado Médio segundo a média anual desse indicador ambiental, uma vez que em 2007 o IQA registrado foi Bom. Os parâmetros que mais contribuíram para essa condição de IQA Médio em 2008 foram: coliformes termotolerantes, fósforo total, turbidez e sólidos totais.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registros em desconformidade com o limite legal na primeira e segunda campanhas de 2008, enquanto que a concentração de fósforo total manteve-se em desacordo com a Deliberação Normativa COPAM/CERH 01/08 na primeira campanha de 2008, no rio Capivari no trecho próximo de sua foz no rio Grande (BG009), como pode ser observado na Figura 10.6.

As ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Capivari estão associadas ao aporte de esgoto sanitário nesse corpo de água, provenientes dos

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

municípios de Carrancas, Ingaí, Itumirim e Luminárias, além da presença de granjas na região de Lavras.

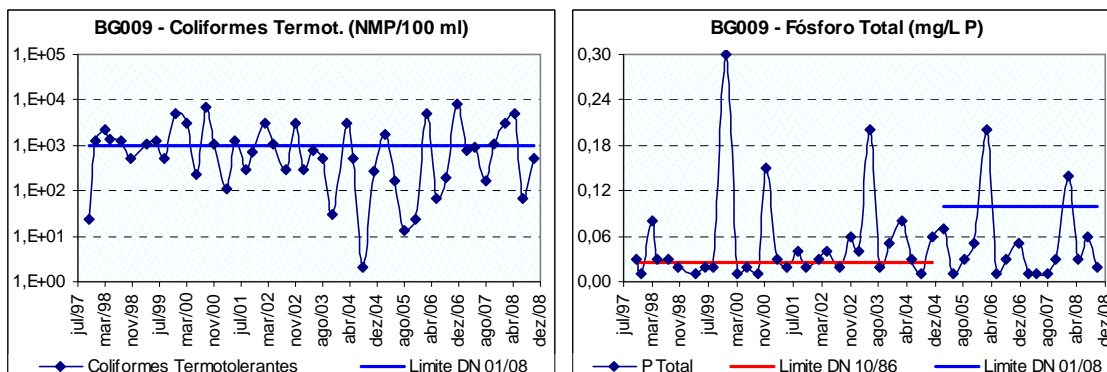


Figura 10.6: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) no período de 1997 a 2008.

Em relação aos parâmetros sólidos em suspensão totais e turbidez, os resultados apontaram desconformidades com os limites legais na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.7. Vale ressaltar que o limite legal de sólidos em suspensão totais vigorou a partir de 2008. Os registros dessas variáveis em 2008 no rio Capivari estão associados aos poluentes de origem difusa da região, sobretudo pelo grande aporte de matéria orgânica nesse corpo de água.

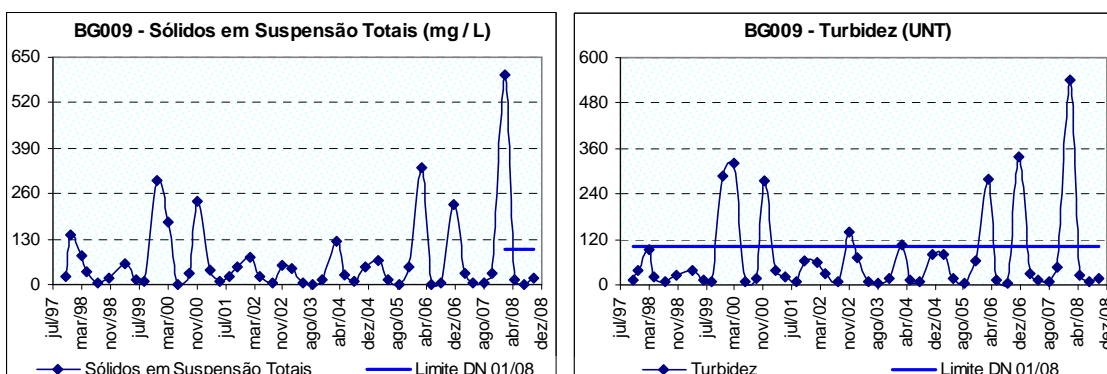


Figura 10.7: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) no período de 1997 a 2008.

O parâmetro cor verdadeira apresentou valor em desacordo com o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008. Na primeira campanha o valor apresentou-se nove vezes maior do que o limite da DN COPAM/CERH 01/08, como mostra a Figura 10.8. A ocorrência de cor verdadeira está associada ao mau uso do solo e às erosões.

Destaca-se ainda o resultado do parâmetro manganês total, que na primeira campanha de 2008, apresentou concentração 2,5 vezes maior do que o limite legal, contribuindo para as alterações da variável cor verdadeira nesse corpo de água. Vale saber, que a primeira campanha de monitoramento da bacia do rio Grande, é

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

caracterizada como época chuvosa, evidenciando assim, a influência da poluição difusa nesta região.

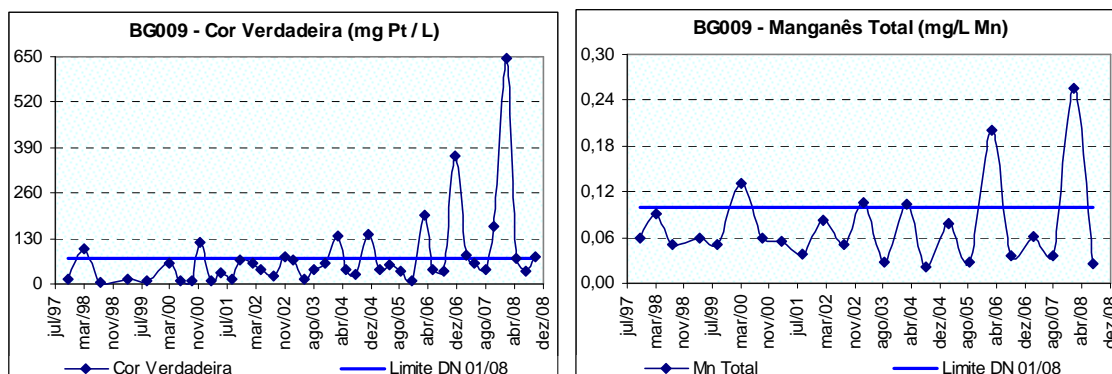


Figura 10.8: Ocorrência de cor verdadeira e manganês total no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009) no período de 1997 a 2008.

Com relação aos outros metais, alumínio e ferro dissolvido apresentaram concentrações em desconformidade com os limites legais para corpos de água Classe 2 na terceira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.9. As concentrações das variáveis citadas estão associadas às ocorrências naturais desses metais no solo da bacia do rio Grande e ao manejo inadequado do solo na região.

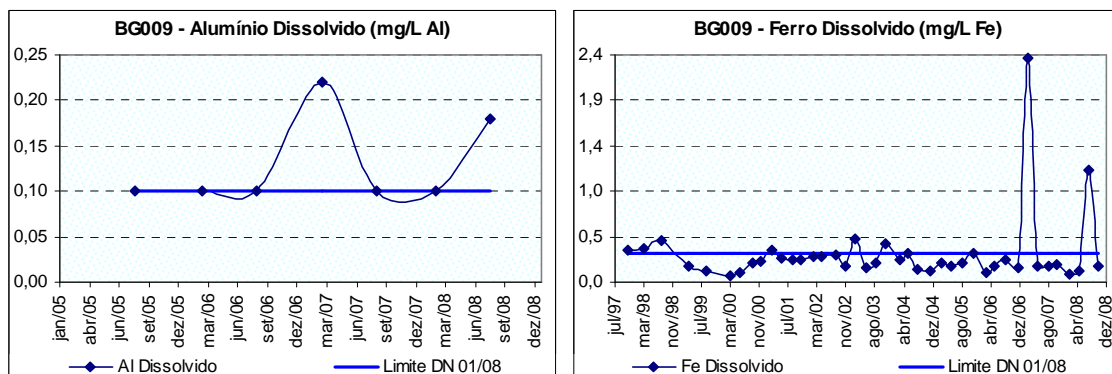


Figura 10.9: Ocorrências de alumínio e ferro dissolvido no rio Capivari próximo de sua foz (BG009) no período de 1997 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa em 2008, no rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

O rio das Mortes é monitorado ao longo de seu curso em 6 estações de amostragem, quais sejam: a montante da cidade de Barbacena (BG011), 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).

Em 2008, todas as estações de amostragem localizadas no rio das Mortes apresentaram o Índice de Qualidade das Águas (IQA) no nível Médio, segundo a média anual desse indicador ambiental. O parâmetro que mais influenciou para o resultado de IQA Médio foi coliformes termotolerantes.

Os resultados de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade em relação ao limite legal em todas as campanhas de amostragem de 2008 nas estações localizadas a montante da cidade de Barbacena (BG011), a jusante da cidade de Barroso (BG013) e a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015). Já as estações localizadas a montante da cidade de Barroso (BG014) e no rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017), os registros de coliformes termotolerantes em desconformidade com o limite legal ocorreram em três campanhas de 2008. A estação de amostragem localizada a montante da foz do ribeirão Caieiro (BG012) apresentou registro em desconformidade apenas na primeira campanha de 2008 (Figura 10.10).

As atividades pecuaristas e os lançamentos de esgotos sanitários sem tratamento adequado de Barbacena, Barroso e São João Del Rei contribuíram para estes resultados em toda a extensão do rio das Mortes.

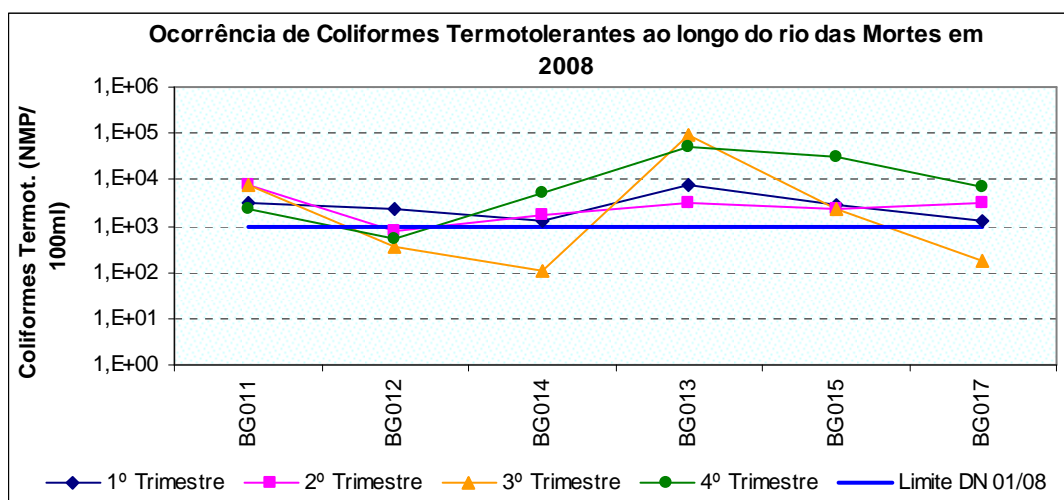


Figura 10.10: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio das Mortes no ano de 2008.

O parâmetro fósforo total apresentou concentrações em desconformidade com o limite legal na terceira campanha de 2008 no rio das Mortes, a montante da cidade de Barbacena (BG011), a montante da cidade de Barroso (BG014), a jusante da cidade de Barroso (BG013) e a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015), conforme apresentado na Figura 10.11. Os resultados de fósforo total no rio das Mortes em 2008 estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários provenientes das cidades de

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Barbacena, Barroso e São João Del Rei, especialmente no período seco, indicativo de poluição pontual.

Destaca-se ainda, a influência da poluição difusa na região de Barroso, BG013 e BG014, onde a concentração de fósforo total esteve em desconformidade com o limite legal na primeira campanha, época chuvosa, assim como a estação do rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017), na quarta campanha (Figura 10.11).

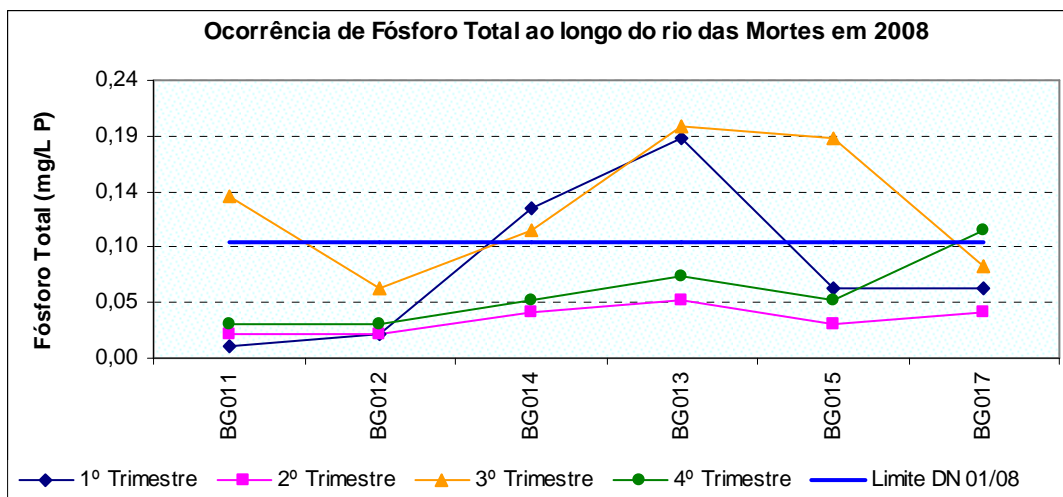


Figura 10.11: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio das Mortes no ano de 2008.

Com relação aos metais, as concentrações de manganês total apresentaram-se em desacordo com o limite legal na primeira campanha em todas as estações de monitoramento do rio das Mortes, exceto na estação localizada a montante da cidade de Barbacena (BG011), Figura 10.12. A maior concentração de manganês no rio das Mortes em 2008 foi registrada próximo de sua foz no rio Grande (BG017). Nota-se que ao longo do rio das Mortes há aumento da concentração de manganês total.

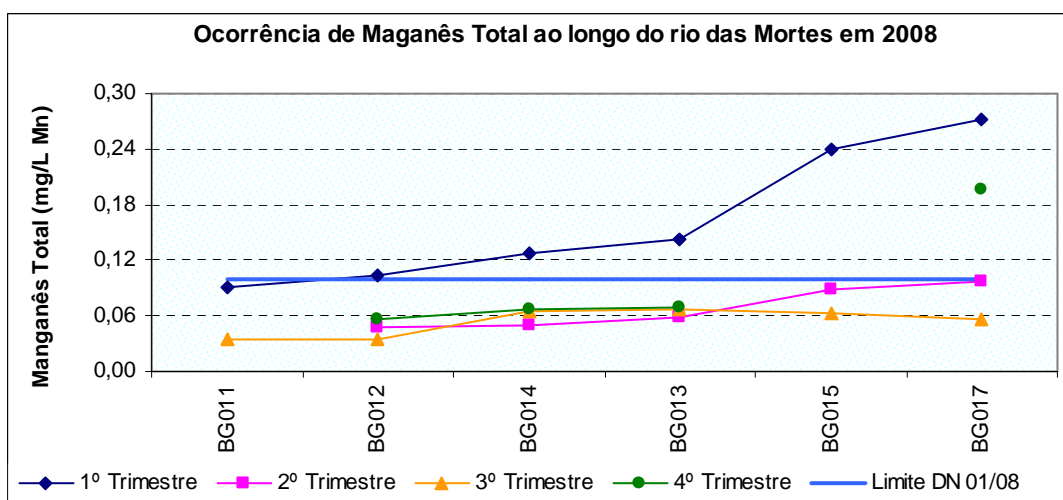


Figura 10.12: Ocorrência de manganês total no rio das Mortes em 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

O alumínio dissolvido apresentou concentração em desconformidade com a legislação na terceira campanha de 2008, 60% superior ao limite legal (0,1 mg/L Al), na estação de amostragem localizada no rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017).

Já o parâmetro ferro dissolvido na terceira campanha, apresentou concentrações em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação DN COPAM/CERH 01/08 no rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013) e no rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017). Por outro lado, na estação localizada a jusante da cidade de São João Del Rey (BG015) a desconformidade dessa variável ocorreu na quarta campanha de monitoramento, período chuvoso, como observado a Figura 10.13.

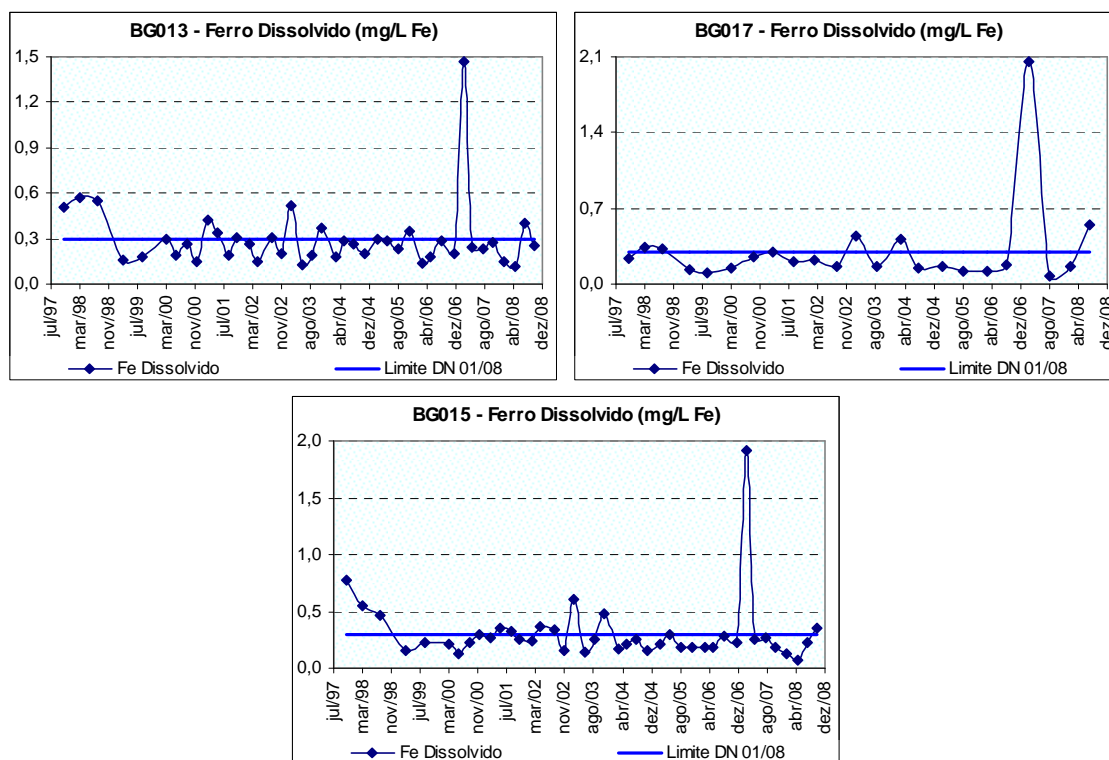


Figura 10.13: Ocorrência de ferro dissolvido no rio das Mortes nas estações a jusante da cidade de Barroso (BG013), próximo de sua foz no rio Grande (BG017) e a jusante da cidade de São João Del Rey (BG015) no período de 1997 a 2008.

Os resultados dos parâmetros alumínio e ferro dissolvido no período chuvoso podem estar associados às ocorrências naturais destes metais no solo da bacia do rio Grande e ao seu uso inadequado, especialmente pela agricultura e pecuária. Já as atividades minerárias, especialmente a extração de areia que revolve o sedimento do leito do rio das Mortes, pode caracterizar o comportamento destes parâmetros no período seco.

Os registros de cor verdadeira estiveram em desconformidade com o limite da DN 01/08 em todas as estações ao longo do rio das Mortes na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.14. A alteração da cor verdadeira no rio das Mortes

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

está associada ao período chuvoso que ocasiona a lixiviação do solo rico em manganês e ferro.

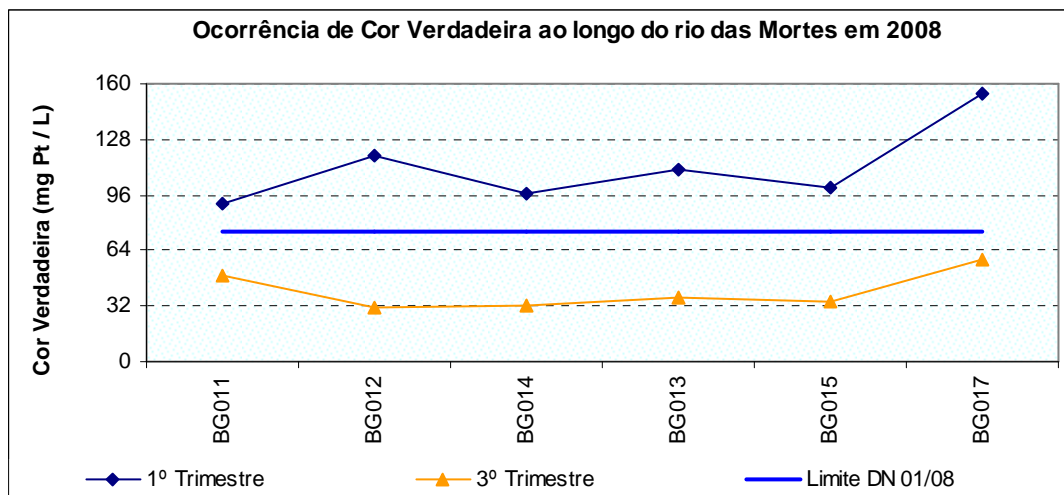


Figura 10.14: Ocorrência de cor verdadeira ao longo do rio das Mortes no ano de 2008.

Os resultados de turbidez mostraram-se em desconformidade com o limite legal na primeira campanha de 2008 para corpos de água Classe 2 em duas estações de monitoramento no rio das Mortes, quais sejam: no rio das Mortes a jusante da cidade de São João Del Rey (BG015), 33% superior ao limite legal (75,0 UNT), e próximo de sua foz no rio Grande (BG017), 2,17 vezes superior ao limite legal.

Da mesma forma, os sólidos em suspensão totais apresentaram concentrações em desacordo com o limite legal na primeira campanha de 2008 nas estações do rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013), 11% superior ao limite legal (100,0 mg/L), a jusante da cidade de São João Del Rey (BG015), 87% superior ao limite legal e próximo de sua foz no rio Grande (BG017), 93% superior ao limite legal. Vale ressaltar que esta estação na quarta campanha de monitoramento, apresentou resultados 6,19 vezes superior ao limite legal, um dos maiores registros em toda a série histórica de monitoramento do rio das Mortes.

Os resultados de turbidez e sólidos em suspensão totais estão associados à poluição de origem difusa, originada principalmente das cidades de Barbacena, Barroso e São João Del Rei no período chuvoso, primeira e quarta campanhas. A expansão urbana e o mau uso do solo proveniente da atividade agropecuária podem estar associados aos resultados destes parâmetros.

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média no rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017), devido à desconformidade com o limite legal do parâmetro chumbo total na quarta campanha. A concentração de chumbo apresentou-se 50% superior ao limite legal, Figura 10.15. Este resultado pode estar associado aos agroquímicos utilizados na agricultura da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

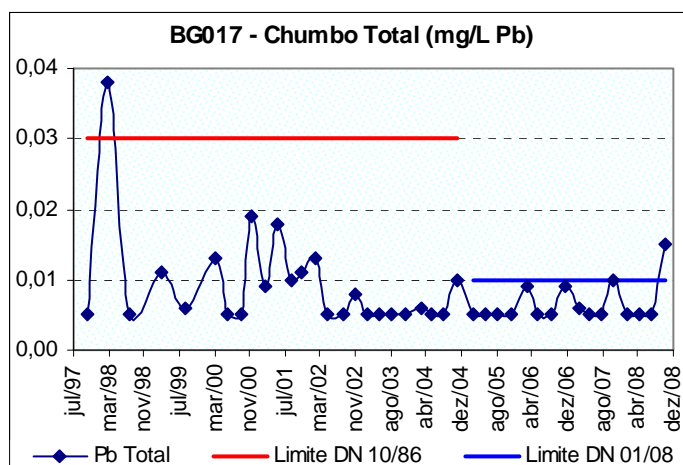


Figura 10.15: Ocorrência de chumbo total no rio das Mortes próximo de sua foz no rio das Mortes (BG017) no período de 1997 a 2008.

Nas demais estações do rio das Mortes a CT foi considerada Baixa em 2008 em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais. Observa-se uma piora em relação aos resultados de 2007, quando 100% das estações apresentaram CT Baixa, como observado na Figura 10.16.

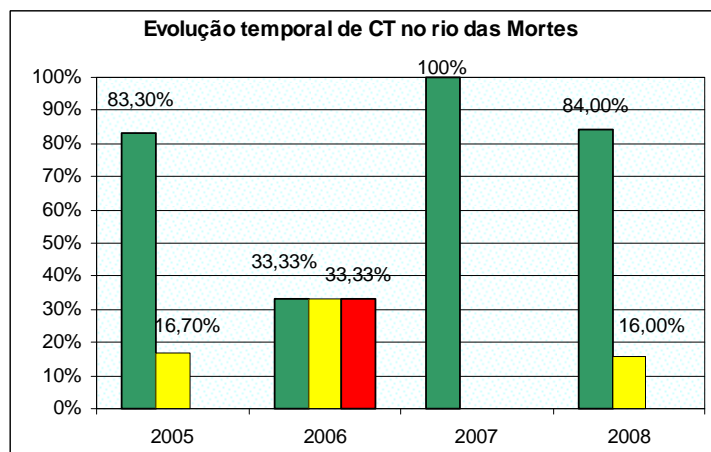


Figura 10.16: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio das Mortes nos anos de 2005 a 2008.

10.1.4.2 Ribeirão Caieiro

UPGRH: GD2

Estação de Amostragem: BG010

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010) permaneceu Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais contribuíram para este resultado Médio

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

em 2008 foram coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total e turbidez, embora esse último não tenha registrado valores em desacordo com o limite legal em nenhuma campanha realizada no referido ano.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou-se em desconformidade com o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008, enquanto que as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade em três campanhas do mesmo ano. Na quarta campanha de 2008 foi verificada também desconformidade do parâmetro DBO. Os resultados destas variáveis estão apresentados na Figura 10.17.

Os registros de coliformes termotolerantes, fósforo total e DBO estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários e efluentes industriais do município de Barbacena.

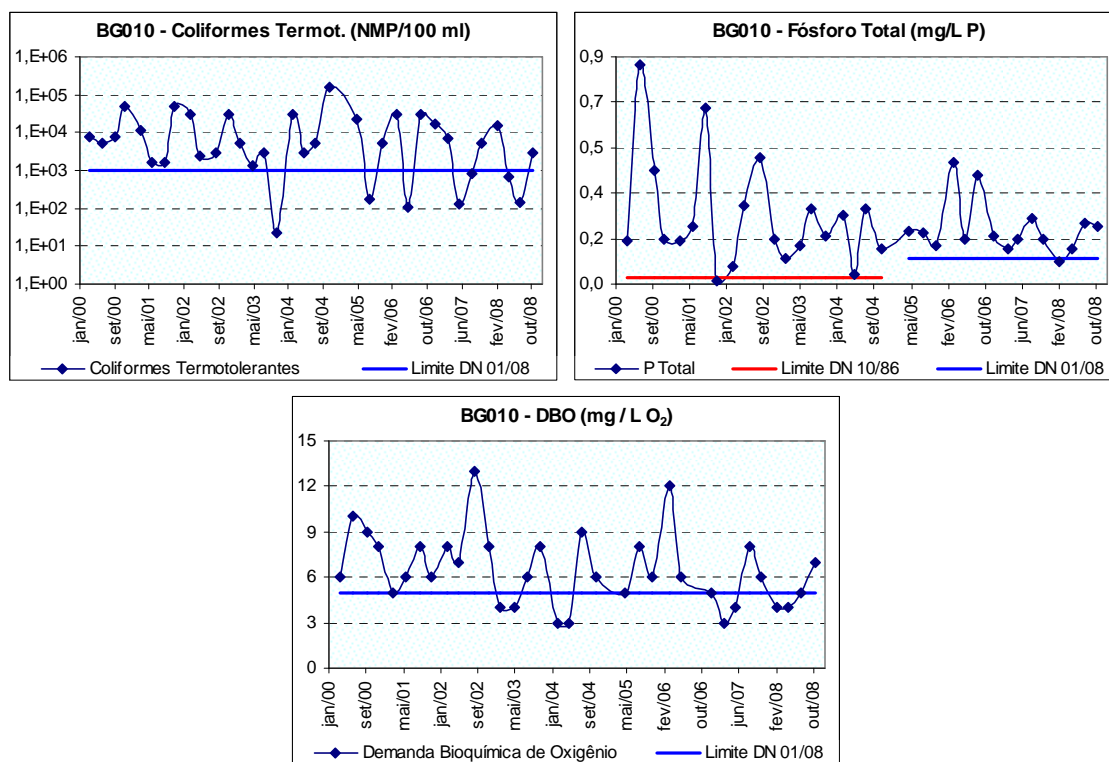


Figura 10.17: Ocorrências de coliformes termotolerantes, fósforo total e DBO no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010) no período de 2000 a 2008.

O parâmetro manganês total apresentou concentrações em desacordo com o limite legal em todas as campanhas monitoradas em 2008, assim como em toda a série histórica de monitoramento, como mostra a Figura 10.18. A ocorrência de manganês nas águas do ribeirão Caieiro está associada à atividade minerária desenvolvida na região e ao mau uso do solo.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

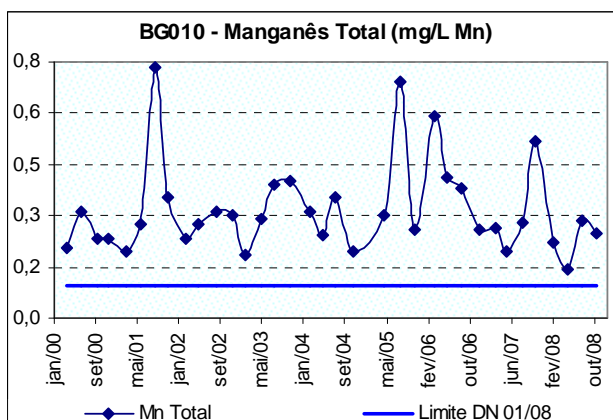


Figura 10.18: Ocorrência de manganês total no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010) no período de 2000 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa no ribeirão Caieiro em 2008, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.5 Rio Jacaré

UPGRHs: GD2

Estação de Amostragem: BG021

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) permaneceu Médio no rio Jacaré, monitorado a montante do reservatório de Furnas (BG021), segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais contribuíram para o IQA Médio em 2008 foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Os coliformes termotolerantes apresentaram registros em desacordo com o limite legal em todas as campanhas de monitoramento de 2008, enquanto que a concentração de fósforo total apresentou-se em desconformidade com o limite legal apenas na terceira, como mostra a Figura 10.19. As ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total estão associadas às atividades pecuaristas desenvolvidas na região.

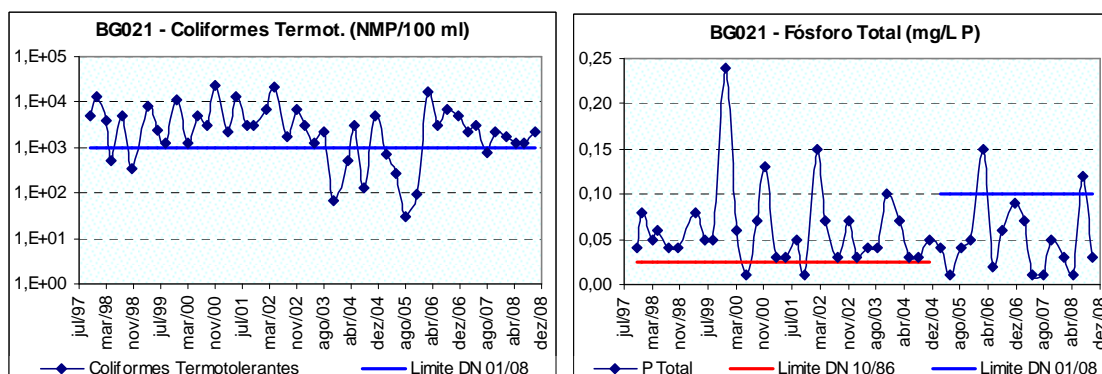


Figura 10.19: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os parâmetros sólidos em suspensão totais e turbidez estiveram em desconformidade na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.20. Este resultado registrado na campanha chuvosa indica a influência da poluição difusa no trecho do rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021). Vale ressaltar que o limite legal de sólidos em suspensão totais vigorou a partir de 2008 de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/08.

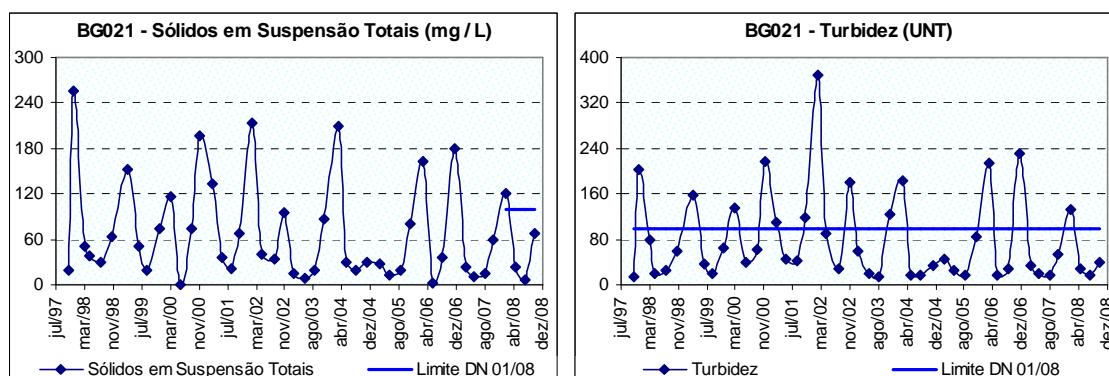


Figura 10.20: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.

Foram observados registros de cor verdadeira em desconformidade com o limite legal na primeira e segunda campanhas de 2008, no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), como mostra a Figura 10.21. A alteração de cor verdadeira no rio Jacaré está associada à poluição difusa e ao mau uso do solo na região, sobretudo onde prevalecem as atividades agrícolas e pecuaristas.

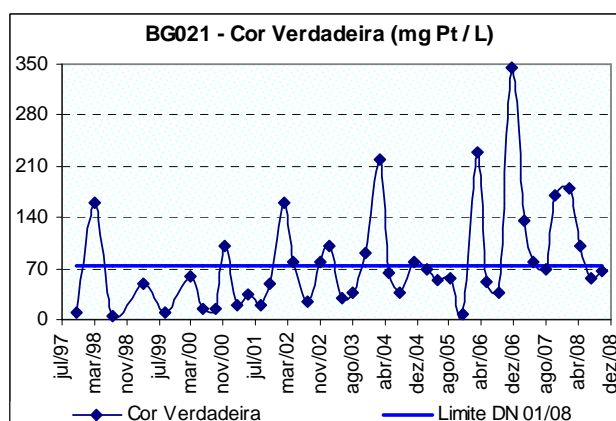


Figura 10.21: Ocorrência cor verdadeira no Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.

A concentração de manganês total apresentou-se em desconformidade em relação ao limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008, no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021). Assim como o manganês, a concentração de ferro dissolvido esteve em desacordo com o limite na primeira e terceira campanhas de 2008 (Figura 10.22).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

As ocorrências dos parâmetros manganês total e ferro dissolvido nessa estação estão associadas principalmente às atividades minerárias desenvolvidas na região, sobretudo pelo revolvimento do sedimento do leito do rio Jacaré, através da exploração de areia e cascalho, potencializado pela lixiviação do solo nas estações chuvosas.

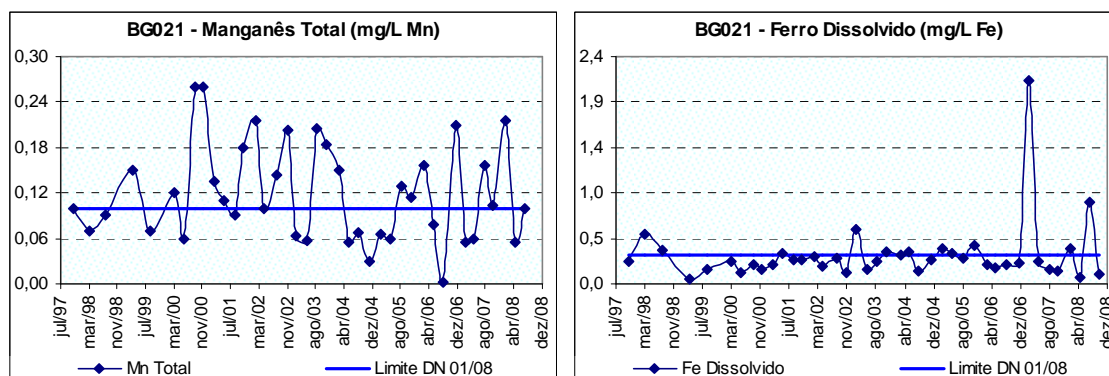


Figura 10.22: Ocorrências de manganês total e ferro dissolvido no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 1997 a 2008.

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.6 Ribeirão São Pedro

UPGRH: GD3

Estação de amostragem: BG065

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) permaneceu no nível Médio no ano de 2008 no ribeirão São Pedro a montante do reservatório de Furnas (BG065), segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais influenciaram para o resultado de IQA Médio em 2008 nessa estação foram coliformes termotolerantes e turbidez.

As contagens de coliformes termotolerantes apresentaram desconformidade com o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008, conforme a Figura 10.22. Os resultados de coliformes estão relacionados às atividades pecuaristas desenvolvidas na região. O aporte de poluentes de origem difusa no período chuvoso foi responsável pelos valores de turbidez e pH ocorridos na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.23.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

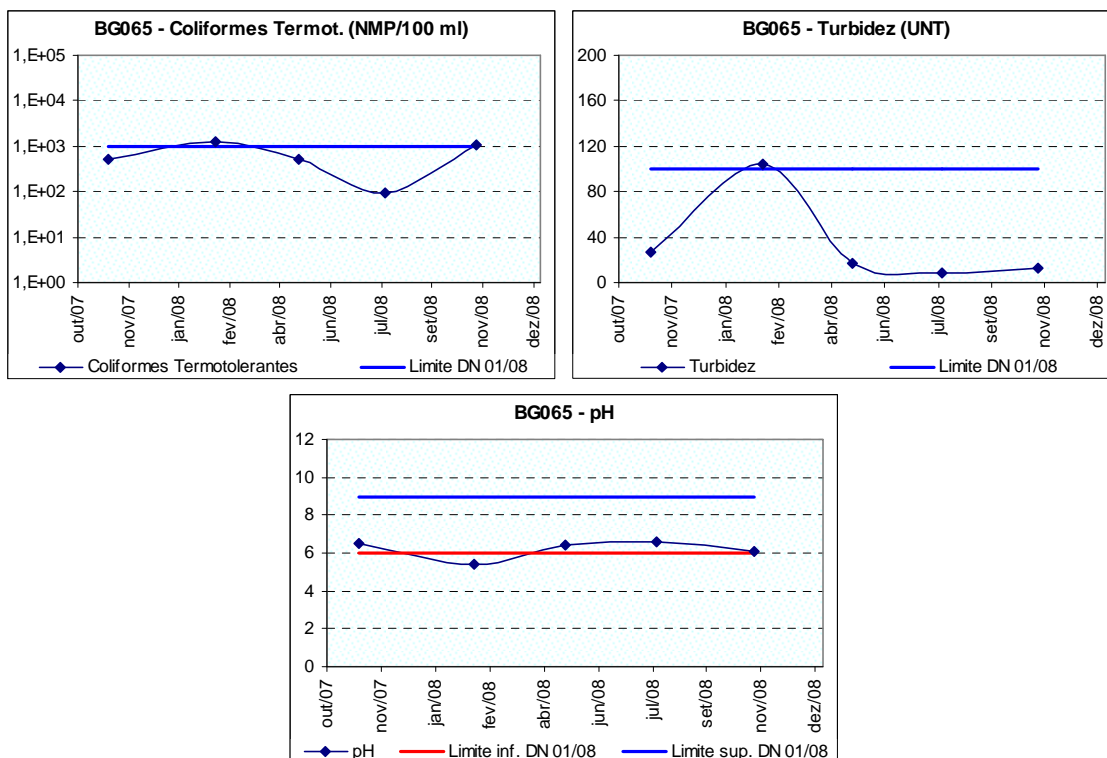


Figura 10.23: Ocorrências de coliformes termotolerantes, turbidez e pH no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021) no período de 2007 e 2008.

O parâmetro ferro dissolvido apresentou concentrações em desconformidade com o limite legal na terceira e quarta campanhas de 2008, enquanto que a concentração de alumínio dissolvido esteve em desacordo com o limite legal (0,1 mg/L Al) apenas na primeira campanha, 2,2 vezes superior à legislação, no trecho localizado no ribeirão São Pedro a montante do reservatório de Furnas (BG065), como pode ser observado pela Figura 10.24. Apesar da disponibilidade de ferro e alumínio nas águas do ribeirão São Pedro na composição do solo da região, sugere-se novos resultados destes parâmetros em diferentes regimentos pluviométricos.

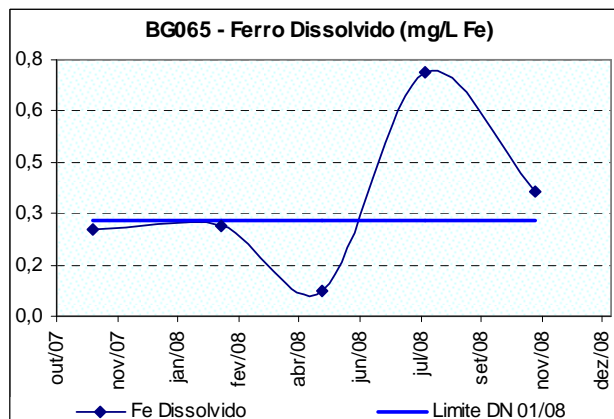


Figura 10.24: Ocorrência de ferro dissolvido no ribeirão São Pedro a montante do reservatório de Furnas (BG065) no período de 2007 e 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa no ribeirão São Pedro a montante do reservatório de Furnas (BG065), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.7 Rio Formiga

UPGRH: GD3

Estação de Amostragem: BG023

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) permaneceu Ruim em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais contribuíram para este resultado foram coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, oxigênio dissolvido (OD) e turbidez.

Os parâmetros coliformes termotolerantes e fósforo total apresentaram resultados em desconformidade com os limites estabelecidos pela legislação em todas as campanhas monitoradas em 2008, como mostra a Figura 10.25. As ocorrências dessas variáveis refletem a sobrecarga de esgotos sanitários e efluentes industriais da cidade de Formiga lançados nesse corpo de água.

No ano de 2008, a concentração de fósforo total na primeira campanha esteve seis vezes superior ao limite legal, identificando a contribuição de fontes difusas representada pelos esgotos sanitários e efluentes industriais da região, como fábricas de alimentos e laticínios. Essa alta concentração de fósforo registrada no rio Formiga torna-se mais crítica, vista que suas águas drenam para o reservatório de Furnas, condição que favorece o processo de eutrofização em ambientes lênticos.

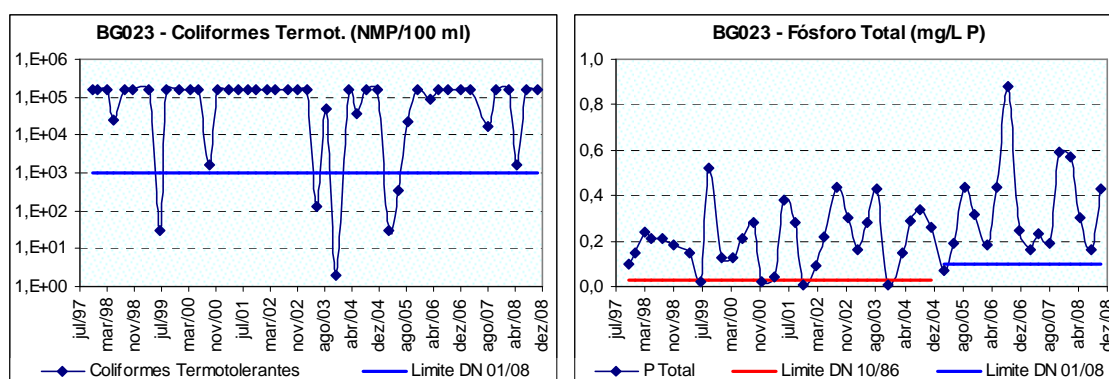


Figura 10.25: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de 1997 a 2008.

O grande aporte de matéria orgânica da cidade de Formiga, proveniente do lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais, favorece o processo biológico de decomposição e produtividade primária através dos microorganismos aquáticos e do fitoplâncton, respectivamente. Dessa forma, em 2008, assim como no ano anterior, o rio Formiga apresentou concentrações de DBO em desconformidade em relação ao limite legal em todas as campanhas de monitoramento, como mostra a Figura 10.26. Observa-se que o processo é intensificado no período seco, segunda e terceira

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

campanhas, sendo evidente o impacto da poluição pontual neste trecho do rio Formiga.

Foram detectados valores de condutividade elétrica típicos de ambientes com excesso de sais dissolvidos, evidenciando a influência de origem antrópica no corpo de água, padrão que se repetiu ao longo de toda a série histórica de monitoramento. A decomposição da matéria orgânica aumenta o consumo de oxigênio e assim a concentração de OD esteve em desconformidade em relação ao limite legal na terceira e quarta campanhas de 2008.

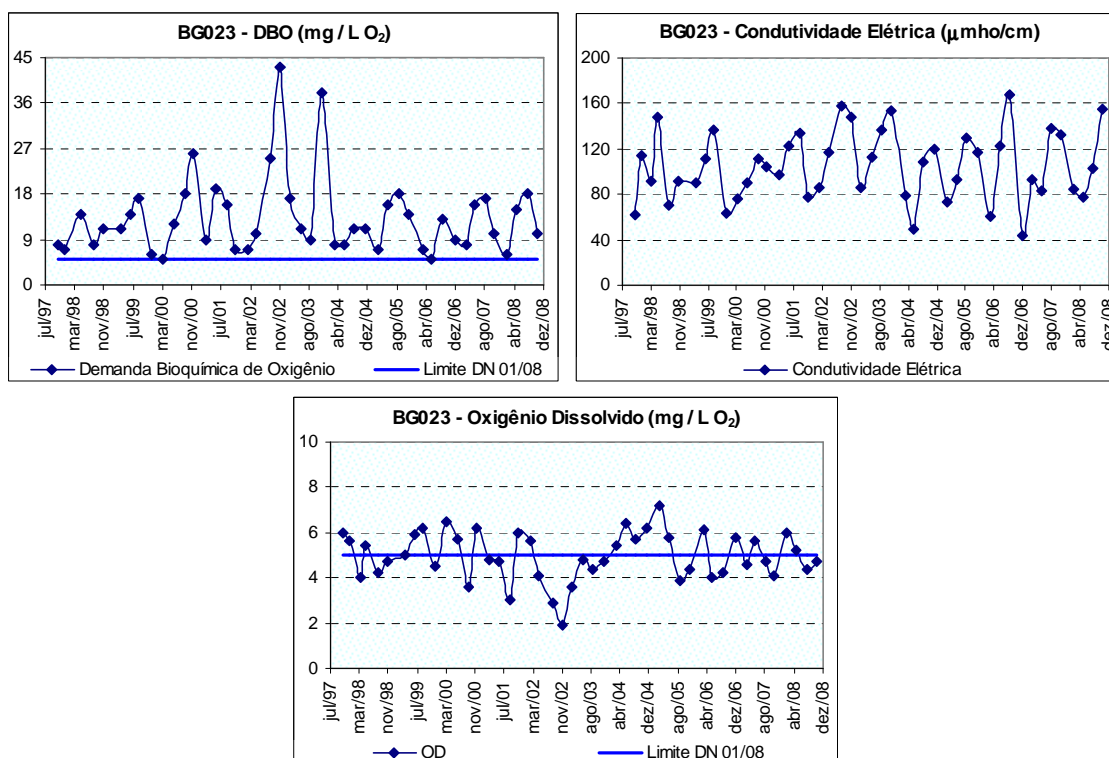


Figura 10.26: Ocorrências de DBO, condutividade elétrica e OD no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023), no período de 1997 a 2008.

Os valores de turbidez estiveram em desacordo com o limite legal na terceira campanha de 2008, possivelmente influenciados pelo lançamento de efluentes industriais e pela emissão de esgotos sanitários no período seco, assim como as concentrações dos sólidos em suspensão totais, que apresentaram-se acima do limite legal na terceira campanha de 2008 (Figura 10.27).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

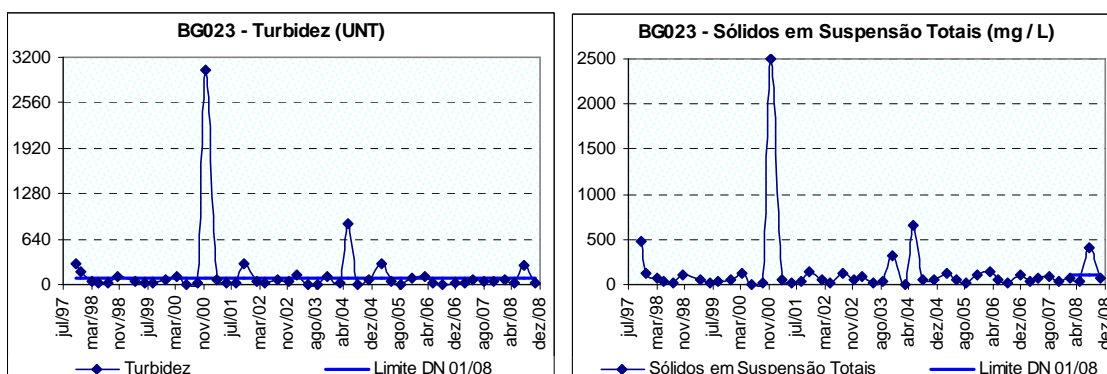


Figura 10.27: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de 1997 a 2008.

As concentrações de alumínio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total estiveram em desconformidade em relação à legislação na terceira campanha de 2008, período seco, no trecho localizado a jusante da cidade de Formiga (BG023), Figura 10.28. Os resultados das variáveis citadas acima se devem à composição natural do solo da região sendo evidente o impacto da poluição difusa e da expansão urbana na ocorrência desses metais, com conseqüente erosão.

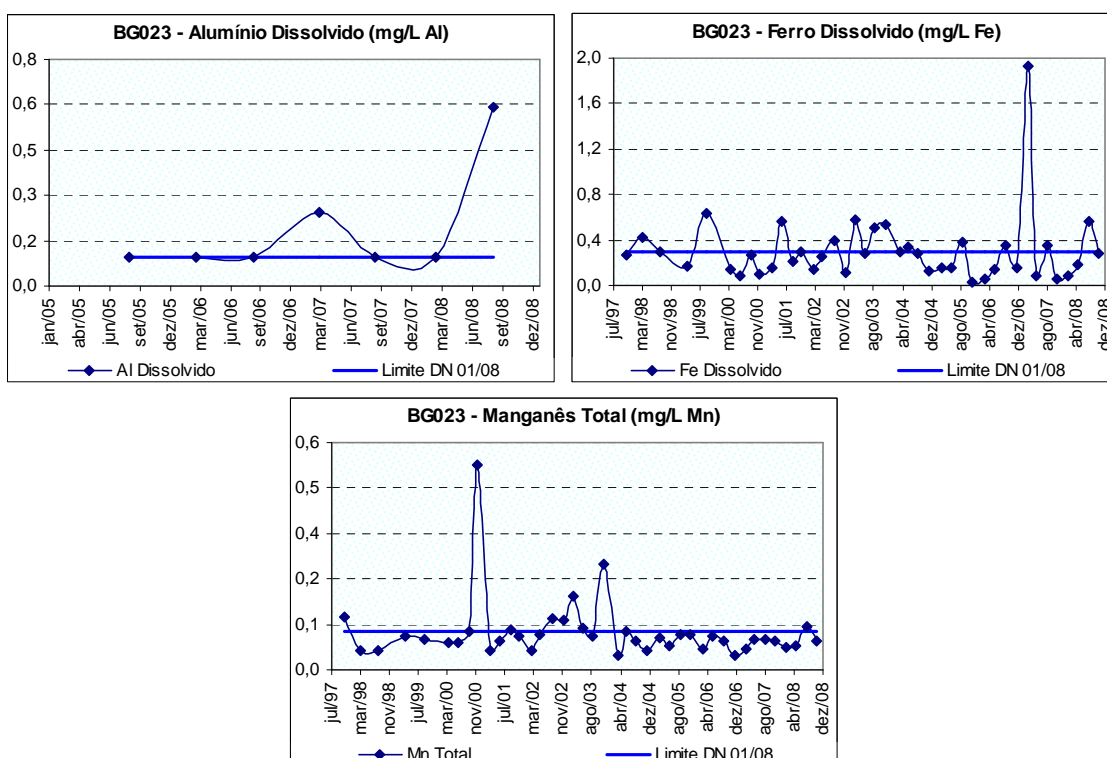


Figura 10.28: Ocorrências de alumínio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de monitoramento.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

O parâmetro cor verdadeira apresentou valores em desacordo com o limite legal em todas as campanhas de 2008, conforme Figura 10.29. Nota-se, entretanto, que este comportamento ocorreu desde 2006. Os resultados de cor verdadeira podem ser atribuídos às concentrações de ferro, manganês e alumínio.

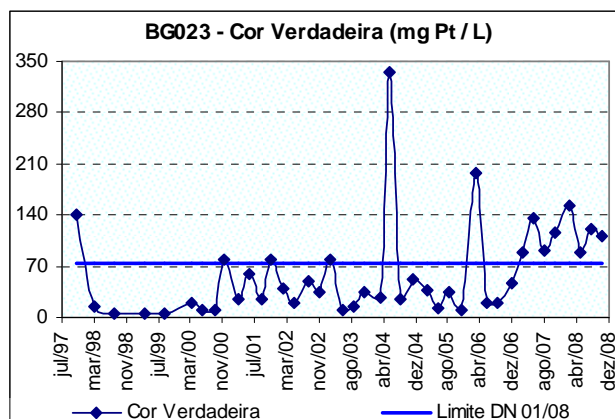


Figura 10.29: Ocorrências de cor verdadeira no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) no período de 1997 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) manteve-se Baixa em todas as campanhas de monitoramento no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023), exceto na segunda campanha de 2008 quando se registrou CT Média devido a concentração de fenóis totais que ultrapassou o limite legal (0,003 mg/L C_6H_5OH) em 33%. Essa ocorrência pode ter sido causada por efluentes industriais provenientes de abatedouros e curtumes.

10.1.8 Rio Verde e seus afluentes

10.1.8.1 Rio Verde

UPGRH: GD4

Estações de Amostragem: BG025, BG027, BG028, BG026, BG032, BG035 e BG037

O rio Verde é monitorado ao longo de seu curso por 7 estações de amostragem, quais sejam: a montante da cidade de Itanhandu (BG025), a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027), na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Conceição do Rio Verde (BG026), na cidade de Três Corações (BG032), na localidade de Flora (BG035) e a jusante da cidade de Varginha (BG037).

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Médio em todas as estações de amostragem ao longo do rio Verde em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental.

A estação de amostragem localizada na cidade de Conceição do Rio Verde (BG026) foi monitorada pela primeira vez em 04/08/2008. Em virtude disso, a média anual do IQA não pôde ser calculada, sendo analisado apenas o IQA trimestral. Sendo assim, a terceira e a quarta campanhas apresentaram IQA Médio e Ruim, respectivamente.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os parâmetros que mais contribuíram para o resultado de IQA Ruim nos trimestres ao longo de todo o rio Verde, especialmente nas campanhas chuvosas, foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Em 2008, as contagens de coliformes termotolerantes ao longo do rio Verde apresentaram-se em desconformidade com o limite legal em todas as estações monitoradas e em todas as campanhas de amostragem realizadas, exceto na segunda campanha na estação localizada a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027) e na estação localizada na cidade de Três Corações (BG032), como observado na Figura 10.30.

A ocorrência de coliformes termotolerantes nas águas do rio Verde está associada aos lançamentos de esgotos sanitários provenientes dos municípios de maior porte da sub-bacia, como Caxambu, Três Corações e Varginha.

A estação localizada na região das nascentes, na localidade de Pinicão, a montante da cidade de Itanhandu (BG025) é enquadrada na Classe 1 e portanto os limites legais para alguns parâmetros são mais restritivos. Dessa forma, a segunda campanha de 2008 nessa estação merece destaque, pois a contagem de coliformes termotolerantes atingiu o limite máximo de detecção laboratorial, sendo mais de 800 vezes maior que o permitido. Os altos valores de coliformes nesta estação estão associados as atividades e pecuária leiteira e efluentes de aviculturas a montante do ponto de amostragem.

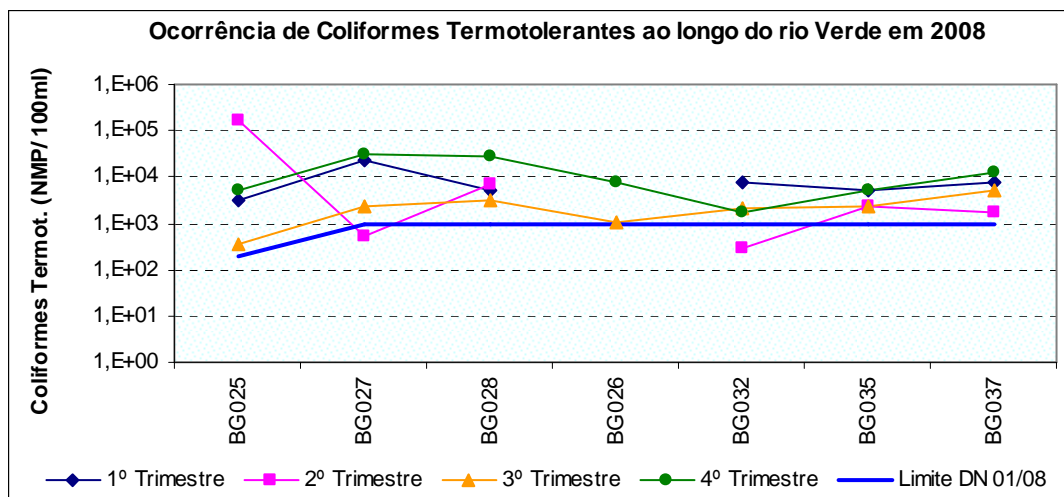


Figura 10.30: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Verde no ano de 2008.

As concentrações de fósforo total apresentaram-se desconformes com o limite legal em todas as estações de amostragem do rio Verde em pelo menos uma campanha de amostragem em 2008, como mostra a Figura 10.31. Estas ocorrências podem ser atribuídas à avicultura do município de Itanhandu e a presença de laticínio na cidade de Soledade de Minas.

Os maiores registros de fósforo total foram detectados na estação localizada na cidade de Soledade de Minas (BG028), inclusive no período de estiagem (correspondente a

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

terceira campanha), indicativo de poluição pontual pela presença de laticínios na cidade de Soledade de Minas. Já na quarta campanha, o resultado foi 2,5 vezes maior que o permitido pela legislação nesta estação.

Da mesma forma, a estação localizada no rio Verde na localidade de Flora (BG035) apresentou valores de fósforo total em desacordo com o limite legal na primeira e terceira campanhas, esta com resultados 2,0 vezes superior ao limite legal.

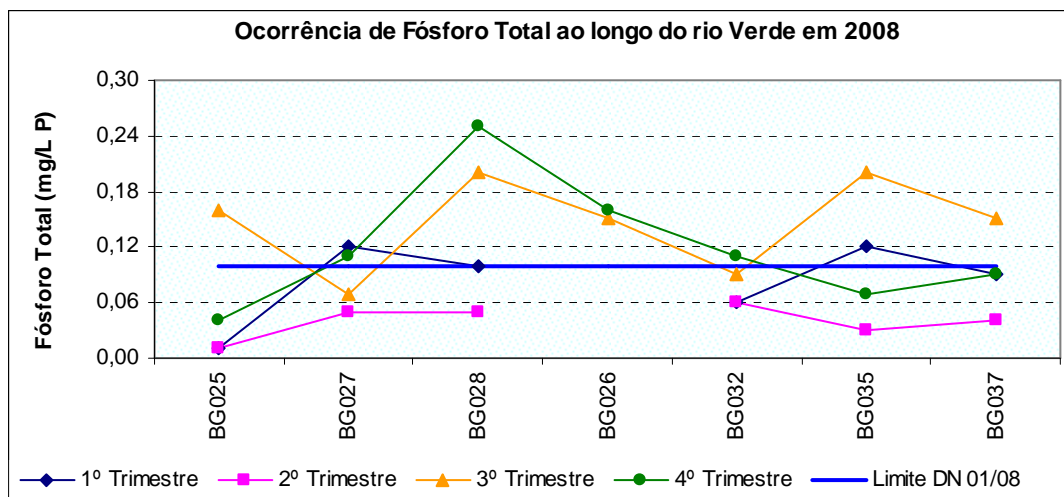


Figura 10.31: Ocorrência de fósforo total no rio Verde no ano de 2008.

A concentração de oxigênio dissolvido esteve em desconformidade em relação ao limite legal na quarta campanha de 2008, com valor de 4,9 mg/L O₂ (abaixo de 5,0 mg/L O₂), na estação localizada na cidade de Soledade de Minas (BG028). Este resultado está relacionado ao consumo de oxigênio pela decomposição da matéria orgânica despejada no rio Verde, proveniente do município de Soledade de Minas.

Em relação aos metais, foram observadas concentrações em desconformidade com o limite legal do parâmetro ferro dissolvido na terceira campanha de 2008 nas estações localizadas a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027), na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Conceição do Rio Verde (BG026), na cidade de Três Corações (BG032) e na localidade de Flora (BG035), como observado na Figura 10.32.

Estes resultados indicam a influência da atividade minerária (extração de areia) ao longo do rio Verde. O revolvimento do sedimento contribui para os registros de ferro dissolvido na terceira campanha de monitoramento, período seco.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

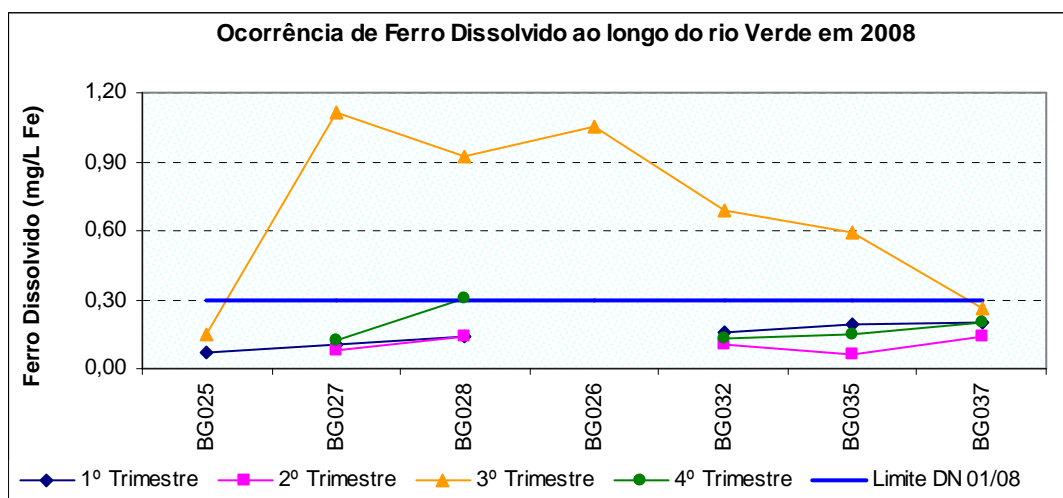


Figura 10.32: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Verde no ano de 2008.

Por outro lado, as estações localizadas a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027), na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Três Corações (BG032) e a jusante da cidade de Varginha (BG037), na primeira campanha, registraram concentrações de manganês total em desacordo com o limite legal. Os registros variaram de 36 a 70% superior ao limite legal (0,1 mg/L Mn).

Já o alumínio dissolvido apresentou concentração em desconformidade com o limite legal (0,1 mg/L Al) no rio Verde na terceira campanha de 2008 nas estações localizadas na cidade de Soledade de Minas (BG028), 2,0 vezes o limite legal, na cidade de Conceição do Rio Verde (BG026), 40% do limite legal, na cidade de Três Corações (BG032), 10% do limite legal, na localidade de Flora (BG035), 60% do limite. Dado que estes registros ocorreram no período seco, evidencia-se o mau uso do solo na região, observado pela erosão e assoreamento do rio Verde.

Ocorrências em desconformidade com os limites legais foram registradas na quarta campanha de 2008, para os parâmetros sólidos em suspensão totais e turbidez. Na estação localizada na cidade de Soledade de Minas (BG038) e na estação localizada na cidade de Conceição do Rio Verde (BG026), os valores de turbidez estiveram em desconformidade com o limite legal (75,0 UNT), 123,0 UNT e 150,0 UNT, respectivamente. Já os valores de sólidos em suspensão totais se apresentaram em desconformidade ao limite legal (100 mg/L), com valores de 220,0 mg/L e 153 mg/L, respectivamente. Estes resultados registrados na quarta campanha de monitoramento evidenciam o impacto da expansão urbana dos municípios de Soledade de Minas e Conceição do Rio Verde, além da poluição difusa e do mau uso do solo na atividade agropecuária.

A cor verdadeira apresentou valores em desacordo com o limite legal na primeira campanha de 2008 nos seguintes pontos de monitoramento do rio Verde: na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Três Corações (BG032), na localidade de Flora (BG035) e a jusante da cidade de Varginha (BG037), conforme Figura 10.33. Os valores de cor verdadeira registrados no período chuvoso, primeira campanha, se

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

devem à alta concentração de metais dissolvidos ao longo do corpo de água, originados da lixiviação do solo ao longo da sub-bacia do rio Verde.

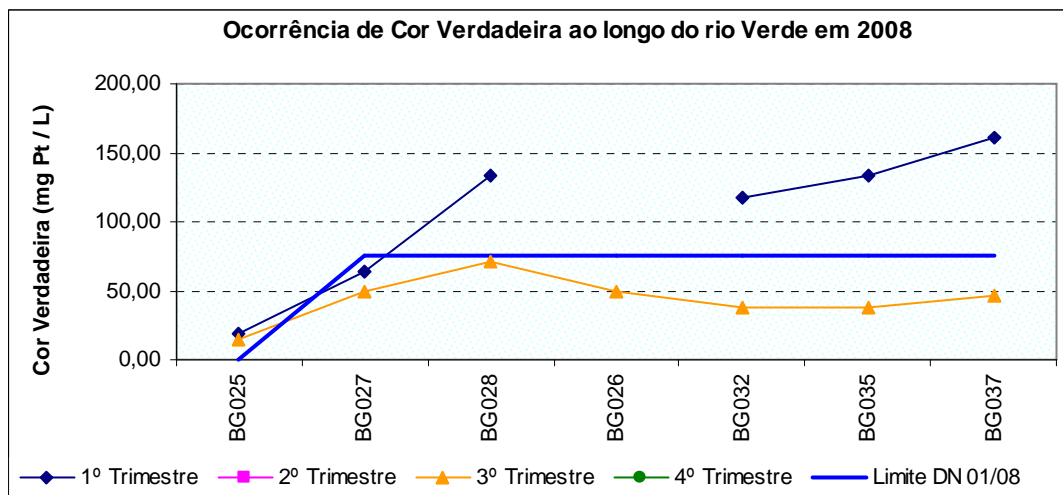


Figura 10.33: Ocorrência de cor verdadeira no rio Verde no ano de 2008.

Observou-se na quarta campanha de 2008, desconformidade em relação ao limite legal (0,1 mg/L Pb) na concentração de chumbo total na estação de amostragem localizada na cidade de Soledade de Minas (BG028), 30% superior ao limite, ocasionando a Contaminação por Tóxicos (CT) Média. Este resultado no período chuvoso pode ter sido causado pela utilização de agroquímicos nas atividades agrícolas desenvolvidas na região.

Já no trecho do rio Verde monitorado na cidade de Três Corações (BG032), a CT foi considerada Média devido à concentração desconforme de fenóis totais na segunda campanha de 2008, 66% superior ao limite legal (0,003 mg/L C₆H₅OH), como observado na Figura 10.34. A ocorrência de fenóis totais pode estar associada aos lançamentos de esgotos sanitários provenientes da cidade de Três Corações. Nas demais estações do rio Verde os registros foram de CT Baixa.

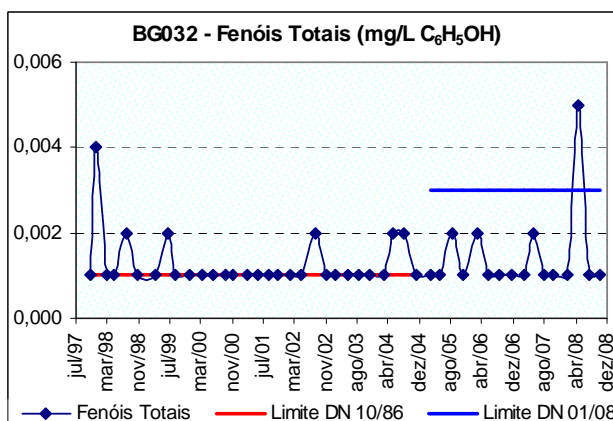


Figura 10.34: Ocorrência de fenóis totais no rio Verde na cidade de Três Corações (BG032) no período de 1997 a 2008.

10.1.8.2 Rio Baependi

UPGRH: GD4

Estações de Amostragem: BG024 e BG029

O rio Baependi possui duas estações de monitoramento ao longo de seu curso, quais sejam: a montante da cidade de Baependi (BG024) e próximo de sua foz no rio Verde (BG029).

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Baependi próximo de sua foz no rio Verde (BG029) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. A estação de amostragem localizada no rio Baependi a montante da cidade de Baependi (BG024) foi monitorada pela primeira vez em 31/07/2008 e portanto a média anual do IQA não pôde ser calculada e será analisado assim o IQA trimestral. A terceira e quarta campanhas apresentaram IQA Médio.

Os parâmetros que mais influenciaram para a condição de IQA Médio em 2008 nas estações do rio Baependi foram os coliformes termotolerantes e a turbidez, embora este último não tenha apresentado ocorrência em desacordo com o limite legal no período.

Na Figura 10.35 são apresentados os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total obtidos durante todo o período de monitoramento na estação localizada no rio Baependi próxima de sua foz no rio Verde (BG029). Observa-se que as contagens de coliformes termotolerantes estiveram em desacordo com o limite legal na primeira, segunda e quarta campanhas de 2008. Este fato sugere aporte de poluição difusa e pontual, relacionado aos esgotos sanitários da cidade de Baependi.

Já as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade com o limite legal na quarta campanha de 2008, no trecho do rio Baependi próximo de sua foz no rio Verde (BG029). O resultado deste parâmetro indica aporte de esgoto sanitário no rio Baependi proveniente das cidades de Baependi, potencializado pela agropecuária da região.

Em relação à estação monitorada no rio Baependi a montante da cidade de Baependi (BG024), apenas os resultados de coliformes termotolerantes estiveram em desacordo com a legislação na terceira e quarta campanhas de monitoramento do ano de 2008, com valores de 5,0 e 13,0 vezes respectivamente, o limite legal. Esse resultado pode ser atribuído, provavelmente, às atividades pecuaristas da região.

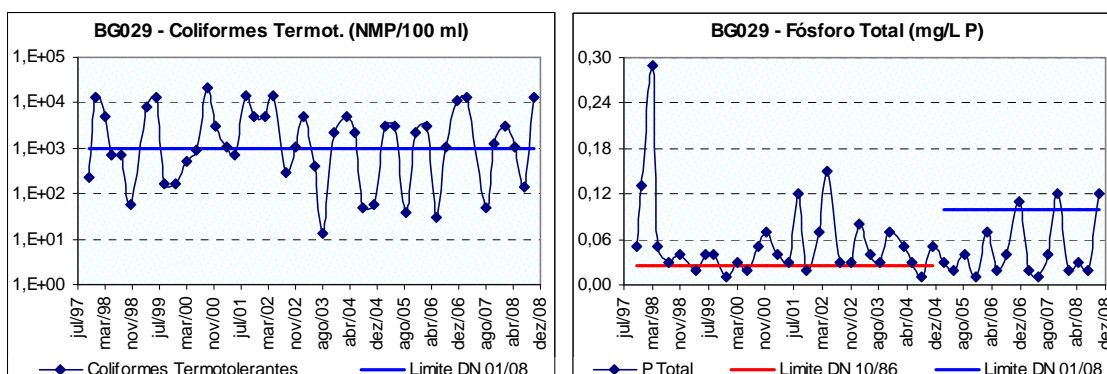


Figura 10.35: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Baependi próximo de sua foz no rio Verde (BG029) no período de 1997 a 2008.

Na estação localizada no rio Baependi próximo de sua foz no rio Verde (BG029), as concentrações de alumínio e de ferro dissolvido estiveram em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008, 40% e 170% superiores ao limite legal (0,1 mg/L Al e 0,3 mg/L Fe), respectivamente. As disponibilidades desses parâmetros neste trecho do rio Baependi podem estar associadas ao mau uso do solo atribuído à agropecuária.

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) foi Baixa no rio Baependi no trecho a montante da cidade de Baependi (BG024) e permaneceu Baixa no trecho próximo de sua foz no rio Verde (BG029), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.8.3 Rio Lambari

UPGRH: GD4

Estações de Amostragem: BG030, BG038 e BG031

O rio Lambari possui 3 estações de monitoramento ao longo de seu corpo de água, quais sejam: na cidade de Cristina (BG030), a jusante da cidade de Lambari (BG038) e a montante de sua confluência com o rio Verde (BG031).

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Lambari foi considerado Médio em 2008 nas estações de amostragem localizadas na cidade de Cristina (BG030) e a montante de sua confluência com o rio Verde (BG031), segundo a média anual desse indicador ambiental.

A estação de amostragem localizada no rio Lambari a jusante da cidade de Lambari (BG038) foi monitorada pela primeira vez em 04/08/2008. A média anual do IQA não pôde ser calculada e nesse caso será analisado o IQA trimestral. A terceira e quarta campanhas apresentaram IQA Médio e Ruim, respectivamente. As variáveis que mais influenciaram para as condições de IQA Ruim nos trimestres analisados foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

No rio Lambari, no trecho localizado na cidade de Cristina (BG030), a jusante da cidade de Lambari (BG038) e a montante da confluência com o rio Verde (BG031), as

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

contagens de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade em relação ao limite legal em todas as campanhas de 2008, exceto na terceira campanha na estação localizada a montante da confluência com o rio Verde (BG031), Figura 10.36.

Os resultados de coliformes termotolerantes podem ser atribuídos aos lançamentos de esgoto sanitário das cidades de Cristina, Lambari e Jesuânia. Entretanto, como os maiores registros deste parâmetro aconteceram nas campanhas chuvosas de 2008, primeira e quarta, sugere-se o comprometimento da qualidade das águas do rio Lambari pela poluição difusa através da pecuária presente nestes municípios. Já as concentrações de fósforo total estiveram em desacordo com o limite legal em 2008, em pelo menos uma campanha nas estações de monitoramento do rio Lambari, como pode ser observado pela Figura 10.37. A ocorrência de fósforo total, por sua vez, pode ser atribuída, além dos lançamentos de esgoto sanitário das cidades de Cristina, Lambari e Jesuânia, ao uso de fertilizantes no plantio de café, feijão e milho desenvolvidas, principalmente, em seu alto e médio curso.

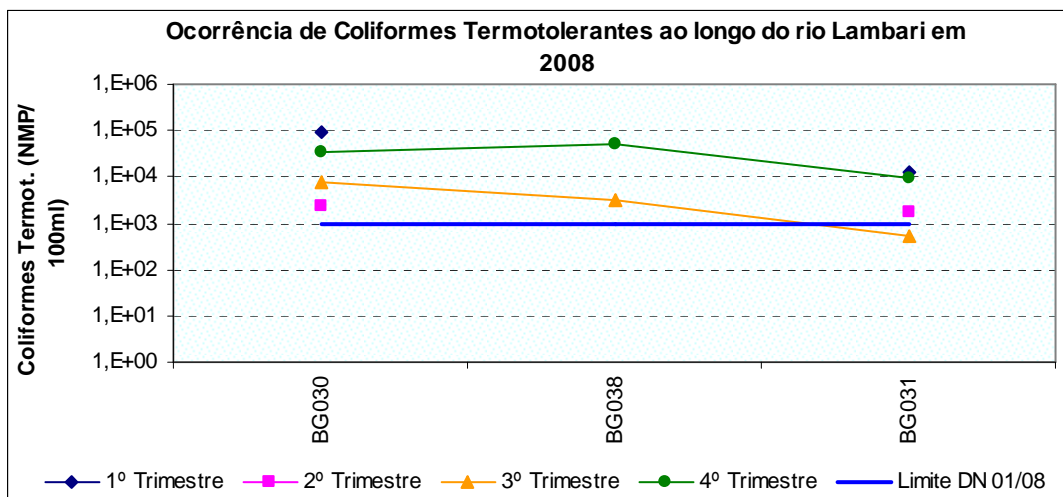


Figura 10.36: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Lambari em 2008.

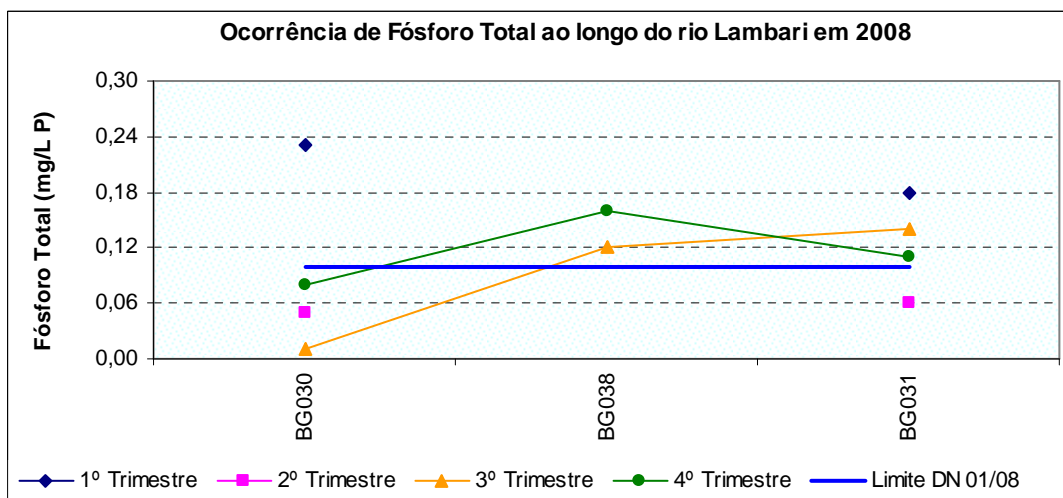


Figura 10.37: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Lambari em 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Na terceira campanha de 2008, foram observadas concentrações de ferro e alumínio dissolvido em desconformidade com os limites legais em todos os trechos monitorados no rio Lambari, como mostram as Figuras 10.38 e 10.39. Em relação ao manganês total, as maiores concentrações foram observadas na primeira campanha de 2008 nos trechos do rio Lambari na cidade de Cristina (BG030) e a montante da confluência com o rio Verde (BG031), conforme Figura 10.40.

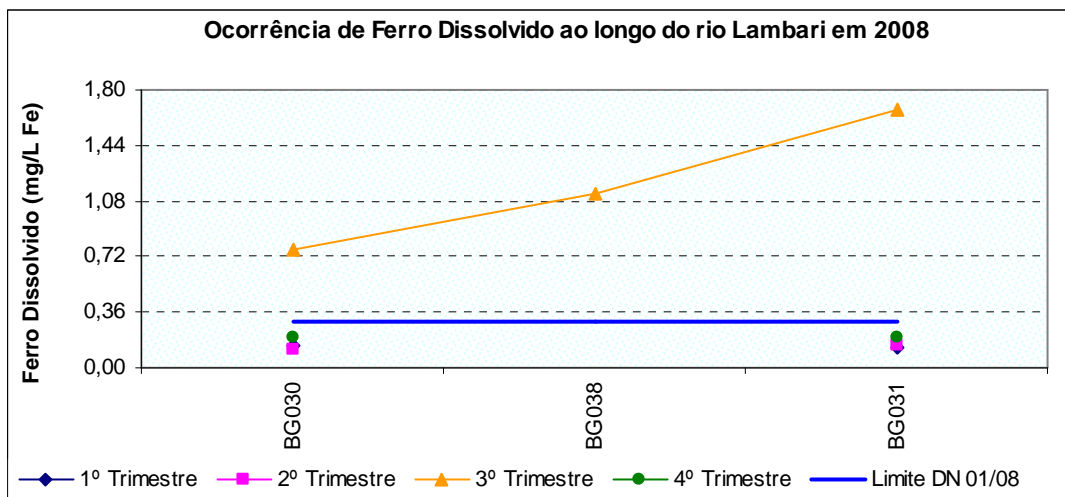


Figura 10.38: Ocorrência de ferro dissolvido ao longo do rio Lambari em 2008.

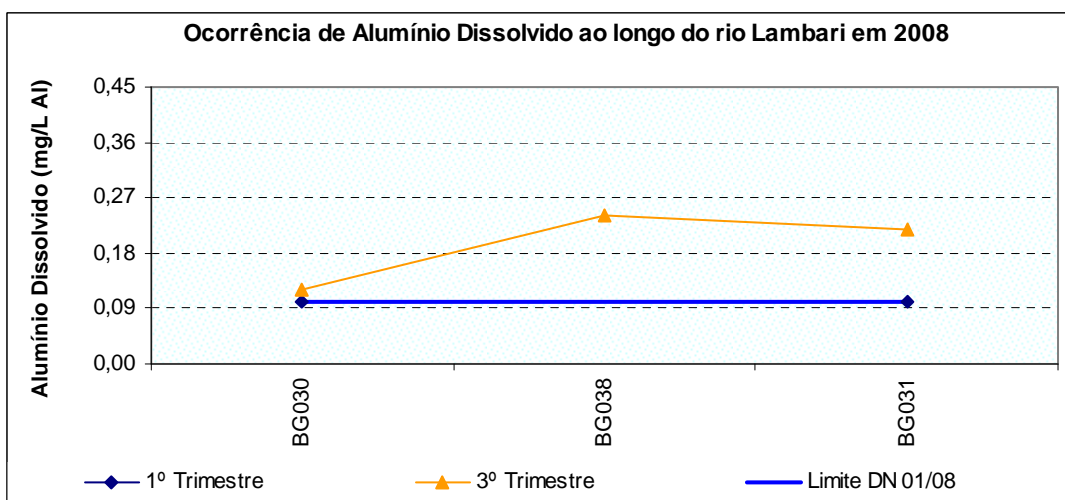


Figura 10.39: Ocorrência de alumínio dissolvido ao longo do rio Lambari em 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

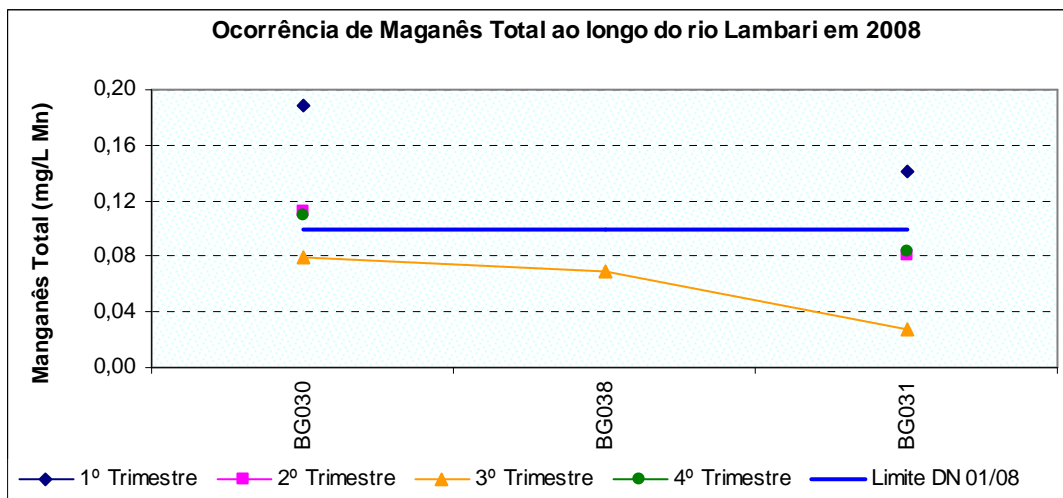


Figura 10.40: Ocorrência de manganês total ao longo do rio Lambari em 2008.

Os resultados de ferro dissolvido ao longo da série histórica sugerem a influência de poluição difusa, dado que os maiores registros aconteceram na primeira e quarta campanhas. Vale ressaltar, entretanto, que os registros de ferro dissolvido na terceira campanha de 2008, nas estações localizadas na cidade de Cristina (BG030) e a montante da confluência com o rio Verde (BG031) foram os maiores em toda a série histórica (Figura 10.41). As concentrações elevadas deste metal no rio Lambari em 2008 estão associadas à constituição natural do solo da bacia.

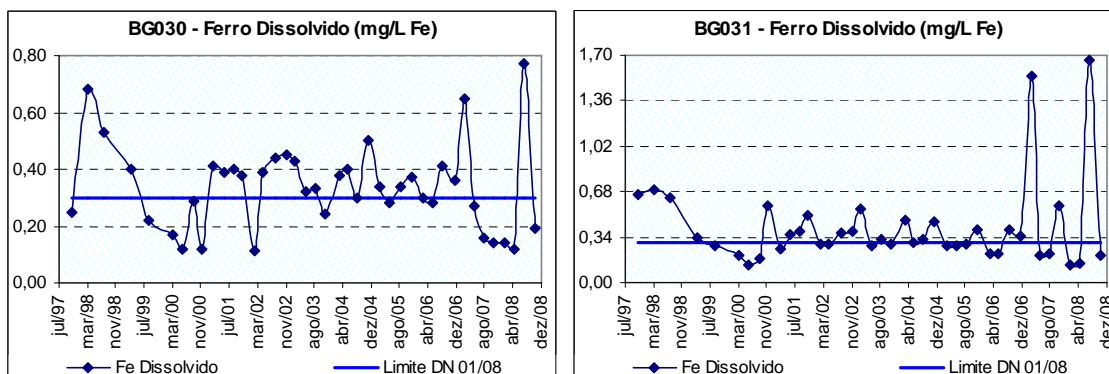


Figura 10.41: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Lambari na cidade de Cristina (BG030) e a montante da confluência com o rio Verde (BG031) no período de 1997 a 2008.

A cor verdadeira apresentou valores em desconformidade com o limite legal (75,0 mg/L Pt) na primeira campanha de monitoramento nas estações monitoradas no rio lambari na cidade de Cristina (BG030), 125,0 mg Pt/L, e a montante da confluência com o rio Verde (BG031), 170 mg Pt/L.

As alterações de cor verdadeira do corpo de água podem estar associadas à presença de manganês nos trechos citados, dado que estes resultados correspondem aos efeitos da poluição difusa ao longo do rio Lambari.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

A estação do rio Lambari a jusante da cidade de Lambari (BG038), apresentou resultados em desacordo com os limites legais das variáveis turbidez e sólidos em suspensão totais na quarta campanha de 2008, 132,0 UNT e 190,0 mg/L respectivamente. Vale ressaltar que o limite legal de sólidos em suspensão totais é de 100,0 mg/L e o de turbidez é 100 UNT.

No rio Lambari observou-se a Contaminação por Tóxicos (CT) Baixa nas estações de monitoramento localizadas na cidade de Cristina (BG030), a jusante da cidade de Lambari (BG038) e no trecho a montante da cidade de Lambari (BG031), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.8.4 Rio do Peixe

UPGRH: GD4

Estações de Amostragem: BG040, BG034 e BG033

O rio do Peixe possui 3 estações de monitoramento ao longo de seu curso, quais sejam: a jusante de São Tomé das Letras (BG040), a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e próximo de sua foz no rio Verde (BG033).

No rio do Peixe 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 considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental.

Já na estação do rio do Peixe a jusante de São Tomé das Letras (BG040) a média anual não pôde ser calculada já que a estação foi monitorada pela primeira vez no terceiro trimestre de 2008 e neste caso será analisado apenas o IQA trimestral. A terceira e quarta campanhas apresentaram IQA Bom e Médio, respectivamente. Os parâmetros que mais influenciaram o resultado do IQA Médio em 2008 nas estações do rio do Peixe foram os coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez, principalmente nas campanhas chuvosas.

As contagens de coliformes termotolerantes estiveram em conformidade com o limite legal no rio do Peixe a jusante de São Tomé das Letras (BG040). Já nas estações do rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034), na primeira e quarta campanhas de 2008, e a montante da confluência com o rio Verde (BG033), em todas as campanhas, exceto na terceira, as contagens estiveram em desacordo com os limites legais, como mostra a Figura 10.42.

Estes resultados evidenciam o impacto da poluição difusa nestes trechos, especialmente evidenciado pela atividade pecuarista na região de Três Corações, além da contribuição dos esgotos sanitários da cidade de São Tomé das Letras.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

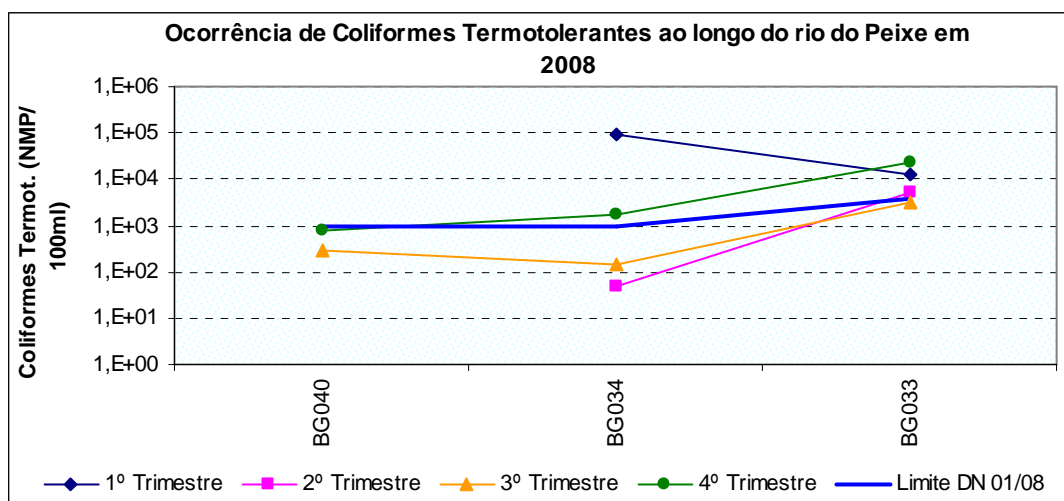


Figura 10.42: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio do Peixe em 2008.

Em 2008, as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade com os limites legais, na primeira e terceira campanhas de 2008, na estação do rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e, apenas na terceira campanha no trecho a jusante de São Tomé das Letras (BG040), como mostra a Figura 10.43. Os registros deste parâmetro no período seco, terceira campanha, evidenciam o impacto do lançamento de esgotos sanitários provenientes da cidade de São Tomé das Letras.

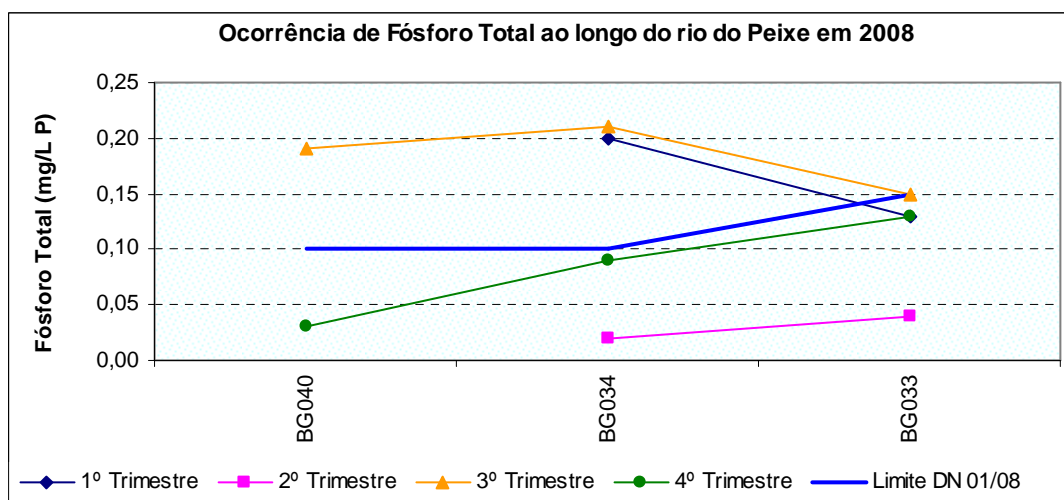


Figura 10.43: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio do Peixe em 2008.

Em relação aos metais dissolvidos, as concentrações de ferro e alumínio estiveram em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008 na estação localizada no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034), como mostra a Figura 10.44.

As disponibilidades dos metais citados nas águas do rio Peixe estão associadas às ocorrências naturais no solo da região, além da expansão urbana do município de

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Três Corações que provoca lixiviação dos solos e contaminação dos corpos de água. Além disso, observa-se forte presença de atividades minerárias na região de São Tomé das Letras.

Já o parâmetro manganês total apresentou concentrações em desconformidade com o limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 na primeira e na quarta campanhas de 2008 na estação localizada no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034), conforme Figura 10.44. A ocorrência de manganês nesta estação está associada principalmente às atividades metalúrgicas desenvolvidas na região e às atividades minerárias, sobretudo pela exploração de cascalho e areia no leito do rio, causando principalmente a lixiviação do solo e contaminando o mesmo no período chuvoso.

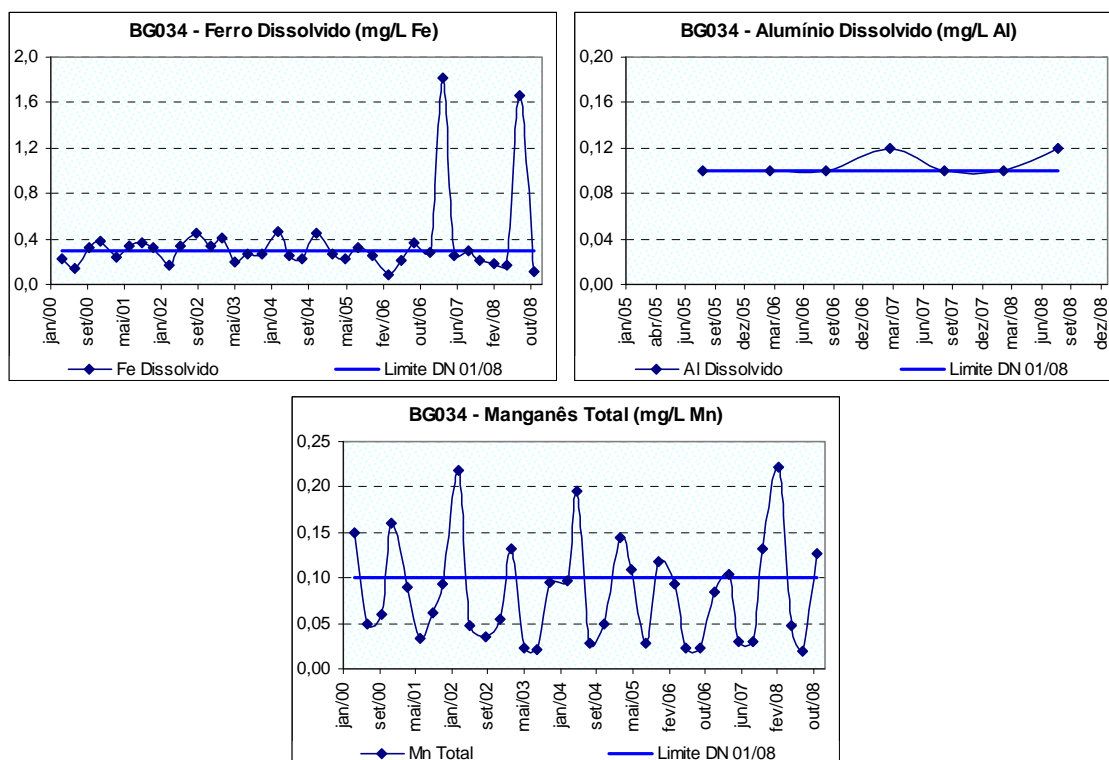


Figura 10.44: Ocorrências de ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total no rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) no período de monitoramento.

A cor verdadeira apresentou valores acima do limite legal na primeira campanha de 2008 nos trechos do rio do Peixe monitorados a jusante da foz no ribeirão Vermelho (BG034) e próximo de sua foz no rio Verde (BG033), como mostra a Figura 10.45. Dados estes resultados, pode-se inferir que a ocorrência de manganês total corroboram a alteração da cor verdadeira neste corpo de água, sobretudo no período chuvoso, em função da poluição difusa.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

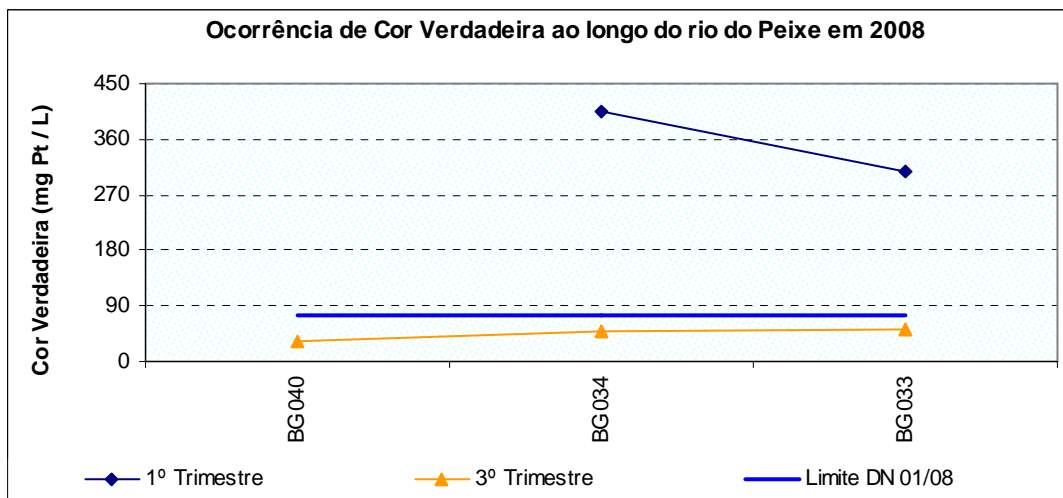


Figura 10.45: Ocorrência de cor verdadeira ao longo do rio do Peixe em 2008.

Os valores de turbidez estiveram em desacordo com o limite legal na primeira campanha de 2008, enquanto os sólidos em suspensão totais estiveram em desconformidade com o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008, nas estações do rio do Peixe monitoradas a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e próximo de sua foz no rio Verde (BG033). A Figura 10.46 apresenta os resultados das variáveis comentadas acima. Os resultados dos metais nessas estações, especialmente nos períodos chuvosos, podem ter contribuído para as desconformidades de turbidez e sólidos em suspensão totais em 2008. Vale ressaltar que o limite legal dos sólidos em suspensão totais vigorou a partir de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

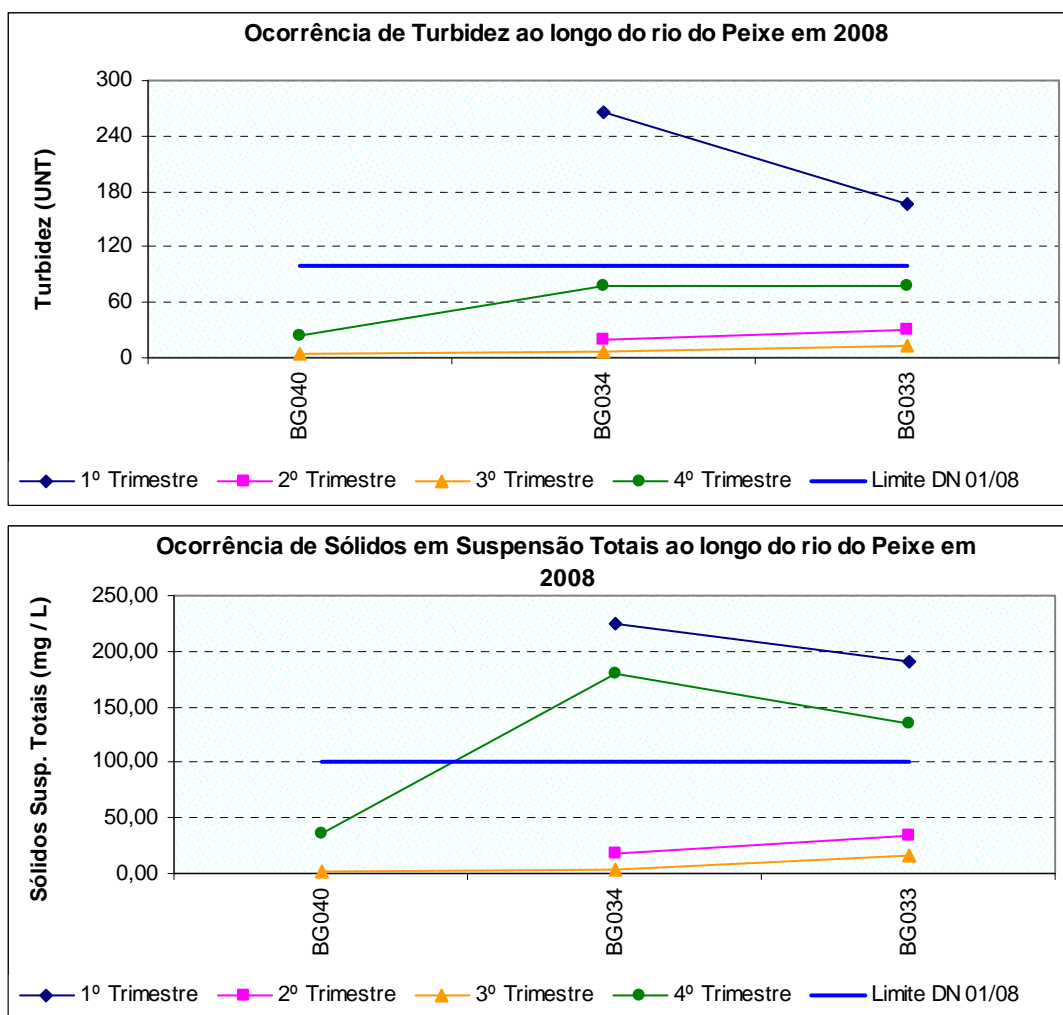


Figura 10.46: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo do rio do Peixe em 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média em 2008 no trecho do rio do Peixe monitorado próximo de sua foz no rio Verde (BG033), devido à concentração de cianeto total em desconformidade com o limite legal na quarta campanha, como mostra a Figura 10.47. Ressalta-se que o limite da DN COPAM/CERH 01/08 para cianeto livre está sendo utilizado para os valores de cianeto total a título de comparação.

A ocorrência em desconformidade, pela primeira vez na série histórica de monitoramento, deste parâmetro nesta estação pode estar associada aos lançamentos de efluentes industriais de galvanoplastias e no tratamento de superfícies metálicas presentes no município de Três Corações.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

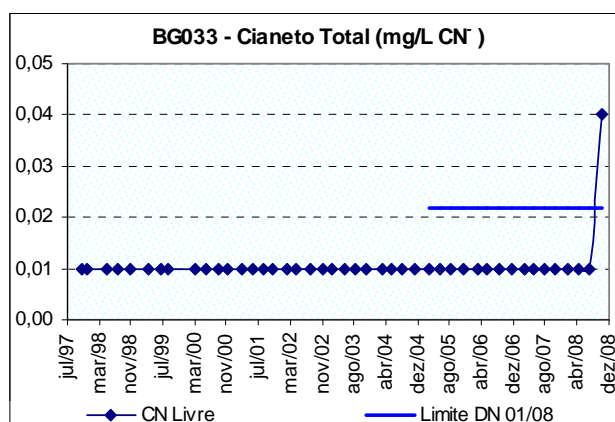


Figura 10.47: Ocorrência de cianeto total no rio do Peixe próximo de sua foz no rio Verde (BG033) no ano de 1997 à 2008.

Nas demais estações monitoradas em 2008 no rio do Peixe, a CT foi considerada Baixa, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.8.5 Rio Palmela

UPGRH: GD4

Estação de Amostragem: BG036

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Palmela próximo de sua foz no rio Verde (BG036) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. O melhor resultado de IQA nesse corpo de água ocorreu na terceira campanha, onde o IQA registrado foi Bom. Os parâmetros que mais influenciaram para o resultado de IQA Médio em 2008 nessa estação foram coliformes termotolerantes e turbidez.

No rio Palmela próximo de sua foz no rio Verde (BG036) em 2008, as contagens de coliformes termotolerantes estiveram em desacordo com o limite estabelecido na legislação na primeira e quarta campanhas, como mostra a Figura 10.48. Já a concentração de fósforo total esteve em desconformidade com o limite legal apenas na terceira campanha (Figura 10.48).

As ocorrências de coliformes termotolerantes nas águas do rio Palmela no período chuvoso estão associadas aos lançamentos dos esgotos sanitários originados do município de Monsenhor Paulo, além das atividades pecuaristas da região de Três Corações e Varginha. Já a ocorrência de fósforo total pode ser atribuída às atividades agrícolas da região, em especial ao uso de fertilizantes fosfatados nas culturas de café e milho destes municípios.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

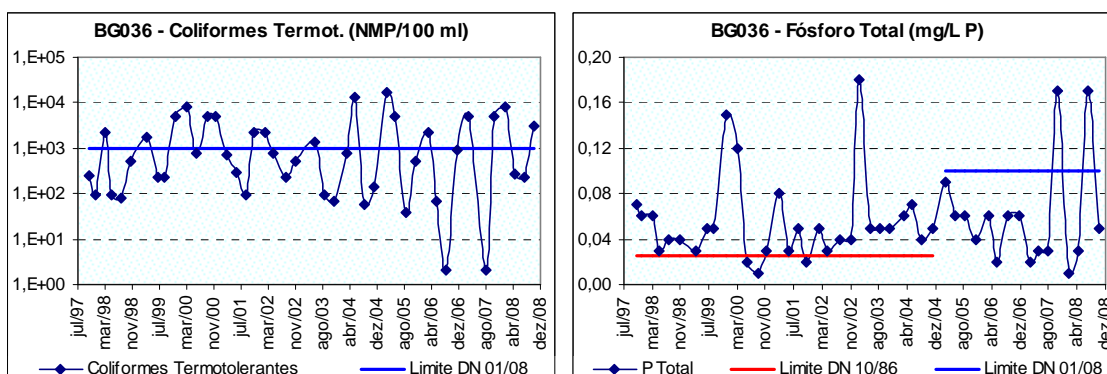


Figura 10.48: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Palmela próximo de sua foz no rio Verde (BG036) no período de 1997 a 2008.

Os resultados dos parâmetros cor verdadeira e manganês total no rio Palmela em 2008, estiveram em desacordo com os limites legais na primeira campanha, evidenciado mais uma vez o impacto da poluição difusa nos corpos de água da bacia do rio Grande. Já a concentração de ferro dissolvido esteve em desconformidade com o limite legal de Classe 2 apenas na terceira campanha de 2008.

Os registros de cor verdadeira, manganês total e ferro dissolvido estão representados na Figura 10.49. As disponibilidades desses parâmetros neste rio estão associadas ao mau uso do solo, sobretudo pelas atividades agrícolas e pecuaristas.

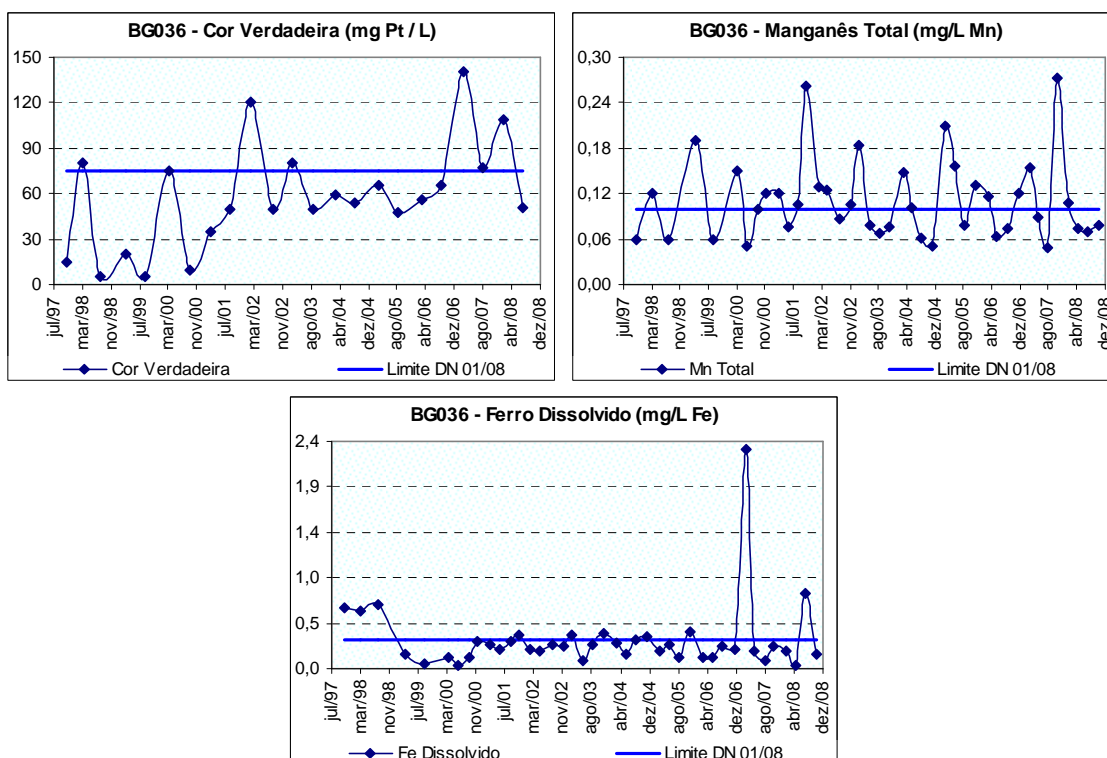


Figura 10.49: Ocorrências de cor verdadeira, manganês total e ferro dissolvido no rio Palmela próximo de sua foz no rio Verde (BG036) no período de 1997 a 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Palmela permaneceu Baixa em 2008, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.8.6 Ribeirão da Espera

UPGRH: GD4

Estação de Amostragem: BG067

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais influenciaram para este resultado foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registro em desconformidade com o limite legal apenas na primeira campanha de 2008, assim como a variável turbidez, enquanto que as concentrações de fósforo total estiveram em desacordo com o limite na primeira e terceira campanhas, como mostra a Figura 10.50.

Os resultados das variáveis comentadas acima estão associados aos poluentes de origem difusa e às atividades agrícolas, sobretudo pelo uso de fertilizantes fosfatados na cultura de café da região.

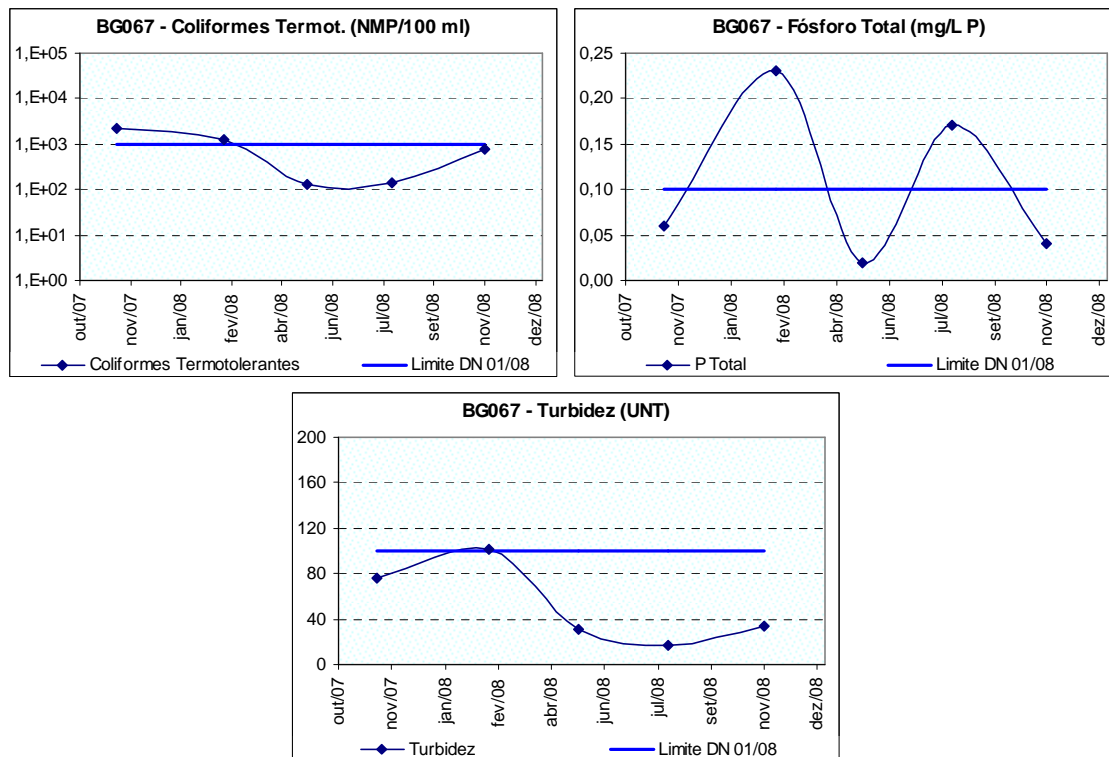


Figura 10.50: Ocorrências de coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) no período amostrado.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os valores de manganês total e cor verdadeira estiveram 85% e 130% superiores ao limite legal (0,1 mg/L Mn e 75 mg Pt/L, respectivamente), na primeira campanha de 2008. A concentração de alumínio dissolvido, por outro lado, apresentou-se superior ao limite legal (0,1 mg/L Al) na terceira campanha em 10%. Os resultados de ferro dissolvido do ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) estão representados na Figura 10.51.

As ocorrências destes metais interferem nos valores de cor verdadeira neste trecho do ribeirão da Espera e estão associadas à constituição natural do solo da região, bem como ao manejo inadequado do mesmo. Este resultado, especialmente no período chuvoso, evidencia o impacto da poluição difusa.

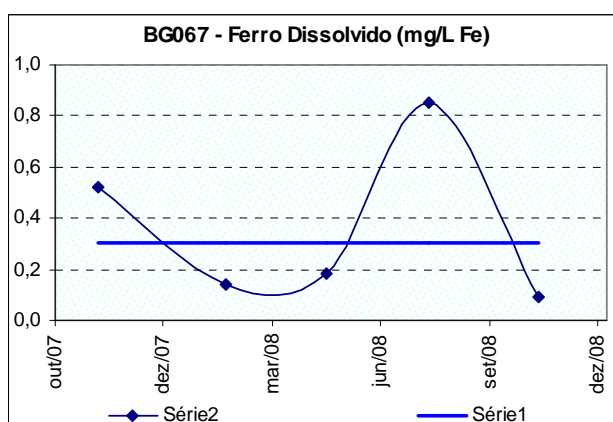


Figura 10.51: Ocorrência de ferro dissolvido no ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha (BG067) no período de monitoramento.

A Contaminação por Tóxicos (CT) melhorou no ribeirão da Espera no ano de 2008, sendo considerada Baixa, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais. Em 2007, a CT registrada nessa estação foi Alta devido à desconformidade do parâmetro mercúrio total na quarta campanha.

10.1.9 Rio Sapucaí e seus afluentes

10.1.9.1 Rio Sapucaí

UPGRH: GD5

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

O rio Sapucaí possui 5 estações de monitoramento ao longo de seu curso, quais sejam: a montante da cidade de Itajubá (BG039), a jusante da cidade de Itajubá (BG041), a montante da confluência com o rio Sapucaí-Mirim (BG043), a montante da cidade de Careaçú (BG047) e a montante do reservatório de Furnas (BG049).

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) em 2008 foi considerado Médio nas estações de monitoramento situadas no rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039), a montante da confluência com o rio Sapucaí-Mirim (BG043), a montante da cidade de

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Careaçu (BG047) e a montante do reservatório de Furnas (BG049), segundo a média anual desse indicador ambiental. Apenas na estação do rio Sapucaí localizada a jusante da cidade de Itajubá (BG041) o IQA registrado foi Ruim em 2008.

Mais uma vez, nos períodos chuvosos foram observados os piores resultados de IQA. Os parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez influenciaram mais significativamente nos valores do índice.

Os resultados de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade com o limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 em todas as estações monitoradas no rio Sapucaí em 2008, exceto no trecho a montante do reservatório de Furnas (BG049), como mostra a Figura 10.52. No trecho do rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá (BG041), por influência do aporte de esgoto da cidade de Itajubá, observou-se as maiores contagens de coliformes termotolerantes. Em contrapartida, os menores valores dessa variável foram observados na estação a montante do reservatório de Furnas (BG049), trecho mais próximo da represa de Furnas.

Os lançamentos de esgotos sanitários e os abatedouros originados de Itajubá são responsáveis pelos resultados deste parâmetro no rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá (BG041). Os esgotos sanitários originados da cidade de Pouso Alegre, apesar de possuírem tratamento primário, são lançados no ribeirão Mandú, afluente do rio Sapucaí-Mirim. Este deságua no rio Sapucaí, contribuindo dessa maneira para o aumento de carga orgânica nesse corpo de água.

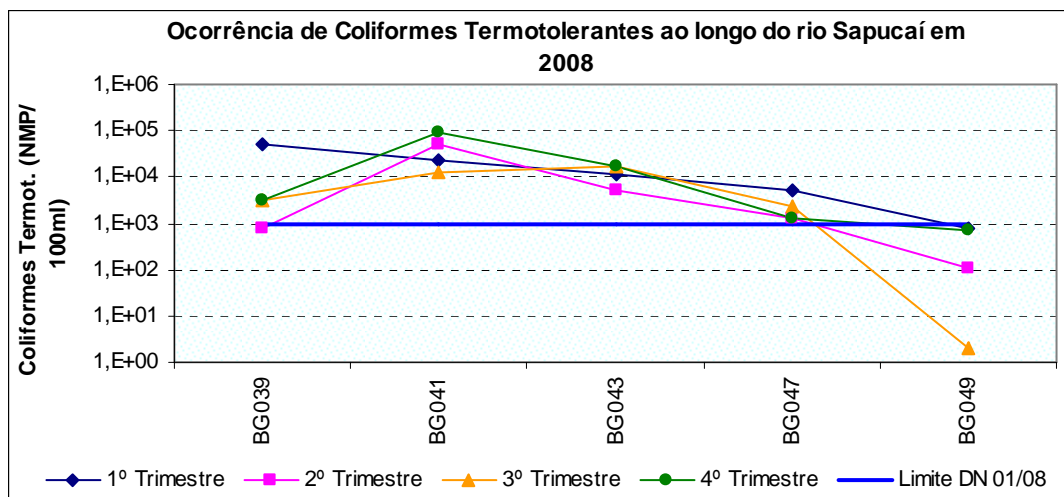


Figura 10.52: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.

As concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade com o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008 em todas as estações de amostragem no rio Sapucaí, como mostra a Figura 10.53. O aporte de carga difusa e o uso de fertilizantes fosfatados nas atividades agrícolas da região, como por exemplo, as culturas de milho, café, morango e tomate, contribuem para os resultados de fósforo nas estações monitoradas no rio Sapucaí.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

As concentrações desconformes de fósforo total detectadas em 2008 tornam-se mais críticas por esse corpo de água desaguar no reservatório de Furnas, condição que favorece o processo de eutrofização de ambientes represados.

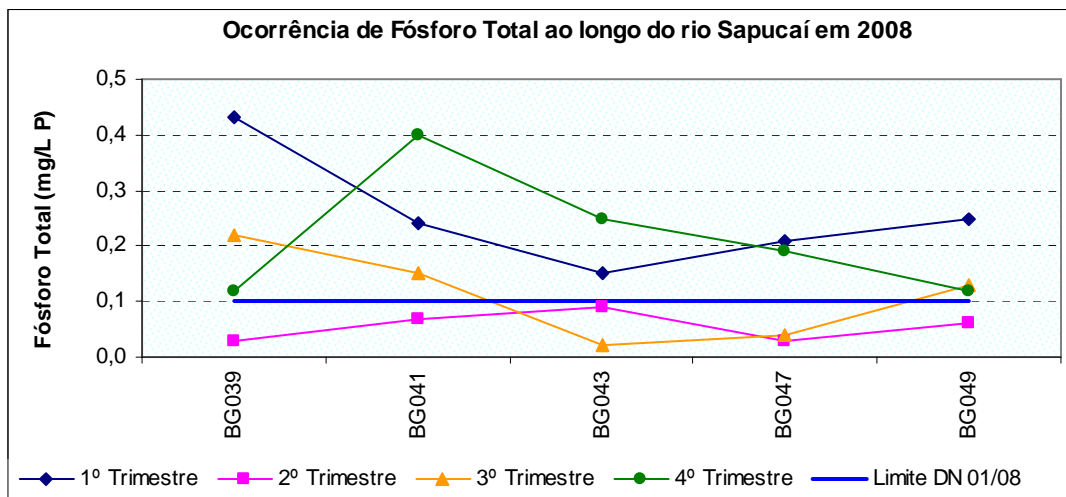


Figura 10.53: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.

Em relação aos metais, as maiores concentrações de alumínio e ferro dissolvido que se apresentaram em desconformidade com os limites legais de Classe 2 foram observadas na terceira campanha de 2008 em todos os trechos monitorados ao longo do rio Sapucaí, conforme Figura 10.54.

As concentrações desconformes dos metais citados acima podem ser atribuídas à extração de areia no leito do rio Sapucaí, além das atividades agropecuárias localizadas nos municípios de Itajubá e Pouso Alegre.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

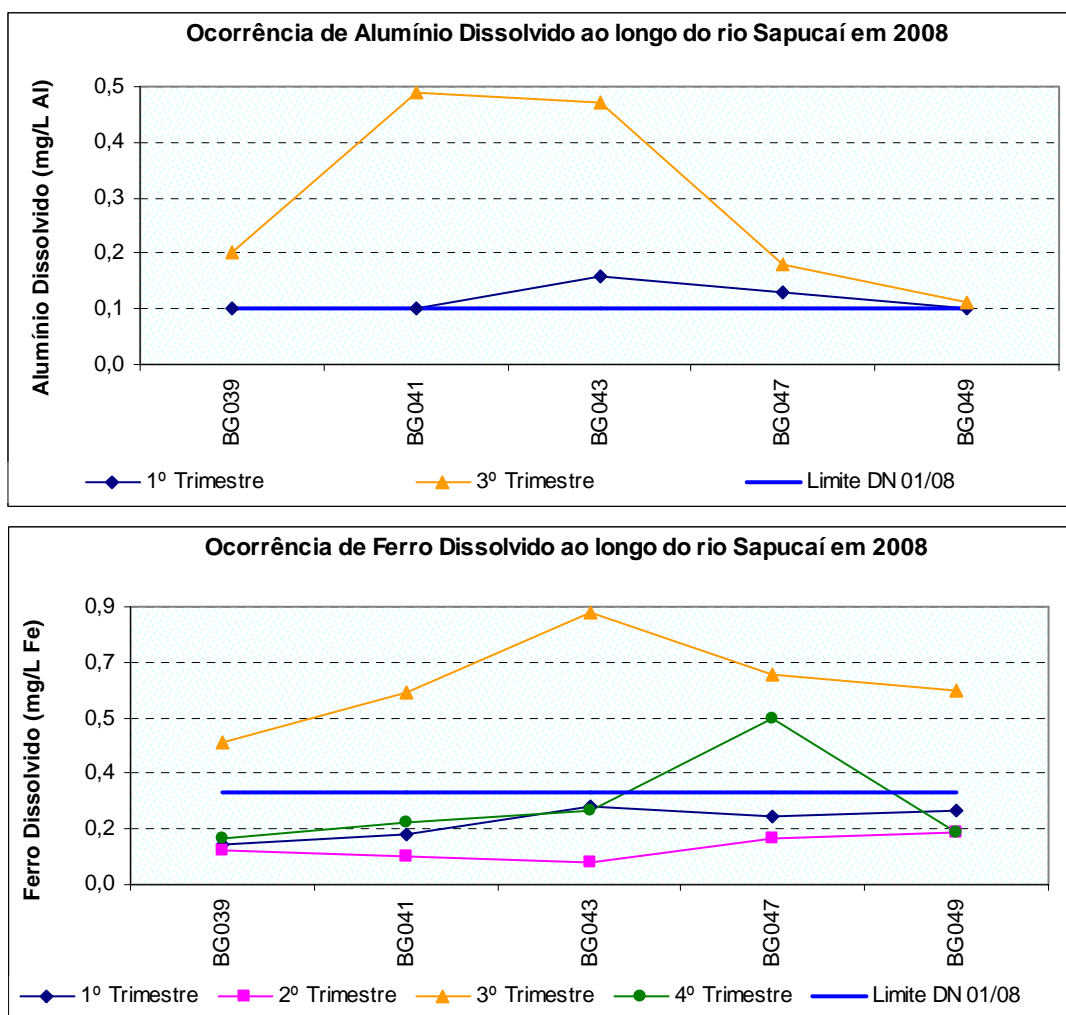


Figura 10.54: Ocorrências de alumínio e ferro dissolvido ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.

As concentrações de manganês total estiveram em desconformidade com o limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 em todas estações monitoradas no rio Sapucaí em pelo menos uma campanha de 2008, conforme observado na Figura 10.55. A poluição difusa ao longo do rio Sapucaí contribui para as ocorrências de manganês total no período chuvoso. Este resultado está associado à constituição natural do solo da região e ao manejo inadequado do mesmo.

Os resultados de cor verdadeira estiveram em desacordo com o limite legal na primeira campanha de 2008 em todas as estações amostradas no rio Sapucaí, como mostra a Figura 10.55. Os resultados de manganês total podem corroborar os registros de cor verdadeira e turbidez, especialmente nos períodos chuvosos, devido à lixiviação do solo da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

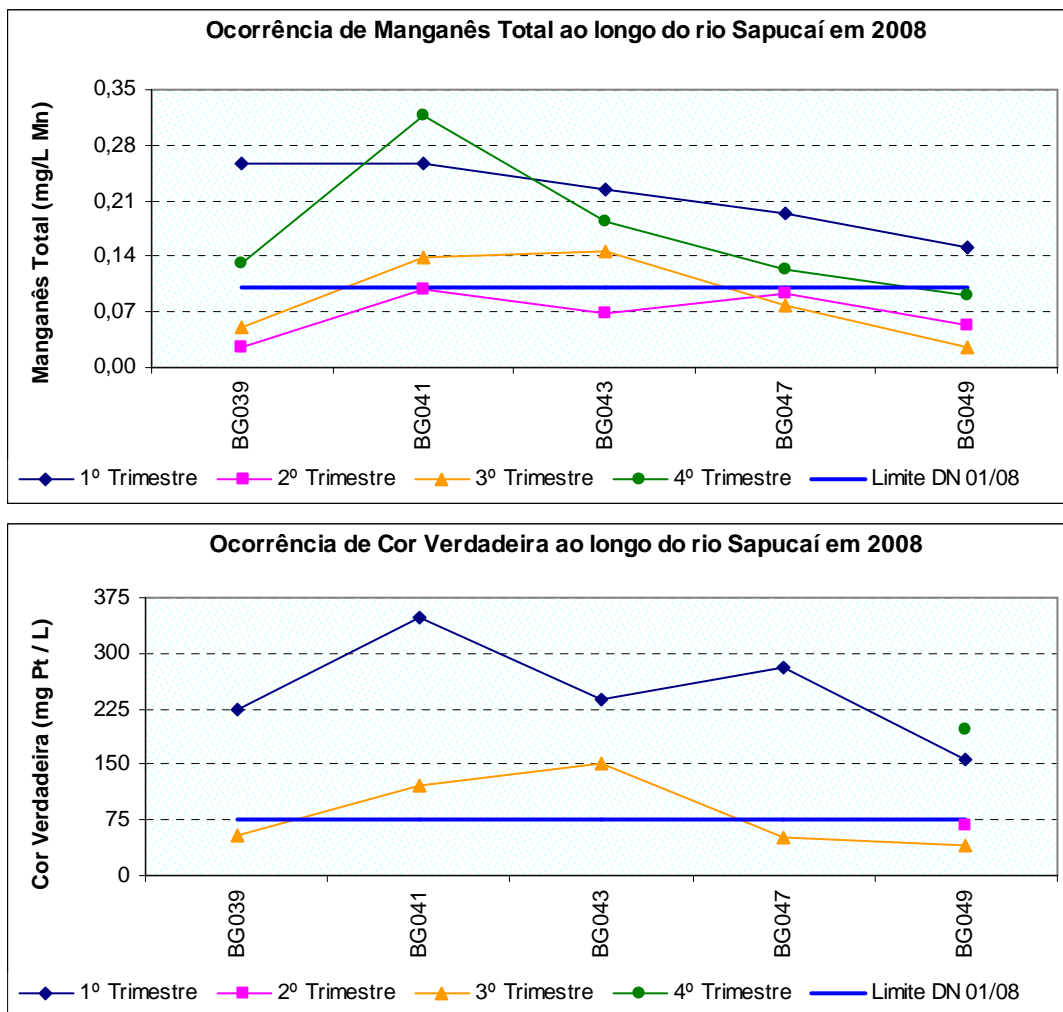


Figura 10.55: Ocorrências de manganês total e cor verdadeira ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.

Os valores dos sólidos em suspensão totais estiveram em desacordo com o limite legal em todas as estações monitoradas no rio Sapucaí, na primeira e quarta campanhas de 2008, exceto na estação localizada a montante do reservatório de Furnas (BG049).

Já o parâmetro turbidez apresentou valores em desconformidade com o limite legal, em todos os trechos monitorados no rio Sapucaí, na primeira campanha de 2008, exceto na estação BG049. A estação localizada a jusante da cidade de Itajubá (BG041) apresentou o maior resultado dessa variável, 4,5 vezes superior ao limite legal, na quarta campanha no ano de 2008.

Os resultados de sólidos em suspensão totais e turbidez estão representados na Figura 10.56 e estão relacionados aos poluentes de origem difusa, através do carreamento de substâncias para dentro do corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

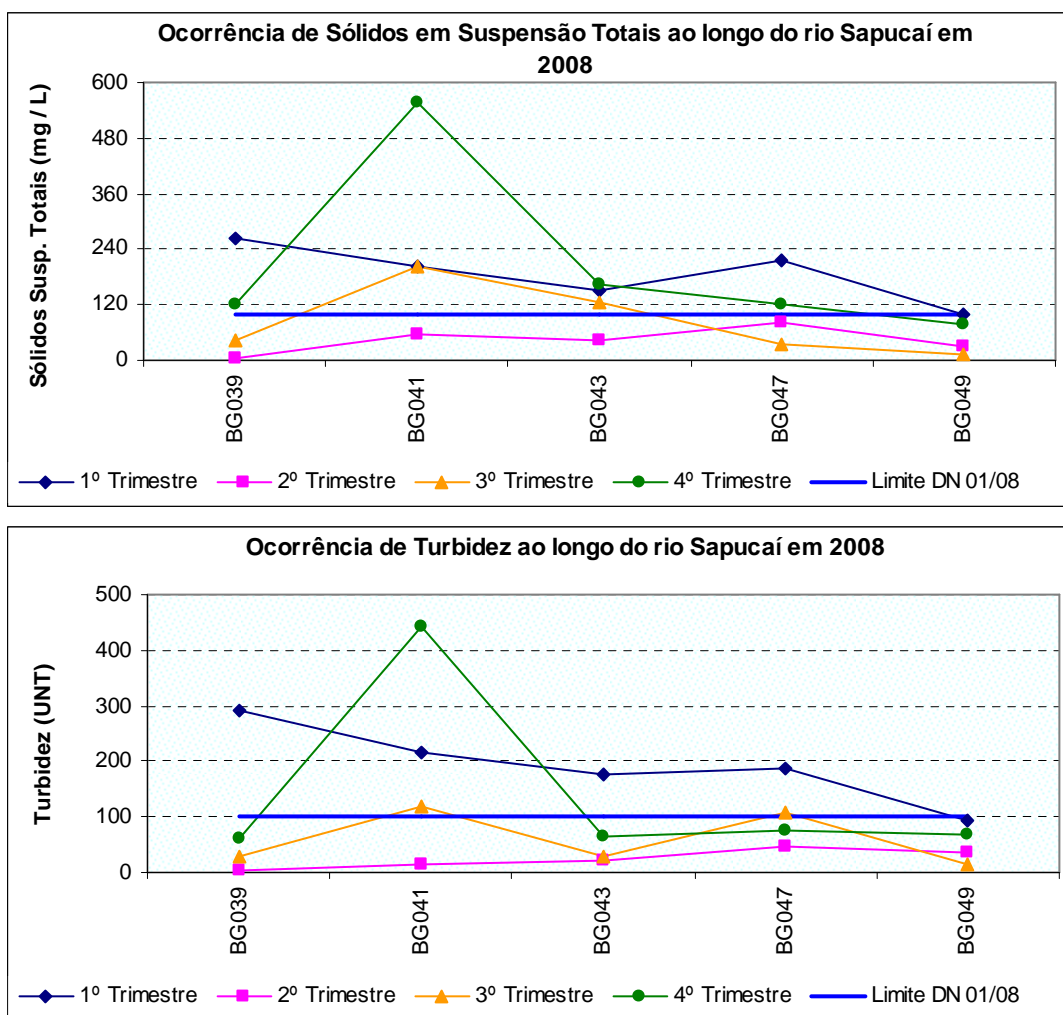


Figura 10.56: Ocorrências de sólidos totais em suspensão e turbidez ao longo do rio Sapucaí no ano de 2008.

Na estação localizada no rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039), a concentração de zinco total esteve em desconformidade com o limite legal na primeira campanha de 2008, como observado na Figura 10.57. O resultado de zinco está associado aos poluentes de origem difusa, sobretudo pelo uso de agroquímicos na agricultura da região.

Já na estação a jusante da cidade de Itajubá (BG041), as concentrações de chumbo total e cobre dissolvido, ambos na quarta campanha de 2008, estiveram em desacordo com os limites legais (Figura 10.57). A ocorrência destes metais está associada aos efluentes industriais da cidade de Itajubá, como por exemplo, indústrias têxteis, galvanoplastia e indústria de plástico, além de peças automotivas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

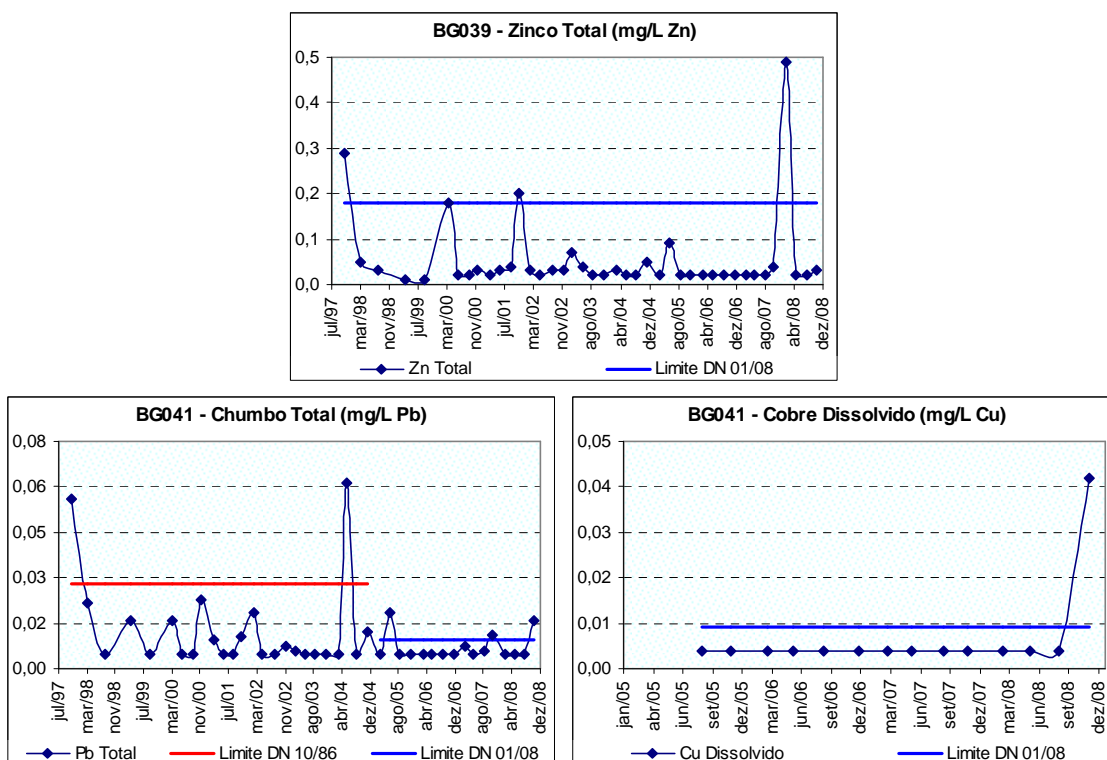


Figura 10.57: Ocorrências de zinco total no rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039) no período de 1997 a 2008, de chumbo total a jusante da cidade de Itajubá (BG041) no período de 1997 a 2008 e de cobre dissolvido na estação BG041 no período de 2005 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) piorou em 2008, sendo considerada Alta no rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039) devido à ocorrência de zinco e no trecho a jusante da cidade de Itajubá (BG041) por consequência dos resultados de chumbo e cobre. Em 2007, nenhuma ocorrência de CT Alta havia sido registrada no rio Sapucaí (Figura 10.58).

Nos demais pontos de monitoramento a Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

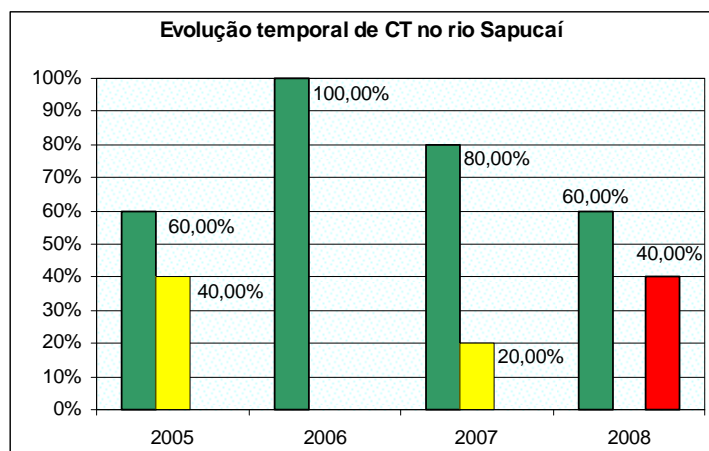


Figura 10.58: Evolução temporal de Contaminação por Tóxicos no rio Sapucaí no período de 2005 a 2008.

10.1.9.2 Rio Sapucaí-Mirim

UPGRH: GD5

Estações de Amostragem: BG044, BG052 e BG045

O rio Sapucaí-Mirim, ao longo de sua extensão, possui 3 estações de monitoramento quais sejam: a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044), a montante da cidade de Pouso Alegre (BG052) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045).

O IQA na estação do rio Sapucaí-Mirim localizada a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. Já a estação localizada a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045), o IQA foi considerado Ruim.

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) não pôde ser calculada na estação do rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG052), já que esta possui apenas duas campanhas monitoradas em 2008. Dessa forma, o IQA nessa estação será discutido baseado nos resultados trimestrais. A terceira campanha apresentou IQA Médio enquanto que na quarta campanha, o IQA foi considerado Ruim.

Os parâmetros que mais influenciaram no resultado de IQA Ruim em 2008 nas estações de amostragem do rio Sapucaí-Mirim foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

As contagens de coliformes termotolerantes apresentaram desconformidade com o limite estabelecido na legislação ao longo de todo o rio Sapucaí-Mirim e em todas as campanhas monitoradas em 2008. O maior valor registrado de coliformes termotolerantes foi na estação do rio Sapucaí-Mirim localizada a montante da cidade de Pouso Alegre (BG052), no quarto trimestre, como mostra a Figura 10.59. Este resultado pode ser explicado devido à contribuição dos esgotos sanitários de Pouso Alegre, provenientes do ribeirão Mandú.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

As concentrações de fósforo total estiveram em desacordo com o limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 em todas as estações de amostragem, na primeira e quarta campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.60. Apesar da implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), São José do Pântano, no município de Pouso Alegre, os resultados apontam o comprometimento da qualidade das águas do rio Sapucaí-Mirim pelo recebimento de esgotos sanitários e de poluentes de origem difusa, especialmente originado do ribeirão Mandú, que cruza a cidade de Pouso Alegre.

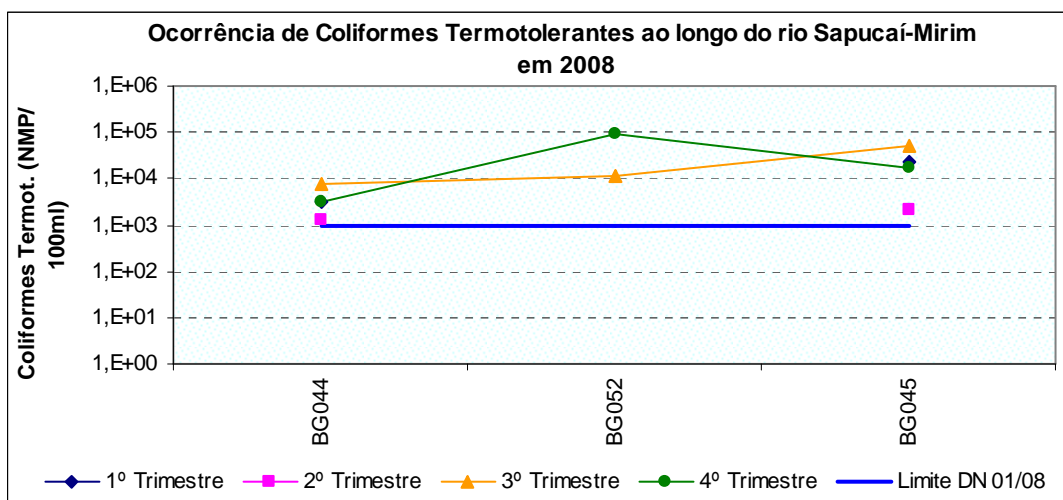


Figura 10.59: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Sapucaí-Mirim no ano de 2008.

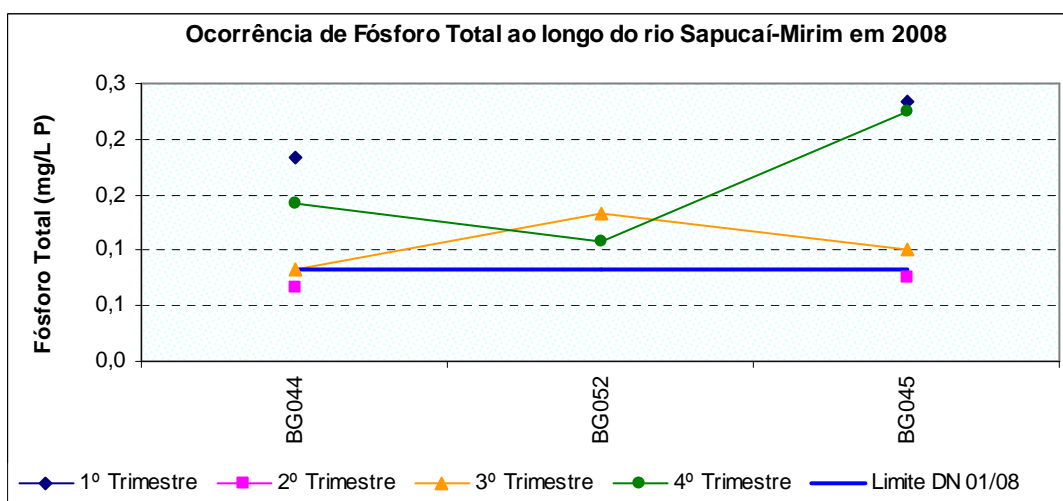


Figura 10.60: Ocorrência de fósforo total no rio Sapucaí-Mirim no ano de 2008.

Os resultados do parâmetro sólidos em suspensão totais apresentaram concentrações em desconformidade com o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008, nas estações de amostragem a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045), como mostra a Figura 10.61.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Da mesma forma, os resultados de turbidez estiveram em desacordo com o limite legal na primeira e terceira campanhas na estação BG044, e na primeira e quarta campanhas na estação BG045, como mostra a Figura 10.62.

Os resultados de sólidos em suspensão totais e turbidez estão associados ao carreamento de materiais oriundos do solo, sobretudo no período chuvoso, caracterizando a poluição difusa ao longo da extensão do rio Sapucaí-Mirim.

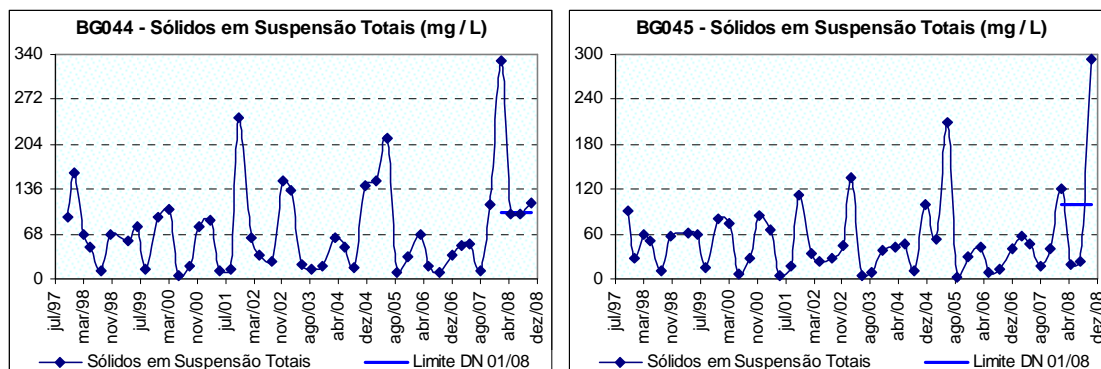


Figura 10.61: Ocorrência de sólidos em suspensão totais no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045) no período de 1997 a 2008.

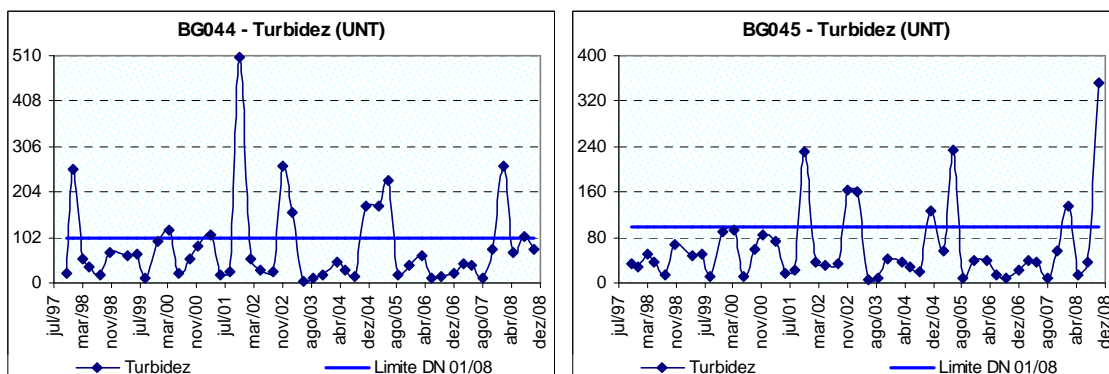


Figura 10.62: Ocorrência de turbidez no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045) no período de 1997 a 2008.

Em 2008, as concentrações de alumínio dissolvido apresentaram-se em desconformidade com o limite estabelecido na DN COPAM/CERH 01/08, na terceira campanha de 2008 nas estações monitoradas no rio Sapucaí-Mirim, como mostra a Figura 10.63.

A ocorrência de alumínio no rio Sapucaí-Mirim está associada à constituição natural do solo da região e ao manejo inadequado do mesmo, sobretudo nas atividades agrícolas e expansão urbana.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

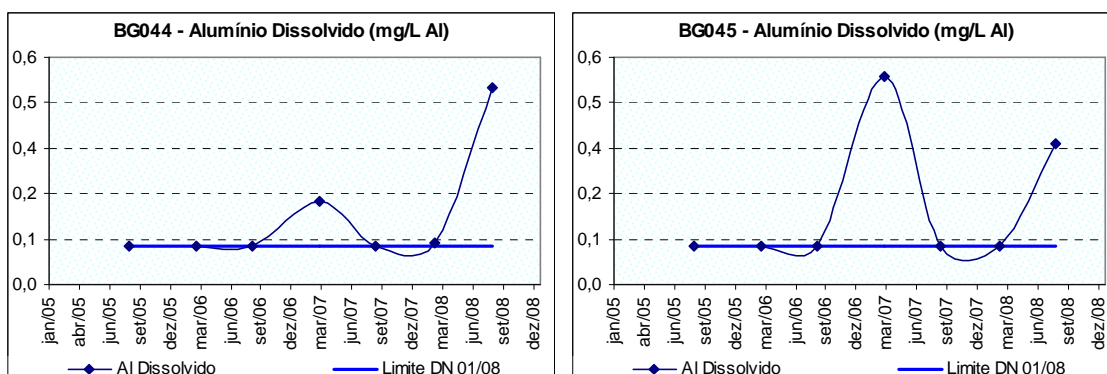


Figura 10.63: Ocorrência de alumínio dissolvido no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045) no período de 2005 a 2008.

As maiores concentrações de ferro dissolvido em desacordo com o limite legal ocorreram na terceira campanha de amostragem em todas as estações do rio Sapucaí-Mirim, conforme observado na Figura 10.64. Vale ressaltar que na estação a montante da cidade de Pouso Alegre (BG052), os valores registrados foram 2,8 vezes superior ao limite legal (0,3 mg/L Fe).

O ferro é constituinte natural do solo nessa sub-bacia e sua presença nas águas do rio Sapucaí-Mirim é reflexo das atividades minerárias desenvolvidas ao longo das margens desse corpo de água, além dos processos erosivos existentes na área de drenagem da sub-bacia.

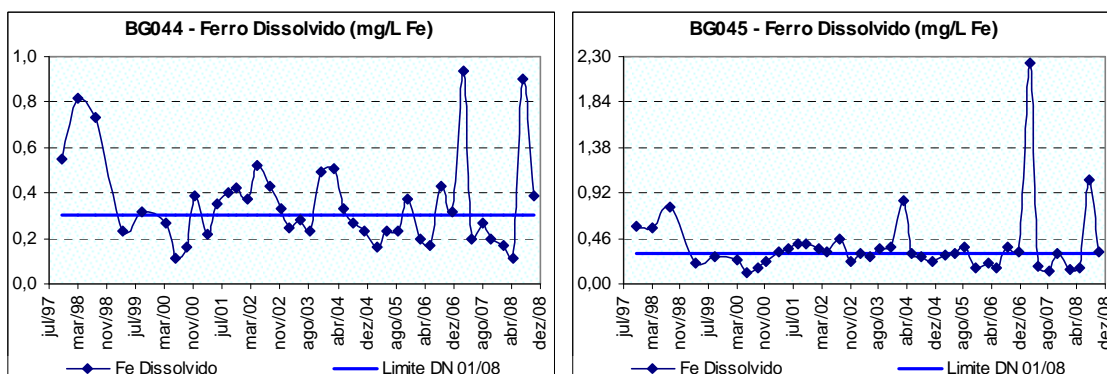


Figura 10.64: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045) no período de 1997 a 2008.

Assim como o ferro, o parâmetro manganês total é constituinte do solo nessa sub-bacia e sua concentração esteve em desconformidade com o limite legal na primeira e na terceira campanhas de 2008, na estação do rio Sapucaí-Mirim localizada a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044), e na primeira e quarta campanhas na estação localizada a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045), como mostra a Figura 10.65.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

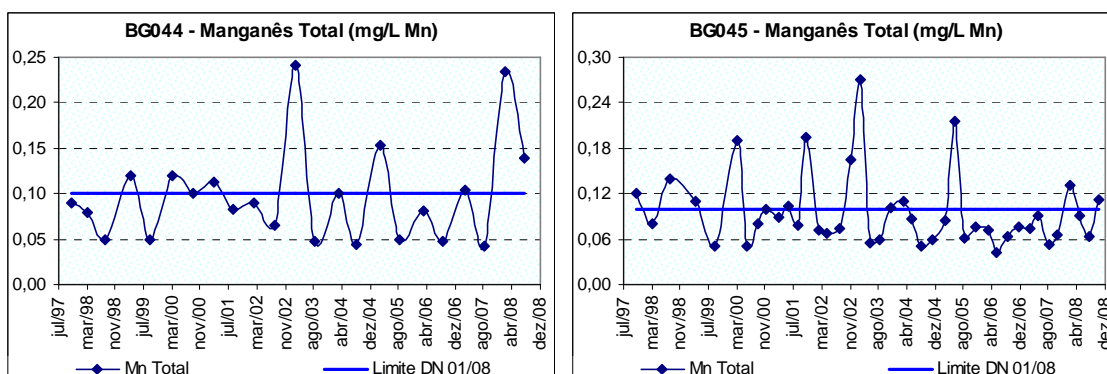


Figura 10.65: Ocorrência de manganês total no rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045) no período de 1997 a 2008.

Altas concentrações de ferro dissolvido e manganês total contribuem para os resultados desconformes de cor verdadeira. Esses resultados foram registrados em todas as campanhas de 2008, em todas as estações monitoradas no rio Sapucaí-Mirim, como pode ser visto na Figura 10.66, entretanto, os registros mais elevados foram observados na campanha chuvosa.

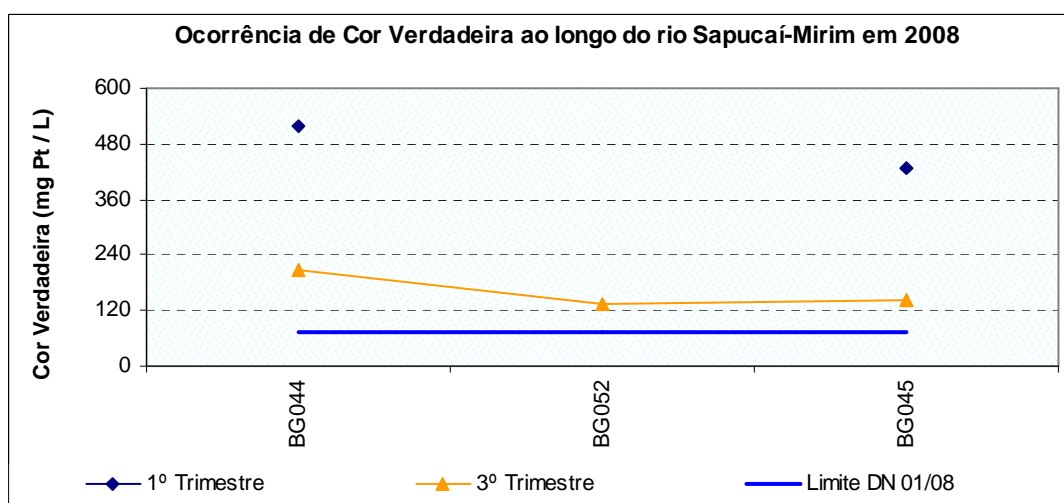


Figura 10.66: Ocorrência de cor verdadeira no rio Sapucaí-Mirim no ano de 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) em 2008, diferentemente dos três últimos anos quando registrou CT Baixa, foi considerada Média na estação do rio Sapucaí-Mirim localizada a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045). A concentração de cobre dissolvido na primeira campanha de 2008 foi a responsável pela ocorrência de CT Média na estação BG045 (Figura 10.67). Foi a primeira vez desde o início do monitoramento em 2005 que cobre dissolvido apresentou-se em desconformidade com o limite legal nesta estação.

A disponibilidade de cobre nas águas do rio Sapucaí-Mirim na estação BG045 pode estar associada ao uso de fungicidas na agricultura e aos lançamentos de efluentes

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

das indústrias têxteis despejados pelo ribeirão Mandú, provenientes da cidade de Pouso Alegre.

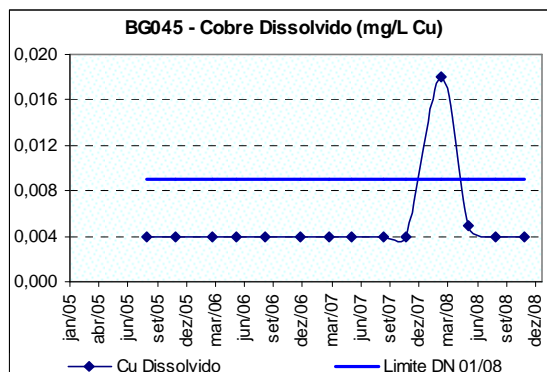


Figura 10.67: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Sapucaí-Mirim a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045) no período de 2005 a 2008.

10.1.9.3 Ribeirão do Mandu

UPGRH: GD5

Estação de amostragem: BG042

A estação de monitoramento localizada no ribeirão do Mandu a montante da cidade de Pouso Alegre (BG042) foi monitorada pela primeira vez na terceira campanha de 2008, e dessa forma, não foi possível determinar a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) nessa estação, sendo avaliados apenas os IQAs trimestrais.

Na terceira e quarta campanhas de 2008 o IQA foi considerado Médio. Os parâmetros que mais influenciaram para este resultado foram coliformes termotolerantes e fósforo total.

A contagem de coliformes termotolerantes esteve em desconformidade com o limite legal (1000 NMP/100 mL) nas duas campanhas realizadas em 2008, 3000 e 8000 NMP/100 mL, respectivamente, enquanto a concentração de fósforo total apenas na terceira, 0,15 mg/L P. Vale saber que o limite legal do fósforo total é de 0,1 mg/L P, para corpos de água da Classe 2.

Os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total podem estar associados aos lançamentos de esgotos sanitários originados da cidade de Borda da Mata, e às atividades pecuaristas da região.

Em relação aos metais, as concentrações de alumínio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total estiveram em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008, 20%, 123% e 13% superior ao limite legal (0,1 mg/L Al, 0,3 mg/L Fe e 0,1 mg/L Mn, respectivamente).

Os parâmetros manganês total, ferro e alumínio dissolvido fazem parte da constituição natural do solo da região, e as suas ocorrências podem estar associadas ao

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

carreamento de material do solo para dentro do corpo de água, sobretudo no período chuvoso.

A Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Baixa em 2008 no ribeirão do Mandu, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.9.4 Rio do Cervo

UPGRH: GD5

Estações de amostragem: BG046 e BG048

O rio do Cervo possui duas estações de monitoramento ao longo de seu curso, quais sejam: a montante da cidade de Congonhal (BG046) e na cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048).

As estações de monitoramento localizadas no rio do Cervo a montante da cidade de Congonhal (BG046) e na cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048) foram monitoradas pela primeira vez na terceira campanha de 2008, em 07/08/2008 e 08/08/2008 respectivamente. Dessa forma, não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), sendo avaliado apenas os IQAs trimestrais.

Na terceira e quarta campanhas de 2008, o IQA foi considerado Médio no rio do Cervo a montante da cidade de Congonhal (BG046). Na estação localizada em Espírito Santo do Dourado (BG048), o IQA foi considerado Ruim e Médio na terceira e quarta e campanhas de 2008, respectivamente.

Os parâmetros que mais influenciaram para o resultado de IQA Médio e Ruim nas estações monitoradas no rio do Cervo em 2008 foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes esteve em desconformidade em todas as campanhas de monitoramento no rio do Cervo, com destaque para a terceira campanha de 2008 na estação localizada em Espírito Santo do Dourado (BG048), que apresentou resultado 50,0 vezes superior ao limite legal (1000 NMP/100 mL). A pecuária da região pode estar associada a estes resultados nesse corpo de água.

Em relação ao parâmetro fósforo total, a concentração dessa variável na quarta campanha de 2008 apresentou-se 0,3 vezes superior ao limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 (0,1 mg/L P), no rio do Cervo a montante da cidade de Congonhal (BG046), enquanto que na estação localizada na cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048) a concentração de fósforo esteve 3,2 vezes acima do limite legal na terceira campanha. Os resultados de fósforo no rio do Cervo estão associados ao uso de fertilizantes fosfatados nas atividades agrícolas da região, especialmente nas culturas de tomate e batata.

Os sólidos em suspensão totais apresentaram concentrações em desconformidade com o limite legal nas duas estações de amostragem deste rio. No rio do Cervo a montante da cidade de Congonhal (BG046). Esse resultado foi observado na quarta campanha de 2008, período correspondente às chuvas nessa região, valor 0,13 vezes

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

superior ao limite legal (100 ml/L). No rio do Cervo na cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048) a concentração dessa variável esteve 3,6 vezes acima do limite legal na terceira campanha de 2008.

As concentrações de sólidos em suspensão totais podem estar associadas às altas concentrações de metais nas estações do rio do Cervo, assim como a presença de óleos e graxas na terceira campanha de 2008, na estação localizada na cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048), 2,0 mg/L. Vale ressaltar que os óleos e graxas devem ser virtualmente ausentes para corpos de água de Classe 2.

Em relação ao parâmetro turbidez, foi observado resultado desconforme com o limite legal na terceira campanha de 2008 nesta mesma estação, 311,0 UNT. Essa ocorrência de turbidez está associada aos poluentes de origem difusa da região. Vale ressaltar que o limite legal da turbidez é de 100 UNT, e o comprometimento da qualidade das águas deste rio pode estar associado também ao despejo de esgoto sanitário proveniente da cidade de Espírito Santo do Dourado, além da quantidade de metais presente neste trecho.

Em relação aos metais, a concentração de alumínio dissolvido esteve em desacordo com o limite legal na terceira campanha de 2008 nas estações de amostragem do rio do Cervo, a montante da cidade de Congonhal (BG046), 2,4 vezes superior ao limite legal (0,1 mg/L Al), e na cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048), 1,2 vezes. Da mesma forma, o parâmetro ferro dissolvido apresentou desconformidade com o limite legal (0,3 mg/L Fe) nas estações do rio do Cervo em 2008, 2,0 vezes e 4,5 vezes superior ao limite legal, respectivamente.

A alta concentração desses metais está associada à constituição natural do solo da área de drenagem, ao carreamento de material para dentro do corpo de água, sobretudo no período chuvoso, e ao manejo inadequado do solo, principalmente nas atividades agrícolas dos municípios de Congonhal e Espírito Santo do Dourado.

A cor verdadeira apresentou resultados desconformes com o limite legal (75 mg/Pt L) na terceira campanha de 2008 nas estações monitoradas no rio do Cervo, com valores de 108 e 222, a montante da cidade de Congonhal (BG046) e na cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048), respectivamente. Estes valores podem ser relacionados às concentrações de manganês total e aos poluentes de origem difusa da região.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa em 2008, nas estações monitoradas no rio do Cervo, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.9.5 Rio Dourado

UPGRH: GD5

Estação de Amostragem: BG050

A estação do rio Dourado a montante do rio Sapucaí (BG050) foi monitorada pela primeira vez na terceira campanha de 2008, em 08/08/2008 e dessa forma não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), sendo avaliados apenas os IQAs trimestrais. Na terceira e quarta campanhas de 2008, o IQA

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

foi considerado Ruim e Médio, respectivamente. Os parâmetros que mais influenciaram para os resultados de IQA em 2008 nessa estação foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registros em desconformidade com o limite legal (1000 NMP/100 mL) nesse corpo de água nas duas campanhas realizadas em 2008, 50,0 e 30,0 vezes superior ao limite legal na terceira e quarta campanhas, respectivamente. Já a concentração de fósforo total na terceira campanha de 2008 apresentou-se em desacordo com a Deliberação Normativa COPAM/CERH 01/08, 50% superior ao limite legal (0,1 mg/L P).

Os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total indicam o comprometimento das águas do rio Dourado pelas atividades pecuaristas e agrícolas da região.

Em relação aos metais, as concentrações de alumínio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total, estiveram em desconformidade com o limite estabelecido na legislação na terceira campanha de 2008, com valores 3,7, 2,2 e 4,0 vezes acima do limite legal (0,1 mg/L Al, 0,3 mg/L Fe e 0,1 mg/L Mn, respectivamente).

As ocorrências dos metais citados acima estão associadas à constituição natural do solo da área de drenagem, e ao carreamento de material para dentro do corpo de água, sobretudo no período chuvoso. A falta de proteção das margens do rio com o conseqüente processo erosivo, contribui para estes resultados.

A concentração de sólidos em suspensão totais (170 mg/L), acima do limite legal (75mg/L), aliada à concentração de manganês total, contribuíram para que os resultados de turbidez estivessem em desconformidade com o limite legal na terceira campanha de 2008. Os resultados de turbidez registrados estiveram 7% acima do limite legal (100 UNT).

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Dourado a montante do rio Sapucaí (BG050) foi considerada Baixa em 2008, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.9.6 Rio Machado

UPGRH: GD5

Estação de Amostragem: BG069

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Machado, monitorado a jusante da cidade de Machado (BG069), foi considerado Ruim em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais influenciaram para esse resultado de IQA Ruim em 2008 foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Os resultados de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas de 2008, enquanto que as concentrações de fósforo total estiveram acima do limite apenas na primeira e quarta campanhas, como mostra a Figura 10.68.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

O resultado destes parâmetros no período chuvoso é um indicativo de poluição difusa. Estes registros em 2008 estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários e efluentes industriais, como laticínios, no leito do rio Machado, provenientes da cidade de Machado. As concentrações de fósforo total tornam-se mais preocupantes por esse corpo de água desaguar no reservatório de Furnas (ambiente lântico), condição que pode favorecer o processo de eutrofização.

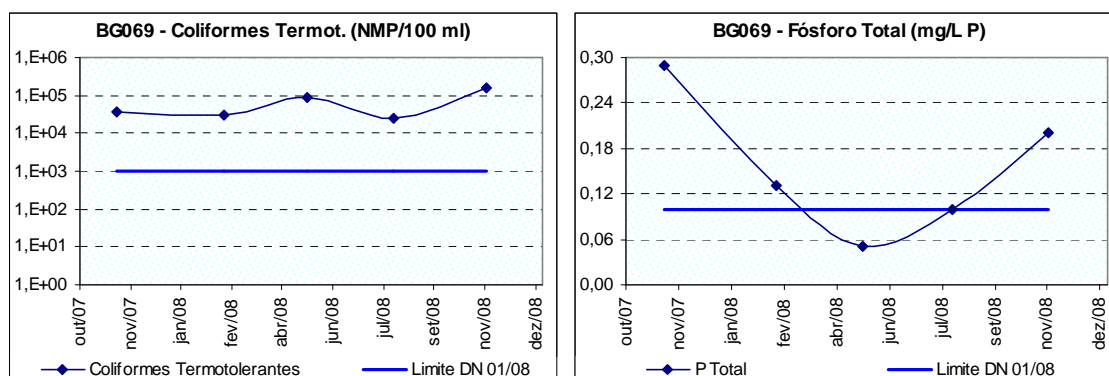


Figura 10.68: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de monitoramento.

Na Figura 10.69, pode-se observar a presença de óleos e graxas na quarta campanha de 2008 no rio Machado, a jusante da cidade de Machado (BG069). A ocorrência dessa variável está associada aos efluentes sanitários provenientes da cidade de Machado, além dos efluentes das indústrias de laticínios.

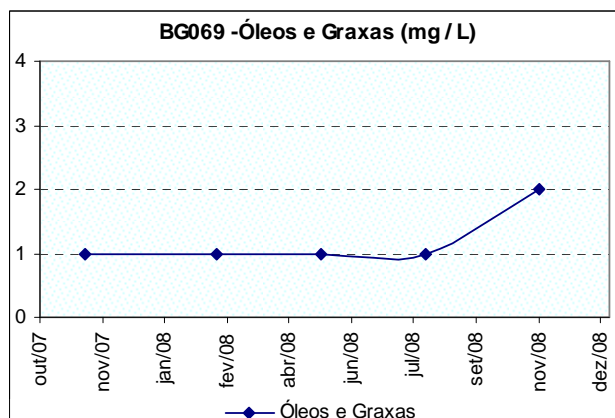


Figura 10.69: Ocorrência de óleos e graxas no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de monitoramento.

A concentração do parâmetro manganês total esteve em desconformidade com o limite legal (0,1 mg/L Mn) em 37%, na primeira campanha de 2008, mesma situação da variável cor verdadeira, 225% superior ao limite legal (75 mg pt/L). O manganês é um constituinte natural do solo da região e sua ocorrência neste trecho do rio Machado pode estar associada à expansão urbana da cidade de Machado.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os resultados de turbidez estiveram acima do limite legal na quarta campanha de 2008, na estação localizada no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069), como observado na Figura 10.70. Esta ocorrência no período chuvoso pode estar associada ao material oriundo do solo, proveniente da expansão urbana deste município.

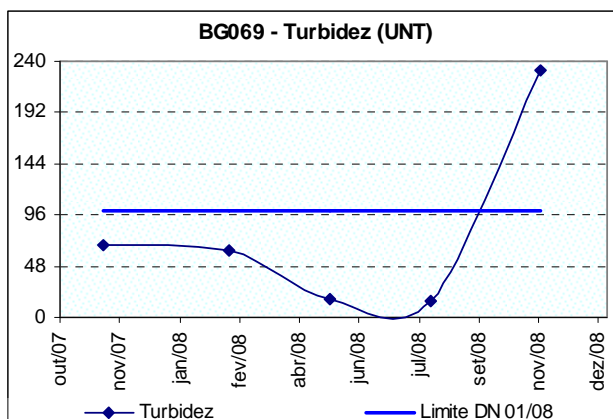


Figura 10.70: Ocorrências de turbidez no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de 2007 e 2008.

Assim como a turbidez, a concentração de sólidos em suspensão totais esteve em desacordo com os limites legais na quarta campanha de 2008, como mostra a Figura 10.71. Vale ressaltar que o limite para sólidos em suspensão totais vigorou a partir de 2008.

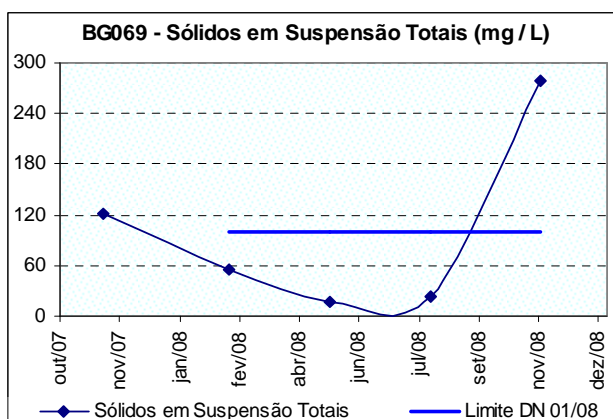


Figura 10.71: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de 2007 e 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069), devido à desconformidade com o limite legal do parâmetro chumbo total na quarta campanha de 2008, Figura 10.72. A ocorrência de chumbo pode estar associada aos lançamentos de efluentes das indústrias têxteis da cidade de Machado.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

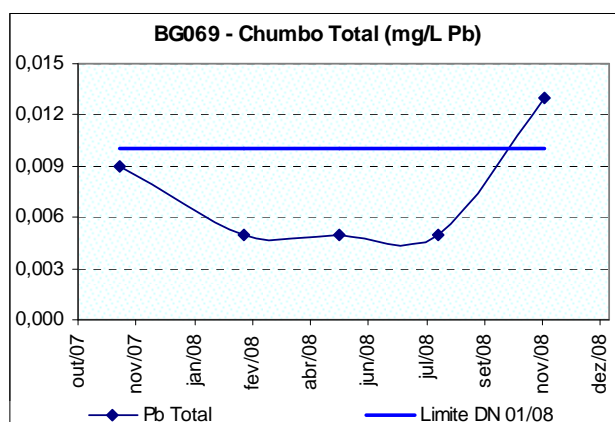


Figura 10.72: Ocorrência de chumbo total no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069) no período de monitoramento.

10.1.10 Rio Muzambinho

UPGRH: GD3

Estação de Amostragem: BG089

A estação de amostragem no rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho (BG089) foi implantada em 2008 e monitorada pela primeira vez em 13/05/2008. Dessa forma, a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) não pôde ser calculada e a avaliação desse indicador ambiental será baseada nos IQAs trimestrais.

O IQA foi considerado Ruim em todas as campanhas amostradas em 2008 nesse corpo de água. Os parâmetros que mais influenciaram para o resultado deste IQA foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Os registros de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas amostradas em 2008, enquanto que as concentrações de fósforo total estiveram em desacordo na terceira e quarta campanhas, conforme observado na Figura 10.73. Os resultados das variáveis citadas acima estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários originados da cidade de Muzambinho, além dos efluentes de abatedouros, indústrias de alimentos, laticínios e avicultura local.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

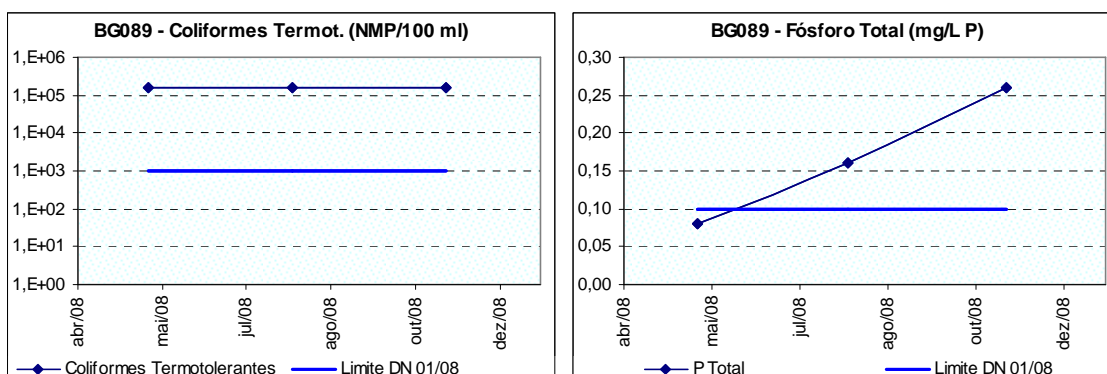


Figura 10.73: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho (BG089) no período de 2007 e 2008.

As concentrações de sólidos em suspensão totais e os registros de turbidez estiveram em desacordo com os limites legais (100 UNT e 100 mg/L, respectivamente) na quarta campanha de 2008, 180,0 mg/L e 139,0 UNT, período correspondente às chuvas nessa região, indicando o aporte de poluição de origem difusa no corpo de água.

Em relação aos metais, as concentrações de alumínio dissolvido estiveram em desconformidade em relação ao limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 na terceira e quarta campanhas de 2008, 30% superior aos limite legal (0,1 mg/L Al), enquanto a concentração de ferro dissolvido esteve em desacordo com o limite legal (0,3 mg/L Fe) na terceira e quarta campanhas, 23% e 13% superior ao limite legal, respectivamente.

Estes parâmetros são constituintes naturais do solo nessa região, e o mau uso desse solo, sobretudo pelas atividades minerárias (extração de areia e argila), pode contribuir para a piora da qualidade das águas no rio Muzambinho.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho (BG089) foi considerada Baixa em 2008, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.11 Ribeirão da Bocaina

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG053

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053) foi considerado Ruim no ano de 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. As variáveis responsáveis por este resultado foram: coliformes termotolerantes, fósforo total, oxigênio dissolvido (OD) e turbidez.

Os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total apresentaram desconformidade com o limite legal em todas as campanhas realizadas no ano de 2008 no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053). As concentrações de oxigênio dissolvido estiveram em desconformidade com o limite

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

legal na terceira e quarta campanhas de 2008. Os registros das variáveis citadas acima estão representados pela Figura 10.74.

O comprometimento da qualidade das águas desse ribeirão associa-se diretamente aos lançamentos de esgotos sanitários provenientes da cidade de Passos, potencializados pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos de abate de animais, de laticínios e curtumes. Ressalta-se que as concentrações de fósforo total detectadas em 2008 tornam-se mais preocupantes por esse corpo de água desaguar no reservatório de Peixoto, condição que favorece o processo de eutrofização de ambientes represados.

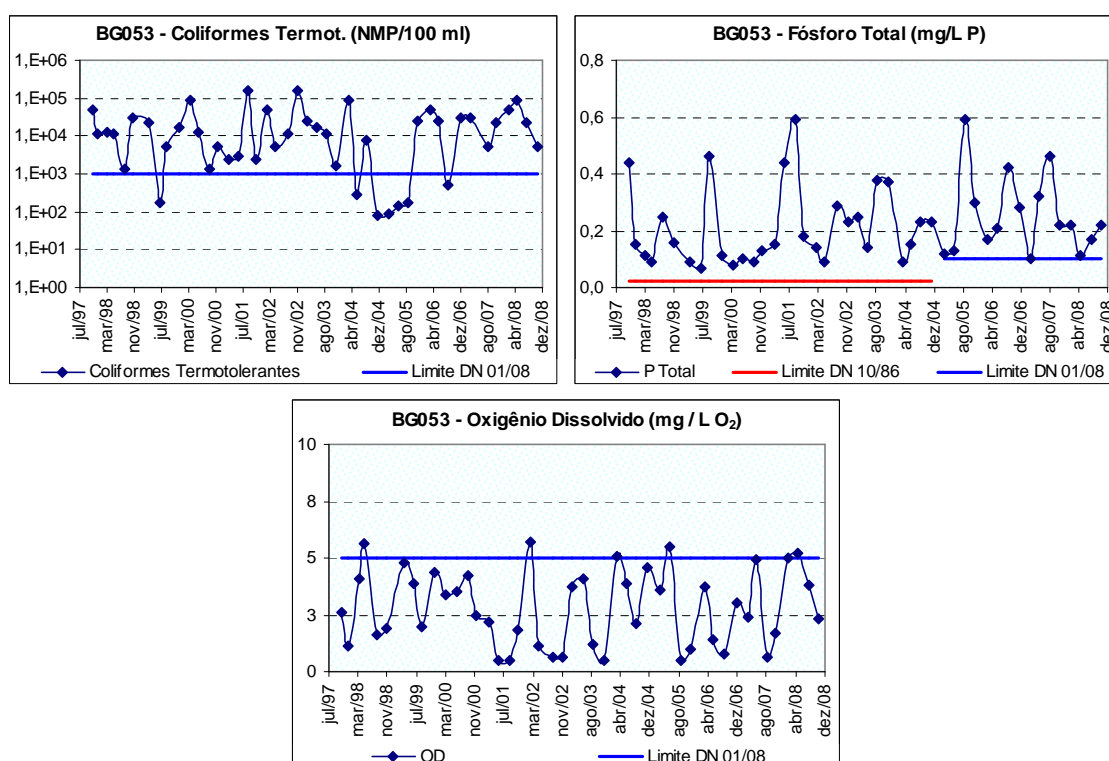


Figura 10.74: Ocorrências de coliformes termotolerantes, fósforo total e OD no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053) no período de 1997 a 2008.

Em relação aos metais, a concentração de ferro dissolvido apresentou-se em desacordo com o limite legal no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053) na quarta campanha de 2008. Já a concentração de manganês total apresentou-se em desconformidade com o limite da legislação na primeira e quarta campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.75.

As concentrações de manganês total e ferro dissolvido em desconformidade com os limites legais foram frequentes ao longo de toda a série histórica de monitoramento no ribeirão da Bocaina. Observa-se a interferência da poluição difusa nos resultados destes parâmetros. Estes registros estão associados à constituição do solo da região e expansão urbana. Os registros de manganês total podem ter interferido nas alterações de cor verdadeira na primeira campanha de 2008 nesse corpo de água, como pode ser observado pela Figura 10.75.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

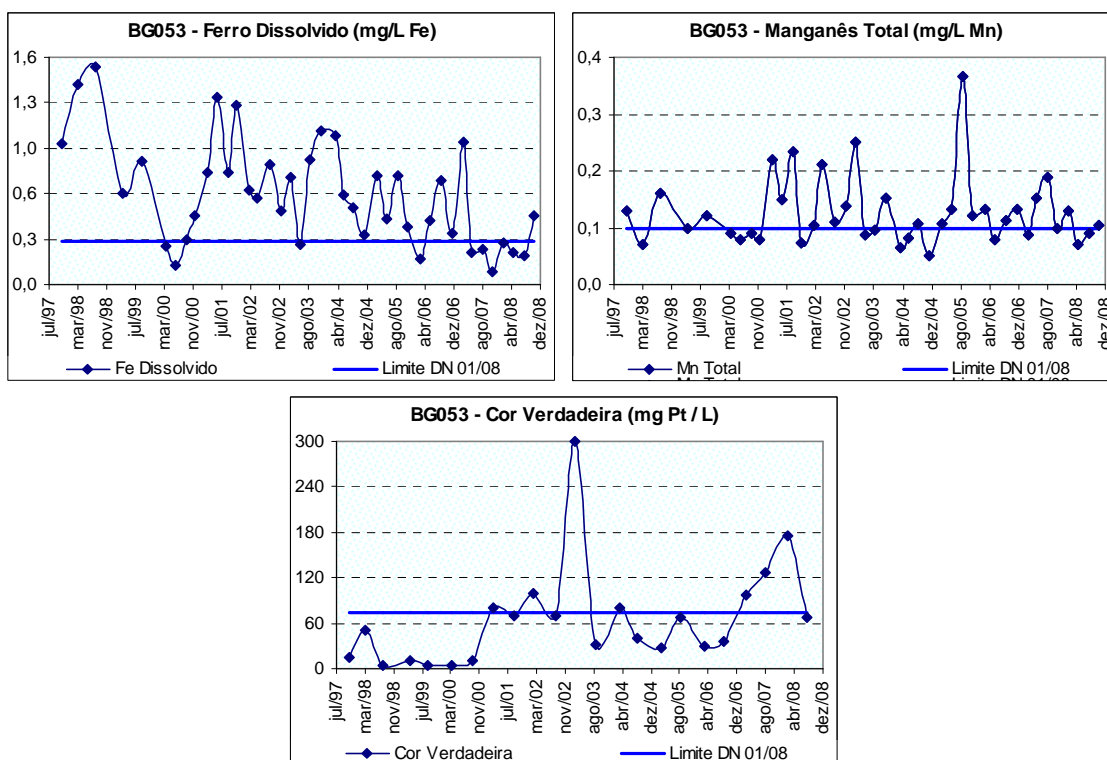


Figura 10.75: Ocorrências de ferro dissolvido, manganês total e cor verdadeira no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053) no período de 1997 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no ribeirão da Bocaina a jusante da cidade de Passos (BG053) melhorou em 2008, sendo considerada Baixa, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais. Em 2007, a CT observada foi considerada Média devido à desconformidade do parâmetro chumbo total na quarta campanha.

10.1.12 Córrego Liso

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG071

Na estação localizada no córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071), o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Ruim em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. A quarta campanha de monitoramento merece destaque, já que o IQA registrado foi Muito Ruim. Os parâmetros que mais influenciaram para o resultado de IQA Ruim em 2008 nessa estação foram coliformes termotolerantes, DBO, OD, fósforo total, turbidez e sólidos totais.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registros em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas de 2008, assim como os parâmetros fósforo total e demanda bioquímica de oxigênio (DBO). A quarta campanha de 2008 registrou os piores resultados deste trecho do córrego Liso, como mostra as Figuras 10.76 e

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

10.77. O aporte de matéria orgânica nesse córrego contribui para o aumento da demanda e o consumo de oxigênio na água.

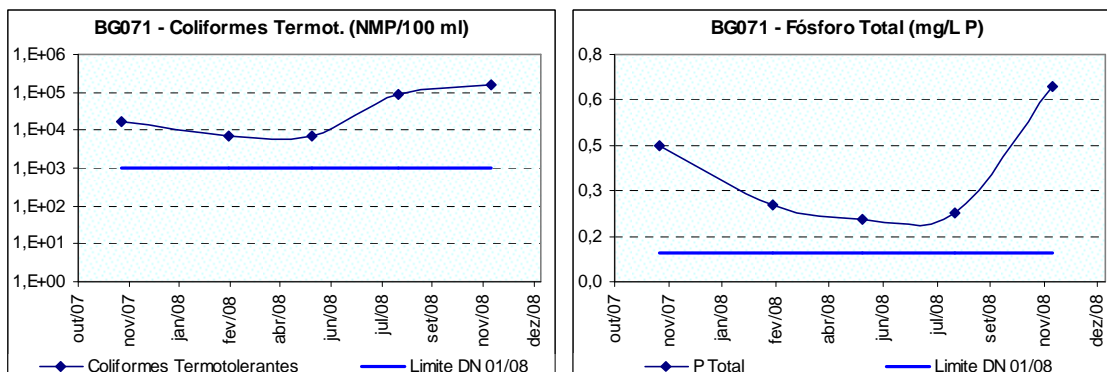


Figura 10.76: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

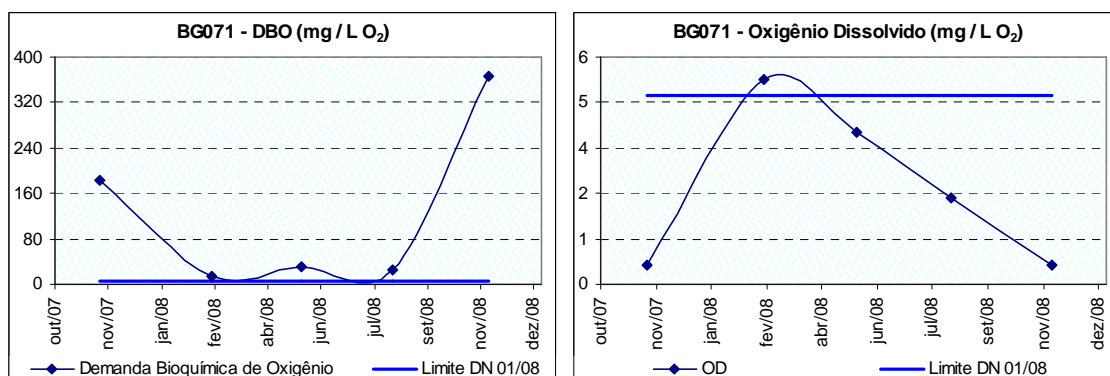


Figura 10.77: Ocorrências de DBO e OD no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

Observou-se concentração de sulfeto em desconformidade com o limite legal na quarta campanha de 2008, como mostra a Figura 10.78. Este resultado relaciona-se à decomposição da matéria orgânica lançada no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071), associado diretamente ao aporte de esgotos sanitários provenientes da cidade de São Sebastião do Paraíso, sendo potencializados pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos oriundos do abate de animais, de laticínios, curtumes e de indústrias químicas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

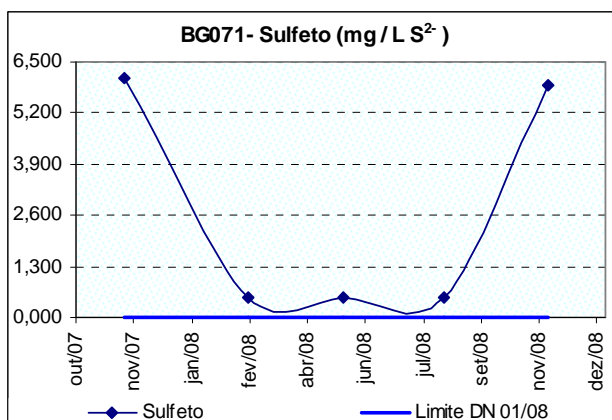


Figura 10.78: Ocorrência de sulfeto no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

Os resultados do parâmetro condutividade elétrica, especialmente na quarta campanha de 2008, como mostra a Figura 10.79, expressam a interferência dos lançamentos de esgotos sanitários e efluentes industriais, em especial dos ramos químico e alimentício.

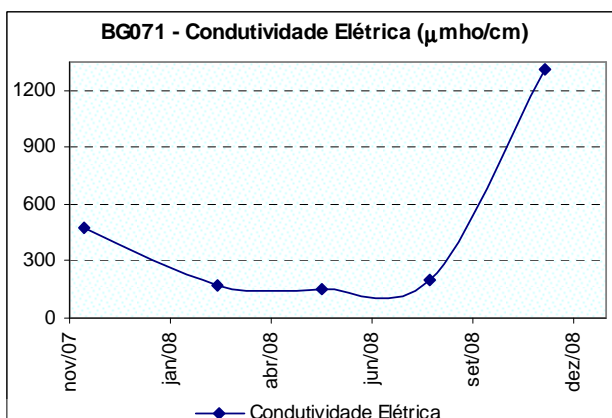


Figura 10.79: Ocorrência de condutividade elétrica no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

Os sólidos em suspensão totais e a turbidez estiveram em desconformidade com os limites legais na quarta campanha de 2008 no trecho do córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071), conforme Figura 10.80. Os resultados desses parâmetros são indicativos de poluição difusa proveniente do carreamento de substâncias do solo, sobretudo no período chuvoso. Efluentes industriais, a expansão urbana e erosões próximos ao córrego Liso, também contribuem para estes resultados.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

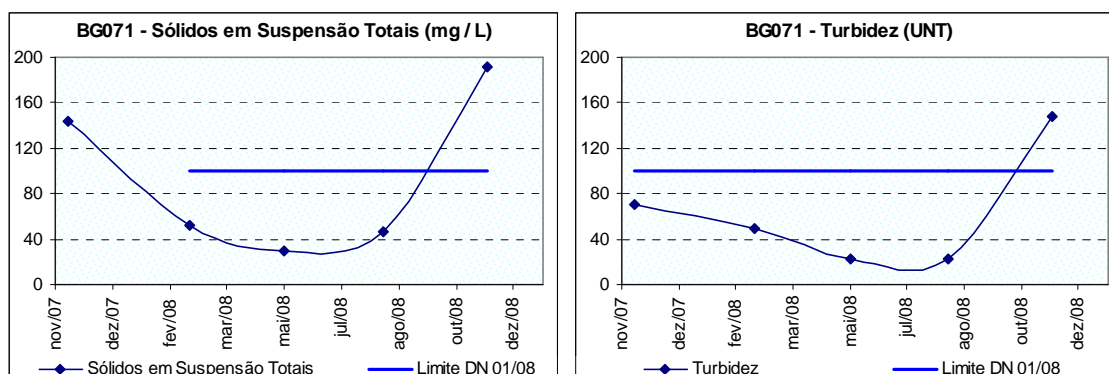


Figura 10.80: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e turbidez no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

O parâmetro óleos e graxas apresentou concentrações em desconformidade com o limite preconizado pela legislação, especialmente na terceira e quarta campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.81. A DN COPAM/CERH 01/08 estabelece que óleos e graxas estejam virtualmente ausentes nos corpos de água Classe 2.

A ocorrência de óleos e graxas no córrego Liso pode estar associada aos curtumes, bastante comuns na região. A disponibilidade de óleos e graxas também pode ser proveniente de esgotos sanitários, principalmente de óleos vegetais de cozinha.

As substâncias tensoativas apresentaram concentração em desconformidade com o limite legal na quarta campanha de 2008, como mostra a Figura 10.81. Sabões, detergentes sintéticos, esgotos industriais e produtos inorgânicos em geral estão associados às substâncias tensoativas, ocasionando a degradação desse corpo de água.

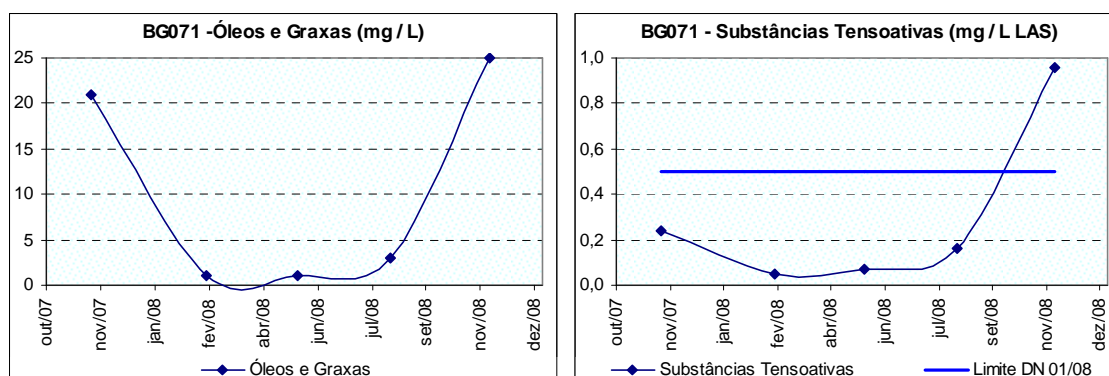


Figura 10.81: Ocorrências de óleos e graxas e substâncias tensoativas no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

A concentração de cloreto total na quarta campanha de 2008 esteve em desconformidade com o limite legal, como mostra a Figura 10.82 e a ocorrência dessa variável nas águas desse trecho do córrego Liso pode estar associada aos curtumes e matadouros da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

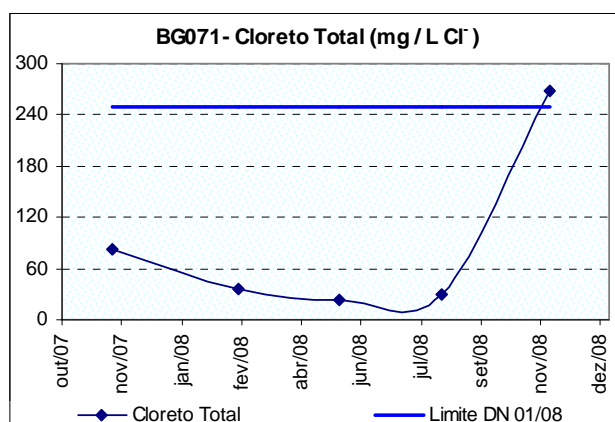


Figura 10.82: Ocorrência de cloreto total no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

O parâmetro ferro dissolvido esteve em desacordo com os limites estabelecidos pela DN COPAM/CERH 01/08 na quarta campanha de 2008, como mostra a Figura 10.83. Em relação ao manganês total, a concentração 5% superior ao limite legal (0,1 mg/L Mn) foi registrada na primeira campanha de 2008.

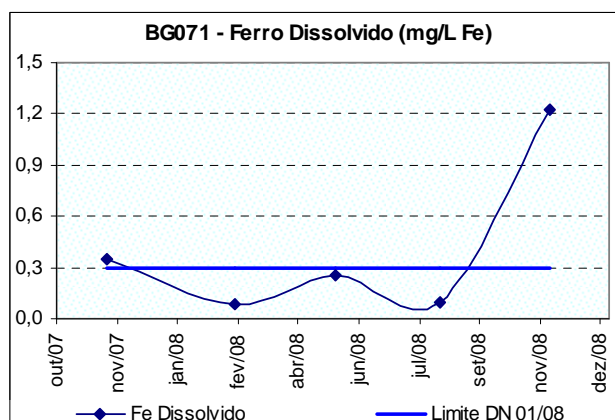


Figura 10.83: Ocorrências de ferro dissolvido no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

O resultado de cor verdadeira esteve em desconformidade com o limite legal na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.84, influenciado principalmente pela concentração de manganês total no mesmo período. Os efluentes de curtumes e matadouros, juntamente com os efluentes industriais da cidade de São Sebastião do Paraíso, podem ter contribuído para estes resultados neste período.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

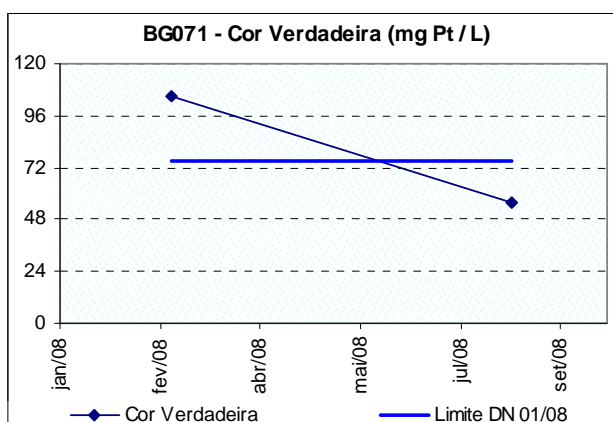


Figura 10.84: Ocorrência de cor verdadeira no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Alta na estação do córrego Liso monitorada a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071). Os parâmetros que determinaram a CT Alta em 2008 foram nitrogênio amoniacal total, fenóis totais, cianeto livre e cromo total, os mesmo parâmetros registrados em 2007.

O parâmetro nitrogênio amoniacal total esteve em desacordo com o limite estabelecido pela DN COPAM/CERH 01/08 na quarta campanha de 2008, no trecho do córrego Liso monitorado a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071), indicando grande aporte de matéria orgânica nesse corpo de água, como observado na Figura 10.85. Estes resultados podem ser provenientes também, da emissão de efluentes de curtumes do município de São Sebastião do Paraíso.

Assim como o nitrogênio amoniacal total, o parâmetro fenóis totais pode estar associado à poluição por esgotamento sanitário. Os teores desse parâmetro apresentaram-se em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas de 2008, com destaque para a quarta campanha, conforme Figura 10.85.

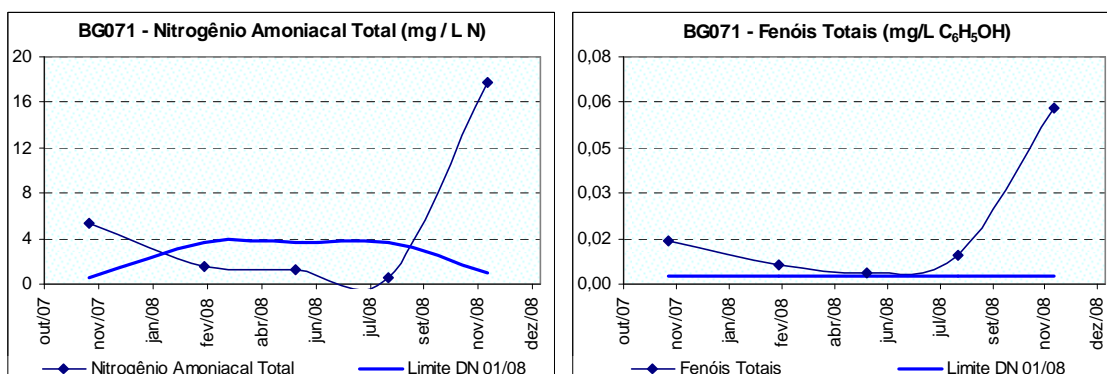


Figura 10.85: Ocorrências de nitrogênio amoniacal total e fenóis totais no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os resultados registrados para o cromo total devem ser ressaltados, já que as concentrações estiveram em desacordo com o limite legal na primeira, terceira e quarta campanhas de 2008. A ocorrência de cromo total nas águas desse trecho do córrego Liso pode estar associada às atividades de curtume da região, bem freqüentes neste município.

Os teores de cianeto total estiveram acima do limite legal em todas as campanhas de monitoramento realizadas em 2008. Ressalta-se que o limite da DN COPAM/CERH 01/08 para cianeto livre está sendo utilizado para os valores de cianeto total a título de comparação, como mostra a Figura 10.86.

Assim como o cromo total e o nitrogênio amoniacal total, o cianeto livre pode ser atribuído aos efluentes das atividades de curtume.

Destaca-se ainda a ocorrência de cobre dissolvido em concentração superior ao limite legal na quarta campanha de 2008 (Figura 10.86). A ocorrência deste parâmetro pode ser proveniente de agrotóxicos utilizados na cafeicultura do município de São Sebastião do Paraíso.

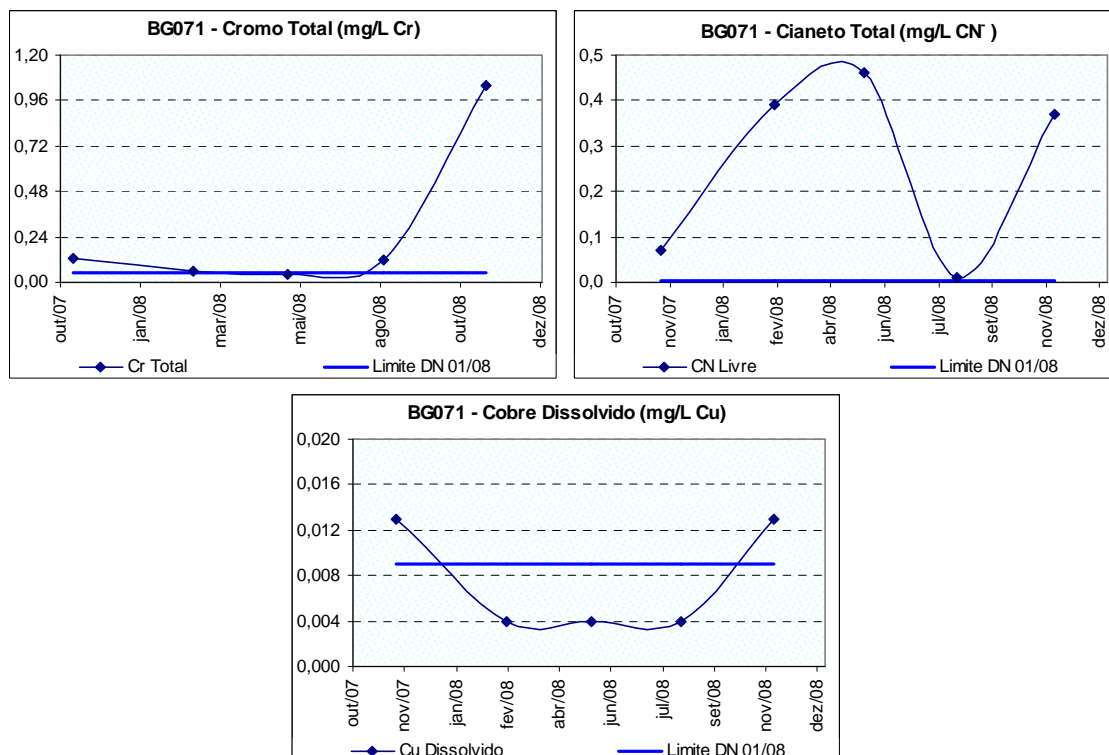


Figura 10.86: Ocorrências de cromo total, de cianeto total e cobre dissolvido no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) no período de monitoramento.

10.1.13 Rio Santana e seu afluente

10.1.13.1 Rio Santana

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG073

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. As variáveis coliformes termotolerantes, fósforo total, e turbidez foram as que mais influenciaram para o resultado de IQA Médio em 2008.

A contagem de coliformes termotolerantes esteve em desconformidade com o limite legal na primeira, terceira e quarta campanhas de 2008. Já as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade com o limite legal na primeira e terceira campanhas (Figura 10.87). As ocorrências destes parâmetros nas águas desse trecho do rio Santana estão associadas aos lançamentos de esgotos sanitários provenientes do córrego Liso, potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante de efluentes líquidos de abate de animais, de laticínios, curtumes, indústrias químicas e granjas da região. Ressalta-se que as concentrações de fósforo total detectadas em 2008 tornam-se mais preocupantes por esse corpo de água desaguar no reservatório de Peixoto, condição que favorece o processo de eutrofização.

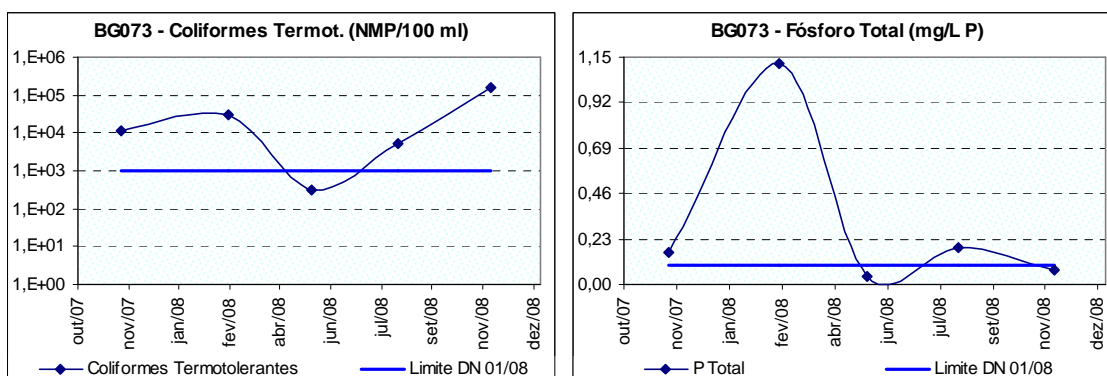


Figura 10.87: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073) no período de 2007 e 2008.

A concentração de sólidos em suspensão totais e o registro de turbidez estiveram em desconformidade com os limites legais na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.88. Os resultados das variáveis citadas acima podem estar associados ao carreamento de substâncias do solo para dentro desse corpo de água, sobretudo no período chuvoso.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

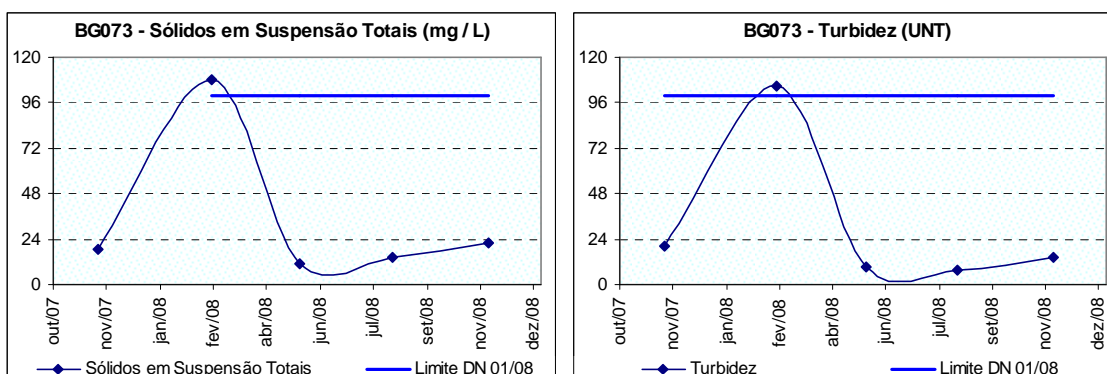


Figura 10.88: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073) no período de 2007 e 2008.

Em relação ao parâmetro ferro dissolvido, observou-se na terceira campanha de 2008, concentração em desconformidade com o limite legal (Figura 10.89). Já as concentrações de manganês total estiveram em desacordo com o limite legal na primeira e terceira campanhas de 2008, 40% e 29% superiores ao limite legal (0,1 mg/L Mn, respectivamente)

As ocorrências das variáveis citadas acima estão associadas à constituição natural do solo da região e ao manejo inadequado do mesmo. Em consequência à concentração de manganês total, observou-se desconformidade de cor verdadeira na primeira campanha de 2008, 166% superior ao limite legal (75 mg Pt/L).

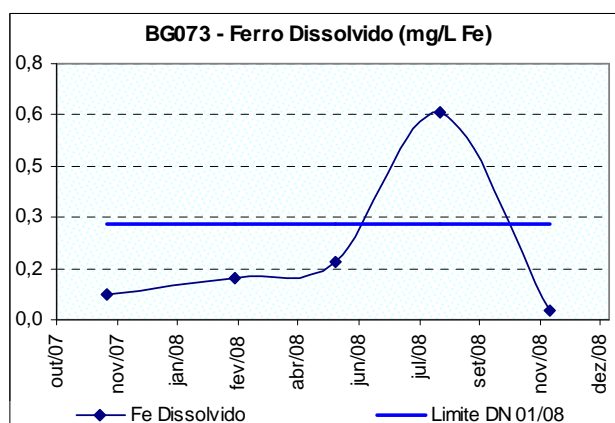


Figura 10.89: Ocorrências de ferro dissolvido no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073) no período de 2007 e 2008.

A Contaminação por Tóxicos permaneceu Baixa em 2008 no rio Santana a jusante do córrego Liso (BG073), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.14 Rio São João e seu afluente

10.1.14.1 Rio São João

UPGRH: GD7

Estação de Amostragem: BG055

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais influenciaram no resultado de IQA Médio em 2008 nessa estação foram coliformes termotolerantes e turbidez.

As contagens de coliformes termotolerantes estiveram em desacordo com o limite legal na primeira, segunda e quarta campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.90. As ocorrências dessa variável neste trecho do rio São João estão associadas aos lançamentos de esgotos sanitários originados dos municípios de Cássia, Fortaleza de Minas, Itáú de Minas e Pratápolis.

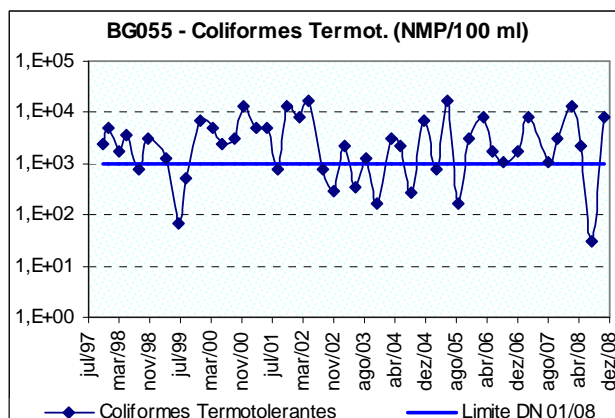


Figura 10.90: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008.

A concentração de sólidos em suspensão totais esteve em desacordo com o limite legal na primeira campanha de 2008 na estação localizada a montante do reservatório de Peixoto (BG055), assim como o registro de turbidez no mesmo período, como mostra a Figura 10.91. Os resultados dessas variáveis estão associados ao mau uso do solo e aos poluentes de origem difusa, sobretudo pela ocorrência no período chuvoso.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

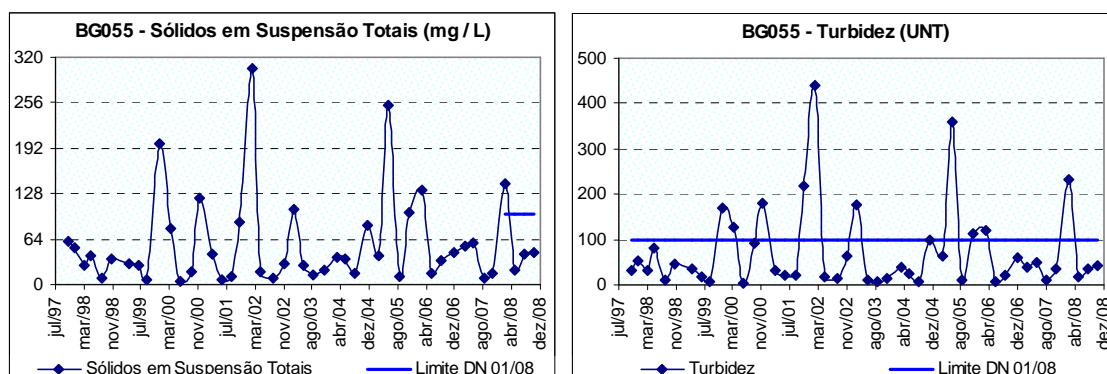


Figura 10.91: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008.

Em 2008, o parâmetro ferro dissolvido apresentou concentração em desconformidade com o limite legal na terceira e quarta campanhas no trecho do rio São João monitorado a montante do reservatório de Peixoto (BG056). Assim como o ferro, a concentração de alumínio dissolvido apresentou-se em desconformidade com o limite legal na terceira campanha. Já a variável manganês total apresentou concentração em desacordo na primeira campanha, como mostra a Figura 10.92. As ocorrências dos parâmetros citados acima estão associadas à constituição natural do solo nessa região, às atividades minerárias desenvolvidas ao longo desse corpo de água e aos poluentes de origem difusa, sobretudo no período chuvoso.

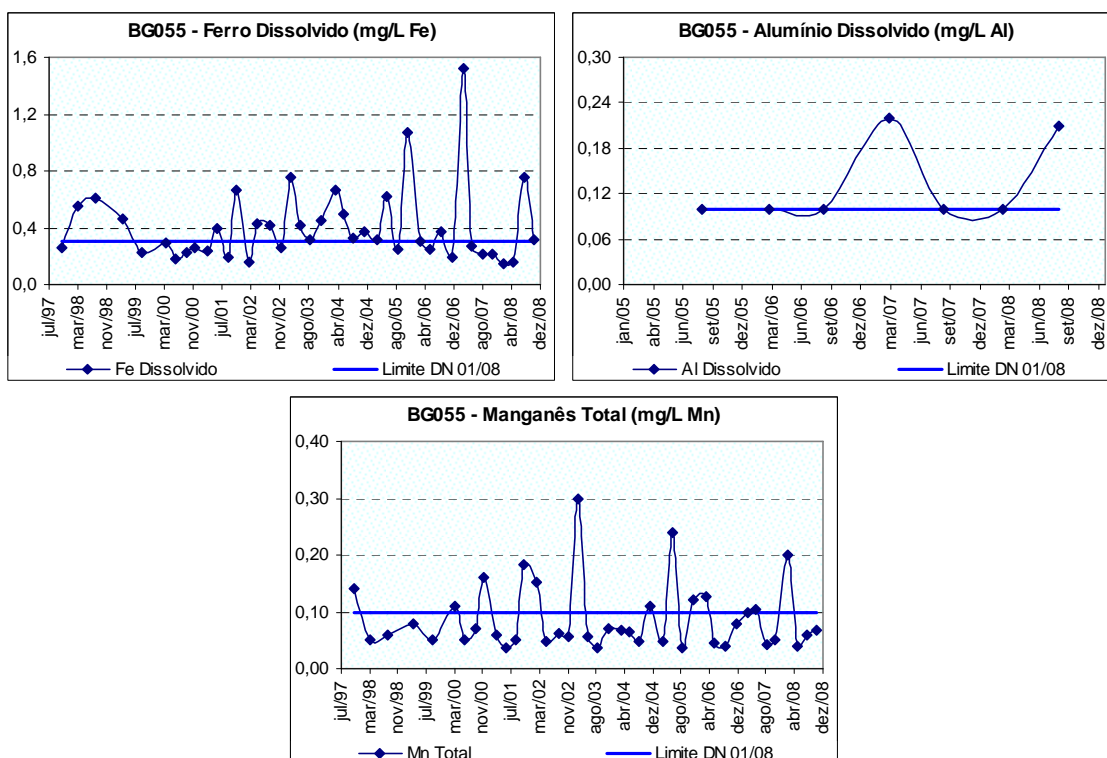


Figura 10.92: Ocorrências de ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

O parâmetro cor verdadeira apresentou registro em desconformidade com o limite da DN COPAM/CERH 01/08 no trecho do rio São João monitorado a montante do reservatório de Peixoto (BG055), na primeira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.93. A alteração de cor verdadeira no rio São João pode estar associada à presença de manganês total e ferro dissolvido nas águas desse corpo de água.

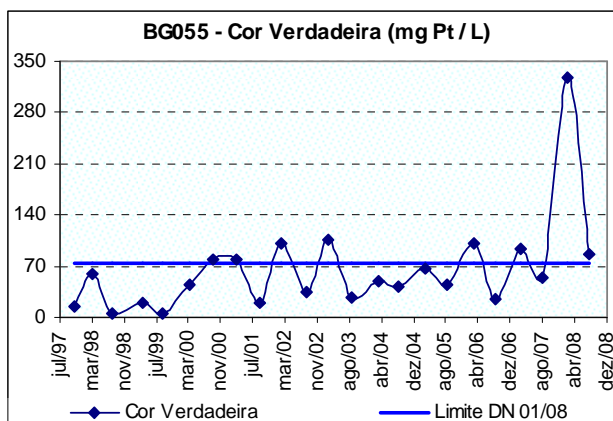


Figura 10.93: Ocorrência de cor verdadeira no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) no período de 1997 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa em 2008 no rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.15 Córrego da Gameleira

UPGRH: GD8

Estação de Amostragem: BG057

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no córrego da Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) permaneceu Ruim em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. As variáveis que mais influenciaram para o resultado de IQA Ruim em 2008 nessa estação foram: oxigênio dissolvido (OD), fósforo total, pH e coliformes termotolerantes.

Os parâmetros fósforo total, OD e pH estiveram em desconformidade com os limites legais da legislação em todas as campanhas de 2008, assim como em toda série histórica, como mostra a Figura 10.94. A sobrecarga de fósforo, juntamente com um grande consumo de oxigênio e forte presença de macrófitas, sugere estado avançado de eutrofização nessa estação.

As concentrações de fósforo total detectadas em 2008 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 à utilização de fertilizantes nas atividades agrícolas da região. Ressalta-se, como fator agravante, o fato do córrego da Gameleira afluir para o reservatório de Volta Grande, podendo ocasionar eutrofização nessa região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

As concentrações de oxigênio dissolvido observados no córrego da Gameleira estão entre os menores registros do estado de Minas Gerais observados ao longo da série histórica.

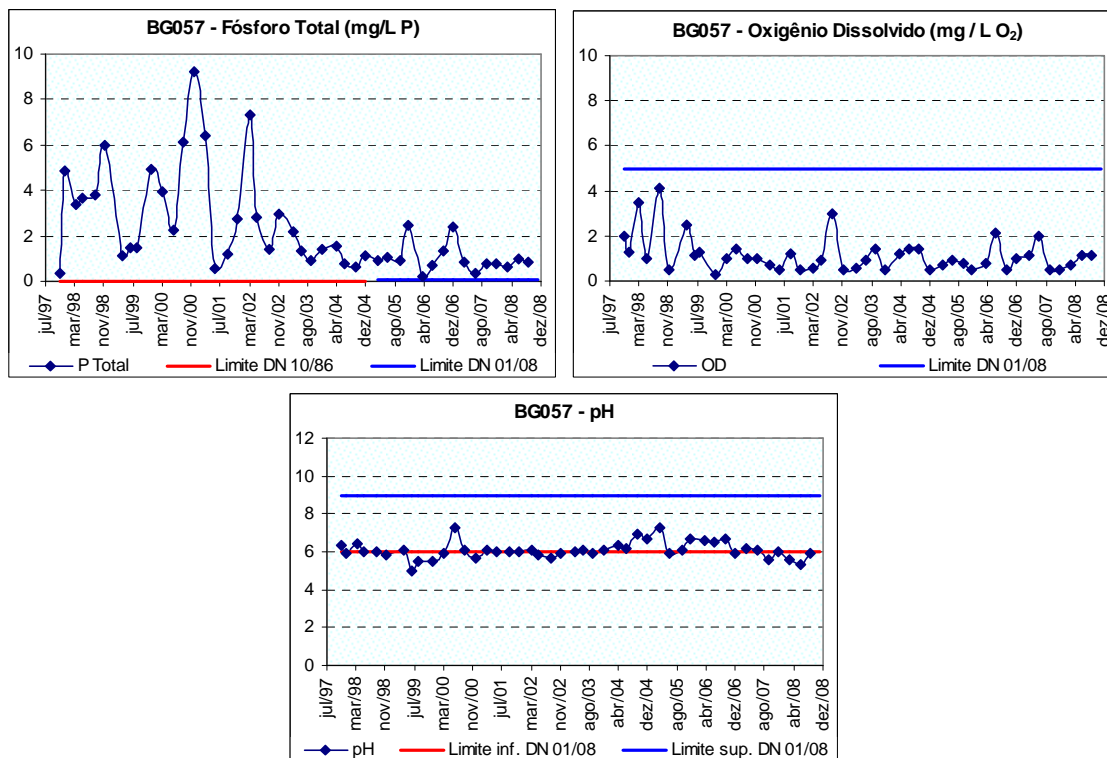


Figura 10.94: Ocorrências de fósforo total, oxigênio dissolvido e pH no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) do período de 1997 a 2008.

Outro fator que indica o elevado grau de comprometimento da qualidade das águas do córrego Gameleira, são os resultados de condutividade elétrica, entre 81,7 $\mu\text{mho/cm}$ e 163,5 $\mu\text{mho/cm}$, como mostra a Figura 10.95. Como os períodos chuvosos registraram os maiores resultados de condutividade elétrica, este fato pode estar associado ao despejo de íons livres disponibilizados no corpo de água proveniente da composição do solo na região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

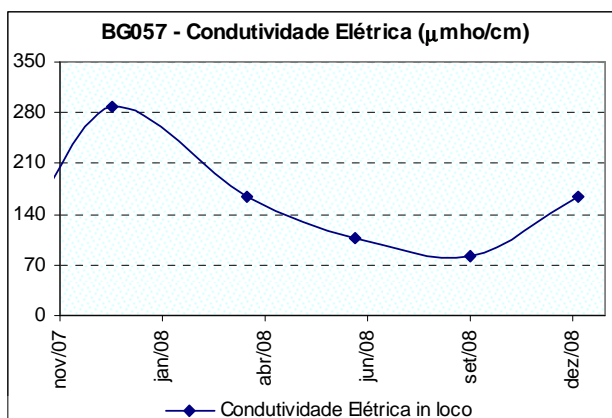


Figura 10.95: Ocorrência de condutividade elétrica no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) no período de monitoramento.

Em relação ao parâmetro ferro dissolvido, observou-se concentrações em desconformidade com o limite da legislação na primeira, terceira e quarta campanhas de 2008, enquanto que as concentrações em desacordo de manganês total foram na primeira e quarta campanhas, como mostra a Figura 10.94.

As ocorrências de ferro e manganês no trecho do córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) estão associadas à constituição natural do solo e aos processos de lixiviação que ocorrem no período chuvoso.

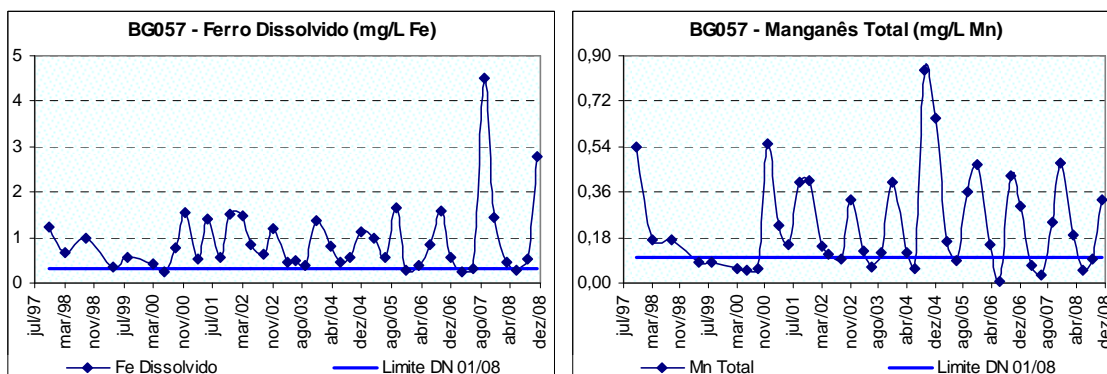


Figura 10.96: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) no período de 1997 a 2008.

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) piorou, sendo considerada Alta no Córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), já que em 2007 a CT era Baixa.

A concentração de cianeto livre na quarta campanha de 2008 foi a responsável pela CT Alta no córrego Gameleira, como mostra a Figura 10.97. A ocorrência dessa variável pode estar associada aos lançamentos de efluentes provenientes das feculárias de fazendas da região.

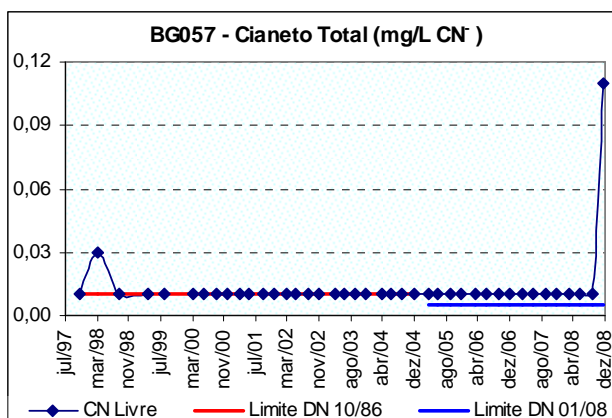


Figura 10.97: Ocorrência de cianeto total no córrego Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) no período de 1997 a 2008.

10.1.16 Rio Uberaba

UPGRH: GD8

Estações de Amostragem: BG058 e BG059

O rio Uberaba possui duas estações de monitoramento ao longo de seu curso, quais sejam: a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059).

Nos trechos do rio Uberaba monitorados a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), o IQA foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. As variáveis que mais influenciaram o cálculo do IQA foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Os resultados de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade com o limite legal, em ambas as estações do rio Uberaba, na maioria das campanhas de 2008, como pode ser visualizado na Figura 10.98. Por outro lado, o fósforo total apresentou concentração em desconformidade com o limite legal na terceira campanha de 2008, na estação localizada a montante da cidade de Uberaba (BG058) e, na primeira e terceira campanhas de 2008 na estação a montante de Porto Colômbia (BG059), conforme Figura 10.99.

As ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total nos trechos monitorados do rio Uberaba estão associadas às atividades agrícolas, sobretudo as culturas de cana-de-açúcar e soja a montante da cidade de Uberaba, aos lançamentos de esgotos sanitários dos municípios de Conceição das Alagoas e Veríssimo e a pecuária extensiva da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

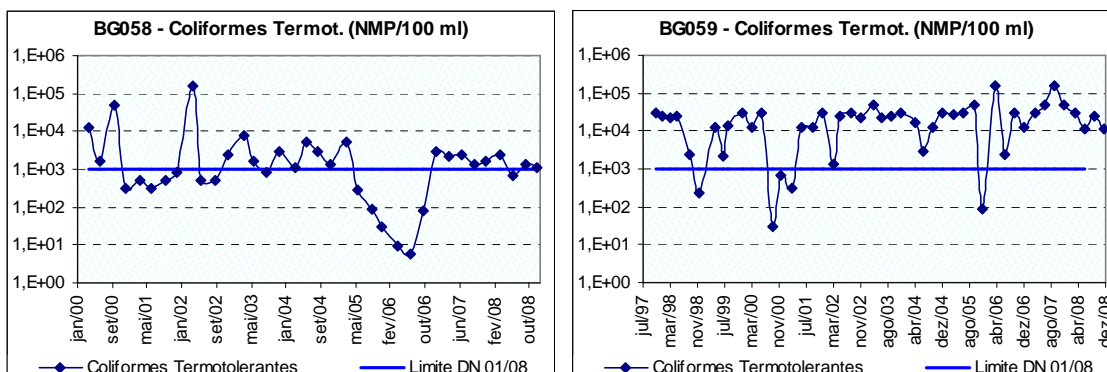


Figura 10.98: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de monitoramento.

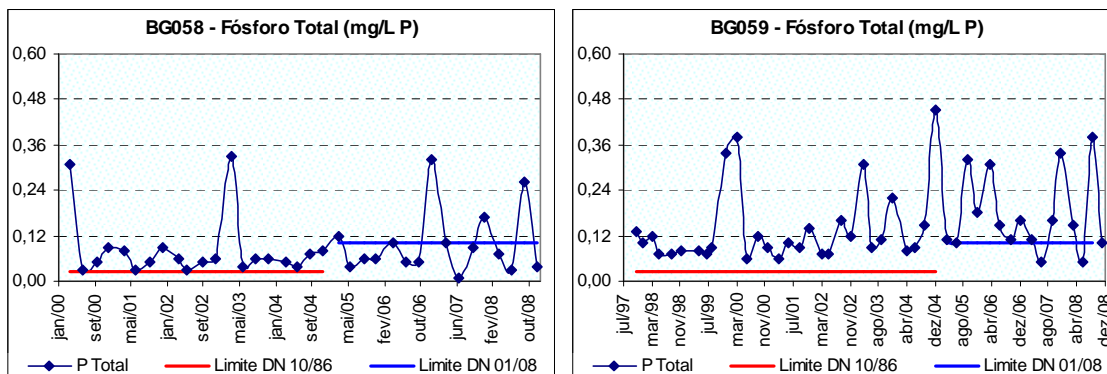


Figura 10.99: Ocorrência de fósforo total no rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058) e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de monitoramento.

As concentrações do parâmetro sólidos em suspensão totais, assim como os registros de turbidez, estiveram em desacordo com os limites legais na primeira campanha de 2008 na estação monitorada no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), conforme Figura 10.100. As ocorrências destes parâmetros no período chuvoso estão associadas ao aporte de poluentes de origem difusa provenientes das atividades agrícolas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

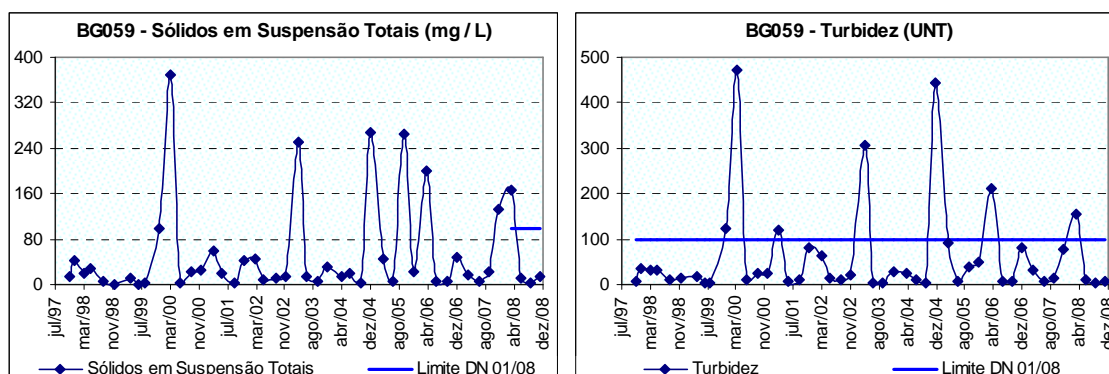


Figura 10.100: Ocorrência de sólidos em suspensão total e turbidez no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de 1997 a 2008.

A concentração de manganês total apresentou-se em desconformidade com os limites legais na primeira campanha de 2008, na estação do rio Uberaba localizada a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059). Os valores de cor verdadeira podem ser relacionados aos resultados de manganês total, dado que ambos se apresentaram em desacordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/08 na primeira campanha de 2008 (Figura 10.101). Estes resultados estão associados ao mau uso do solo proveniente das atividades agrícolas.

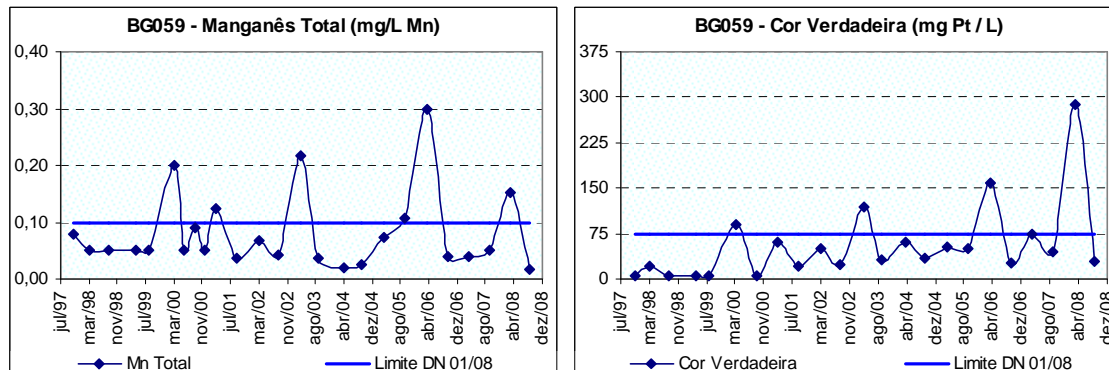


Figura 10.101: Ocorrências de manganês total e cor verdadeira no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de 1997 a 2008.

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa no rio Uberaba na estação localizada a montante da cidade de Uberaba (BG058), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

Entretanto, no trecho do rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), a CT foi considerada Média em 2008, devido à desconformidade do parâmetro chumbo total, como mostra a Figura 10.102. A ocorrência de chumbo nesse local está associada ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região, sobretudo nas culturas de cana-de-açúcar.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

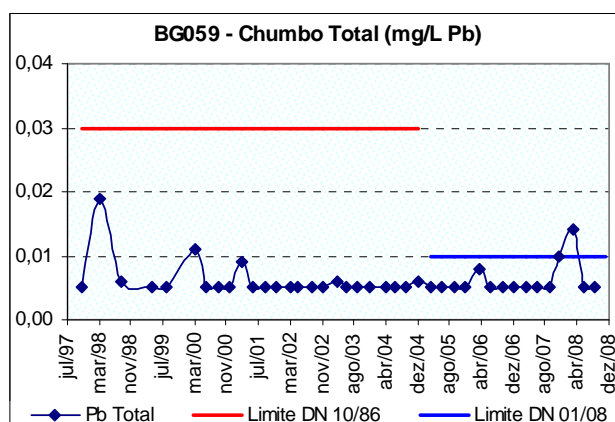


Figura 10.102: Ocorrência de chumbo total no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) no período de 1997 a 2008.

10.1.17 Rio Mogi Guaçu e seus afluentes

10.1.17.1 Rio Mogi Guaçu

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG077

No ano de 2008, a média anual do índice de Qualidade das Águas (IQA) no trecho do rio Mogi Guaçu monitorado na cidade de Inconfidentes (BG077) não pôde ser calculada, em virtude da perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes na primeira campanha de 2008. Sendo assim, foi feita a avaliação trimestral do IQA. Na segunda e quarta campanhas de 2008, o IQA foi considerado Médio, enquanto que na terceira campanha, o índice registrado foi Ruim. Os parâmetros que mais influenciaram no nível Ruim em 2008 nesta estação foram: coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Os resultados de coliformes termotolerantes apresentaram desconformidade com o limite legal em todas as campanhas analisadas em 2008. Já a concentração do parâmetro fósforo total apresentou desconformidade apenas na terceira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.103.

As ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total na estação localizada na cidade de Inconfidentes (BG077) estão associadas aos lançamentos de esgotos sanitários provenientes da cidade de Inconfidentes.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

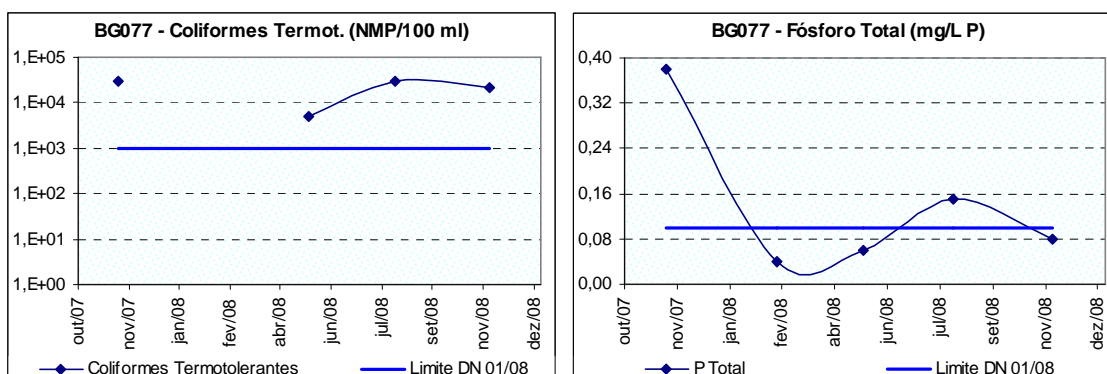


Figura 10.103: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) no período de monitoramento.

Em relação ao parâmetro manganês total, observou-se pela Figura 10.104 desconformidades em relação ao limite legal na primeira e terceira campanhas de 2008, enquanto que as concentrações da variável ferro dissolvido apresentaram-se em desacordo com o limite legal na terceira e quarta campanhas. Vale ressaltar que na terceira campanha de 2008, a concentração de alumínio dissolvido esteve em desconformidade com a legislação, sendo 4,3 vezes superior ao limite legal.

A grande disponibilidade dessas variáveis no rio Mogi Guaçu está associada à constituição natural do solo da região e às erosões ao longo das margens desse corpo de água.

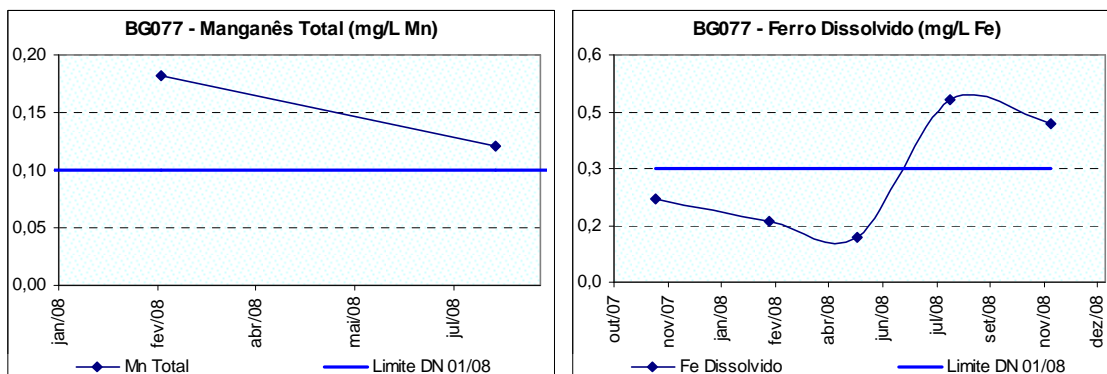


Figura 10.104: Ocorrências de manganês total e ferro dissolvido no rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) no período de monitoramento.

Foram observadas desconformidades dos valores de turbidez e cor verdadeira em relação aos limites legais na primeira e terceira campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.105. Essas desconformidades podem estar relacionadas às ocorrências de manganês total nessa região e aos poluentes de origem difusa, sobretudo no período chuvoso.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

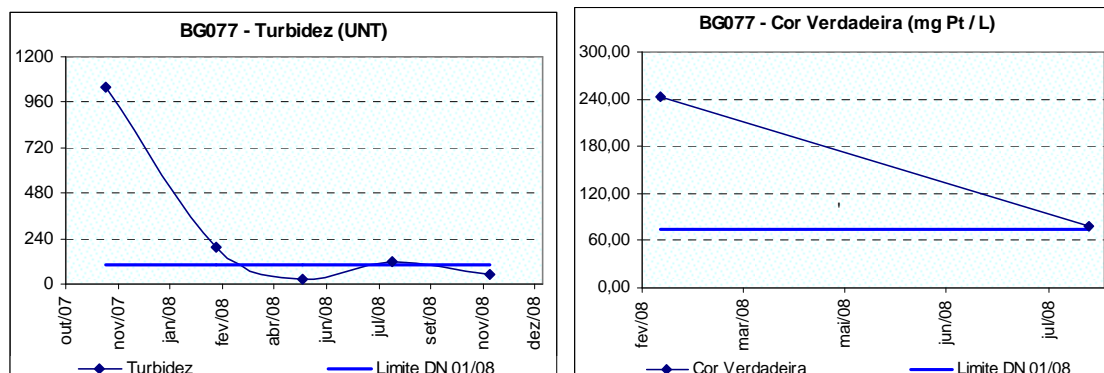


Figura 10.105: Ocorrências de turbidez e cor verdadeira no rio Mogi Guaçu na cidade de Inconfidentes (BG077) nos anos de 2007 a 2008.

A Contaminação por Tóxico (CT) melhorou em 2008 no rio Mogi Guaçu, sendo considerada Baixa em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais. Em 2007, a CT registrada foi Média em virtude dos valores de chumbo total na quarta campanha.

10.1.17.2 Ribeirão Ouro Fino

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG079

Em 2008, no ribeirão Ouro Fino, monitorado na cidade de Ouro Fino (BG079), a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) não pôde ser calculada, pois na primeira campanha houve perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes. Nas três campanhas analisadas em 2008, o resultado de IQA foi o mesmo, sendo considerado Ruim. Os parâmetros que mais contribuíram para este resultado em 2008 foram coliformes termotolerantes, DBO, OD, fósforo total e turbidez.

Os resultados de coliformes termotolerantes, fósforo total e DBO apresentaram desconformidade com os limites legais em todas as campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.106. Os resultados das variáveis citadas estão associados ao aporte de esgotos sanitários, potencializado pelo recebimento de matéria orgânica resultante das atividades de abate de animais, e aos lançamentos de efluentes industriais originados da cidade de Ouro Fino.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

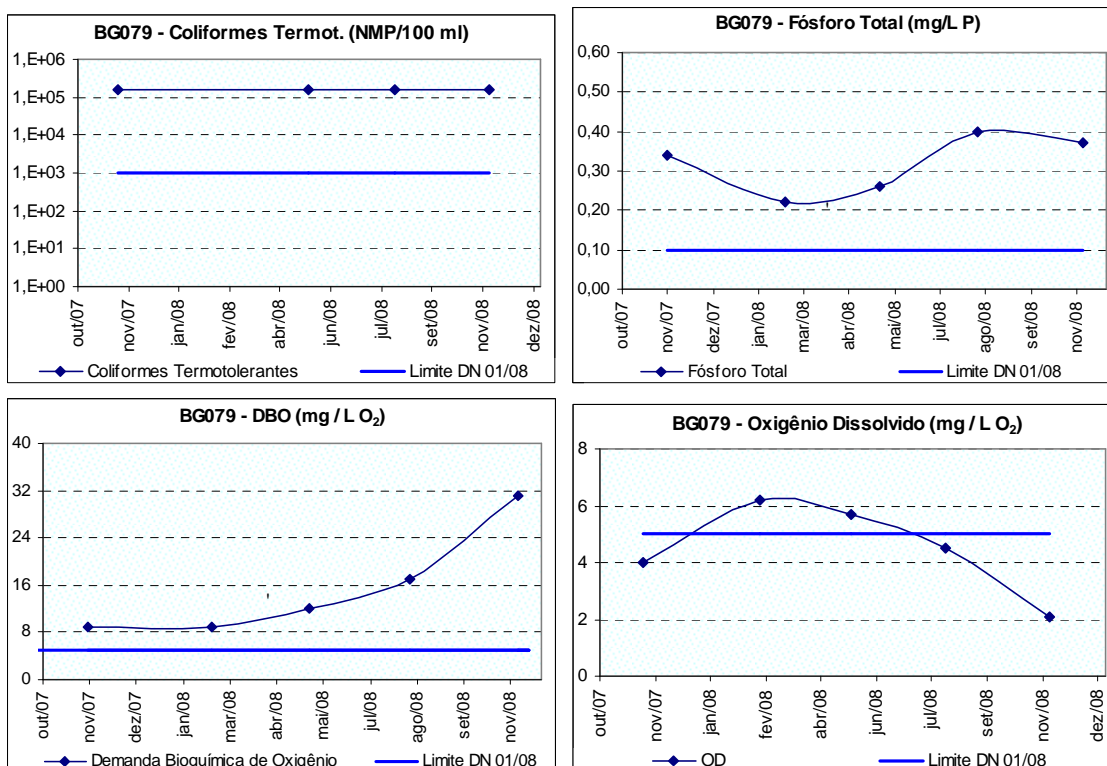


Figura 10.106: Ocorrências de coliformes termotolerantes, fósforo total, DBO e OD no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 e 2008.

Através da Figura 10.107, observa-se concentração de 4,0 mg/L do parâmetro óleos e graxas na terceira campanha de 2008. O aporte de matéria orgânica proveniente dos esgotos sanitários da cidade de Ouro Fino e o abate de animais podem estar associados a este resultado. A DN COPAM/CERH 01/08 estabelece que óleos e graxas estejam virtualmente ausentes nos corpos de água Classe 2.

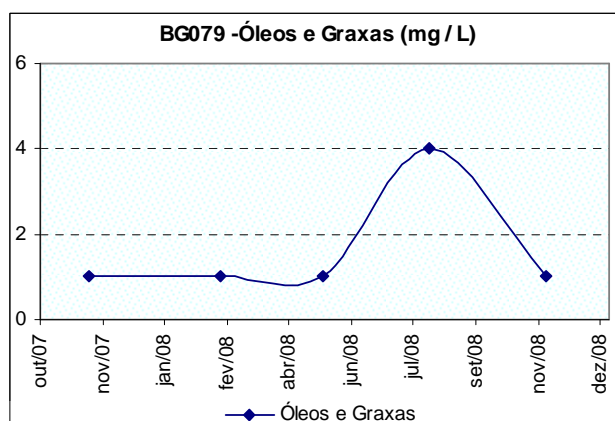


Figura 10.107: Ocorrência de óleos e graxas no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 e 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

As concentrações de manganês total estiveram em desacordo com o limite estabelecido pela legislação (0,1 mg/L Mn) na primeira e terceira campanhas de 2008, 31% e 43% respectivamente, e estão associadas à constituição e ao manejo inadequado do solo desta região.

O alumínio dissolvido esteve em desconformidade com o limite legal na terceira campanha de 2008, 70% superior ao limite legal (0,1 mg/L Al). A grande disponibilidade de alumínio nos solos e rochas, associada à erosão verificada na região, explica os elevados valores dessa variável nas águas do ribeirão Ouro Fino.

Já em relação ao ferro dissolvido, a concentração desse metal na terceira campanha de 2008 merece destaque, 5,6 vezes superior ao limite legal, como mostra a Figura 10.108. Por ser uma região rica em ferro, a expansão urbana pode explicar a concentração dessa variável.

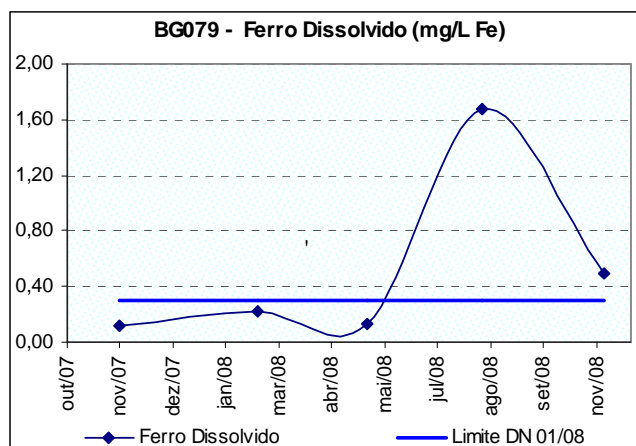


Figura 10.108: Ocorrências de ferro dissolvido no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) no período de monitoramento.

Foram observadas desconformidades dos valores de turbidez e sólidos em suspensão totais em relação aos limites legais na primeira campanha de 2008, enquanto cor verdadeira apresentou registros em desacordo com a legislação na primeira e terceira campanhas de 2008, conforme Figura 10.109. Estes resultados podem estar relacionados à poluição difusa, sobretudo no período chuvoso e ao aporte de matéria orgânica originado da cidade de Ouro Fino.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

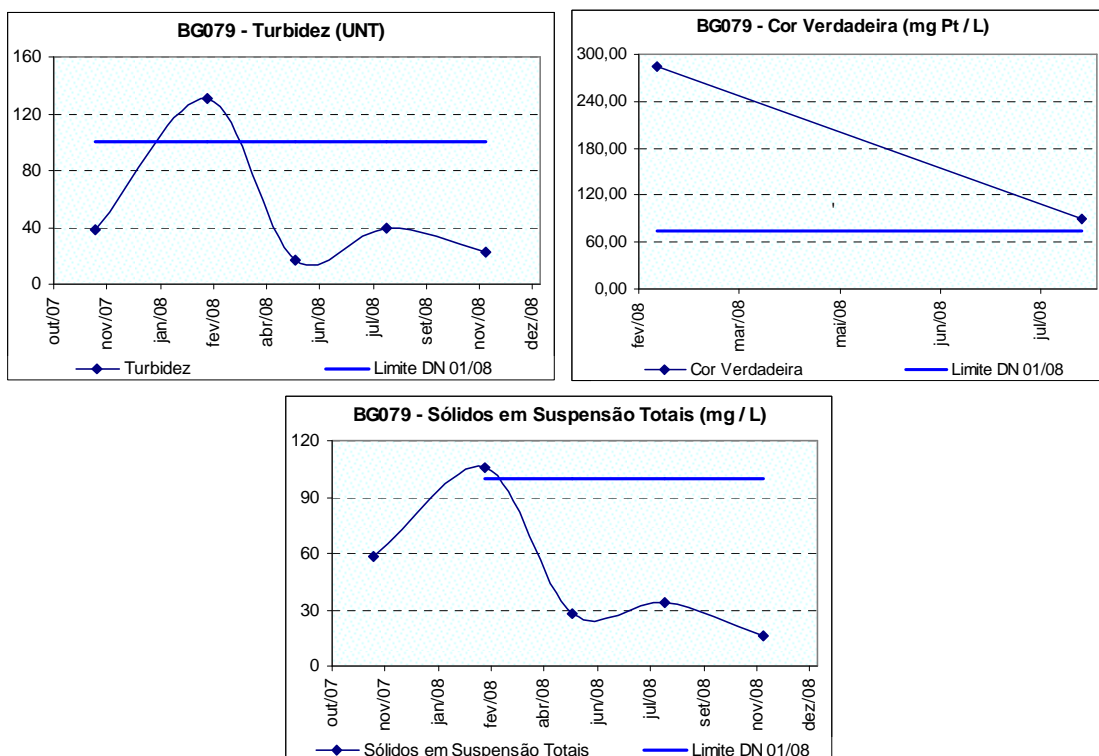


Figura 10.109: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) no período de monitoramento.

A Contaminação por Tóxico (CT) foi considerada Média em 2008 no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) devido à concentração do parâmetro fenóis totais desconforme com o limite legal na segunda campanha, como mostra a Figura 10.110. O resultado de fenóis totais está associado aos lançamentos de esgotos sanitários originados da cidade de Ouro Fino, além dos efluentes das indústrias têxteis.

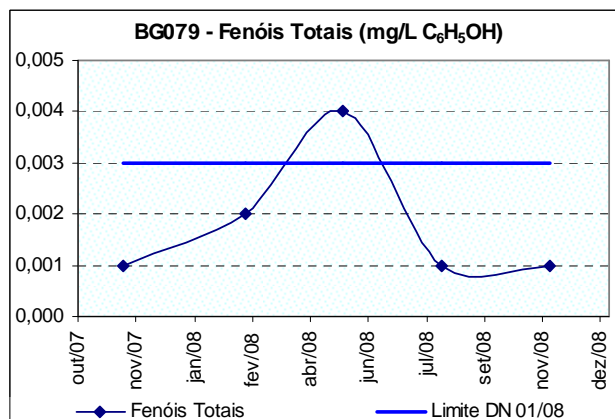


Figura 10.110: Ocorrência de fenóis totais no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) nos anos de 2007 a 2008.

10.1.17.3 Rio das Antas

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG083

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio das Antas monitorado a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083) não pôde ser calculada em virtude da perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes na primeira campanha de 2008. Nas três campanhas analisadas, o IQA foi considerado Médio e os parâmetros que mais contribuíram para esse resultado foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes mostrou registros em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas amostradas em 2008, enquanto que as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade apenas na terceira campanha, como mostra a Figura 10.111. A ocorrência de fósforo total nas águas desse trecho do rio das Antas sugere uma fonte de poluição pontual, já que o registro de maior valor ocorreu na terceira campanha.

Os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários originados da cidade de Bueno Brandão, potencializados pelo recebimento de matéria orgânica das atividades de abatedouros e pelo uso de fertilizantes fosfatados nas culturas de batata. A presença de pecuária e granjas na região pode estar associada aos resultados destes parâmetros.

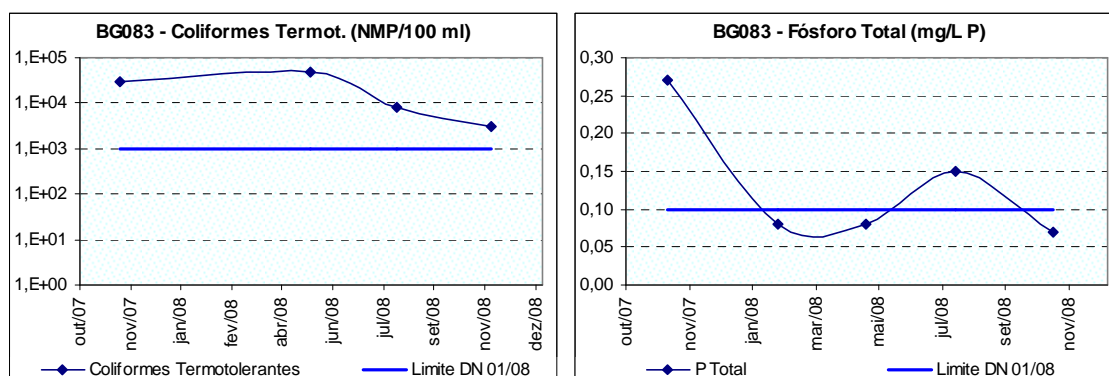


Figura 10.111: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083) nos anos de 2007 a 2008.

A concentração de alumínio dissolvido esteve 80% superior ao limite legal (0,1 mg/L Al) na terceira campanha. Assim como o parâmetro alumínio dissolvido, as concentrações de ferro dissolvido estiveram em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008, conforme Figura 10.112.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

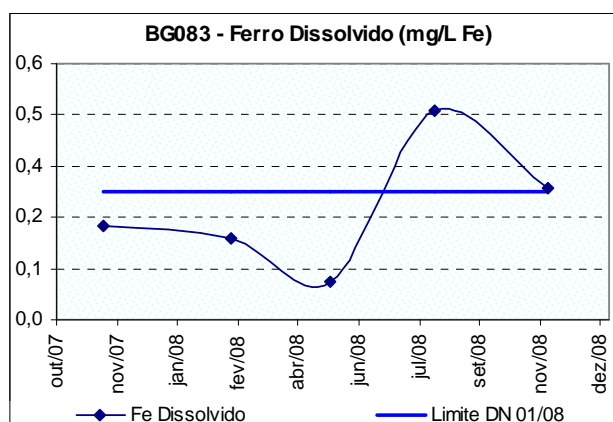


Figura 10.112: Ocorrências de ferro dissolvido no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083) nos anos de 2007 a 2008.

Os valores de cor verdadeira na terceira campanha podem estar relacionados aos resultados dos metais, já que este parâmetro esteve em desconformidade com o limite legal (75 mg pt/L) no primeiro e terceiro trimestre de 2008, 116% e 25% respectivamente, no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083). A alteração no período chuvoso, primeira campanha, pode estar relacionada ao aporte de poluentes de origem difusa por atividades agropecuárias.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa em 2008 no rio das Antas a jusante da cidade de Bueno Brandão (BG083), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.17.4 Rio Eleutério

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG081

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) não pôde ser calculada em 2008 no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081), pois na primeira campanha houve perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes. Nas demais campanhas de amostragem, o IQA foi considerado Médio, sendo os parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez, os que mais influenciaram nos resultados desse indicador.

Dos resultados de coliformes termotolerantes registrados no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081), apenas a quarta campanha de 2008 não apresentou desconformidade com o limite legal. A concentração de fósforo total, por sua vez, esteve em desconformidade com o limite legal na terceira campanha de 2008 (Figura 10.113).

Os registros de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Eleutério em 2008 estão associados diretamente aos lançamentos de esgotos sanitários da cidade de Jacutinga, potencializados pelo recebimento de matéria orgânica de abatedouros e fertilizantes fosfatados utilizados na cultura cafeeira da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

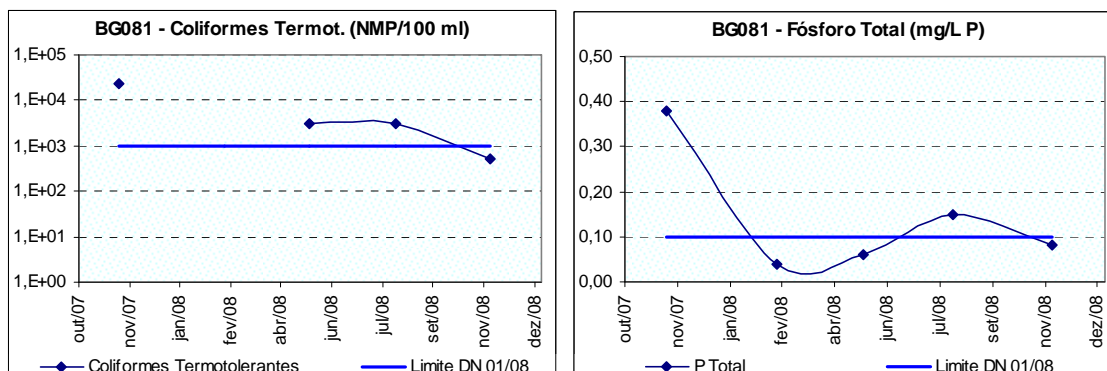


Figura 10.113: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081) nos anos de 2007 e 2008.

Em relação aos metais, a concentração de manganês total esteve em desconformidade com o limite previsto na legislação na primeira campanha de 2008, 98% superior ao limite legal (0,1 mg/L Mn), enquanto que as concentrações de ferro dissolvido apresentaram-se em desacordo na terceira e quarta campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.114. A concentração de alumínio dissolvido também apresentou desconformidade com o limite legal em 2008, na primeira e terceira campanhas, 30% e 40% superiores ao limite legal (0,1 mg/L Al), respectivamente. As desconformidades desses metais no período chuvoso estão associadas à constituição natural do solo dessa região, bem como ao manejo inadequado do mesmo, caracterizando a poluição difusa.

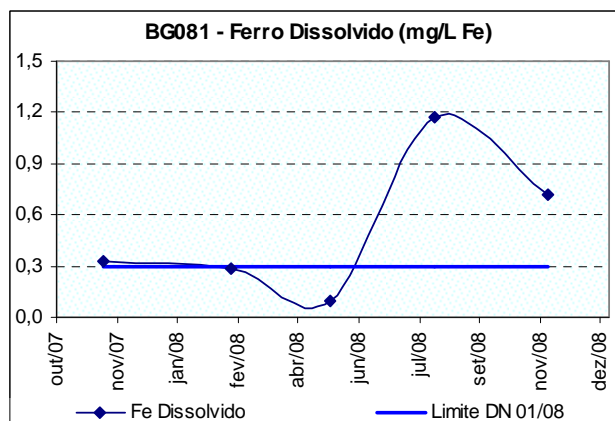


Figura 10.114: Ocorrências de ferro dissolvido no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081) no período de monitoramento.

Foram observadas desconformidades com o limite legal da variável turbidez na primeira campanha de 2008 (Figura 10.115), enquanto que a cor verdadeira apresentou resultados desconformes na primeira e terceira campanhas de 2008, 230% e 29% superiores ao limite legal (75 mg Pt/L). Os resultados de cor verdadeira e turbidez podem estar relacionados aos poluentes de origem difusa, sobretudo no período chuvoso, onde ocorre um maior carreamento de material do solo para dentro

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

do corpo de água. A concentração do parâmetro sólidos em suspensão totais esteve em desconformidade na primeira campanha de 2008, e está relacionada também aos poluentes de origem difusa (Figura 10.115).

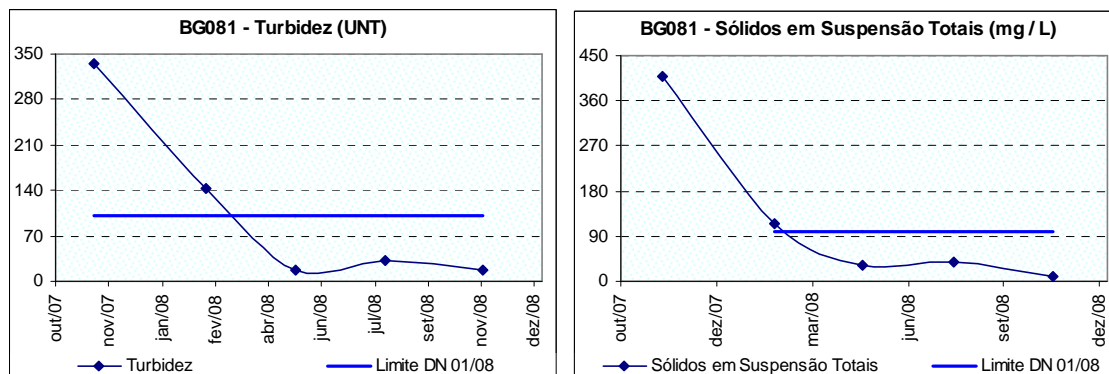


Figura 10.115: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081) nos anos de 2007 a 2008.

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa no rio Eleutério a montante de sua foz no rio Mogi Guaçu (BG081), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.17.5 Ribeirão Pirapetinga

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG091

Devido a dificuldade de acesso (período chuvoso) à estação localizada no rio Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas (BG091), a primeira amostragem ocorreu apenas no segundo trimestre de 2008 e portanto, a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) não pôde ser calculada.

Nas demais campanhas de amostragem, segunda, terceira e quarta, o resultado do IQA foi considerado Ruim e os parâmetros que mais influenciaram para o resultado desse indicador ambiental foram coliformes termotolerantes, fósforo total, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e turbidez.

Os registros de coliformes termotolerantes e os valores dos parâmetros fósforo total e DBO estiveram em desconformidade com os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/08 em todas as campanhas monitoradas em 2008, como mostra a Figura 10.116.

Os resultados destes parâmetros estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários e aos efluentes industriais provenientes da cidade de Andradas, sobretudo das fábricas de laticínios, potencializados ainda pelo recebimento de matéria orgânica resultante de abatedouros, aviculturas e atividades pecuaristas da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

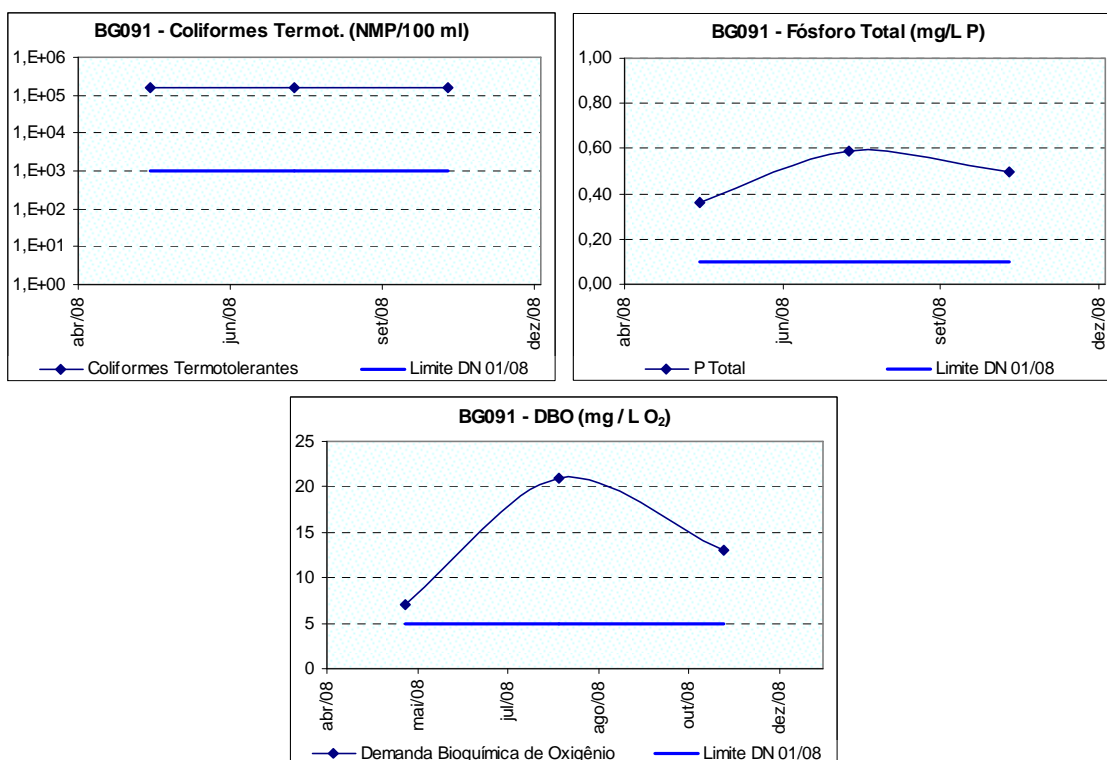


Figura 10.116: Ocorrências de coliformes termotolerantes, fósforo total e DBO no ribeirão Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas (BG091) nos anos de 2007 a 2008.

Os parâmetros óleos e graxas e nitrogênio amoniacal total apresentaram concentrações em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008. Os valores de óleos e graxas registraram 5,0 mg/L, enquanto os resultados de nitrogênio amoniacal total estiveram 18% acima do limite legal. Dado que o pH desta estação na terceira campanha é igual a 6,8, o limite legal do nitrogênio amoniacal total é 3,7 mg/L N. No caso dos óleos e graxas, este parâmetro deve ser virtualmente ausente nos corpos de água de Classe 2. Os resultados dessas variáveis estão relacionados aos lançamentos de esgotos sanitários no ribeirão Pirapetinga provenientes da cidade de Andradas.

Em relação aos metais, as concentrações de alumínio dissolvido, ferro dissolvido e manganês total estiveram em desacordo com os limites legais na terceira campanha de 2008, com valores 600%, 26% e 130% superiores ao limite legal (0,1 mg/L Al, 0,3 mg/L Fe e 0,1 mg/L Mn, respectivamente). Esses metais são constituintes naturais do solo dessa região e essas ocorrências podem estar associadas ao mau uso do solo, especialmente, nas atividades agrícolas. Vale ressaltar que a ocorrência destes metais no rio Pirapetinga pode estar associada também, aos efluentes das indústrias de cerâmica da cidade de Andradas.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média em 2008 no ribeirão Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas (BG091) devido à concentração do parâmetro mercúrio total na segunda campanha, 40% superior ao limite legal (0,2 µg/L Hg). A ocorrência dessa variável nas águas do trecho monitorado no ribeirão

Pirapetinga está associada a uma fonte pontual de poluição, provavelmente referente à produção de cerâmica da cidade de Andradas.

10.1.18 Rio Pardo e seus afluentes

10.1.18.1 Rio Pardo

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG075

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) na estação localizada no rio Pardo a jusante de Ipuiúna (BG075) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. As variáveis que mais influenciaram para o resultado de IQA Médio em 2008 nessa estação foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou desconformidades com o limite legal na primeira e quarta campanhas de 2008. Já as concentrações de fósforo total estiveram em desacordo com o limite permitido na primeira, terceira e quarta campanhas, como mostra a Figura 10.117.

Os resultados destes parâmetros estão associados ao aporte de esgoto sanitário da cidade de Ipuiúna e as atividades pecuaristas do município, no caso dos coliformes termotolerantes. Já em relação ao fósforo total, o aporte de fertilizantes utilizados nas culturas de batata, tomate e milho, além dos efluentes de aviculturas e atividades pecuaristas da região estão associados a estes resultados.

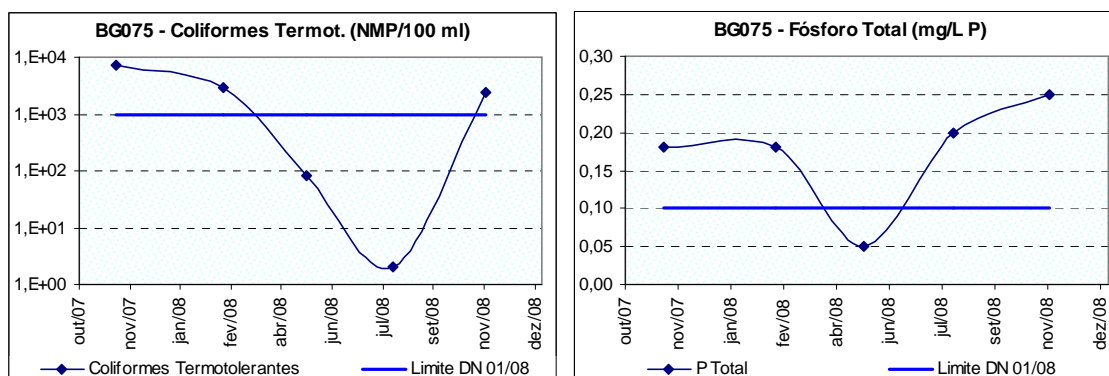


Figura 10.117: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) nos anos de 2007 a 2008.

Os resultados dos parâmetros sólidos em suspensão totais e turbidez estiveram em desacordo com os limites legais na quarta campanha de 2008, como pode ser observado na Figura 10.118. Os resultados dessas variáveis indicam aporte de poluição difusa, período chuvoso, onde ocorre maior carreamento de materiais do solo para dentro do corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

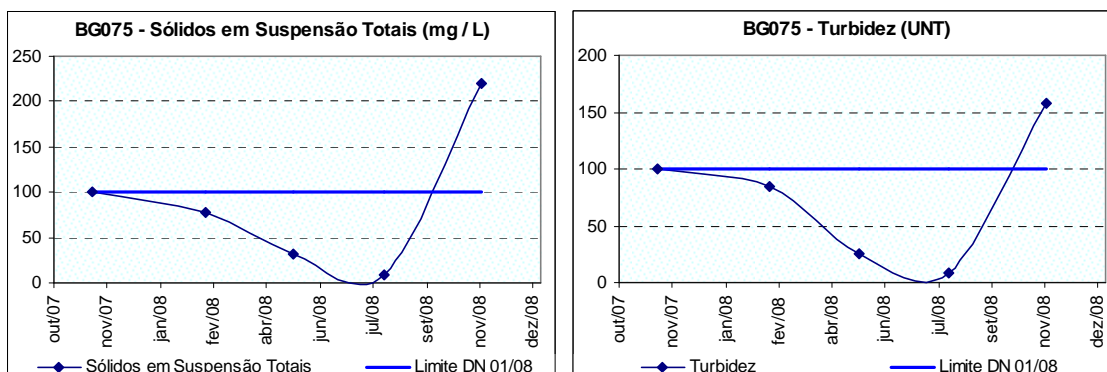


Figura 10.118: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e turbidez no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) nos anos de 2007 a 2008.

Em relação aos metais, as concentrações de alumínio dissolvido, 10% superior ao limite legal (0,1 mg/L Al) e ferro dissolvido estiveram em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008. Os resultados do parâmetro ferro dissolvido estão representados na Figura 10.119.

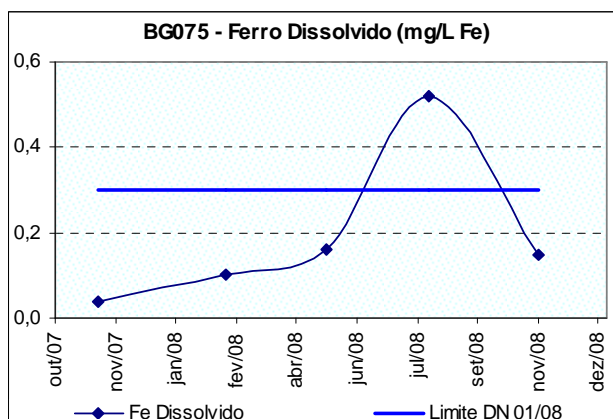


Figura 10.119: Ocorrências de ferro dissolvido no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) nos anos de 2007 a 2008.

A concentração de manganês total e o registro de cor verdadeira estiveram em desacordo com os limites legais na primeira campanha de 2008, 50% e 206% superior ao limite legal, respectivamente. Vale ressaltar que o limite legal do parâmetro cor verdadeira é 75 mg Pt/L e do manganês total é 0,1 mg/L Mn.

As ocorrências de alumínio e ferro dissolvido, além do manganês total, estão associadas à constituição natural do solo da sub-bacia, e a ocorrência deste último pode ter interferido nos valores de cor verdadeira.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Baixa em 2008 no rio Pardo a jusante da cidade de Ipuiúna (BG075) em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.18.2 Ribeirão das Antas

UPGRH: GD6

Estação de Amostragem: BG063

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no ano de 2008 foi considerado Ruim na estação localizada no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), segundo a média anual deste indicador ambiental. As variáveis que mais influenciaram para o resultado de IQA Ruim em 2008 nessa estação foram coliformes termotolerantes e fósforo total.

Os valores de coliformes termotolerantes e fósforo total apresentaram registros em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas realizadas em 2008. Entretanto, um resultado de fósforo total em conformidade com o limite legal, foi observado na segunda campanha de 2008 (Figura 10.120).

Os resultados de coliformes termotolerantes estão relacionados aos lançamentos dos esgotos sanitários provenientes da cidade de Poços de Caldas, além das atividades de pecuária. Por outro lado, os efluentes industriais, sobretudo as atividades de laticínio e alimentícias presentes no município de Poços de Caldas, os fertilizantes utilizados nas culturas de milho e café e as aviculturas da região, podem ser responsáveis por estes resultados de fósforo total.

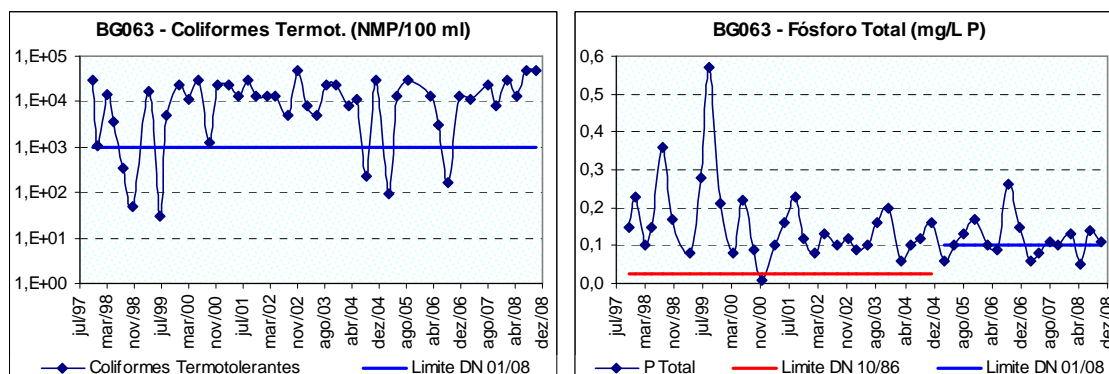


Figura 10.120: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008.

Em decorrência da quantidade de matéria orgânica lançada no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), e sua elevada degradação, observou-se demanda bioquímica de oxigênio (DBO) acima do limite legal na primeira e terceira campanhas de 2008 (Figura 10.121). Como consequência, a concentração do oxigênio dissolvido (OD) nesse corpo de água diminuiu como pode ser observado na Figura 10.121, na terceira campanha de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

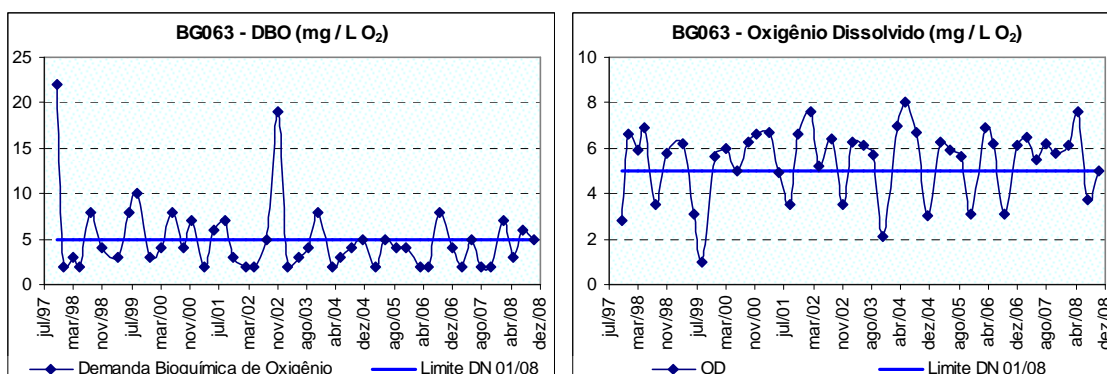


Figura 10.121: Ocorrências de DBO e OD no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) do período de 1997 a 2008.

A produtividade do fitoplâncton pode ser interpretado pela concentração de clorofila-a em um corpo de água. O aumento da concentração de clorofila-a nesta estação de amostragem, especialmente na campanha de maior estabilidade da coluna de água, período seco, ultrapassa o limite legal, e portanto, um indicativo de crescimento do fitoplâncton, como mostra a Figura 10.122.

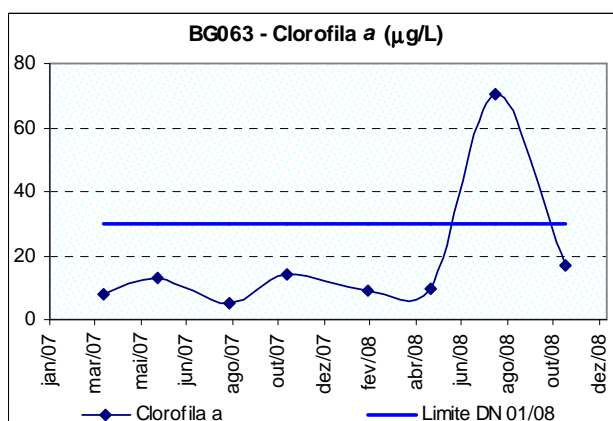


Figura 10.122: Ocorrência de clorofila-a no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) do período de monitoramento.

Os resultados dos parâmetros sólidos em suspensão totais e turbidez apresentaram-se em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008, como mostra a Figura 10.123, e estão associados ao aporte de metais e matéria orgânica nesse corpo de água. Vale ressaltar que o limite de sólidos em suspensão totais vigorou a partir de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

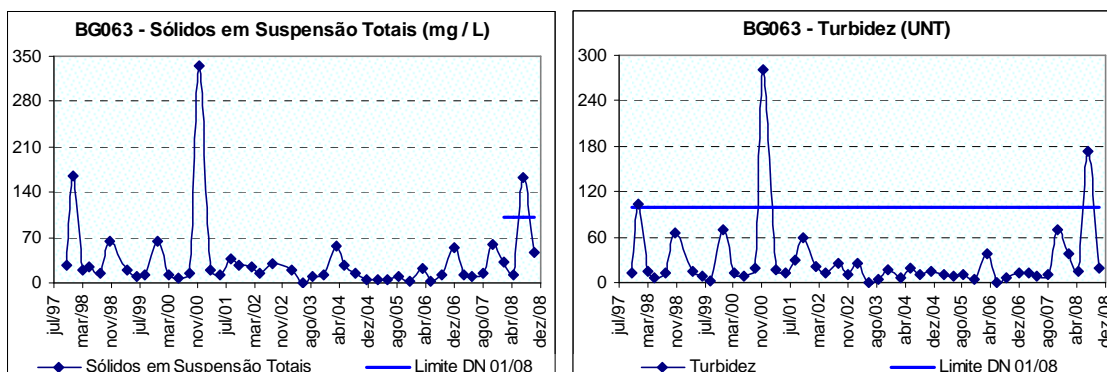


Figura 10.123: Ocorrências de sólidos em suspensão totais e turbidez no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008.

As concentrações das variáveis alumínio e ferro dissolvido estiveram em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008, conforme Figura 10.124. A presença desses metais nas águas do ribeirão das Antas está associada ao manejo inadequado do solo, além das atividade minerárias, como extração de areia e e minerais não metálicos.

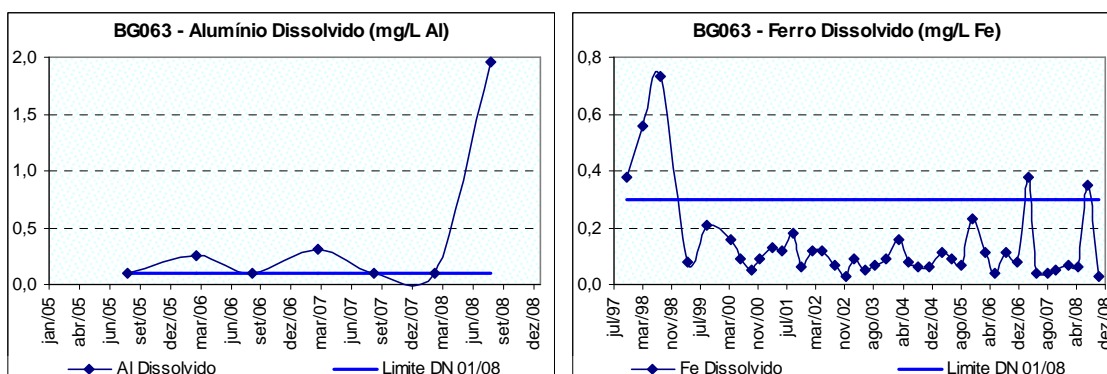


Figura 10.124: Ocorrências de alumínio dissolvido e ferro dissolvido no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008.

As concentrações de manganês total apresentaram-se em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas monitoradas em 2008 na estação localizada no ribeirão das Antas a jusante de Poços de Caldas (BG063). Já o parâmetro cor verdadeira apresentou registro em desacordo na primeira e terceira campanhas, as únicas amostradas no ano de 2008, sendo considerados os maiores registros de toda série histórica, como mostra a Figura 10.125. Os resultados de manganês estão associados ao mau uso do solo proveniente das atividades minerárias da região de Poços de Caldas, além da expansão urbana da cidade.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

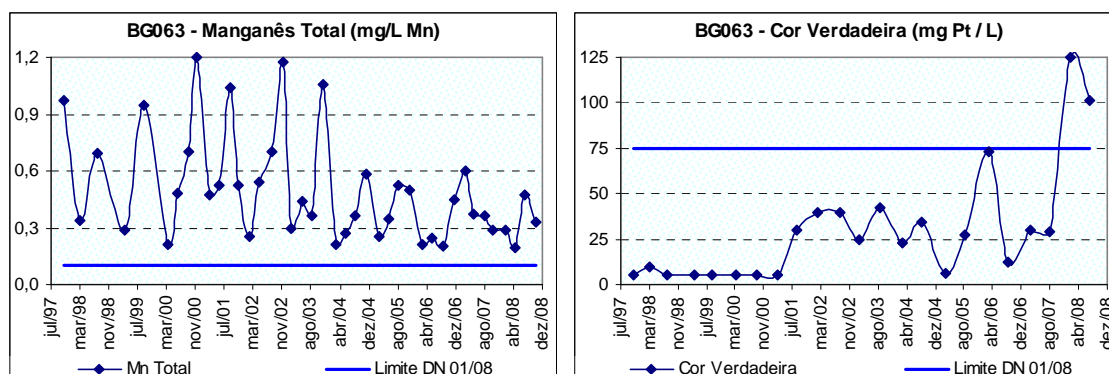


Figura 10.125: Ocorrências de manganês total e cor verdadeira no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) no período de 1997 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa em 2008 no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.19 Rio Verde ou Feio

UPGRH: GD8

Estação de Amostragem: BG085

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) do rio Verde ou Feio monitorado a jusante da cidade de São Francisco de Sales e a montante do reservatório de Água Vermelha (BG085) não pôde ser calculada já que houve coleta apenas na primeira campanha de 2008. O IQA apresentado foi Bom. Esta estação de amostragem foi desconsiderada do Projeto Águas de Minas, já que o corpo de água em questão foi represado para abastecimento do reservatório Água Vermelha.

Na única campanha realizada, o valor da cor verdadeira foi de 128 mg Pt/L e portanto, apresentou desconformidade com o limite legal (75 mg Pt/L). Da mesma forma, o parâmetro fenóis totais, concentração de 0,004 mg/L, e clorofila-a, 32,57 µg/L, com seus limites legais, 0,003 mg/L C₆H₅OH e 30,0 µg/L, respectivamente, apresentaram valores superiores à legislação.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi Baixa em 2008, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.20 Ribeirão Tronqueira

UPGRH: GD8

Estação de amostragem: BG087

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) do ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) foi considerado Médio em 2008, segundo a média anual desse indicador ambiental. Os parâmetros que mais influenciaram para o resultado de IQA

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Médio em 2008 foram coliformes termotolerantes, fósforo total, oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

Apenas na segunda campanha de 2008, a contagem de coliformes termotolerantes apresentou registro em desconformidade com o limite estabelecido na DN Conjunta COPAM/CERH 01/08. Já o parâmetro fósforo total apresentou concentrações em desconformidade com o limite legal na segunda, terceira e quarta campanhas, como mostra a Figura 10.126.

As ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total nas águas desse trecho do ribeirão associam-se diretamente aos lançamentos de esgotos sanitários originados da cidade de Iturama, sendo potencializados pelo recebimento de matéria orgânica de abatedouros, laticínios, curtumes e atividades pecuaristas. A utilização de fertilizantes na cultura de cana-de-açúcar, bem desenvolvida na região, pode ter contribuído para a ocorrência de fósforo nas águas do ribeirão Tronqueira.

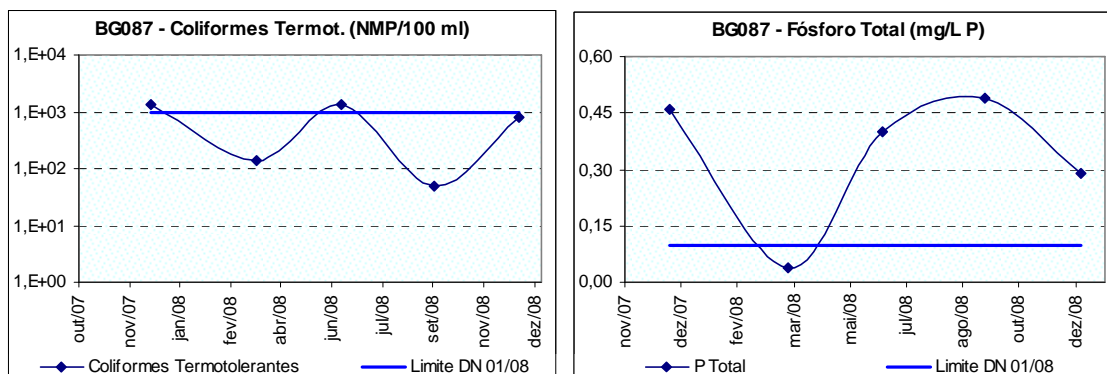


Figura 10.126: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) no período de monitoramento.

Devido à quantidade de matéria orgânica lançada no ribeirão Tronqueira, a decomposição é elevada com o consequente aumento da demanda bioquímica de oxigênio, acima do limite legal, como mostra a Figura 10.127.

Já o processo de eutrofização é dinâmico e assim, a quantidade de matéria orgânica presente no corpo de água aumenta a produtividade primária e a população de fitoplâncton, fato este associado ao período de maior estabilidade do corpo de água. O resultado apresentado pela concentração desconforme de clorofila-*a* na segunda campanha de 2008 foi de 278,87 µg/L, e portanto, 9,3 vezes superior ao limite legal (30,0 µg/L), como pode ser observado pela Figura 10.127.

O parâmetro oxigênio dissolvido apresentou concentrações em desconformidade com o limite legal na terceira campanha de 2008 (Figura 10.127), indício do consumo de oxigênio pela decomposição da matéria orgânica presente no ribeirão Tronqueira.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

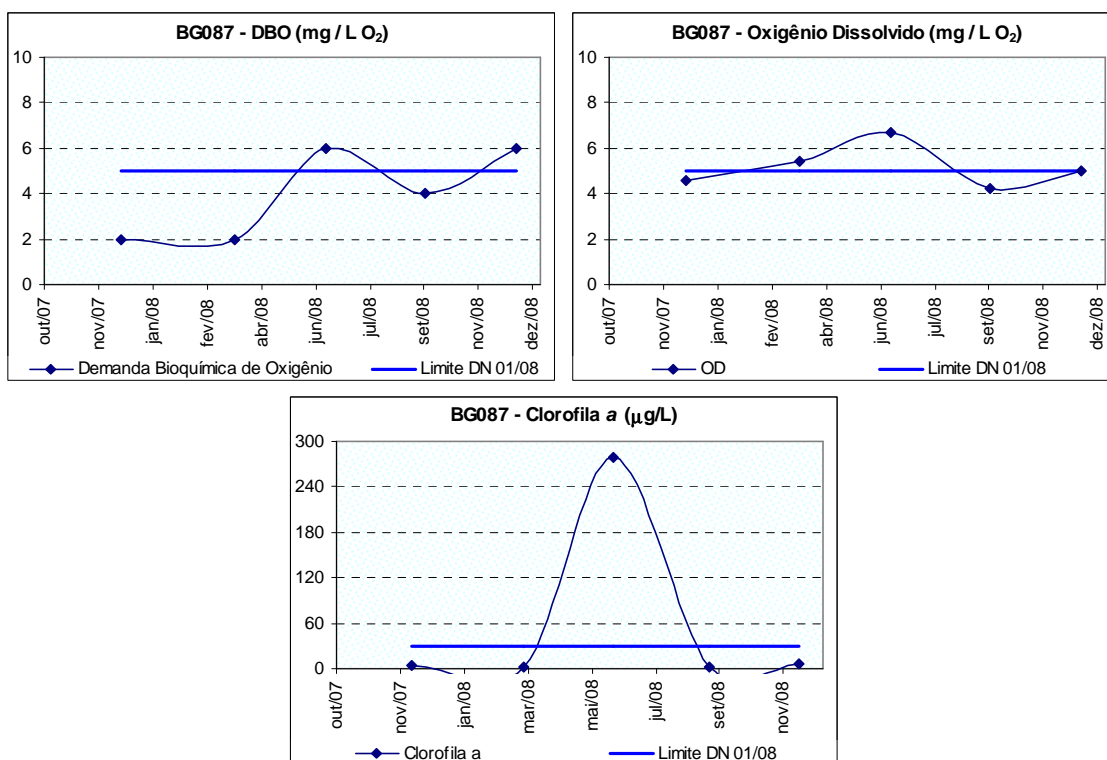


Figura 10.127: Ocorrências de DBO, OD e clorofila-a no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) no período de monitoramento.

A concentração do parâmetro nitrogênio amoniacal total esteve em desconformidade com o limite legal na segunda campanha de 2008, 8% superior ao limite legal. Dado que o pH deste trecho do ribeirão Tronqueira foi de 6,7, o limite legal de nitrogênio amoniacal total é de 3,7 mg/L N. O resultado dessa variável indica uma fonte pontual de poluição, provavelmente relativa aos efluentes oriundos de abatedouros, laticínios e curtumes da cidade de Iturama.

Em relação ao parâmetro óleos e graxas, verificou-se concentração de 4 mg/L na quarta campanha de 2008, conforme Figura 10.128, sendo essa ocorrência associada aos lançamentos de esgotos sanitários originados da cidade de Iturama, bem como os efluentes oriundos de abatedouros e curtumes. A DN COPAM/CERH 01/08 estabelece que óleos e graxas estejam virtualmente ausentes nos corpos de água Classe 2.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

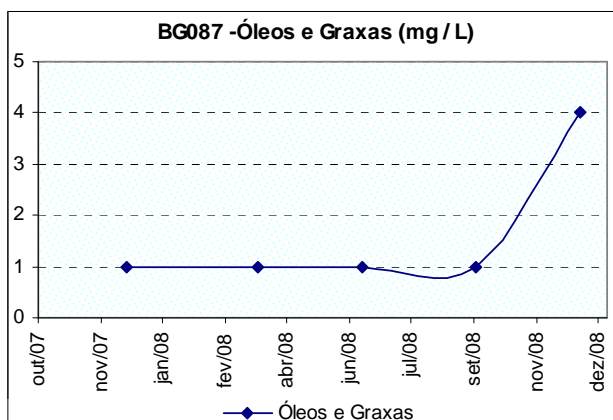


Figura 10.128: Ocorrência de óleos e graxas no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) no período de monitoramento.

A concentração de ferro dissolvido esteve em desconformidade com o limite legal na terceira campanha de 2008, com valores 90% superiores ao limite legal (0,3 mg/L Fe). Esse metal é constituinte natural do solo da região, e a concentração dessa variável no ribeirão Tronqueira está associada ao manejo inadequado do solo na região, sobretudo pelas atividades agrícolas, em especial, a cultura de cana-de-açúcar. Vale ressaltar que os efluentes das indústrias têxteis e destilaria do álcool podem estar associados a estes resultados.

A Contaminação por Tóxicos foi considerada Baixa em 2008 no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.21 Ribeirão Santa Rosa

UPGRH: GD8

Estação de amostragem: BG086

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) do ribeirão Santa Rosa monitorado a jusante da cidade de Iturama (BG086) não pôde ser calculada, pois esta estação começou a ser amostrada na segunda campanha do ano de 2008. Dessa forma, serão avaliados os IQAs trimestrais. A segunda e quarta campanhas de 2008 apresentaram IQA Ruim, enquanto que na terceira campanha o IQA registrado foi Médio. A condição Ruim do IQA foi influenciada principalmente pelos resultados de coliformes termotolerantes, fósforo total e demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

A contagem de coliformes termotolerantes neste corpo de água apresentou-se em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas amostradas em 2008 (Figura 10.129), um indicativo dos lançamentos de esgotos sanitários proveniente da cidade de Iturama, potencializados pelo recebimento de matéria orgânica de abatedouros, curtumes e atividades pecuaristas.

Da mesma forma que os coliformes termotolerantes, as concentrações de fósforo total apresentaram-se em desacordo com a DN Conjunta COPAM/CERH 01/08 em todas as campanhas de 2008, como mostra a Figura 10.129. A utilização de fertilizantes na

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

cultura de cana-de-açúcar, bem desenvolvida da região, pode ter contribuído para essas ocorrências de fósforo no ribeirão Tronqueira em 2008. Os efluentes das indústrias de laticínios também respondem por este resultado.

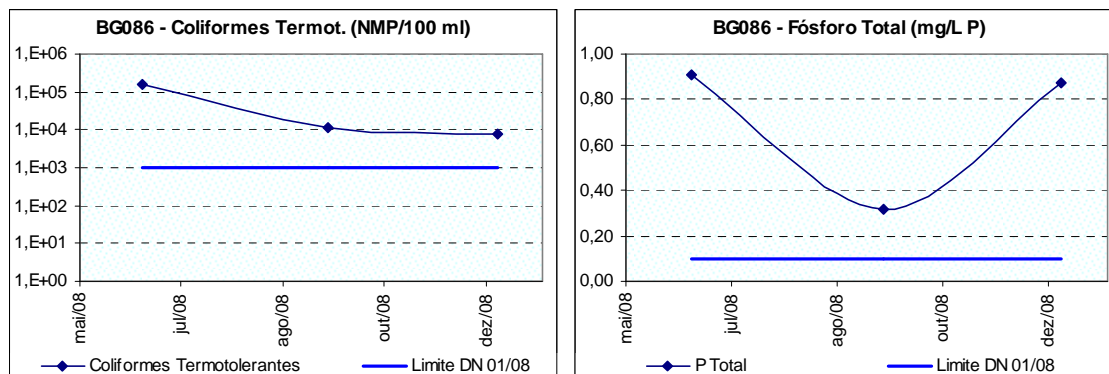


Figura 10.129: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) no período de monitoramento.

O aporte de matéria orgânica no corpo de água contribui para a decomposição e aumento da DBO. Dessa forma, as concentrações da demanda bioquímica de oxigênio estiveram em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas monitoradas em 2008, conforme Figura 10.130.

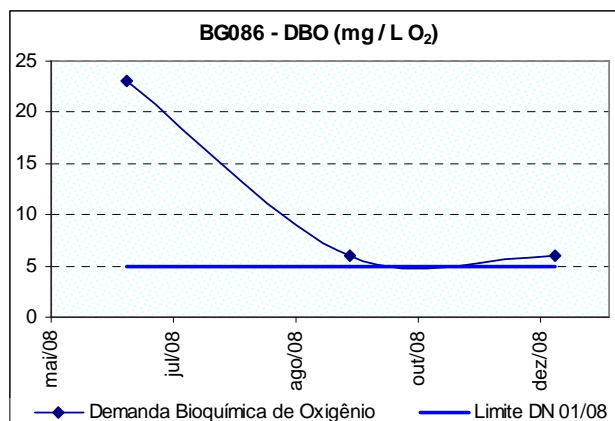


Figura 10.130: Ocorrência de DBO no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) no período de monitoramento.

O parâmetro óleos e graxas, na quarta campanha de 2008, apresentou concentração em desacordo com a legislação, valor de 2 mg/L. A ocorrência dessa variável no ribeirão Santa Rosa também está associada aos efluentes sanitários da cidade de Iturama. Vale saber que os óleos e graxas devem ser virtualmente ausentes nos corpos de água de Classe 2, de acordo com a DN Conjunta COPAM/CERH 01/08.

O aumento de matéria orgânica em todo o período de monitoramento compromete a qualidade do corpo de água, aumentando também a produtividade primária no ribeirão

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Santa Rosa, e chega a seu ápice na terceira campanha de 2008 (Figura 10.131), período de maior estabilidade do corpo de água.

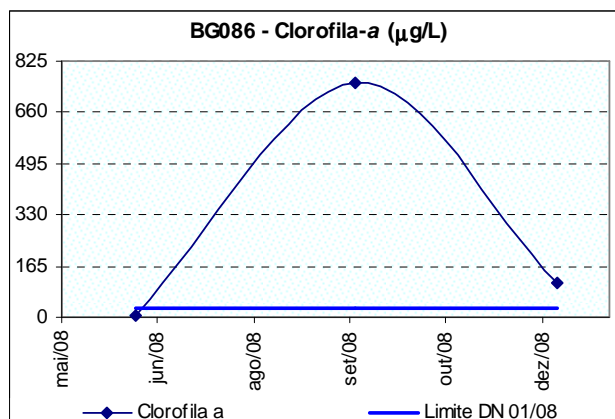


Figura 10.131: Ocorrência de clorofila-a no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) no período de monitoramento.

A concentração de ferro dissolvido, 0,71 mg/L, e o registro de cor verdadeira, 96 mg Pt/L, estiveram em desconformidade com os limites legais na terceira campanha de 2008, no ribeirão Santa Rosa localizada a jusante da cidade de Iturama (BG086). Vale ressaltar que os limites legais correspondentes a estes parâmetros são, respectivamente, 0,3 mg/L Fe e 75 mg Pt/L.

Os lançamentos de esgotos sanitários da cidade Iturama são responsáveis pelos níveis de nitrogênio amoniacal total no ribeirão Santa Rosa. Na segunda e quarta campanhas de 2008, os resultados deste parâmetro estiveram em desconformidade com o limite legal, 2,5 e 1,8 vezes o limite legal, respectivamente. O limite legal desta variável é dependente do pH do corpo de água. Nesse caso, foi estabelecido 3,7 mg/L N como limite legal.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Alta em 2008, devido à concentração desconforme do parâmetro nitrogênio amoniacal total na segunda campanha. O resultado dessa variável está associado aos lançamentos de esgotos sanitários originados da cidade de Iturama, bem como aos efluentes provenientes de abatedouros, laticínios e curtumes.

11 AVALIAÇÃO AMBIENTAL

11.1 Análise dos Resultados em Desacordo com os Limites Legais

A análise das violações dos resultados da série histórica até o ano de 2007 era discutida com base nos limites legais da Deliberação Normativa 10/86 (1997 até 2004) e da Resolução CONAMA 357/05 (2005 a 2007), levando-se em conta o enquadramento do corpo de água no local de cada ponto de amostragem. No presente relatório os resultados da série histórica de monitoramento passaram a ser submetidos à norma hoje em vigor no estado de Minas Gerais, a DN Conjunta COPAM/CERH 01/08. Vale reiterar que essa análise não é relativa a violações já ocorridas, mas sim a todos os resultados históricos que estariam fora dos limites da legislação atualmente adotada no estado de Minas Gerais.

Portanto, considerou-se a série de resultados obtidos no período de 1997 a 2008, para as 65 estações de amostragem na bacia do rio Grande, avaliando-se os parâmetros monitorados com relação ao percentual de amostras cujos valores ultrapassaram os limites legais da DN Conjunta COPAM/CERH 01/08. A Tabela 11.1 apresenta, em ordem decrescente do valor obtido para cada parâmetro, o percentual de resultados que se apresentaram desconformes com os limites atuais indicando os constituintes mais críticos na bacia.

Na Tabela 11.1, o parâmetro que apresentou o maior percentual de resultados em desacordo com os limites da DN COPAM/CERH 01/08, foi coliformes termotolerantes, 64,5%. O manganês total possui o segundo maior percentual de desconformidade em relação ao seu limite legal em toda a bacia do rio Grande, com 36,9% de ocorrência. Em seguida os parâmetros fósforo total e ferro dissolvido com 31,5% e 31,4%, respectivamente. A ocorrência desses quatro parâmetros de maior ocorrência na bacia do rio Grande está associada principalmente aos esgotos sanitários que são lançados sem tratamento nos corpos de água, no caso dos coliformes e do fósforo, e ao mau uso e manejo inadequado do solo, manganês e ferro, metais típicos constituintes do solo da região do sul de Minas Gerais.

A concentração de clorofila-a foi avaliada nas 353 estações de amostragem do Projeto Águas de Minas, distribuídas nas principais bacias hidrográficas do estado. Das 238 coletas realizadas ao longo de toda bacia do rio Grande, apenas 6 (2,5%) estiveram acima do limite estabelecido na DN COPAM/CERH 01/08. A avaliação deste parâmetro nesta região é de vital importância devido aos reservatórios presentes, como Furnas, Peixoto e Água Vermelha, dentre outros.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 11.1: Classificação dos parâmetros monitorados em ordem decrescente segundo o percentual de resultados em desacordo com os limites da DN Conjunta COPAM/CERH 01/08 na bacia do rio Grande no período de 1997 a 2008.

PARÂMETRO	Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08	Nº TOTAL DE COLETAS	% RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08
Coliformes Termotolerantes	1240	1923	64,5%
Manganês Total	528	1430	36,9%
Fósforo Total	617	1961	31,5%
Ferro Dissolvido	511	1626	31,4%
Alumínio Dissolvido	76	329	23,1%
Óleos e Graxas*	212	1011	21,0%
Cor Verdadeira	196	1044	18,8%
Cromo Total	69	489	14,1%
Turbidez	268	1961	13,7%
Sólidos em Suspensão Totais	258	1960	13,2%
Chumbo Total	187	1542	12,1%
Oxigênio Dissolvido	157	1961	8,0%
Demanda Bioquímica de Oxigênio	142	1959	7,2%
pH	134	1961	6,8%
Fenóis Totais	59	1670	3,5%
Clorofila a	13	413	3,1%
Cádmio Total	42	1546	2,7%
Mercúrio Total	32	1302	2,5%
Níquel Total	28	1391	2,0%
Zinco Total	26	1341	1,9%
Cobre Dissolvido	7	579	1,2%
Nitrogênio Amoniacal Total	17	1961	0,9%
Cianeto Total***	9	1265	0,7%
Arsênio Total	5	984	0,5%
Sulfeto**	5	1248	0,4%
Substâncias Tensoativas	3	1248	0,2%
Cloreto Total	1	1961	0,1%
Bário Total	0	972	0,0%
Boro Total	0	203	0,0%
Densidade de Cianobactérias	0	60	0,0%
Nitrato	0	1961	0,0%
Nitrito	0	1182	0,0%
Selênio Total	0	972	0,0%
Sólidos Dissolvidos Totais	0	1576	0,0%
Sulfato Total	0	972	0,0%

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

** Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre. Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 2008 e os parâmetros que apresentaram mais resultados em desacordo com os limites da DN Conjunta COPAM/CERH 01/08 no período de 1997 a 2008 para cada ponto de amostragem, caracterizando o ESTADO da qualidade das águas. Os metais e outras substâncias tóxicas responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta em 2008 estão realçados em vermelho.

Vale lembrar que no ano de 2008 foram implantadas mais 9 estações de monitoramento na bacia do rio Grande. Portanto, como não foram avaliadas nas quatro campanhas de coleta de 2008, as novas estações não foram representadas nos quadros abaixo.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG001	2	Agricultura Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fenóis totais, ferro dissolvido e pH.	Coliformes termotolerantes, pH, óleos e graxas, cromo total e alumínio dissolvido.
BG003	2	Agricultura Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fenóis totais, ferro dissolvido, manganês total e pH.	Coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido, manganês total, óleos e graxas e pH.
BG007	2	Atividades minerárias	Ferro dissolvido	Cromo total, óleos e graxas, ferro dissolvido, alumínio e coliformes termotolerantes.
BG019	2	Agricultura Atividades minerárias Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, clorofila a, coliformes termotolerantes e cor verdadeira.	Óleos e graxas, alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira e turbidez.
BG051	2	Erosão Carga difusa	Fósforo total.	Óleos e graxas, fósforo total, chumbo total, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG061	2	Agricultura Carga difusa	Cor verdadeira e Fósforo total.	Óleos e graxas, fenóis totais, coliformes termotolerantes, chumbo total e fósforo total.

Corpo de água: Rio Airuoca
UPGRH: GD1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG005	2	Expansão urbana Lançamento de esgoto sanitário Pecuária	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, pH e sólidos em suspensão totais.	Coliformes termotolerantes, chumbo total, alumínio dissolvido, cromo total e fósforo total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Capivari UPGRH: GD1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG009	2	Avicultura Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido fósforo total, manganês total, pH, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido, óleos e graxas, cor verdadeira e ferro dissolvido.

Corpo de água: Rio das Mortes UPGRH: GD2

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG011	2	Agricultura Erosão Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (Laticínio)	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira e fósforo total.	Coliformes termotolerantes, óleos e graxas, cromo total, ferro dissolvido e manganês total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio das Mortes
UPGRH: GD2

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG012	2	Agricultura Erosão Lançamento de esgotos sanitário	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira e manganês total.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, cor verdadeira, manganês total e fósforo total.
BG014	2	Agricultura Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fósforo total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, manganês total, alumínio dissolvido, fósforo total e óleos e graxas.
BG013	2	Carga difusa Expansão urbana Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, cimento e cal, laticínio)	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, DBO, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total e sólidos em suspensão totais.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, cromo total, manganês total e ferro dissolvido.
BG015	2	Atividades minerárias Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, manganês total, ferro total, sólidos em suspensão totais e cromo total.
BG017	2	Atividades minerárias Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, chumbo total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Manganês total, coliformes termotolerantes, sólidos em suspensão totais, turbidez e fósforo total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Ribeirão Caieiro
UPGRH: GD2

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG010	2	Agricultura Atividade minerária Erosão Expansão urbana Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (Abatedouro e laticínio)	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, DBO, fósforo total e manganês total,	Manganês total, fósforo total, coliformes termotolerantes, DBO e ferro dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Jacaré
UPGRHs: GD2

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG021	2	Atividade minerária Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, manganês total, cor verdadeira, ferro dissolvido e turbidez.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Formiga
UPGRH: GD3

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG023	2	Atividade minerária Carga difusa Erosão Expansão urbana Lançamento de efluente industrial (Cimento e cal, laticínio, materiais plásticos, e têxtil) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, DBO, fenóis totais, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, OD, sólidos em suspensão totais e turbidez.	DBO, coliformes termotolerantes, fósforo total, OD e óleos e graxas.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Ribeirão São Pedro
UPGRH: GD3

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG065	2	Agricultura Carga difusa Pecuária	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, pH e turbidez.	Alumínio dissolvido, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e pH

Corpo de água: Rio Verde
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG025	1	Avicultura Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa	Coliformes termotolerantes, fósforo total e pH.	Coliformes termotolerantes, pH, óleos e graxas, alumínio dissolvido e cromo total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Verde
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG027	2	Avicultura Carga difusa Expansão urbana Lançamento de esgoto sanitário Pecuária	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total e pH.	Coliformes termotolerantes, manganês total, óleos e graxas, ferro dissolvido e cromo total.
BG028	2	Atividades minerárias Carga difusa Erosão Lançamento de efluente industrial (Laticínio) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, chumbo total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, OD, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, óleos e graxas, manganês total e fósforo total.
BG032	2	Agricultura Atividade minerária Carga difusa Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, curtume e laticínio) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fenóis totais, ferro dissolvido, fósforo total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, fósforo total, alumínio dissolvido e manganês total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Verde
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG035	2	Erosão Lançamento de esgoto sanitário Navegação	Alumínio dissolvido, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e fósforo total.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, alumínio dissolvido, óleos e graxas e cromo total.
BG037	2	Assoreamento Atividades minerárias Carga difusa Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, celulose e galvanoplastia) Lançamento de efluente de ETE Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fósforo total e manganês total e turbidez.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, óleos e graxas, manganês total e chumbo total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Baependi
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG029	2	Atividade minerária Lançamento de esgoto sanitário Erosão	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e fósforo total.	Coliformes termotolerantes, alumínio dissolvido, chumbo, cromo total e óleos e graxas.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Lambari
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG030	2	Atividade minerária Agricultura Erosão Carga difusa Expansão urbana Lançamento de efluente industrial (Couro) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total e manganês total.	Manganês total, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, óleos e graxas e alumínio dissolvido.
BG031	2	Agricultura Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, manganês total, fósforo total e alumínio dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio do Peixe
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG034	2	Atividade minerária Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, pH, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Ferro dissolvido, coliformes termotolerantes, manganês total, alumínio e óleos e graxas.
BG033	3	Agricultura Atividade minerária Carga difusa Expansão urbana Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, curtume e laticínio) Lançamento de esgoto sanitário	Cianeto total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, óleos e graxas, cor verdadeira, turbidez e cromo total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Palmela
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG036	2	Agricultura Avicultura Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total e manganês total.	Manganês total, coliformes termotolerantes, cromo total, ferro dissolvido e cor verdadeira.

Corpo de água: Ribeirão da Espera
UPGRH: GD4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG067	2	Agricultura Carga difusa	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total e turbidez.	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido e fósforo total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Sapucaí
UPGRH: GD5

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG039	2	Agricultura Atividade minerária Erosão Lançamento de esgoto sanitário. Resíduos sólidos	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fósforo total, ferro dissolvido, manganês total, sólidos em suspensão totais, turbidez e zinco total.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, alumínio dissolvido, ferro dissolvido e óleos e graxas.
BG041	2	Agricultura Assoreamento Atividade minerária Carga difusa Erosão Lançamento de efluente de ETE Lançamento de efluente industrial (Abatedouro e têxtil) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, chumbo total, cobre dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, pH, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.
BG043	2	Agricultura Assoreamento Atividade minerária Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, pH, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, manganês total, ferro dissolvido e alumínio dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Sapucaí
UPGRH: GD5

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG047	2	Agricultura Atividade minerária Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, pH, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, ferro dissolvido, alumínio total e manganês total.
BG049	2	Agricultura Atividade minerária Avicultura Assoreamento Carga difusa Erosão Lançamento de efluente industrial (Abatedouro e têxtil)	Alumínio dissolvido, cor verdadeira, fósforo total, manganês total, ferro dissolvido e pH.	Fósforo total, ferro dissolvido, alumínio total, manganês total e coliformes termotolerantes.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Sapucaí-Mirim
UPGRH: GD5

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG044	2	Agricultura Assoreamento Atividade minerária Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, pH, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, fósforo total, alumínio dissolvido e manganês total.
BG045	2	Atividade minerária Avicultura Carga difusa Erosão Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, cobre dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, ferro dissolvido, manganês total e alumínio dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Machado
UPGRH: GD3

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG069	2	Agricultura Atividade minerária Avicultura Carga difusa Lançamento de efluente industrial (Alimentos e têxtil) Lançamento de esgoto sanitário	Chumbo total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fósforo total, manganês total, óleos e graxas, sólidos em suspensão totais e turbidez..	Coliformes termotolerantes, fósforo total, cor verdadeira, manganês total e sólidos em suspensão totais.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Ribeirão da Bocaina
UPGRH: GD7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG053	2	Agricultura Avicultura Atividades minerárias Carga difusa Erosão Expansão urbana Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, curtumes, laticínio e têxtil) Pecuária	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total e OD.	OD, coliformes termotolerantes, fósforo total, ferro dissolvido e manganês total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: **Córrego Liso**
UPGRH: GD7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG071	2	Agricultura Atividade minerária Avicultura Carga difusa Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, alimento, cimento, curtumes, fertilizantes, laticínio, química e têxtil) Lançamento de esgoto sanitário Pecuária	Cianeto total , cloreto total, cobre dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, romo total , DBO, fenóis totais , ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, nitrogênio amoniacal total , óleos e graxas, OD, sólidos em suspensão totais, substâncias tensoativas, sulfeto e turbidez.	Coliformes termotolerantes, DBO, fenóis totais, fósforo total e cianeto total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Santana
UPGRH: GD7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG073	2	Agricultura Carga difusa Erosão Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, curtumes e laticínio) Lançamento de esgoto sanitário Pecuária	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Manganês total, coliformes termotolerantes, fósforo total, cor verdadeira e ferro dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio São João
UPGRH: GD7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG055	2	Agricultura Atividade minerária Carga difusa Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, cor verdadeira, manganês total e alumínio dissolvido.

Corpo de água: Córrego da Gameleira
UPGRH: GD8

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG057	2	Agricultura Carga difusa Erosão	Cianeto total, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, OD e pH.	Fósforo total, OD, ferro dissolvido, manganês total e pH.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Uberaba
UPGRH: GD8

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG058	2	Agricultura Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes termotolerantes e fósforo total.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, ferro dissolvido, manganês total e cromo total.
BG059	2	Agricultura Avicultura Expansão urbana Lançamento de efluente industrial (Alimentos, plásticos e têxtil) Lançamento de esgoto sanitário Pecuária	Chumbo total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, cromo total, manganês total e óleos e graxas.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Mogi Guaçu
UPGRH: GD6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG077	2	Agricultura Avicultura Carga difusa Erosão Lançamento de efluente industrial (Abatedouro) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão total e turbidez.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Ribeirão Ouro Fino
UPGRH: GD6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG079	2	Agricultura Avicultura Carga difusa Lançamento de efluente industrial (Abatedouro e alimentos) Lançamento de esgoto sanitário Pecuária	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, DBO, fenóis totais, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, OD, óleos e graxas, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, manganês total, cor verdadeira e DBO.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio das Antas
UPGRH: GD6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG083	2	Agricultura Avicultura Carga difusa Erosão Lançamento de efluente industrial (Abatedouro e alimentos) Lançamento de esgoto sanitário Pecuária	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido e fósforo total,	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, alumínio dissolvido, ferro dissolvido e fósforo total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Eleutério
UPGRH: GD6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG081	2	Agricultura Carga difusa Erosão Lançamento de efluente industrial (Abatedouro e alimentos) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Alumínio dissolvido, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, fósforo total e ferro dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Pardo
UPGRH: GD6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG075	2	Agricultura Avicultura Carga difusa Pecuária	Alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Fósforo total, coliformes termotolerantes, manganês total, cor verdadeira e alumínio dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Ribeirão das Antas
UPGRH: GD6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG063	2	Atividade minerária Agricultura Avicultura Carga difusa Lançamento de efluente industrial (Alimentos, bebidas, laticínio e têxtil) Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio dissolvido, clorofila-a, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, DBO, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total, OD, pH, sólidos em suspensão totais e turbidez.	Manganês total, coliformes termotolerantes, fósforo total, alumínio dissolvido e DBO.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Ribeirão Tronqueira
UPGRH: GD6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS FORA DOS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
BG087	2	Agricultura Carga difusa Erosão Lançamento de efluente industrial (Abatedouro, curtume e laticínio) Pecuária	Clorofila- <i>a</i> , coliformes termotolerantes, DBO, ferro dissolvido, fósforo total, nitrogênio amoniacal total OD e óleos e graxas.	Fósforo total, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, OD e DBO

12 AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL – RESPOSTA

12.1 Contaminação por esgoto sanitário

Dos parâmetros que representam um indicativo de contaminação dos corpos de água por lançamento de esgoto sanitário, os que apresentaram maior número de resultados em desconformidade com os limites da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/08 no estado de Minas Gerais, entre 1997 e 2008, foram coliformes termotolerantes, fósforo total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e oxigênio dissolvido (OD) com, respectivamente, 54,3%, 29,2%, 11,1%, e 11,0% de ocorrências.

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, Passos, Itajubá e principalmente Formiga, Tabela 12.1. Nos corpos de água que drenam as 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 nos corpos de água que sofrem influência de Lavras, o IQA Bom tem prevalecido.

Entretanto, a estação de amostragem no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) apresentou o pior resultado de IQA da bacia do rio Grande no ano de 2008, sendo considerado Muito Ruim. Esta estação não foi incluída na Tabela 12.1, já que foi implantada apenas na quarta campanha de 2007.

Em relação aos percentuais das amostras de coliformes termotolerantes desconformes com o limite legal foram registrados em todas as estações monitoradas nos corpos de água dos municípios acima de 30 mil habitantes. O menor percentual de coliformes foi registrado no rio Grande a jusante da cidade de Lavras (BG019): 28%.

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 DBO (96% e 65% respectivamente) em desacordo com o limite legal apresentados na Tabela 12.2. Os

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

registros de fósforo total dos municípios de Barbacena, Formiga, Itajubá e Passos apresentaram-se acima do limite legal em 86%, 83%, 72% e 80% respectivamente.

O parâmetro OD também se apresentou em desacordo com o limite legal no rio Formiga a jusante da cidade de Formiga (BG023) e no ribeirão da Bocaina a montante do reservatório de Peixoto (BG053). Os valores dos percentuais registrados em desacordo com o limite legal foram 52% e 87%, respectivamente.

Já os percentuais de nitrogênio amoniacal total em desconformidade com o limite da DN COPAM/CERH 01/08 foram registrados apenas nos municípios de Barbacena, Passos e Formiga, nos seguintes corpos de água no ribeirão Caieiro (11%), no ribeirão Bocaina (7%) e no rio Formiga (4%), respectivamente.

Portanto, para conter a emissão de efluentes sanitários, recomenda-se a definição de ações que priorizem a implantação e/ou otimização dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios citados acima, especialmente das cidades de Formiga, Barbacena e Passos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 Urbana	Média Anual do IQA Período: 1997-2008												
					1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
BG058	Rio Uberaba	Montante	Uberaba	244.171				Médio	Bom	Médio	Médio	Médio	Bom	Bom	Médio	Médio	
BG059	Rio Uberaba	Jusante			Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
BG063	Ribeirão das Antas	Jusante	Poços de Caldas	130.826	Ruim	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	-	Ruim	
BG037	Rio Verde	Jusante	Varginha	104.165	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Bom	Médio	-	Médio	
BG010	Ribeirão Caieiro	Jusante	Barbacena	103.669				Ruim	Ruim	Ruim	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	
BG044	Rio Sapucaí-Mirim	Montante	Pouso Alegre	97.756	Médio	Médio	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	Médio	-
BG053	Rib. da Bocaina	Jusante	Passos	89.911	Ruim	Ruim	Médio	Ruim	Ruim	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	-	Médio	
BG041	Rio Sapucaí	Jusante			Ruim	Médio	Médio	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Médio	Médio	-	Ruim
BG019	Rio Grande	Jusante	Lavras	74.296	Bom	Médio	Médio	Médio	Bom	Médio	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Médio
BG032	Rio Verde	Montante	Três Corações	58.419	Médio	Médio	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	Médio	Médio	-
BG023	Rio Formiga	Jusante	Formiga	55.597	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	-	Ruim
BG055	Rio São João	Jusante	S. Sebastião do Paraíso	51.962	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	-	Médio

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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	% de Resultados em desacordo com os limites da DN COPAM/CERH 01/08 no período de 1997 a 2008				
					Coliformes Termotolerantes	Nitrogênio Amoniacal Total	OD	DBO	Fósforo Total
BG058	Rio Uberaba	Montante	Uberaba	244.171	58	0	0	3	17
BG059	Rio Uberaba	Jusante			89	0	0	2	54
BG063	Ribeirão das Antas	Jusante	Poços de Caldas	130.826	86	0	26	28	57
BG037	Rio Verde	Jusante	Varginha	104.165	77	0	0	0	17
BG010	Ribeirão Caieiro	Jusante	Barbacena	103.669	80	11	6	65	86
BG044	Rio Sapucaí-Mirim	Montante	Pouso Alegre	97.756	75	0	0	0	48
BG045	Rio Sapucaí-Mirim	Jusante			98	0	0	0	52
BG053	Ribeirão da Bocaina	Jusante	Passos	89.911	84	7	87	35	80
BG039	Rio Sapucaí	Montante	Itajubá	76.986	70	0	0	7	39
BG041	Rio Sapucaí	Jusante			91	0	7	4	72
BG019	Rio Grande	Jusante	Lavras	74.296	28	0	0	0	7
BG032	Rio Verde	Montante	Três Corações	58.419	73	0	0	0	30
BG033	Rio do Peixe	Jusante			56	0	2	0	9
BG023	Rio Formiga	Jusante	Formiga	55.597	89	4	52	96	83

12.2 Contaminação por atividades industriais e minerárias

No estado de Minas Gerais foram verificadas, no período de 1997 a 2008, algumas ocorrências de metais tóxicos em desconformidade com os padrões legais, quais sejam: cromo total, chumbo total, cádmio total, cobre dissolvido, zinco total e mercúrio total bem como de outras substâncias tóxicas como arsênio total, fenóis totais, nitrogênio amoniacal total e cianeto total. Na bacia do rio Grande identificaram-se ocorrências de fenóis totais, cianeto total, chumbo total, nitrogênio amoniacal total, cromo total, cobre dissolvido, mercúrio total e zinco total em concentrações que resultaram na Contaminação por Tóxicos Alta e Média em 2008.

Em 2008, a ocorrência de fenóis totais responsável pela CT Alta foi observada no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) provenientes das atividades de curtume.

Já em relação ao cianeto total, os registros em desacordo com o limite legal no córrego da Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057) e no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071), influenciaram para os registros de CT Alta nas duas estações. Os lançamentos de efluentes de feculárias das fazendas da região de Delta e Uberaba, e os curtumes do município de São Sebastião do Paraíso são os possíveis focos de poluição nestas estações.

Em 2008 foram observadas ocorrências de chumbo total responsáveis pela CT Média no rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá (BG041), no rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) e no rio Machado a jusante da cidade de Machado (BG069). 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. Nestes municípios destacam-se as indústrias têxteis na cidade de Itajubá, Machado e Uberaba e de plásticos na cidade de Uberaba.

A estação localizada no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) e na estação localizada no ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) registraram CT Alta em virtude das concentrações de nitrogênio amoniacal total. O comprometimento destes corpos de água está associado possivelmente ao abate de animais, curtumes e laticínios, na região de São Sebastião do Paraíso, e aos laticínios na cidade de Iturama.

Já o curtume é responsável pelos resultados de cromo total registrados no córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071), concentração deste que resultou em CT Alta.

O cobre dissolvido registrado na estação localizada no rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá (BG041) foi responsável pela CT Alta na quarta campanha de 2008. Este registro pode estar relacionado aos efluentes das indústrias têxteis do município de Itajubá.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

A poluição por mercúrio total no rio Pirapetinga a jusante da cidade de Andradas (BG091) pode estar diretamente relacionada à fabricação de cerâmicas da cidade, responsável pelo registro de CT Média.

Desta forma, ressalta-se a importância do monitoramento do aporte de efluentes industriais e minerários a fim de se conter maiores danos ambientais, principalmente nas regiões das estações de monitoramento das cidades de Passos, São Sebastião do Paraíso e Itajubá.

12.3 Contaminação por mau uso do solo

Entre 1997 e 2008, 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.

As ocorrências de chumbo total ao longo dos anos podem ter se acumulado no sedimento do rio das Mortes, com possibilidade de origem nos corretivos de solo e fertilizantes utilizados na agricultura da região, assim como em fertilizantes das culturas de rosas, tomates e batatas, por exemplo. Dessa forma, a concentração de chumbo total na quarta campanha de 2008, no rio das Mortes a montante da confluência com o rio Grande (BG017), CT Média, pode ter sido proveniente do revolvimento do sedimento do leito do rio das Mortes.

Assim como no rio Capivari, o chumbo total do passado pode ter se acumulado ao longo dos anos no sedimento do rio das Mortes, com possibilidade de origem nos corretivos de solo e fertilizantes utilizados na agricultura da região, assim como em fertilizantes das culturas de rosas, tomates e batatas, por exemplo. Podem ser provenientes também dos efluentes industriais, como das atividades minerárias e da fabricação de cimento da região de São João Del Rei e Barroso.

A ausência de cobertura vegetal e o manejo inadequado do solo causam assoreamento e erosão que contribuem para a ocorrência destes parâmetros no corpo de água, como por exemplo, as atividades minerárias e a pecuária extensiva. Estes fatores de pressão ocorrem ao longo de toda a bacia do rio Grande, com destaque para a extração de areia no leito do rio das Mortes, no rio Sapucaí e no ribeirão da Bocaina.

Avaliando-se a cultura agrícola da bacia do rio Grande, observa-se o predomínio de café, milho e cana-de-açúcar. O cobre é muito usado como fungicida na lavoura cafeeira, ponto em comum em todos os trechos que apresentaram violação desse parâmetro. Assim como o chumbo total, presente em agrotóxicos utilizados nas culturas agrícolas.

Assim como em 2007, os maiores impactos pelo mau uso do solo foram observados na UPGRH GD7 (pecuária extensiva), na região de Passos, e na UPGRH GD8 (pecuária extensiva e monocultura de cana de açúcar), no triângulo mineiro, sobretudo nos municípios de Uberaba e Iturama.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Puderam-se observar também os impactos do mau uso do solo no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG010); no rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021); no rio Lambari na cidade de Cristina (BG030); no rio Sapucaí ao longo de toda a sua extensão, no córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071), no córrego da Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), no ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079) e no ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063). Os parâmetros alumínio total, manganês total, ferro dissolvido e turbidez estiveram em desacordo com o limite DN COPAM / CERH 01/08 em pelo menos uma campanha de 2008 nestas estações de monitoramento.

Os corpos de água que sofreram maiores impactos pela poluição difusa associada a ausência de cobertura vegetal, com destaque para os resultados dos parâmetros turbidez e cor verdadeira, os quais violaram entre 25 e 50% os limites da DN COPAM/CERH 01/08 foram: rio Capivari próximo de sua foz no rio Grande (BG009), o rio das Mortes próximo de sua foz no rio Grande (BG017), rio São João a montante do reservatório de Peixoto (BG055) e ao longo de toda extensão dos rios do Peixe, Sapucaí e Sapucaí-Mirim.

Recomenda-se, portanto, priorizar ações a fim de se conter maiores danos ambientais decorrentes de uso insustentável do solo especialmente nas sub-bacias dos rios da Morte e Sapucaí.

12.4 Ensaios Ecotoxicológicos

Os ensaios 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 estes organismos, resultantes da interação das substâncias presentes na amostra analisada.

A agropecuária é a cultura predominante na bacia do rio Grande. A utilização de fertilizantes e agroquímicos (carrapaticidas, herbicidas, fungicidas, inseticidas e praguicidas) são comumente utilizados. Além de serem tóxicos para a vida aquática, essas substâncias são prejudiciais para a qualidade dos corpos de água.

As ocorrências de Efeito Agudo para os testes ecotoxicológicos foram registradas em alguns corpos de água da bacia do rio Grande. Na estação localizada no rio Grande, a jusante do reservatório de Itutinga (BG007) e na estação localizada no rio das Antas a jusante de Bueno Brandão (BG083), a utilização de fertilizantes, fungicidas e herbicidas na cultura de milho e café da região podem ter contribuído para o resultado. Vale ressaltar que o Efeito Agudo registrado ocorreu na quarta campanha de 2008 no rio Grande, período chuvoso, enquanto que na terceira campanha este resultado foi registrado no rio das Antas, no período de estiagem.

A estação localizada no rio Sapucaí-Mirim a jusante da cidade de Pouso Alegre (BG044) registrou ocorrência de Efeito Agudo na segunda campanha de 2008. Esta

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

ocorrência registrada nesta campanha, período de estiagem, indica uma poluição pontual neste corpo de água proveniente da cidade de Pouso Alegre, possivelmente de efluentes de indústrias têxteis da região.

No córrego Liso a jusante da cidade de São Sebastião do Paraíso (BG071) registrou-se um dos piores aspectos na bacia do rio Grande no ano de 2008. Por receber aporte da cidade de São Sebastião do Paraíso, o resultado apresentado, Efeito Agudo na quarta campanha, pode estar relacionado aos efluentes industriais da cidade, quais sejam: abatedouros, curtumes, laticínio, química e têxtil.

Assim como na estação localizada no rio das Antas a jusante de Bueno Brandão (BG083), a estação localizada no ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama (BG087) tem a cultura agrícola predominante na região. O plantio de cana-de-açúcar é o responsável pela utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas. O quarto trimestre registrou ocorrência de Efeito Agudo, indicando o comprometimento da vida aquática neste corpo de água.

Recomenda-se, portanto, priorizar ações que visem o uso e o manejo adequado de substâncias tóxicas, com a finalidade de se conter maiores danos ambientais decorrentes de uso irresponsável de agrotóxicos e fertilizantes ao longo da bacia.

12.5 Análise de Agrotóxicos

A atividade agrícola está presente em toda a extensão da bacia do rio Grande. O uso indiscriminado de pesticidas, fungicidas, herbicidas, contribui para a degradação da vida aquática. Dessa forma, nove estações são monitoradas nas sub-bacias dos rios Sapucaí e Verde para avaliação do impacto dos agrotóxicos usados nas culturas de café, tomate, morango, batata e milho, principais culturas desenvolvidas na bacia do rio Sapucaí, e nas culturas de café, feijão e milho no rio Verde.

As nove estações de amostragem estão distribuídas ao longo das UPGRHs GD4 e GD5 e estão localizadas nos rios Baependi a montante da cidade de Baependi (BG024), Verde na cidade de Conceição do Rio Verde (BG026), Lambari a jusante da cidade Lambari (BG038), do Peixe a jusante da cidade de São Tomé das Letras (BG040), do Cervo a montante da cidade de Congonhal (BG046), do Cervo a jusante da cidade de Espírito Santo do Dourado (BG048), Dourado a montante do rio Sapucaí (BG050), Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG052) e no ribeirão Mandu a montante da cidade de Pouso Alegre (BG042).

As amostragens nessas estações de monitoramento começaram a partir da terceira campanha de 2008. Ressalta-se que todos os resultados estiveram abaixo dos limites de quantificação de métodos (MQL). A dificuldade de detecção de agrotóxicos nas águas superficiais se deve principalmente aos seguintes motivos: a dinâmica destes compostos no meio ambiente e a incompatibilidade das técnicas de ensaio com os limites estabelecidos na DN COPAM/CERH 01/08.

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..

AZEVEDO, F. A. & CHASIN, A. A. M. (org). As bases toxicológicas da ecotoxicologia. Rima. São Carlos - SP, 2004.

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.

Brasil, Supremo Tribunal Federal. Portaria n.20 de 18 de junho de 1986. Ementa da portaria do Diário Oficial [da República Federativa de Brasil], Brasília, v.124, n.143, p.11356-11361, 30 Jul. 1986. (Seção 1).

Brasil, Supremo Tribunal Federal. Portaria n.329 de 2 de setembro de 1985. Ementa da portaria do Diário Oficial [da República Federativa de Brasil], Brasília, v.123, n.168, p.12941, 3 Set. 1985. (Seção 1).

BRIGANTE, J. & ESPÍNOLA, E.L.G. Limnologia Fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu. São Carlos: RIMA, 2003.278p.

CAPOBIANGO, H. L. V. ; CARDEAL, Z. L. . A Solid-Phase Microextraction Method for the Analysis of Organophosphorus Pesticides in Fish.. Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 16, p. 907-914, 2005.

CAPOBIANGO, H. L. V. ; CARDEAL, Z. L. . Utilização da técnica SPME para análise de pesticidas organofosforados em peixe.. *In*: In: 26 Reunião Anual da SBQ, 2003, Poços de Caldas. Livro de Resumos da 26 Reunião Anual da SBQ.. São Paulo : Sociedade Brasileira de Química, 2003.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

CAPOBIANGO, H. L. V. ; KNUPP, V. F. ; CARDEAL, Z. L. . Estudo de degradação do 2,2-diclorovinildimetilfosfato em meio aquoso utilizando SPME - CG/DNF e CG/EM.. In: In: 27ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química., 2004, Salvador. Livro de Resumos da 27 SBQ.. São Paulo : SBQ : SBQ, 2004.

CHAGAS CM, QUEIROZ MELR, Neves AA, Queiroz JH, Oliveira TT, Nagem TJ. Química Nova Nova, 22 (1999) 506.)

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>>
Del GRANDE M, Rezende MOO, Rocha O. Química Nova Nova, 26 (2003) 678.

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. Eutrofização Artificial. In: ESTEVES, FRANCISCO A. Fundamentos de limnologia. 2ª. Edição. Rio de Janeiro: Interciência LTDA, 1998. p. 504.

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).



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

_____. 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.

_____. 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.

LAMPARELLI, M. C. Graus de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo: USP, 2004. 237 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de ecossistemas terrestres e aquáticos)- Programa de Pós-Graduação em Ciências, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LEÃO, M.M.D. et al. Desenvolvimento tecnológico para controle ambiental na indústria têxtil/malha de pequeno e médio porte. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 1998. 204p.

MACÊDO, J. A. B. Introdução a química ambiental: Química, meio ambiente e sociedade 1ª ed. Juiz de Fora: Jorge Macedo, 2002, 487p.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

_____. 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
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.

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (SM) 21 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2005. 1v.).

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.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 2008

ANEXOS



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Anexo A
Municípios com Sede na Bacia do Rio do Grande



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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
Juruaia	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

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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
Heliódora	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

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Fonte: (IBGE, 2000)



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

1 COLIFORMES FECALIS

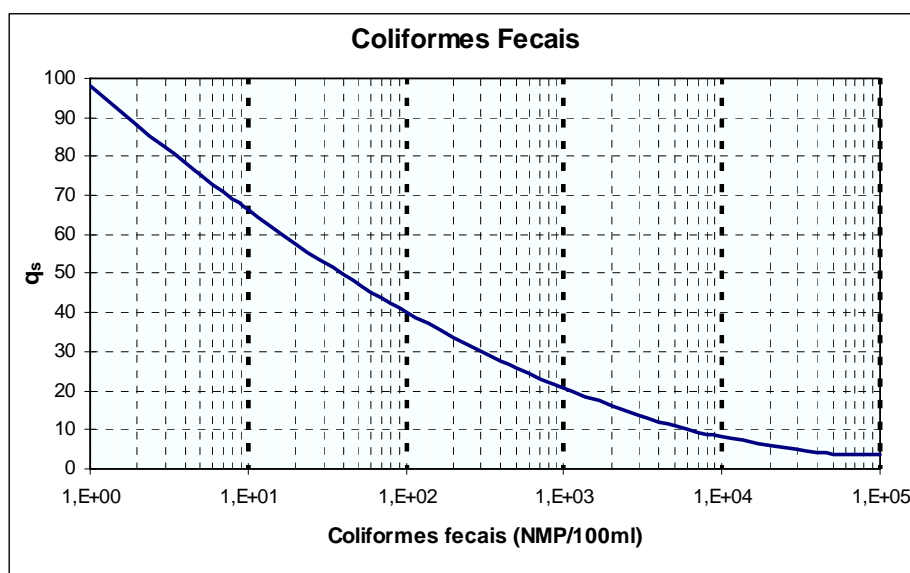
As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Coliformes Fecais (CF) são:

Para $CF \leq 105$ NMP/100ml

$$q_s = 98,24034 - 34,7145 \times (\log(CF)) + 2,614267 \times (\log(CF))^2 + 0,107821 \times (\log(CF))^3$$

Para $CF > 105$ 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 $6,9 < pH \leq 7,1$

$$q_s = -4,69365 - 21,4593 \times pH - 68,4561 \times pH^2 + 21,638886 \times pH^3 - 1,59165 \times pH^4$$

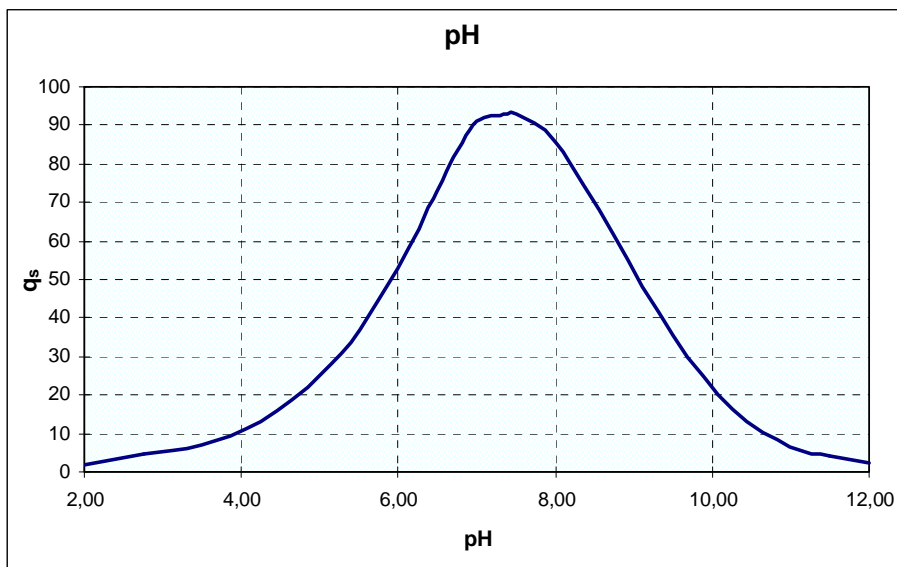
Para $7,1 < pH \leq 12$

$$q_s = -7,698,19 + 3,262,031 \times pH - 499,494 \times pH^2 + 33,1551 \times pH^3 - 0,810613 \times pH^4$$

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:

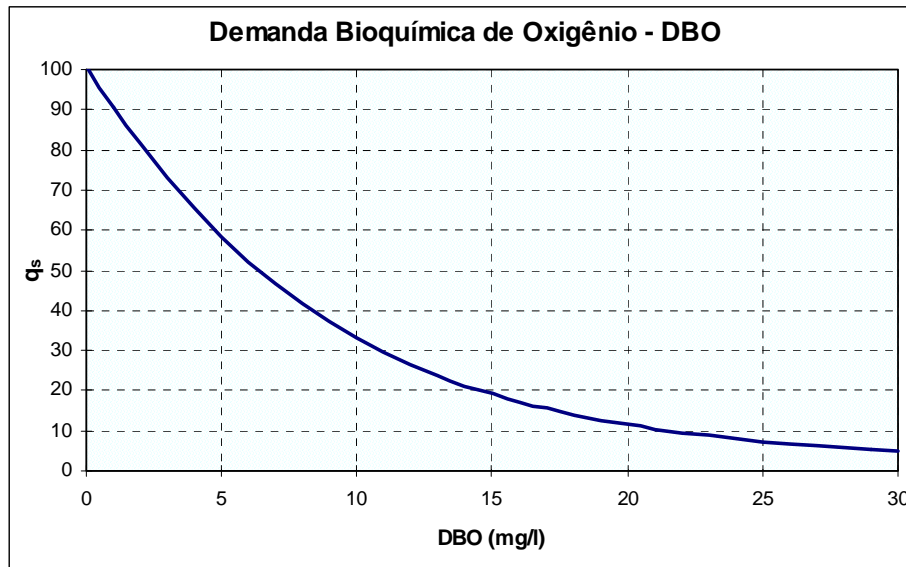
Para $\text{DBO} \leq 30 \text{ mg/l}$

$$q_s = 100,9571 - 10,7121 \times \text{DBO} + 0,49544 \times \text{DBO}^2 - 0,011167 \times \text{DBO}^3 + 0,0001 \times \text{DBO}^4$$

Para $\text{DBO} > 30,0 \text{ mg/l}$

\Rightarrow

$$q_s = 2,0$$



4 NITRATO – NO₃

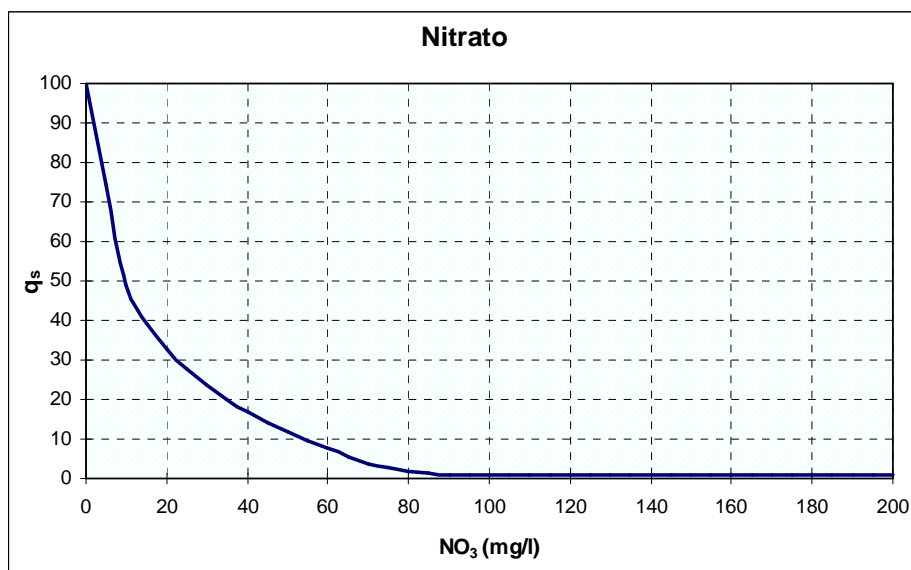
As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Nitrato (NO₃) são:

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 ⇒ $q_s = 1,0$

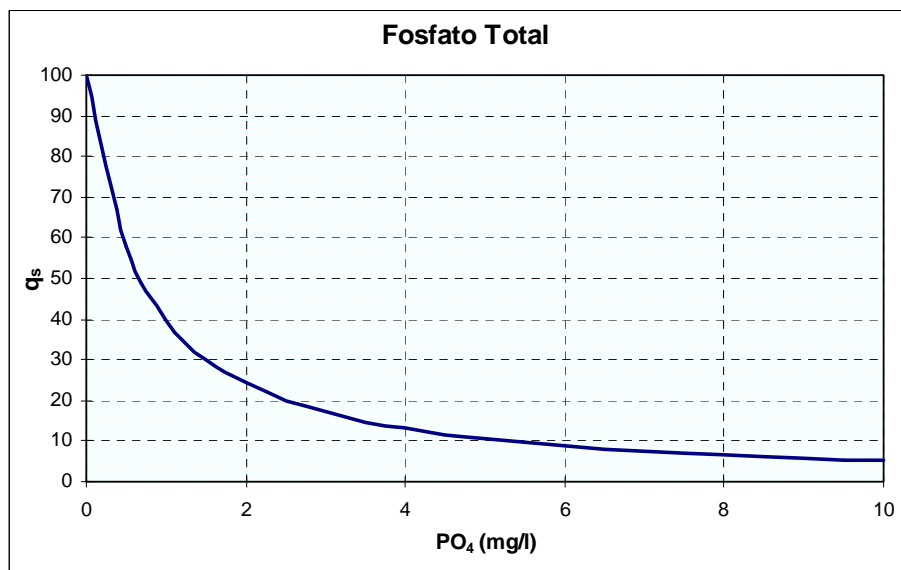


5 FOSFATO TOTAL – PO₄

As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Fósforo Total (PO₄) são:

$$\text{Para } PO_4 \leq 10 \text{ mg/l} \quad \Rightarrow \quad q_s = 79,7 \times (PO_4 + 0,821)^{-1,15}$$

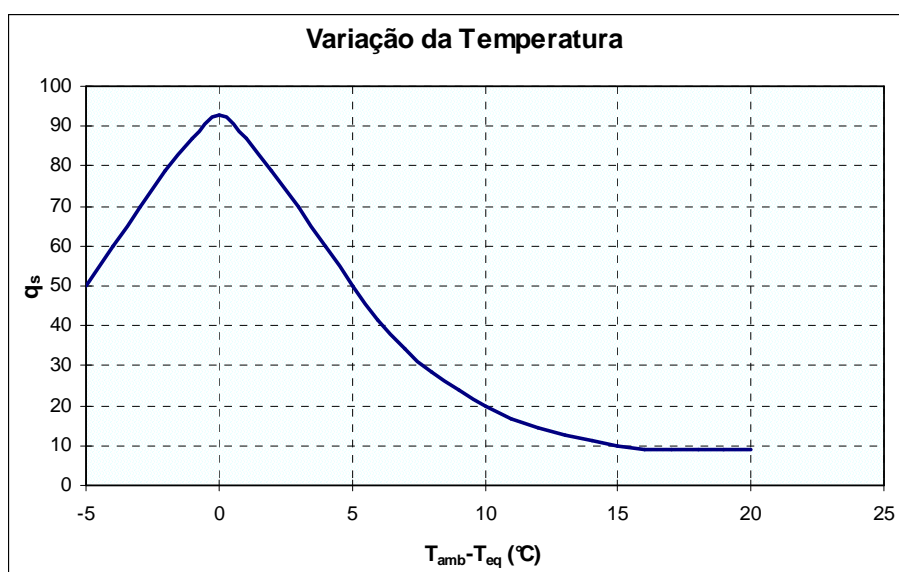
$$\text{Para } PO_4 > 10,0 \text{ mg/l} \quad \Rightarrow \quad q_s = 5,0$$



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 Δt sempre igual a zero onde $q_s=92,00$.

7 TURBIDEZ

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Turbidez são:

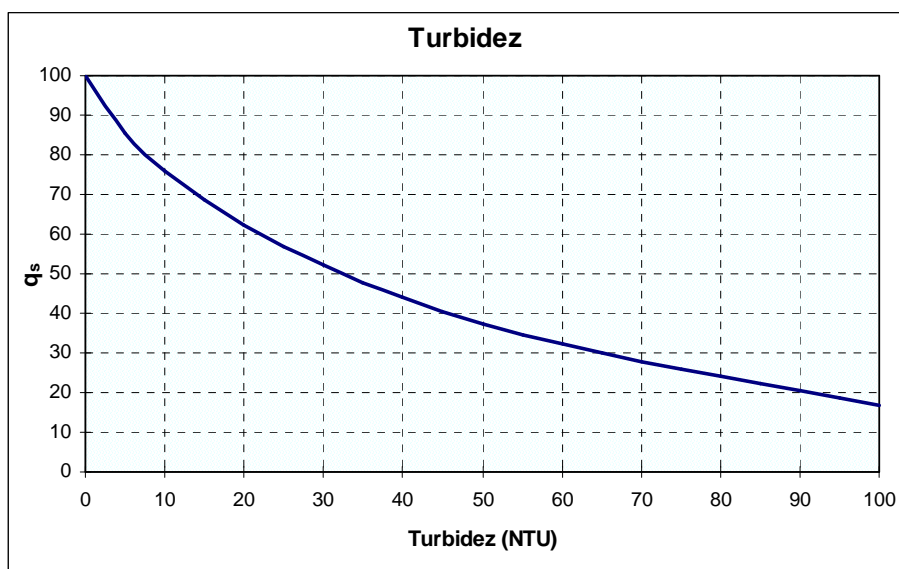
Para $Tu \leq 100$

$$q_s = 90,37 \times e^{(-0,0169 \times Tu)} - 1,5 \times \cos(0,0571 \times (Tu - 30)) + 10,22 \times e^{(-0,231 \times Tu)} - 0,8$$

Para $Tu > 100$

$$\Rightarrow \boxed{q_s = 5,0}$$

Observação: os cálculos de seno são considerando os valores em **RADIANO** e não em graus.



8 SÓLIDOS TOTAIS - ST

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Sólidos Totais (ST) são:

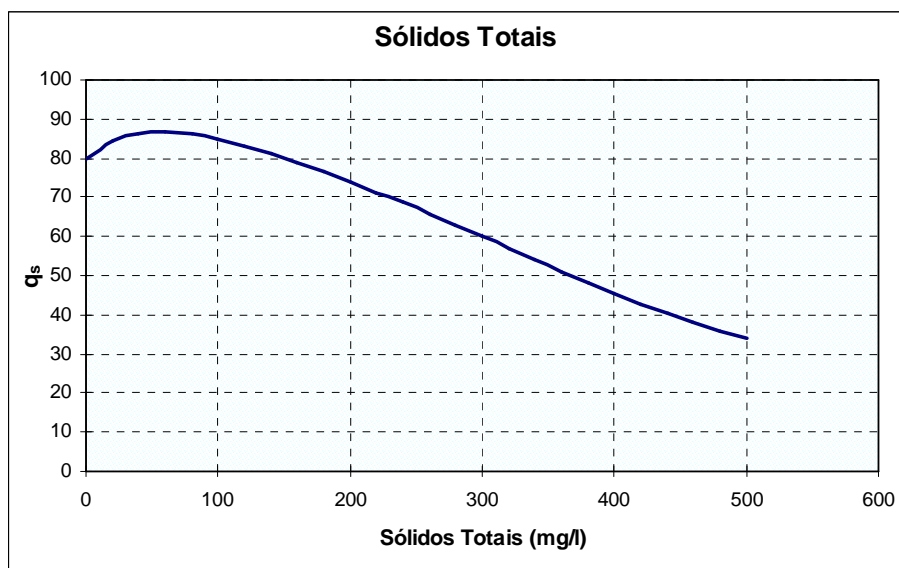
Para $ST \leq 500$

$$\boxed{q_s = 133,17 \times e^{(-0,0027 \times ST)} - 53,17 \times e^{(-0,0141 \times ST)} + \left((-6,2 \times e^{(-0,00462 \times ST)}) \times \text{sen}(0,0146 \times ST) \right)}$$

Para $ST > 500$

$$\Rightarrow \boxed{q_s = 30,0}$$

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 mg/l

$$q_s = 100 \times (\text{sen}(y_1))^2 - [(2,5 \times \text{sen}(y_2) - 0,018 \times OD + 6,86) \times \text{sen}(y_3)] + \frac{12}{e^{y_4} + e^{y_5}}$$

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 mg/l

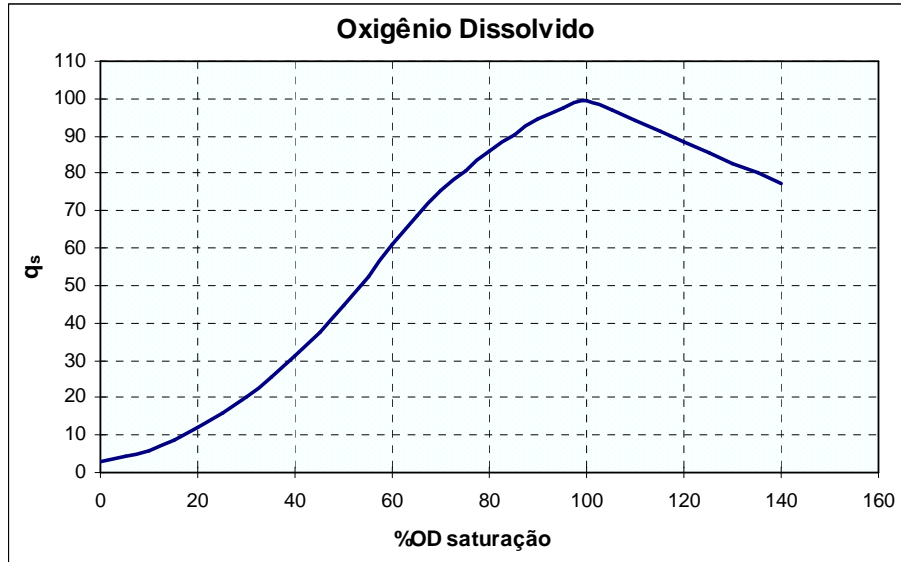
$$q_s = -0,00777142857142832 \times (OD)^2 + 1,27854285714278 \times OD + 49,8817148572$$

Para OD% saturação > 140 mg/l

$$\Rightarrow q_s = 47,0$$

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Observação: para os cálculos de *seno* considera-se os valores em *RADIANO* e não em graus.





Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Anexo C
Classificação das Coleções de Água

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, em sua resolução Nº 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 2008



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Grande na cidade de Liberdade

Variável	Padrão			Unidade	BG001			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Liberdade			
Município					GD1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/02/08	08/05/08	31/07/08	30/10/08
Hora de Amostragem					11:20	11:20	11:00	10:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,00	20,00	23,00	20,00
Temperatura da Água				° C	23,20	17,60	14,50	19,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,4	6,4	5,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	15,7	15,0	18,0	18,5
Turbidez	40	100	100	UNT	25,4	9,6	6,5	17,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	113		35	
Sólidos Totais				mg / L	44	42	30	49
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	24		19	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	20,0	16,0	11,0	26,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	6,9		9,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	6,9		9,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	5,3		5,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	2,8		3,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,5		2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	11,7	0,39	0,67	1,08
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,6		0,54	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,35		1,26	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,2		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	0,02	0,09	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N			< 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		0,3	0,2	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,07	0,14	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,007	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000222	0,000197	0,000078	0,000014
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,3	7,6	8,9	7,2
% OD Saturação				%	82,760	88,651	97,212	87,623
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	3	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	21		12	
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	0,004	< 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	1100	280	24000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	220	220	5000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			30	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,74	3,05	1,95	2,14
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	
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		0,011	
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	1,1		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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14	0,07	0,41	0,1
Magnésio Total				mg / L Mg	0,6		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,064		0,029	
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	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					60,9	74,0	73,0	57,4
CT					BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Grande a montante do reservatório de
Camargos

Variável	Padrão			Unidade	BG003			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Madre de Deus de Minas			
Município					GD1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/02/08	08/05/08	31/07/08	30/10/08
Hora de Amostragem					8:20	8:30	8:15	8:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	19,00	11,00	7,00	19,00
Temperatura da Água				° C	22,70	16,70	14,30	21,90
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,4	6,4	6,8	6,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	14,6	16,5	18,9	20,8
Turbidez	40	100	100	UNT	57,1	24,5	8,8	17,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	108		42	
Sólidos Totais				mg / L	97	45	29	57
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	24		19	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	73,0	22,0	10,0	28,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	6,9		9,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	6,9		9,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	5		6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	2,7		3,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,3		2,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	< 0,3	0,6	1,18
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,62		0,61	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,23		1,36	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,7		< 1,0	
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	0,05	0,02	0,07	0,04
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		< 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	0,03	0,07	0,08	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000014	0,000092	0,000193	0,000054
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	8,5	8,9	7,5
% OD Saturação				%	90,237	95,127	94,663	93,719
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	27		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	0,006	< 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	1700	7000	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	800	500	5000	1300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			170	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,56	1,07	0,00	3,75
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		0,14	
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	0,033		0,013	
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	1,1		1,6	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,1	0,07	0,82	0,15
Magnésio Total				mg / L Mg	0,6		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,124		0,023	
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	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Efeito Crônico	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					58,8	70,0	63,3	65,1
CT					BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Aiuruoca a montante do reservatório de
Camargos

Variável	Padrão			Unidade	BG005			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		São Vicente de Minas			
Município					GD1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/02/08	08/05/08	31/07/08	30/10/08
Hora de Amostragem					9:10	9:15	8:50	8:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	20,00	15,00	12,00	19,00
Temperatura da Água				° C	22,70	17,20	14,70	21,30
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,0	6,8	7,0	5,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	19,2	22,9	24,8	24,9
Turbidez	40	100	100	UNT	70,8	16,6	11,0	49,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	156		35	
Sólidos Totais				mg / L	106	42	37	163
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	26		28	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	80,0	13,0	9,0	126,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	8,2		11	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	8,2		11	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	6,1		7,7	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,1		5,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,9		2,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	0,85	1,05	0,61
Potássio Dissolvido				mg / L K	< 0,71		0,81	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,73		1,78	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	0,06	0,02	0,13	0,07
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	0,05	0,06	0,09	0,08
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,006	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000057	0,000240	0,000315	0,000032
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	7,9	8,0	7,1
% OD Saturação				%	86,344	89,272	85,735	87,517
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 3	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	29		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	< 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	13000	3000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1100	2800	350	11000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			70	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,97	4,27	2,26	1,98
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	
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		0,011	
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		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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,12	0,08	0,36	0,08
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,135		0,03	
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					59,1	65,3	70,7	53,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga

Variável	Padrão			Unidade	BG007			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Itutinga / Nazareno			
Município					GD1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/02/08	07/05/08	30/07/08	29/10/08
Hora de Amostragem					13:40	13:35	13:10	13:00
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29,00	22,00	27,00	29,00
Temperatura da Água				° C	25,80	23,10	20,60	24,40
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,6	6,6	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	17,5	17,2	20,1	21,4
Turbidez	40	100	100	UNT	14,6	7,6	3,4	3,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	69		9	
Sólidos Totais				mg / L	38	43	24	23
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	27		23	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	11,0	7,0	1,0	1,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	6,7		9,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	6,7		9,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,2		7	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	5,8		4,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,4		2,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	0,53	0,45	0,71
Potássio Dissolvido				mg / L K	< 0,79		0,68	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,59		1,23	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
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	0,08	0,01
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	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,09	0,09	0,04	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000223	0,000232	0,000194	0,000101
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,6	6,6	7,1	6,6
% OD Saturação				%	103,671	85,022	86,742	87,398
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	19		10	
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	170	110	300	80
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	80	50	50	80
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			30	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,48	3,64	4,45	9,26
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	
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	0,012		0,009	
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	2,3		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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,1		0,34	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,1		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,023		0,009	
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	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Agudo
IQA					77,8	79,5	78,4	77,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Capivari a montante da confluência do o Rio Grande

Variável	Padrão			Unidade	BG009				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Lavrás				
Município					GD1				
UPGRH									
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					14/02/08	07/05/08	30/07/08	29/10/08	
Hora de Amostragem					12:00	11:55	11:45	11:35	
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom	
Temperatura do Ar				° C	27,00	22,00	23,00	30,00	
Temperatura da Água				° C	24,60	19,00	17,40	25,20	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,6	7,0	7,0	6,4	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	14,6	24,2	26,3	29,3	
Turbidez	40	100	100	UNT	540,0	26,8	8,7	16,0	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	646	74	38	78	
Sólidos Totais				mg / L	651	62	31	54	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	50		31		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	601,0	16,0	1,0	20,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	5,6		12,7		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	5,6		12,7		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,2		8,9		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10		6,6		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,1		2,3		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,34	0,59	0,5	0,32	
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,93		0,58		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,17		1,6		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,9		2,8		
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	0,14	0,03	0,06	0,02	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,9		< 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	0,2	< 0,1	< 0,1	0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,07	0,04	0,09	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,006		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000052	0,000433	0,000385	0,000170	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,1	8,6	8,9	7,6	
% OD Saturação				%	105,837	99,792	99,828	100,575	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	57		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	7000	11000	3000	2300	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	5000	70	500	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			30		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,34	0,71	2,45	5,04	
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		0,18		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,142		0,015		
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		2,6		
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	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,0500		< 0,0400		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,09	0,11	1,18	0,17	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,8		0,6		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,256		0,025		
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	0,02		< 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	< 0,06		< 0,02		
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica	
IQA					43,1	63,0	79,2	71,1	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio das Mortes a montante da cidade de Barbacena

Variável	Padrão			Unidade	BG011			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Barbacena			
Município					GD2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/02/08	05/05/08	28/07/08	27/10/08
Hora de Amostragem					14:20	14:00	13:05	15:30
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	31,00	28,00	26,00	31,00
Temperatura da Água				° C	23,40	20,70	17,00	22,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,4	6,4	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	27,5	27,4	24,6	29,7
Turbidez	40	100	100	UNT	23,9	13,6	6,6	9,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	91		49	
Sólidos Totais				mg / L	80	46	38	52
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	35		33	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	45,0	14,0	5,0	19,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	8,9		11,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	8,9		11,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,9		9,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,8		7,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,1		2,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,26	1,28	1,73	1,4
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,85		0,91	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,34		3,22	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	< 0,01	0,02	0,14	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,7	
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	1,3	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,18	0,07	0,09	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,009	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000119	0,000123	0,001224	0,000112
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	7,4	7,7	7,0
% OD Saturação				%	89,168	89,019	85,640	87,483
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	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	< 0,001	< 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	5000	13000	22000	2300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	8000	8000	2300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			5000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,20	2,14	2,67	5,75
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	
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	0,024		0,016	
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	2,7		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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14	0,14	0,11	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	1		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,09		0,034	
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	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					62,9	61,0	59,0	64,8
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio das Mortes a montante da foz do ribeirão
Caieiro

Variável	Padrão			Unidade	BG012			
Município					Barbacena			
UPGRH					GD2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/02/08	06/05/08	29/07/08	28/10/08
Hora de Amostragem					10:00	9:20	9:10	9:10
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26,00	18,00	11,00	21,00
Temperatura da Água				° C	22,50	18,20	15,30	21,40
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	7,2	6,6	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,5	30,3	36,0	40,5
Turbidez	40	100	100	UNT	51,6	12,6	6,2	9,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	118		31	
Sólidos Totais				mg / L	115	44	53	63
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	37		40	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	78,0	16,0	13,0	15,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,9		13,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,9		13,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,2		9,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,3		8,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,9		0,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,18	1,26	2,08	2,31
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,93		0,92	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	4		3,04	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2		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	0,02	0,02	0,06	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		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	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,13	0,36	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010		0,027	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000223	0,000646	0,000131	0,000164
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	7,9	8,5	7,5
% OD Saturação				%	97,362	91,185	92,261	92,646
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	19		9	
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	5000	2300	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	800	350	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			350	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	3,14	2,99	2,74
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	
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		< 0,021	
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		3,6	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14	0,07	0,12	0,29
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		0,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,103	0,048	0,035	0,056
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					62,7	71,0	72,0	70,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes

Variável	Padrão			Unidade	BG010			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Barbacena			
Município					GD2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/02/08	06/05/08	29/07/08	28/10/08
Hora de Amostragem					9:10	8:35	8:25	8:30
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25,00	16,00	9,00	20,00
Temperatura da Água				° C	23,80	18,90	13,60	21,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	6,8	6,8	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	105,0	90,7	136,0	139,0
Turbidez	40	100	100	UNT	30,0	9,8	9,7	20,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	89		54	
Sólidos Totais				mg / L	103	70	96	122
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	69		84	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	34,0	7,0	12,0	25,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	37,1		41,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	37,1		41,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	32,5		27,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	26,7		25,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,7		1,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	5,11	4,84	8,38	8,67
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,99		3,24	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	7,37		8,59	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,0		4,2	
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	0,09	0,14	0,24	0,23
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		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	0,9	0,3	2,8	1,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,23	0,54	0,22	0,83
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,167		0,347	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,005501	0,000815	0,005125	0,001850
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,5	7,5	7,3	5,9
% OD Saturação				%	84,575	87,957	76,516	73,583
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	4	4	5	7
DQO				mg / L O ₂	10		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		< 0,001	
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	22000	8000	11000	17000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	16000	700	140	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			24000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	2,79	14,15	6,59
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	
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		0,027	
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	10,7		10,1	
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		0,005	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,23	0,12	0,17	0,19
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,235	0,154	0,305	0,267
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					54,9	65,3	67,2	53,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio das Mortes a montante da cidade de Barroso

Variável	Padrão			Unidade	BG014			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Barroso			
Município					GD2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/02/08	06/05/08	29/07/08	28/10/08
Hora de Amostragem					10:55	10:10	10:00	9:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,00	22,00	20,00	22,00
Temperatura da Água				° C	23,80	19,20	16,30	22,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	7,2	6,8	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,5	40,4	50,9	52,3
Turbidez	40	100	100	UNT	54,0	13,8	6,5	12,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	97		32	
Sólidos Totais				mg / L	126	52	51	67
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	37		47	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	89,0	12,0	4,0	19,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,6		18	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,6		18	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,2		13,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,3		11,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6		1,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,76	2,33	2,82	2,67
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,13		1,26	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,7		3,9	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		2,2	
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	0,13	0,04	0,11	0,05
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		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	0,2	< 0,1	0,3	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,13	0,26	0,19
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,027		0,062	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000488	0,000695	0,000673	0,000204
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	8,0	7,9	7,1
% OD Saturação				%	96,136	94,275	87,546	88,786
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	18		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	13000	17000	3000	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	1700	110	5000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			280	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,97	1,00	4,54	3,20
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	
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		0,018	
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	3,7		4,5	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15	0,08	0,15	0,16
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,127	0,05	0,064	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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,9	67,8	74,9	60,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso

Variável	Padrão			Unidade	BG013			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Barroso			
Município					GD2			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					13/02/08	06/05/08	29/07/08	28/10/08
Data de Amostragem					12:05	11:20	10:45	10:35
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo								
Temperatura do Ar				° C	31,00	22,00	23,00	24,00
Temperatura da Água				° C	24,50	19,70	16,90	22,70
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	7,0	6,8	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,3	45,1	56,6	57,5
Turbidez	40	100	100	UNT	58,2	13,7	6,6	13,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	110		37	
Sólidos Totais				mg / L	153	47	61	79
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	42		48	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	111,0	13,0	13,0	23,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,9		21,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,9		21,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,3		14,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,2		13,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,1		0,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,77	2,6	3,51	3,06
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,14		1,01	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,68		3,33	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		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	0,19	0,05	0,2	0,07
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	0,2	0,2	0,4	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,14	0,29	0,22
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,031		0,050	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000645	0,000912	0,000938	0,000143
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	7,6	7,6	6,7
% OD Saturação				%	95,235	90,800	85,568	85,304
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	10	2
DQO				mg / L O ₂	13		10	
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	17000	13000	> 160000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	3000	90000	50000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			24000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,00	1,07	4,54	4,10
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	
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		0,02	
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	4,5		5,4	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15	0,12	0,4	0,25
Magnésio Total				mg / L Mg	1,2		0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,143	0,059	0,067	0,068
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,0	64,9	44,9	52,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio das Mortes a jusante da cidade de São João Del Rei

Variável	Padrão			Unidade	BG015			
Município					Ritápolis			
UPGRH					GD2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/02/08	06/05/08	29/07/08	28/10/08
Hora de Amostragem					13:55	13:15	12:30	12:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	31,00	21,00	27,00	27,00
Temperatura da Água				° C	24,80	21,50	18,70	26,10
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	7,3	6,9	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,4	39,9	49,6	57,9
Turbidez	40	100	100	UNT	117,0	23,6	7,4	17,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	100		34	
Sólidos Totais				mg / L	226	64	50	84
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	39		45	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	187,0	28,0	5,0	30,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15		22,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15		22,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	19,7		15,3	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,5		13,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,2		1,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,08	1,52	2,52	2,96
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,97		0,82	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,3		2,99	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,2	
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	0,06	0,03	0,19	0,05
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		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	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,09	0,23	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,022	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000330	0,001031	0,000674	0,000114
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	7,5	7,6	6,5
% OD Saturação				%	93,768	92,359	88,197	88,245
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	25		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	
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	17000	3000	24000	90000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2800	2300	2300	30000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			2800	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,47	0,67	3,91	2,14
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	
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		0,019	
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	4,2		5,5	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007	< 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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,12	0,07	0,22	0,35
Magnésio Total				mg / L Mg	2,2		0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,24	0,088	0,062	
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	0,03		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					51,3	65,9	63,2	54,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio das Mortes a montante da confluência com o Rio Grande

Variável	Padrão			Unidade	BG017			
Município					Ibituruna			
UPGRH					GD2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/02/08	07/05/08	30/07/08	29/10/08
Hora de Amostragem					14:40	14:35	14:05	13:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	30,00	25,00	26,00	
Temperatura da Água				° C	26,60	21,50	19,40	27,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,9	6,9	6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,6	41,3	45,6	49,0
Turbidez	40	100	100	UNT	163,0	43,4	22,2	513,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	154		59	
Sólidos Totais				mg / L	236	87	57	685
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	43		53	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	193,0	39,0	4,0	619,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,5		18,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,5		18,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,7		14,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,9		12,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,9		2,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,89	1,31	2,49	1,74
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,89		0,86	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,51		2,9	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,5		2,2	
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	0,06	0,04	0,08	0,11
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	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,08	0,11	0,15	0,28
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,015	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000594	0,000413	0,000355	0,000616
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,7	7,6	7,9	6,7
% OD Saturação				%	91,547	93,203	92,664	92,719
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	21		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	5000	8000	800	9000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	3000	170	7000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,64	2,47	1,34	16,02
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		0,16	
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	0,059		0,02	
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	4,3		4,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,015
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,17		0,55	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,9		0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,271	0,097	0,056	0,197
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	0,008	0,005	< 0,004	0,021
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	0,04		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					52,9	62,3	73,3	44,8
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Grande a montante do reservatório de Furnas

Variável	Padrão			Unidade	BG019			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Ribeirão Vermelho / Perdões			
Município					GD2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/02/08	07/05/08	30/07/08	29/10/08
Hora de Amostragem					10:55	11:00	10:50	10:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	25,00	19,00	20,00	25,00
Temperatura da Água				° C	25,80	22,20	18,70	24,30
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	7,0	6,8	6,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	24,7	29,7	30,9	32,0
Turbidez	40	100	100	UNT	95,2	22,8	13,5	16,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	333		21	
Sólidos Totais				mg / L	91	55	39	50
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	49		33	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	42,0	14,0	6,0	24,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,1		14,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	9,1		14,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,1		10,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,4		7,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,7		2,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,67	0,97	1,42	1,17
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,14		0,82	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,75		1,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	< 0,01	< 0,01	0,05	0,02
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	0,06	0,08	0,13	0,15
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,008	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000223	0,000546	0,000268	0,000064
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	7,0	7,8	6,7
% OD Saturação				%	89,903	85,747	88,714	85,808
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	13		10	
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	2300	13000	5000	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	2300	170	280
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			130	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,00	2,29	6,41	30,12
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,14		< 0,1	
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	0,03		0,016	
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	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,18		0,21	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,9		0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,061	0,026	0,035	0,042
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	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					63,7	65,7	74,5	70,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas

Variável	Padrão			Unidade	BG021			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Campo Belo / Cana Verde			
Município					GD2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/02/08	07/05/08	30/07/08	29/10/08
Hora de Amostragem					9:50	10:05	10:00	9:55
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	25,00	18,00	18,00	26,00
Temperatura da Água				° C	25,40	20,20	17,30	25,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	7,1	6,9	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,7	44,5	41,3	48,1
Turbidez	40	100	100	UNT	131,0	26,9	16,1	39,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	181	100	56	66
Sólidos Totais				mg / L	165	63	50	120
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45		44	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	120,0	23,0	6,0	67,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,9		18,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,9		18,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,5		11,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,2		8,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,3		3,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,45	0,59	1,19	0,91
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,38		1,01	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,76		3,04	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,7	
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	0,12	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		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	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,06	0,15	0,20
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,009	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000432	0,000594	0,000304	0,000087
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,6	7,3	7,7	6,6
% OD Saturação				%	87,232	86,413	85,714	87,418
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	16		9	
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	13000	2300	30000	2300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	1300	1300	2300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			900	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,00	0,00	0,76	1,41
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	
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		0,038	
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		3,4	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,37	0,07	0,87	0,1
Magnésio Total				mg / L Mg	0,6		0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,215	0,054	0,1	0,171
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	0,01		< 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	0,04		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					53,4	67,5	65,4	60,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Ribeirão São Pedro a montante do lago de furnas

Variável	Padrão			Unidade	BG065			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Campos Gerais			
Município					GD3			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/02/08	07/05/08	30/07/08	29/10/08
Hora de Amostragem					8:20	8:35	8:25	8:30
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	22,00	18,00	13,00	22,00
Temperatura da Água				° C	23,20	17,20	14,00	22,70
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,4	6,4	6,6	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	23,4	23,3	25,4	34,9
Turbidez	40	100	100	UNT	104,0	17,0	9,0	12,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	408		51	
Sólidos Totais				mg / L	127	60	33	47
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	47		30	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	80,0	25,0	3,0	11,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	7,8		13,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	7,8		13,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,8	11,6	8,7	12,1
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,2	8,1	5,9	8,8
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,6	3,5	2,8	3,2
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,94	0,69	0,71	0,73
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,54		0,92	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,78		1,31	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,8		1,9	
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	< 0,01	0,02	0,04	0,02
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	0,08	0,06	0,06	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,020	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000015	0,000096	0,000119	0,000071
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,7	8,1	8,4	6,7
% OD Saturação				%	72,193	90,336	87,537	83,963
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	23		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	< 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	16000	800	280	1100
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	500	90	1100
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,00	2,97	1,89	1,64
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	
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		0,022	
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		2,4	
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	0,006	< 0,004	0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,28	0,08	0,76	0,39
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,068		0,013	
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	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico
IQA					48,0	70,4	76,9	66,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Formiga a montante do Reservatório de Furnas

Variável	Padrão			Unidade	BG023			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Formiga			
Município					GD3			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/02/08	19/05/08	13/08/08	12/11/08
Hora de Amostragem					15:50	15:35	15:25	15:05
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	31,00	27,00	30,00	27,00
Temperatura da Água				° C	29,00	25,00	27,30	27,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	6,6	6,9	7,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	84,8	78,0	103,0	155,3
Turbidez	40	100	100	UNT	67,8	28,1	275,0	29,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	153	89	120	111
Sólidos Totais				mg / L	163	120	519	179
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	85		105	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	78,0	35,0	414,0	73,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	35,6		52	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	35,6		52	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	27,5		26,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	20,4		19,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,1		7,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,18	5,3	9,54	8,53
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,68		2,93	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	7,11		10,4	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,1		7,0	
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	0,57	0,3	0,16	0,43
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		1,5	
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	0,5	1,2	3,6	2,6
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,76	0,15	< 0,01	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,037		0,065	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,004381	0,003187	0,022334	0,020140
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,0	5,2	4,4	4,7
% OD Saturação				%	85,829	68,339	60,717	64,719
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	6	15	18	10
DQO				mg / L O ₂	11		44	
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	0,004	< 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	0,08		0,21	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	5000	> 160000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	> 160000	1700	> 160000	160000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			> 160000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L		7,34	11,68	10,01
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		0,63	
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	0,086		0,112	
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	8,2		7,9	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,09	0,18	0,56	0,28
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		1,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,059	0,064	0,112	0,074
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	0,03	0,06	0,03
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					38,7	49,8	29,0	38,9
CT					BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Verde na região das nascentes, na localidade de Pinicão

Variável	Padrão			Unidade	BG025			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Itanhandu			
Município					GD4			
UPGRH					Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		18/02/08	09/05/08	01/08/08	31/10/08
Data de Amostragem					8:35	8:25	8:30	8:15
Hora de Amostragem					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Condições do Tempo					21,00	15,00	12,00	21,00
Temperatura do Ar				° C	19,50	13,30	12,30	19,80
Temperatura da Água				° C	5,9	6,3	6,5	5,7
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		13,3	15,0	18,2	18,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	3,1	2,4	2,2	5,5
Turbidez	40	100	100	UNT	19		14	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	28	20	31	32
Sólidos Totais				mg / L	21		26	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	7,0	3,0	5,0	4,0
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	6,6		8,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	6,6		8,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	5,6		3,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	3		3,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	2,6		0,5	
Dureza de Magnésio				mg / L Cl	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,49
Cloreto Total	250	250	250	mg / L K	0,92		1,03	
Potássio Dissolvido				mg / L Na	1,65		1,97	
Sódio Dissolvido				mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L P	< 0,01	< 0,01	0,16	0,04
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L N	< 0,1		< 0,1	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,1	< 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	0,07	0,09	0,14	0,04
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,006	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000036	0,000057	0,000083	0,000023
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,0	9,3	9,4	7,8
% OD Saturação				%	95,062	96,898	95,886	93,277
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 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	0,002	< 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	5000	> 160000	3000	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	> 160000	350	5000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			170	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,46	4,81	2,67	2,74
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	
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		0,006	
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	1,2		1,3	
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	0,005	< 0,004	< 0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07		0,15	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,6		0,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,038		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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					64,1	51,9	70,9	60,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Verde a jusante da confluência com o rio
Capivari

Variável	Padrão			Unidade	BG027			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		São Sebastião do Rio Verde			
Município					GD4			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		18/02/08	09/05/08	01/08/08	31/10/08
Data de Amostragem					9:40	9:30	9:35	9:00
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo					26,00	20,00	16,00	21,00
Temperatura do Ar				° C	22,10	16,60	15,30	21,40
Temperatura da Água				° C	5,5	6,7	6,7	5,7
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		35,7	33,6	48,6	36,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,7	15,8	6,0	49,5
Turbidez	40	100	100	UNT	64		49	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	77	52	56	114
Sólidos Totais				mg / L	44		40	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	33,0	22,0	16,0	58,0
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	12,7		16,8	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,7		16,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,8		9,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	9,8		6,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,9		3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,09	1,49	2,23	1,81
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,51		1,33	
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,51		3,88	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	< 1,0		1,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,12	0,05	0,07	0,11
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,3		0,2	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2	0,2	0,2	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	0,04	0,08	0,18	0,06
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,012		0,017	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,000034	0,000364	0,000331	0,000026
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	5,3	6,9	6,2	5,1
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	66,110	76,595	66,954	62,678
% OD Saturação				%	3	< 2	3	3
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	13		6	
DQO				mg / L O ₂	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 1		< 1	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	50000	1100	8000	30000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	22000	500	2300	30000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		7000		
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1,34	16,47	4,27	6,16
Clorofila a	10	30	60	µg / L				
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	< 0,1		< 0,1	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,0003		< 0,0003	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,031		0,019	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	3,9		2,8	
Cálcio Total				mg / L Ca	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,1	0,08	1,11	0,12
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1		0,7	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,17		0,089	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn				
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					47,1	69,0	61,8	45,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Verde na cidade de Soledade de Minas

Variável	Padrão			Unidade	BG028			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Soledade de Minas			
Município					GD4			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					18/02/08	09/05/08	01/08/08	31/10/08
Hora de Amostragem					12:45	12:35	12:10	12:00
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	22,00	24,00	23,00	27,00
Temperatura da Água				° C	22,90	18,50	17,60	22,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,8	6,4	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,9	33,2	34,3	38,1
Turbidez	40	100	100	UNT	42,3	14,1	10,1	123,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	134		71	
Sólidos Totais				mg / L	87	54	68	324
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45		36	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	42,0	18,0	32,0	220,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,4		14,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,4		14,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,6		9,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,1		6,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,4		2,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,32	1,26	1,94	2,08
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,39		1,22	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,45		2,59	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	0,05	0,2	0,25
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		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	0,2	< 0,1	0,2	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,06	0,17	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,017	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000289	0,000264	0,000197	0,000272
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,1	7,0	6,7	4,9
% OD Saturação				%	77,310	80,815	75,890	61,970
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	3
DQO				mg / L O ₂	19		8	
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	0,003	< 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	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	17000	50000	24000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	7000	3000	28000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			5000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,75	0,69	3,74	15,26
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		0,2	
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		0,019	
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		2,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,013
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	0,008	< 0,004	0,005
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14	0,14	0,92	0,3
Magnésio Total				mg / L Mg	1,1		0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,17		0,069	
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	0,012
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	0,04	< 0,02	< 0,02	0,05
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					57,0	60,9	59,5	38,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Verde no município de Conceição do Rio Verde

Variável	Padrão			Unidade	BG026	
Município				Conceição do Rio Verde		
UPGRH				GD4		
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem				04/08/08	03/11/08	
Hora de Amostragem				9:00	8:30	
Condições do Tempo				Nublado	Nublado	
Temperatura do Ar				° C	16,00	
Temperatura da Água				° C	16,00	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,2	
Turbidez	40	100	100	UNT	15,6	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	50	
Sólidos Totais				mg / L	70	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	37	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	33,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,15	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,14	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,74	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,0	
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	0,15	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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	0,3	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,12	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,012	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000658	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	
% OD Saturação				%	79,754	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂	6	
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	3000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1100	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	170	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,40	
Feofitina a				µg / L	8,46	
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	38,50	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,14	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,026	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,9	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,05	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,05	
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	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					64,7	
CT					43,3	

64,7

BAIXA

43,3

BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Baependi a montante da cidade de Baependi

Variável	Padrão			Unidade	BG024	
Município					Baependi	
UPGRH					GD4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					31/07/08	30/10/08
Hora de Amostragem					12:30	12:50
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29,00	31,00
Temperatura da Água				° C	17,40	23,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	21,2	21,9
Turbidez	40	100	100	UNT	4,7	35,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	15	
Sólidos Totais				mg / L	26	73
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	22	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	4,0	42,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	9,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	5,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,53	0,67
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,59	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,47	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,3	
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	< 0,01	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,09	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000154	0,000073
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,3	7,3
% OD Saturação				%	93,690	92,789
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	11	
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	30000	30000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	13000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	24000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,60	1,48
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1	
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	0,011	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,7	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,28	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					64,7	55,9
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Baependi a montante da confluência com o Rio Verde

Variável	Padrão			Unidade	BG029				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Conceição do Rio Verde				
Município					GD4				
UPGRH									
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					18/02/08	09/05/08	01/08/08	31/10/08	
Hora de Amostragem					11:20	11:00	10:55	10:25	
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado	
Temperatura do Ar				° C	30,00	28,00	21,00	26,00	
Temperatura da Água				° C	23,70	18,10	16,60	22,90	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,8	6,6	6,0	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	24,0	22,8	24,8	29,2	
Turbidez	40	100	100	UNT	32,9	15,8	5,5	58,8	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	70		48		
Sólidos Totais				mg / L	67	49	31	167	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	33		28		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	34,0	23,0	3,0	100,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	8,9		11,4		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	8,9		11,4		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,1		7,3		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,1		5,3		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,9		2		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	0,56	0,87	1,2	
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,83		0,84		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,73		1,66		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0		
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	0,02	0,12	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		< 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	0,03	0,07	0,18	0,07	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,010		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000153	0,000256	0,000145	0,000058	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,4	7,9	8,1	6,6	
% OD Saturação				%	82,309	90,226	89,615	83,454	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	< 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	0,003	< 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	< 0,05	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	8000	5000	17000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	1100	140	13000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			80		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,12	2,67	4,96	0,00	
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		0,14		
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		0,013		
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		2,1		
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	0,006	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,12	0,09	0,81	0,13	
Magnésio Total				mg / L Mg	1		0,5		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,093		0,025		
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	< 0,0005		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não apresentou Toxicidade Crônica	
IQA					61,8	68,6	76,5	51,6	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Lambari na cidade de Cristina

Variável	Padrão			Unidade	BG030			
Município					Cristina			
UPGRH					GD4			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					18/02/08	09/05/08	01/08/08	31/10/08
Hora de Amostragem					14:25	13:55	13:35	13:10
Condições do Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	20,00	23,00	25,00	30,00
Temperatura da Água				° C	21,40	18,40	20,30	23,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,9	6,8	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	40,8	37,6	40,2	43,6
Turbidez	40	100	100	UNT	95,1	25,1	6,2	21,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	128		45	
Sólidos Totais				mg / L	108	82	57	105
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45		47	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	63,0	41,0	10,0	55,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,4		17,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,4		17,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	19,7		14,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,5		9,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,2		4,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,05	1,15	1,45	1,14
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,19		0,96	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,24		2,33	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,7	
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	0,23	0,05	< 0,01	0,08
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		< 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	0,2	< 0,1	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,08	0,09	0,04
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,009	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000206	0,000330	0,000301	0,000239
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	7,8	7,3	6,7
% OD Saturação				%	88,443	91,175	88,838	87,260
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	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	< 0,001	< 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	90000	5000	30000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90000	2300	8000	35000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			7000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,98	2,56	1,48	4,29
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		0,12	
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	0,068		0,029	
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	4,2		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	< 0,004	0,005
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14	0,12	0,77	0,19
Magnésio Total				mg / L Mg	2,2		1,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,189	0,112	0,079	0,109
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	0,006		< 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	0,03	< 0,02	0,02
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					42,7	64,7	63,1	54,7
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Lambari a montante do rio Verde

Variável	Padrão			Unidade	BG038	
Município					Jesuania	
UPGRH					GD4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					04/08/08	03/11/08
Hora de Amostragem					10:30	9:15
Condições do Tempo					Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	21,00	22,00
Temperatura da Água				° C	17,60	21,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	5,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,9	49,3
Turbidez	40	100	100	UNT	22,4	132,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	49	
Sólidos Totais				mg / L	91	245
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	39	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	52,0	190,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,85	1,82
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,08	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,58	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,9	
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	0,12	0,16
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 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	0,3	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,13	0,16
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,015	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000932	0,000083
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	6,0
% OD Saturação				%	83,693	73,708
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	7	
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	0,002	
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	8000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	50000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	13000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,76	0,00
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	15,40
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,24	
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	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,3	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,13	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,069	
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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					61,7	38,7
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Lambari a montante da confluência com o Rio Verde

Variável	Padrão			Unidade	BG031				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Três Corações				
Município					GD4				
UPGRH									
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					19/02/08	12/05/08	04/08/08	03/11/08	
Hora de Amostragem					8:35	9:55	11:55	10:25	
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom	
Temperatura do Ar				° C	22,00	19,00	23,00	26,00	
Temperatura da Água				° C	22,40	17,90	18,20	22,80	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,0	6,5	6,8	6,0	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,1	30,9	35,3	38,1	
Turbidez	40	100	100	UNT	104,0	34,9	11,8	59,0	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	170		40		
Sólidos Totais				mg / L	154	83	42	120	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	50		40		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	104,0	49,0	2,0	72,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,1		16		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,1		16		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,6		10,8		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,9		8,7		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,6		2,1		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,87	0,92	1,28	1,46	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,28		1,08		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,39		2,63		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,1		
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	0,18	0,06	0,14	0,11	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		< 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	< 0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,17	0,02	0,13	0,04	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,011		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000056	0,000127	0,000516	0,000057	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	8,1	7,7	6,9	
% OD Saturação				%	85,017	92,056	88,069	87,003	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	15		< 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	17000	24000	3000	22000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	1700	500	9000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			110		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,81	0,00	4,96	2,14	
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		0,22		
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	0,043		0,023		
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		3,5		
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	< 0,005	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13	0,14	1,67	0,2	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,9		0,5		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,141	0,08	0,028	0,083	
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	< 0,03	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica	
IQA					43,5	63,8	68,9	53,4	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Verde na cidade de Três Corações

Variável	Padrão			Unidade	BG032			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Três Corações			
Município					GD4			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/02/08	12/05/08	04/08/08	03/11/08
Hora de Amostragem					9:30	11:55	13:10	11:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	23,00	22,00	28,00	26,00
Temperatura da Água				° C	23,80	19,90	19,80	24,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	7,0	6,8	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	32,3	29,5	30,8	33,4
Turbidez	40	100	100	UNT	52,8	20,3	11,2	82,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	117		38	
Sólidos Totais				mg / L	111	52	48	151
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	49		36	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	62,0	22,0	12,0	99,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,1		12,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,1		12,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,2		8,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9		7,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,2		1,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,73	0,89	1,52	1,69
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,27		1,03	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,2		2,3	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	0,06	0,06	0,09	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	0,6	< 0,1	0,2	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16	0,12	0,13	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,007	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000925	0,000462	0,000580	0,000100
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,5	7,6	7,6	6,8
% OD Saturação				%	83,638	90,032	89,842	88,244
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	22		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	0,005	< 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	8000	8000	13000	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	280	2200	1700
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			1700	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,34	0,76	6,34	2,56
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1		0,11	
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		0,019	
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		2,9	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,16	0,1	0,69	0,13
Magnésio Total				mg / L Mg	0,8		0,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,138	0,051	0,022	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	< 0,004	< 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	0,04
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,9	72,4	65,0	57,3
CT					BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Peixe a jusante de São Tomé das Letras

Variável	Padrão			Unidade	BG040	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		São Tomé das Letras	
Município					GD4	
UPGRH					Classe 2	
Classe de Enquadramento					05/08/08	04/11/08
Data de Amostragem					9:00	8:45
Hora de Amostragem					Bom	Bom
Condições do Tempo						
Temperatura do Ar				° C	19,00	23,00
Temperatura da Água				° C	16,20	21,90
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	5,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,8	27,3
Turbidez	40	100	100	UNT	5,1	23,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	33	
Sólidos Totais				mg / L	43	71
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	43	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	1,0	36,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	19,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,94	1,65
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,95	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,67	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,2	
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	0,19	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 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	0,2	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,15
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000445	0,000043
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,0	7,1
% OD Saturação				%	87,944	88,076
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	12	
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	2300	3500
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	280	800
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	170	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	4,75
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	107,80
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1	
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	0,04	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	4,3	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,95	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,025	
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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					71,1	65,1
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho

Variável	Padrão			Unidade	BG034			
Município					São Tomé das Letras			
UPGRH					GD4			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/02/08	12/05/08	04/08/08	04/11/08
Hora de Amostragem					10:25	13:15	13:50	9:25
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	25,00	24,00	25,00	24,00
Temperatura da Água				° C	22,80	19,30	18,80	22,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	7,3	6,9	5,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	31,0	34,6	37,7	40,6
Turbidez	40	100	100	UNT	266,0	19,2	7,2	76,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	404		47	
Sólidos Totais				mg / L	280	64	44	231
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	56		41	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	224,0	18,0	3,0	179,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11		16,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11		16,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,5		11,7	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,5		8,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,1		2,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,34	0,62	1,15	1,45
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,97		1,02	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,06		2,78	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,3		< 1,0	
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	0,2	0,02	0,21	0,09
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,6		< 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	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,07	0,13	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000114	0,000880	0,000679	0,000044
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,0	7,8	7,6	6,9
% OD Saturação				%	75,785	91,475	88,190	86,601
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	3
DQO				mg / L O ₂	32		7	
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	> 160000	1700	350	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90000	50	140	1700
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			70	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,53	0,00	1,66	0,76
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		0,12	
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	0,094		0,03	
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	3,4		3,5	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,18	0,17	1,66	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	1,2		0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,221	0,048	0,02	0,127
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	0,018	< 0,004	< 0,004	0,008
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	< 0,06	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					36,8	79,9	72,6	55,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Peixe a montante da confluência com o Rio Verde

Variável	Padrão			Unidade	BG033			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Três Corações			
Município					GD4			
UPGRH					Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
Classe de Enquadramento					19/02/08	12/05/08	05/08/08	04/11/08
Data de Amostragem					12:15	14:40	10:25	10:15
Hora de Amostragem					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Condições do Tempo					27,00	22,00	24,00	29,00
Temperatura do Ar				° C	23,70	19,60	17,80	23,90
Temperatura da Água				° C	6,7	7,0	6,8	6,3
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		39,5	46,5	57,6	55,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	167,0	29,5	12,2	78,4
Turbidez	40	100	100	UNT	306		51	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	246	87	66	196
Sólidos Totais				mg / L	56		50	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	190,0	34,0	16,0	134,0
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	14,9		18,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,9		18,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,2		11,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	7,8		9,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,4		1,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,15	2	5,93	4,22
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,96		1,08	
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,17		5,15	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,0		2,7	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,13	0,04	0,15	0,13
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,5		< 0,1	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2	0,3	0,5	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	0,15	0,09	0,12	0,13
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,006		0,013	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,000610	0,001357	0,001253	0,000370
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	6,4	7,3	6,6	5,9
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	82,102	85,851	74,716	76,011
% OD Saturação				%	< 2	< 2	< 2	< 2
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	21		22	
DQO				mg / L O ₂	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,001	0,002	0,003	0,003
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 1		< 1	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	13000	22000	13000	50000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	5000	3000	24000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml			50000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	4,75	0,00	2,66	4,08
Clorofila a	10	30	60	µg / L				
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	< 0,1		0,14	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,0003		< 0,0003	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,08		0,027	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	3,1		3,9	
Cálcio Total				mg / L Ca	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,008
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,004	0,007	< 0,004	0,004
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0400	0,0500	< 0,0400	< 0,0400
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,24	0,16	0,19	0,18
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,8		0,4	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,204	0,067	0,041	0,126
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	< 0,2		< 0,2	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	0,01	0,005	< 0,004	0,014
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,0005		< 0,0005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,03	< 0,02	< 0,02	0,02
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn				
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					45,1	61,5	61,0	48,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Verde na localidade de Flora

Variável	Padrão			Unidade	BG035			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Três Corações GD4			
Município					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
UPGRH					19/02/08	12/05/08	05/08/08	04/11/08
Classe de Enquadramento					13:00	15:15	10:55	10:50
Data de Amostragem					Nublado	Bom	Bom	Bom
Hora de Amostragem								
Condições do Tempo					25,00	20,00	23,00	27,00
Temperatura do Ar				° C	24,80	20,20	18,20	25,20
Temperatura da Água				° C	6,7	7,2	6,8	6,9
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9	µmho/cm	33,1	31,6	33,6	34,9
Condutividade Elétrica				UNT	44,4	14,5	10,7	48,1
Turbidez	40	100	100	mg Pt / L	133		37	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg / L	85	56	41	116
Sólidos Totais				mg / L	40		33	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45,0	15,0	8,0	66,0
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L CaCO ₃	12,7		12,9	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,7		12,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,6		9,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	8,3		7,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,3		1,7	
Dureza de Magnésio				mg / L Cl	1,09	1,56	1,72	1,76
Cloreto Total	250	250	250	mg / L K	1,31		1,02	
Potássio Dissolvido				mg / L Na	11,48		2,46	
Sódio Dissolvido				mg / L SO ₄	< 1,0		1,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L P	0,12	0,03	0,2	0,07
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L N	< 0,1		< 0,1	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,1	< 0,1	0,2	< 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	< 0,13	0,08	0,04	0,15
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,003		0,009	
Nitrito	1	1	1	mg / L NH ₃	0,000330	0,000747	0,000516	0,000536
Amônia não Ionizável				mg / L O ₂	6,7	7,5	7,3	6,4
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	%	87,998	89,353	83,360	84,774
% OD Saturação				mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	15		5	
DQO				mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L	< 1		< 1	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	NMP / 100 ml	7000	5000	5000	13000
Coliformes Totais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	2300	2300	5000
Coliformes Termotolerantes				NMP / 100 ml			350	
Estreptococos Fecais	10	30	60	µg / L	2,37	2,67	6,28	3,01
Clorofila a				µg / L				
Feofitina a				cel / mL				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	mg / L Al	< 0,1		0,16	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Ba	0,034		0,021	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Ca	3,3		3,1	
Cálcio Total				mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Fe	0,19	0,06	0,59	0,15
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Mg	1,1		0,4	
Magnésio Total				mg / L Mn	0,091		0,029	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,04	< 0,02
Zinco Total	0,18	0,18	5					
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					58,2	66,6	62,5	58,7
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Palmela a montante da confluência com o rio Verde

Variável	Padrão			Unidade	BG036			
Município					Varginha / Três Corações			
UPGRH					GD4			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/02/08	12/05/08	05/08/08	04/11/08
Hora de Amostragem					13:40	15:50	11:30	11:35
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28,00	21,00	24,00	29,00
Temperatura da Água				° C	24,60	20,70	18,30	24,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,9	6,5	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	30,1	24,1	23,4	32,6
Turbidez	40	100	100	UNT	27,9	20,6	12,5	26,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	109		51	
Sólidos Totais				mg / L	60	61	36	73
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	29		24	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	31,0	23,0	12,0	37,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,2		9,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,2		9,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,9		6,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8		5,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,9		0,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,34	0,57	1,06	1,16
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,93		0,76	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,26		1,89	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
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	< 0,01	0,03	0,17	0,05
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		< 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	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,09	0,06	0,08	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,006	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000410	0,000390	0,000130	0,000204
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	7,3	7,4	6,3
% OD Saturação				%	88,903	87,866	84,651	82,191
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	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	0,002	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	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000	1300	5000	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	280	230	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			5000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,89	2,67	4,45	2,67
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	
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	0,033		0,022	
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		2,3	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19	0,04	0,79	0,16
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,108	0,075	0,07	0,079
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	< 0,03	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					60,1	72,9	69,8	61,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Verde a jusante da cidade de Varginha

Variável	Padrão			Unidade	BG037			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Varginha / Elói Mendes			
Município					GD4			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					20/02/08	13/05/08	06/08/08	05/11/08
Data de Amostragem					9:35	9:30	8:20	8:20
Hora de Amostragem					Bom	Nublado	Bom	Nublado
Condições do Tempo					26,00	18,00	18,00	21,00
Temperatura do Ar				° C	23,60	17,40	17,40	22,60
Temperatura da Água				° C	6,3	7,2	6,9	6,2
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		33,8	31,0	35,5	38,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	101,0	13,9	12,0	65,0
Turbidez	40	100	100	UNT	161		46	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L				
Sólidos Totais				mg / L	134	63	54	130
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	50		36	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	84,0	26,0	18,0	68,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,1		14,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,1		14,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,9		10,3	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,5		7,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,4		2,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,05	1,47	2,37	1,83
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,26		0,95	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,44		3,07	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,2	
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	0,09	0,04	0,15	0,09
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		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	0,10	0,07	0,20	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,016	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000121	0,000609	0,000306	0,000089
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,9	8,7	8,3	7,7
% OD Saturação				%	87,904	97,184	92,717	96,039
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	13		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	0,002	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	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000	24000	17000	50000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	1700	5000	13000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			30000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,10	2,49	8,69	0,74
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	
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	0,048		0,021	
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	3,4		3	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,2	0,14	0,26	0,2
Magnésio Total				mg / L Mg	1,8		0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,136		0,04	
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	0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					47,2	68,1	61,2	53,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Ribeirão da Espera a jusante do lixão da cidade de Varginha

Variável	Padrão			Unidade	BG067				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Varginha				
Município					GD4				
UPGRH									
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					20/02/08	13/05/08	05/08/08	04/11/08	
Hora de Amostragem					8:25	8:25	12:30	13:05	
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Nublado	
Temperatura do Ar				° C	23,00	16,00	22,00	32,00	
Temperatura da Água				° C	21,70	17,00	18,60	24,80	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	6,9	6,8	6,9	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,2	34,6	36,0	43,5	
Turbidez	40	100	100	UNT	101,0	30,6	16,3	33,6	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	175		46		
Sólidos Totais				mg / L	145	72	39	98	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	50		31		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	95,0	29,0	8,0	56,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,4		16,2		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,4		16,2		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,3	15,2	13,9	15,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,8	10,6	9,9	11	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,5	4,6	4	4,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,04	1,02	1,49	1,35	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,66		0,93		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,03		1,6		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0		
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	0,23	0,02	0,17	0,04	
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	0,05	0,08	0,08	0,09	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,007		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000084	0,000297	0,000266	0,000521	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,5	8,6	8,0	7,1	
% OD Saturação				%	91,755	95,234	91,647	92,762	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	15		16		
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	< 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	8000	2300	3000	3000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	130	140	800	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			170		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	1,19	2,74	7,24	
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		0,11		
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	0,062		0,031		
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	3,5		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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14	0,18	0,85	0,09	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,8		1		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,185		0,056		
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	0,03	0,03	< 0,02	0,03	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica	
IQA					50,1	75,2	72,5	67,9	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá

Variável	Padrão			Unidade	BG039			
Município					Itajubá / Wenceslau Brás			
UPGRH					GD5			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					25/02/08	16/05/08	12/08/08	11/11/08
Hora de Amostragem					8:15	8:20	8:25	8:20
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	21,00	14,00	15,00	20,00
Temperatura da Água				° C	19,30	14,90	14,80	18,90
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,8	6,9	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,2	28,7	33,2	41,1
Turbidez	40	100	100	UNT	293,0	3,8	27,7	61,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	225		54	
Sólidos Totais				mg / L	310	37	89	156
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	46		45	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	264,0	5,0	44,0	119,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,2		13,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,2		13,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15		13,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,7		10	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,3		3,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,33	5,05	3,06	1,38
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,28		1,42	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,16		2,4	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		3,9	
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	0,43	0,03	0,22	0,12
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,6		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	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,42	0,12	0,09	0,16
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,025		0,020	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000421	0,000202	0,000252	0,000086
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	9,2	9,1	8,4
% OD Saturação				%	91,281	99,353	98,063	98,738
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	4	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	43		12	
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	> 160000	3000	17000	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50000	800	3000	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			3000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	19,07	2,67	1,61	1,17
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		0,2	
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	< 0,101		0,021	
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		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	0,006	0,005	< 0,004	0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13	0,11	0,46	0,15
Magnésio Total				mg / L Mg	1,5		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,256	0,025	0,051	0,131
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	0,006	< 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	0,49	< 0,02	< 0,02	0,03
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					37,2	71,8	60,7	57,7
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá

Variável	Padrão			Unidade	BG041			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Itajubá			
Município					GD5			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					25/02/08	16/05/08	12/08/08	11/11/08
Hora de Amostragem					9:25	10:05	9:25	9:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	24,00	19,00	21,00	22,00
Temperatura da Água				° C	21,60	17,60	18,00	21,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	6,9	6,5	5,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,7	34,7	41,0	47,3
Turbidez	40	100	100	UNT	216,0	12,9	117,0	441,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	349		121	
Sólidos Totais				mg / L	260	93	261	638
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	59		56	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	201,0	55,0	205,0	557,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,1		18,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,1		18,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,8		13,7	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,6		10	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,2		3,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,17	2,26	5,32	2,04
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,75		2,19	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,4		2,85	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,6		5,6	
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	0,24	0,07	0,15	0,4
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,7	
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	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,13	0,08	0,06	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,022	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000166	0,000311	0,000255	0,000034
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,1	7,0	6,2	5,0
% OD Saturação				%	74,863	78,924	70,502	61,624
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	3	2
DQO				mg / L O ₂	27		21	
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	50000	50000	90000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	22000	50000	13000	90000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			22000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	11,68	2,34	5,90	0,00
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		0,49	
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	0,111		0,063	
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	3,4		4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,017
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,042
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,16	0,09	0,62	0,2
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,258	0,099	0,139	0,318
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	0,009		0,005	
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	0,04		0,03	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					40,9	53,9	43,0	31,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Sapucaí a montante da confluência com o Rio Sapucaí-Mirim

Variável	Padrão			Unidade	BG043				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Pouso Alegre				
Município					GD5				
UPGRH									
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					21/02/08	14/05/08	08/08/08	07/11/08	
Hora de Amostragem					13:45	15:40	9:20	9:25	
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Chuvoso	
Temperatura do Ar				° C	24,00	21,00	18,00	20,00	
Temperatura da Água				° C	23,50	20,30	18,70	22,60	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,9	6,3	5,6	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	41,6	40,3	36,9	40,0	
Turbidez	40	100	100	UNT	175,0	23,3	28,9	64,8	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	238		151		
Sólidos Totais				mg / L	211	88	185	225	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	59		58		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	152,0	45,0	127,0	164,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,5		13,5		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,5		13,5		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,4		24,6		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,7		13		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,7		11,6		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,67	2,21	9,91	2,14	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,74		2,22		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,84		2,65		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,5		
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	0,15	0,09	0,02	0,25	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N			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	< 0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,30	0,22	0,26	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,024		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000151	0,000378	0,000085	0,000022	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,5	6,6	6,5	5,5	
% OD Saturação				%	70,169	78,680	74,910	68,843	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	2	
DQO				mg / L O ₂	15		17		
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	< 0,001	
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	17000	30000	17000	30000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11000	5000	17000	17000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			1300		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,78	2,29	11,13	12,14	
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		0,47		
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	0,086		0,063		
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		5,2		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,010		< 0,005		
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	0,006	< 0,004	0,006	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,25	0,07	0,88	0,24	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,6		2,8		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,223	0,067	0,145	0,185	
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	0,005		< 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	0,04	< 0,02	0,03	0,05	
Ensaio Ecotoxicológico									
IQA					43,9	59,6	54,7	44,9	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pousos Alegre

Variável	Padrão			Unidade	BG044			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Pousos Alegre			
Município					GD5			
UPGRH					Classe 2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		21/02/08	14/05/08	08/08/08	07/11/08
Data de Amostragem					14:45	16:15	9:55	10:05
Hora de Amostragem					Nublado	Bom	Bom	Chuvoso
Condições do Tempo					25,00	22,00	19,00	22,00
Temperatura do Ar				° C	23,10	20,70	18,10	22,30
Temperatura da Água				° C	6,4	7,1	6,7	5,7
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		34,3	35,2	37,5	43,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	263,0	67,8	104,0	76,1
Turbidez	40	100	100	UNT	520		207	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L				
Sólidos Totais				mg / L	403	137	160	187
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	72		62	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	331,0	99,0	98,0	115,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,5		12,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,5		12,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,8		10,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,8		6,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,1		3,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,36	1,29	5,71	1,75
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,69		2,67	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,26		2,51	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,9		2,7	
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	0,08	0,1	0,17
Nitrogênio Orgânico				mg / L N			0,7	
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	0,05	0,26	0,20	0,26
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,029	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000147	0,000616	0,000407	0,000028
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,2	7,5	7,5	6,9
% OD Saturação				%	78,440	90,180	85,348	85,829
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	37		20	
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	17000	24000	50000	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	1300	8000	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			22000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,56	8,01	0,00	2,14
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		0,52	
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	0,143		0,082	
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		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	0,006	< 0,004	0,005
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,17	0,11	0,9	0,39
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,234		0,139	
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	0,011		0,005	
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		0,03	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Agudo	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					45,4	61,8	47,4	52,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre

Variável	Padrão			Unidade	BG052	
Município					Pouso Alegre	
UPGRH					GD5	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/08/08	10/11/08
Hora de Amostragem					10:30	14:30
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	23,00	26,00
Temperatura da Água				° C	18,50	24,90
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,6	47,2
Turbidez	40	100	100	UNT	62,7	51,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	134	
Sólidos Totais				mg / L	156	140
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	71	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	85,0	75,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,7	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,91	2,19
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,55	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,82	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,8	
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	0,13
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,08
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,024	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000265	0,000265
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,9	5,8
% OD Saturação				%	78,836	75,895
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	2	3
DQO				mg / L O ₂	21	
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	90000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11000	90000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	22000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,07	0,57
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	15,40
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,36	
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	0,061	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,2	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,84	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,097	
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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					52,5	44,7
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Ribeirão do Mandu a montante de de Pouso Alegre

Variável	Padrão			Unidade	BG042	
Município					Pouso Alegre	
UPGRH					GD5	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/08/08	10/11/08
Hora de Amostragem					14:55	13:30
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25,00	26,00
Temperatura da Água				° C	19,50	23,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,3	48,9
Turbidez	40	100	100	UNT	42,9	47,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	52	
Sólidos Totais				mg / L	121	158
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	50	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	71,0	95,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,76	1,93
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,2	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,03	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,6	
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	0,15	0,09
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,018	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000285	0,000372
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	6,1
% OD Saturação				%	83,458	77,553
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	21	
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	0,002	
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	8000	90000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	8000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	28000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,70	2,19
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	15,40
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,12	
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	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	2,9	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,67	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,113	
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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					58,5	55,4
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Sapucaí-Mirim a montante da confluência com
o rio Sapucaí

Variável	Padrão			Unidade	BG045			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Pouso Alegre			
Município					GD5			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/02/08	15/05/08	07/08/08	06/11/08
Hora de Amostragem					14:55	14:25	14:00	12:25
Condições do Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	22,00	24,00	27,00	27,00
Temperatura da Água				° C	23,10	21,20	21,00	24,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,6	6,5	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,1	34,3	43,1	41,9
Turbidez	40	100	100	UNT	134,0	14,7	36,5	353,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	428		142	
Sólidos Totais				mg / L	190	50	77	382
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	69		53	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	121,0	19,0	24,0	294,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,9		15,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,9		15,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12		11,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,8		7,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,2		3,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,47	1,74	5,08	2,33
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,57		2,03	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,31		2,83	
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	0,28	0,09	0,12	0,27
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	0,3	0,2	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,17	0,20	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,024	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000117	0,000608	0,000318	0,000130
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,7	7,2	6,2	5,2
% OD Saturação				%	72,098	87,476	75,010	67,899
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	19		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	0,002	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	90000	24000	50000	50000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	24000	2200	50000	17000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			24000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	2,14	3,05	0,00
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		0,37	
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	0,094		0,048	
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		3,1	
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	0,018	0,005	< 0,004	0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15	0,17	1,06	0,33
Magnésio Total				mg / L Mg	1,3		0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,131	0,09	0,063	0,111
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	0,008
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					41,0	63,8	49,8	39,7
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Cervo a montante da cidade de Congonhal

Variável	Padrão			Unidade	BG046	
Município					Congonhal	
UPGRH					GD5	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					07/08/08	06/11/08
Hora de Amostragem					12:15	11:20
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	28,00	29,00
Temperatura da Água				° C	20,50	24,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,7	36,4
Turbidez	40	100	100	UNT	43,0	82,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	108	
Sólidos Totais				mg / L	106	176
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	50	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	56,0	113,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,3	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,93	1,56
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,1	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,48	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4	
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	0,03	0,13
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000193	0,000197
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	6,5
% OD Saturação				%	88,817	84,023
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	11	
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	24000	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	3000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,81	0,89
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	15,40
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,24	
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	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,2	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,64	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,094	
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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					58,4	55,8
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Cervo em Espírito Santo do Dourado

Variável	Padrão			Unidade	BG048	
Município					Espírito Santo do Dourado	
UPGRH					GD4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					08/08/08	07/11/08
Hora de Amostragem					11:10	11:15
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	19,00	25,00
Temperatura da Água				° C	18,30	22,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,7	35,9
Turbidez	40	100	100	UNT	311,0	51,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	222	
Sólidos Totais				mg / L	423	157
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	63	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	360,0	94,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	9,33	1,89
Potássio Dissolvido				mg / L K	4,04	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,46	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,1	
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	0,1
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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	0,4	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16	0,10
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,035	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000415	0,000068
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,9	6,8
% OD Saturação				%	78,884	84,078
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	3	< 2
DQO				mg / L O ₂	34	
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	0,002	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	14000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50000	2300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	> 160000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	10,68	2,97
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	23,10
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	1,2	
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	0,115	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,4	
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,36	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,399	
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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					37,0	58,0
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Sapucaí a montante da cidade de Careaçú

Variável	Padrão			Unidade	BG047			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Careaçú			
Município					GD5			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					21/02/08	14/05/08	08/08/08	07/11/08
Hora de Amostragem					12:45	14:45	8:30	8:35
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Chuvoso
Temperatura do Ar				° C	24,00	22,00	17,00	20,00
Temperatura da Água				° C	23,50	20,40	19,00	22,40
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,8	6,3	5,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,3	33,4	37,3	40,8
Turbidez	40	100	100	UNT	186,0	45,6	108,0	74,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	280		50	
Sólidos Totais				mg / L	281	114	87	200
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	67		54	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	214,0	82,0	33,0	123,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12		13,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12		13,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,5		24	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8		13,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,4		10,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,54	1,52	4,42	2,02
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,72		1,54	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,47		3,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,3	
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	0,21	0,03	0,04	0,19
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		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	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,23	0,27	0,18
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,020	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000190	0,000303	0,000087	0,000044
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,6	6,9	6,7	6,2
% OD Saturação				%	71,371	82,346	77,623	77,197
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	36		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	< 0,001
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	8000	11000	2300	17000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	1300	2300	1300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			1100	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,68	0,00	5,97	0,95
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,13		0,18	
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		0,044	
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	3,2		5,5	
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	0,005	< 0,004	0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,22	0,15	0,68	0,54
Magnésio Total				mg / L Mg	1,1		2,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,193	0,093	0,079	0,124
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	0,006		< 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	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico
IQA					44,9	63,7	50,3	54,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Dourado a montante do rio Sapucaí

Variável	Padrão			Unidade	BG050	
Município				Espírito Santo do Dourado		
UPGRH				GD5		
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem				08/08/08	07/11/08	
Hora de Amostragem				12:05	12:00	
Condições do Tempo				Bom	Chuvoso	
Temperatura do Ar				° C	17,00	21,00
Temperatura da Água				° C	18,00	21,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	31,8	31,9
Turbidez	40	100	100	UNT	107,0	22,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	149	
Sólidos Totais				mg / L	219	81
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	49	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	170,0	29,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	6,67	1,04
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,85	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,12	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,1	
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	0,15	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,19	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,023	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000161	0,000067
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	6,5
% OD Saturação				%	83,472	80,555
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	3	< 2
DQO				mg / L O ₂	18	
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	90000	30000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50000	30000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	90000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,94	7,64
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,4	
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	0,091	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,11	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,223	
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	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					40,9	53,2
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Sapucaí a montante do reservatório de Furnas

Variável	Padrão			Unidade	BG049				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Paraguaçu				
Município					GD5				
UPGRH									
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					20/02/08	13/05/08	06/08/08	05/11/08	
Hora de Amostragem					10:25	10:20	9:30	8:55	
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Nublado	
Temperatura do Ar				° C	26,00	19,00	22,00	23,00	
Temperatura da Água				° C	24,20	18,30	18,40	23,70	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	7,1	6,8	5,7	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,4	34,5	38,6	39,5	
Turbidez	40	100	100	UNT	93,8	34,6	12,9	69,4	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	157	67	40	198	
Sólidos Totais				mg / L	153	68	58	148	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	54		44		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	99,0	31,0	14,0	79,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,5		15,1		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,5		15,1		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,7		10,7		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,7		7,5		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6		3,2		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,21	1,24	1,91	2,07	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,37		1,23		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,7		2,92		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	0,25	0,06	0,13	0,12	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		< 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	0,10	0,07	0,26	0,13	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010		0,011		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000316	0,000518	0,000262	0,000031	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,6	8,2	7,9	7,2	
% OD Saturação				%	85,090	93,289	90,067	91,848	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	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 Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	2200	30	8000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	800	110	< 2	700	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			50		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,64	0,00	9,35	1,55	
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		0,11		
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		0,028		
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		
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,24	0,17	0,63	0,17	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,5		0,8		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,151	0,053	0,025	0,09	
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	0,08		< 0,02		
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	
IQA					57,7	74,4	83,9	58,6	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Machado a jusante da cidade de Machado

Variável	Padrão			Unidade	BG069			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Machado			
Município					GD3			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					20/02/08	13/05/08	06/08/08	05/11/08
Hora de Amostragem					11:30	11:10	10:15	10:10
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	31,00	20,00	22,00	26,00
Temperatura da Água				° C	24,20	18,40	18,80	23,30
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,6	6,5	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,3	30,2	30,4	36,2
Turbidez	40	100	100	UNT	63,2	17,1	14,5	232,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	244		53	
Sólidos Totais				mg / L	109	55	54	349
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	53		31	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	56,0	18,0	23,0	279,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11,2		13,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,2		13,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,3	13,6	8,9	9,4
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,2	7,5	6	7,9
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,1	6,1	2,9	1,5
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,31	1,28	1,11	1,96
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,47		1,08	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,65		1,99	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	0,13	0,05	0,1	0,2
Nitrogênio Orgânico				mg / L N			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	0,2	0,3	0,2	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,06	0,11	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010		0,008	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000317	0,000496	0,000271	0,000236
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,9	7,4	6,7	6,0
% OD Saturação				%	76,122	84,429	77,093	75,950
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	4	< 2	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	14		< 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	< 1	2
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	90000	30000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30000	90000	24000	160000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			17000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,23	3,56	2,40	8,01
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	
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	0,075		0,024	
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		2,4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,013
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,007	< 0,004	0,005
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13	0,1	0,29	0,28
Magnésio Total				mg / L Mg	0,3		0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,137		0,066	
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	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico
IQA					48,5	50,6	54,9	36,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Muzambinho no trevo de entrada da cidade

Variável	Padrão			Unidade	BG089		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Muzambinho		
Município					GD3		
UPGRH							
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/05/08	06/08/08	05/11/08
Hora de Amostragem					14:30	13:30	13:45
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	20,00	25,00	31,00
Temperatura da Água				° C	20,20	19,60	24,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	6,4	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	40,9	50,3	40,9
Turbidez	40	100	100	UNT	21,9	20,7	139,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		85	
Sólidos Totais				mg / L	72	74	258
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		53	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	23,0	21,0	180,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		21,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		21,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,7	12,6	10,4
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,5	8,5	6,8
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,2	4,1	3,6
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,69	2,75	2,13
Potássio Dissolvido				mg / L K		1,45	
Sódio Dissolvido				mg / L Na		3,77	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		2,4	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	0,16	0,26
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		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	0,3	0,2	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,08	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,023	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001418	0,000228	0,000399
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,5	4,5	4,9
% OD Saturação				%	78,659	53,769	64,545
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	6	9	4
DQO				mg / L O ₂		23	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 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
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	< 1	< 1
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,08	0,08	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	> 160000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	> 160000	> 160000	160000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		90000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,07	1,07	0,00
Feofitina a				µg / L			
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	15,40
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		0,13	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		0,051	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca		3,4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,006
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,16	0,37	0,34
Magnésio Total				mg / L Mg		1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,072	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,14
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Efeito Crônico
IQA					46,6	39,5	34,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Grande a jusante do Reservatório de Furnas

Variável	Padrão			Unidade	BG051				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Alpinópolis				
Município					GD7				
UPGRH									
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					26/02/08	19/05/08	13/08/08	12/11/08	
Hora de Amostragem					13:10	12:30	12:15	12:20	
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom	
Temperatura do Ar				° C	30,00	27,00	28,00	26,00	
Temperatura da Água				° C	27,20	25,20	22,80	24,60	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,4	6,8	6,7	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,0	28,2	27,3	33,1	
Turbidez	40	100	100	UNT	3,6	1,4	3,7	1,6	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	11		9		
Sólidos Totais				mg / L	39	33	38	36	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	32		37		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	7,0	5,0	1,0	2,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,2		13		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,2		13		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14		10,8		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,5		7,7		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,4		3,1		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,96	1,41	1,4	1,34	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,28		1,39		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,44		2,06		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		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	0,13	< 0,01	0,18	0,01	
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	0,14	0,08	0,15	0,05	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,002		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000389	0,000170	0,000360	0,000325	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,5	6,2	7,3	6,9	
% OD Saturação				%	88,196	80,633	90,230	88,603	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	< 5		20		
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	170	170	110	8000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	< 2	30	300	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			30		
Clorofila a	10	30	60	µg / L		1,96	2,14	3,38	
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		
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		0,021		
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	3,8		3,1		
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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	< 0,03		0,07		
Magnésio Total				mg / L Mg	1,1		0,8		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,026		0,034		
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		
Ensaio Ecotoxicológico									
IQA					78,8	87,4	78,2	75,5	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio da Bocaina a montante do Reservatório de Peixoto

Variável	Padrão			Unidade	BG053			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Passos			
Município					GD7			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					26/02/08	19/05/08	13/08/08	12/11/08
Data de Amostragem					11:35	11:25	11:15	11:15
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo					29,00	26,00	28,00	27,00
Temperatura do Ar				° C	24,40	21,40	21,40	23,80
Temperatura da Água				° C	6,7	6,4	6,6	6,6
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		74,0	57,5	73,9	109,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	70,8	16,0	23,0	35,4
Turbidez	40	100	100	UNT	176		68	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	120	85	122	133
Sólidos Totais				mg / L	74		73	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	46,0	30,0	49,0	56,0
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	30,3		35,2	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	30,3		35,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	24,3		25,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,1		16,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,3		9,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,83	2,53	5,76	5,16
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,61		2,87	
Potássio Dissolvido				mg / L K	5,38		4,92	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,1		3,2	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 0,5		< 0,5	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,22	0,11	0,17	0,22
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,6		0,5	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,7	0,6	1,5	1,6
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	0,39	0,22	0,58	0,18
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,058		0,142	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002243	0,000779	0,003085	0,003905
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	5,0	5,2	3,8	2,3
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	64,159	62,613	45,757	29,141
% OD Saturação				%	5	3	< 2	< 2
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	11		13	
DQO				mg / L O ₂	< 0,01		< 0,01	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	0,002	< 0,001	0,002	< 0,001
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 1		< 1	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 0,05		< 0,05	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	> 160000	> 160000	> 160000	11000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	90000	22000	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml			7000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	9,35	13,82	7,56	3,46
Clorofila a	10	30	60	µg / L				
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	< 0,1		< 0,1	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,0003		< 0,0003	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,056		0,04	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	6,4		6,6	
Cálcio Total				mg / L Ca	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,005	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0400		< 0,0400	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,29	0,23	0,2	0,48
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	2		2,2	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,13	0,07	0,09	0,104
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	< 0,2		< 0,2	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,0005		< 0,0005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,03	< 0,02	< 0,02	0,02
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn				
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					43,3	45,7	46,0	43,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso

Variável	Padrão			Unidade	BG071			
Município					São Sebastião do Paraíso			
UPGRH					GD7			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/02/08	19/05/08	13/08/08	12/11/08
Hora de Amostragem					9:30	9:25	9:25	9:10
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,00	22,00	25,00	23,00
Temperatura da Água				° C	22,80	18,70	18,60	21,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	6,7	6,7	8,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	172,0	151,0	201,0	1313,0
Turbidez	40	100	100	UNT	49,2	23,1	22,1	148,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	105		56	
Sólidos Totais				mg / L	158	134	173	1140
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	106		127	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	52,0	29,0	46,0	192,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	19,3		38,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,3		38,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	19	23,8	22,4	131,9
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	14,3	18,6	20,7	123,5
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,8	5,2	1,7	8,4
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	36,1	22,5	29,6	269
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,58		3,34	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	22,71		15,4	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,5		29,9	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5,9
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,27	0,22	0,24	0,69
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	1		1,2	
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	1,5	1,3	0,5	17,8
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,12	0,04	0,08	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,017		0,024	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,006792	0,002766	0,001056	1,386193
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,4	4,0	2,3	0,5
% OD Saturação				%	68,286	46,365	26,605	6,178
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	14	32	24	367
DQO				mg / L O ₂	28		74	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	0,39	0,46	< 0,01	0,37
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,007	0,004	0,010	0,062
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	< 1	3	25
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	0,07	0,16	0,96
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	22000	22000	> 160000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	7000	7000	90000	> 160000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			> 160000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,17	4,86	7,34	25,81
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	
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		0,033	
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	5,7		8,3	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,013
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,0600	< 0,0400	0,1200	1,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,08	0,25	0,1	1,23
Magnésio Total				mg / L Mg	1,2		0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,105		0,089	
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	0,021
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	0,07	0,03	0,12
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Agudo
IQA					45,9	37,2	28,6	6,0
CT					ALTA	ALTA	ALTA	ALTA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Santana a jusante do córrego Liso

Variável	Padrão			Unidade	BG073			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Pratápolis GD7			
Município					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
UPGRH					26/02/08	19/05/08	13/08/08	12/11/08
Classe de Enquadramento					10:30	10:25	10:15	10:10
Data de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Hora de Amostragem					28,00	24,00	28,00	27,00
Condições do Tempo					24,80	19,40	20,30	22,80
Temperatura do Ar				° C	6,7	7,0	6,9	6,3
Temperatura da Água				° C	56,8	49,3	146,0	105,0
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		105,0	9,5	7,9	14,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	202		31	
Turbidez	40	100	100	UNT	162	60	125	92
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	54		111	
Sólidos Totais				mg / L	108,0	11,0	14,0	22,0
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	18,2		39,5	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	18,2		39,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	23,6	23,1	30,6	29,1
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,2	16,8	20,9	22,7
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,4	6,2	9,7	6,4
Dureza de Cálcio				mg / L Cl	3,44	1,89	29,1	7,27
Dureza de Magnésio				mg / L K	2,17		2,46	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Na	4,04		18,2	
Potássio Dissolvido				mg / L SO ₄	2,1		7,7	
Sódio Dissolvido				mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfato Total	250	250	250	mg / L P	1,12	0,04	0,19	0,07
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L N	< 0,1		0,7	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L N		0,3	1,6	0,9
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	0,24	0,09	0,20	0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,027		0,084	
Nitrito	1	1	1	mg / L NH ₃	0,000989	0,001338	0,006055	0,001026
Amônia não Ionizável				mg / L O ₂	6,2	7,2	6,0	5,8
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	%	80,894	83,778	71,180	72,536
% OD Saturação				mg / L O ₂	3	< 2	3	3
DBO	3	5	10	mg / L CN	13		24	
DQO				mg / L O ₂	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L	< 1	< 1	< 1	< 1
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	NMP / 100 ml	> 160000	3000	30000	> 160000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	300	5000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml			3500	
Estreptococos Fecais				µg / L	4,27	0,43	5,72	6,55
Clorofila a	10	30	60	µg / L				
Feofitina a				cel / mL				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	mg / L Al	< 0,1		< 0,1	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Ba	0,056		0,046	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Ca	5,3		8,4	
Cálcio Total				mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Fe	0,13	0,18	0,65	0,03
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Mg	2,5		2,4	
Magnésio Total				mg / L Mn	0,14		0,129	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio Total	0,2	0,2	2	mg / L Ni	0,006	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Zn	0,03	< 0,02	< 0,02	0,04
Zinco Total	0,18	0,18	5		Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					37,0	73,4	57,7	47,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio São João a montante do Reservatório de Peixoto

Variável	Padrão			Unidade	BG055			
Município					Cássia			
UPGRH					GD7			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/02/08	19/05/08	13/08/08	12/11/08
Hora de Amostragem					8:15	8:15	8:20	8:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	22,00	15,00	14,00	23,00
Temperatura da Água				° C	23,40	18,60	19,60	23,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,7	7,0	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,4	54,8	57,5	81,6
Turbidez	40	100	100	UNT	232,0	18,6	33,7	41,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	328		86	
Sólidos Totais				mg / L	219	77	112	120
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	78		69	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	141,0	20,0	43,0	46,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	19,6		29,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,6		29,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,4		24,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	12,5		18	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,9		6,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,78	2,35	3,31	2,73
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,13		2,14	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,17		4,35	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,9		4,2	
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	0,08	0,03	0,09	0,06
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	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,23	0,14	0,16	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,013	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000377	0,000211	0,000452	0,000244
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,4	7,9	7,7	6,8
% OD Saturação				%	80,091	89,298	88,903	85,822
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	17		21	
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	24000	2300	30	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	2300	30	8000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			70	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,00	2,37	4,18	1,60
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		0,21	
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	< 0,08		0,042	
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	5		7,2	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15	0,16	0,75	0,31
Magnésio Total				mg / L Mg	1,9		1,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2	0,04	0,059	0,069
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	0,012	< 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	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					45,2	65,1	76,5	57,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Gameleira a montante do reservatório de Volta Grande

Variável	Padrão			Unidade	BG057			
Município					Uberaba			
UPGRH					GD8			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/03/08	18/06/08	17/09/08	10/12/08
Hora de Amostragem					10:15	10:40	10:10	10:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	29,00	24,00	25,00	32,00
Temperatura da Água				° C	24,60	20,50	21,60	26,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,6	5,3	5,9	5,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	163,0	107,0	81,7	163,5
Turbidez	40	100	100	UNT	2,4	2,6	6,6	13,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	17		19	
Sólidos Totais				mg / L	113	76	68	144
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	108		68	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	5,0	3,0	1,0	33,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	24,6		29,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	24,6		29,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	54,5		34,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	39,1		27,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	15,4		7,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	10,02	8,11	4,75	16,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	5,3		0,32	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	7,38		3,03	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	25,5		4,6	
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	0,62	1	0,84	0,74
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	0,3	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,05	< 0,01	0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000026	0,000010	0,000125	0,000037
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	0,7	1,1	1,1	0,6
% OD Saturação				%	8,866	12,773	13,074	7,913
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	6		10	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11
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	5000	800	1100	1100
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50	< 2	800	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1700		2200	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,20	2,14	1,60	8,82
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	53,90	0,00	0,00	485,10
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1		< 0,1	
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		0,025	
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	15,7		11	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,45	0,29	0,52	2,78
Magnésio Total				mg / L Mg	3,7		1,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,189	0,05	0,097	0,33
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					40,4	43,5	37,7	35,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba

Variável	Padrão			Unidade	BG058			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Uberaba			
Município					GD8			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					26/03/08	18/06/08	17/09/08	10/12/08
Data de Amostragem					11:20	12:05	11:30	12:20
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Bom
Condições do Tempo								
Temperatura do Ar				° C	28,00	25,00	27,00	32,00
Temperatura da Água				° C	24,10	21,80	23,90	29,10
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,7	7,3	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	88,0	77,2	69,3	64,3
Turbidez	40	100	100	UNT	22,5	8,8	7,0	7,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	68		31	
Sólidos Totais				mg / L	81	64	64	65
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	59		63	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	22,0	7,0	1,0	11,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	44,8		42,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	44,8		42,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	49,6		37,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	35,3		31,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	14,3		6,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,02	0,63	1,16	0,55
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,21		1,29	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,8		0,44	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,7	
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	0,03	0,26	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	0,2	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,07	< 0,01	0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000314	0,000266	0,002444	0,000353
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	8,4	7,2	7,1
% OD Saturação				%	89,442	99,383	89,064	98,062
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	6		12	
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		< 0,001	
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	1100	8000	1700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	700	1300	1100
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1700		50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,14	4,63	3,92	4,09
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	0,00	23,10
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1		< 0,1	
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	0,123		0,09	
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	14,1		12,5	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,11		0,24	
Magnésio Total				mg / L Mg	3,5		1,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,08		0,029	
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					63,9	71,4	65,3	69,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia

Variável	Padrão			Unidade	BG059			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Conceição das Alagoas			
Município					GD8			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/03/08	18/06/08	17/09/08	10/12/08
Hora de Amostragem					8:15	8:20	8:20	8:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	24,00	15,00	19,00	28,00
Temperatura da Água				° C	23,90	17,80	22,40	27,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	6,6	6,9	6,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	56,6	64,2	86,7	84,3
Turbidez	40	100	100	UNT	156,0	9,9	3,5	7,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	288		29	
Sólidos Totais				mg / L	222	62	77	85
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57		74	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	165,0	11,0	3,0	13,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	25,2		29,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	25,2		29,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	27		27,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	18,7		24,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,3		3,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,57	1,98	4,3	3,84
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,53		2,08	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,69		4,25	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2		2,8	
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	0,15	0,05	0,38	0,1
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		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	< 0,1	0,3	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,22	0,35	0,22	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,023		0,027	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001231	0,000158	0,001320	0,000204
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	8,6	6,8	6,6
% OD Saturação				%	86,581	93,467	81,477	88,671
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	25		16	
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		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	30000	90000	30000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30000	11000	24000	11000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	30000		5000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,34	8,19	16,20	2,67
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	53,90	0,00	0,00	23,10
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1		< 0,1	
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	0,101		0,044	
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	7,5		9,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,014	< 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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,0500		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07		0,14	
Magnésio Total				mg / L Mg	2		0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,152		0,018	
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	0,02		< 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	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					43,6	59,9	53,4	58,8
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Grande a montante da confluência com o Rio Pardo

Variável	Padrão			Unidade	BG061			
Município					Planura (MG) / Colombia (SP)			
UPGRH					GD8			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					25/03/08	17/06/08	16/09/08	09/12/08
Hora de Amostragem					13:00	14:10	13:15	13:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	31,00	24,00	31,00	35,00
Temperatura da Água				° C	28,60	25,80	28,40	32,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	7,5	7,7	7,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,8	36,1	36,7	40,8
Turbidez	40	100	100	UNT	12,3	2,5	1,0	2,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	80		5	
Sólidos Totais				mg / L	41	34	44	45
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	40		39	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	1,0	4,0	5,0	2,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,7		15,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,7		15,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,5		11,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,4		9,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,1		2,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,65	1,66	1,67	1,73
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,58		1,51	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,12		2,29	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
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	0,04	< 0,01	0,25	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	0,18	0,24	0,04	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,014	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000171	0,002196	0,004101	0,008024
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,5	7,6	7,7	9,0
% OD Saturação				%	88,771	97,812	104,714	132,100
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5		10	
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	< 0,001	< 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	60	7	< 2	110
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	< 2	< 2	< 2	30
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	50		< 2	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,59	6,23	7,83	7,65
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	
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	0,024		0,021	
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		3,7	
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	0,005	< 0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15		0,11	
Magnésio Total				mg / L Mg	1		0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,019		0,011	
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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					84,8	91,2	85,4	81,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Mogiguaçu na cidade de Inconfidentes

Variável	Padrão			Unidade	BG077				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Inconfidentes				
Município					GD6				
UPGRH									
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					22/02/08	15/05/08	09/08/08	10/11/08	
Hora de Amostragem					10:40	10:40	14:05	10:55	
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado	
Temperatura do Ar				° C	24,00	21,00	27,00	24,00	
Temperatura da Água				° C	22,70	18,60	21,30	23,00	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,6	6,9	6,0	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,2	32,4	35,3	42,8	
Turbidez	40	100	100	UNT	198,0	24,7	115,0	46,9	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	244		78		
Sólidos Totais				mg / L	238	92	169	63	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	56		42		
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	182,0	55,0	127,0	7,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,1		15,3		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,1		15,3		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,1	14,9	11,9	14,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,9	10,2	7,6	10,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,2	4,8	4,3	3,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,58	1,25	7,42	1,44	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,86		2,16		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,35		2,47		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		4,3		
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	0,06	0,15	0,08	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,6		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	0,2	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,10	0,10	0,14	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,026		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000143	0,000168	0,000407	0,000116	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	8,1	7,5	7,0	
% OD Saturação				%	89,428	93,529	91,709	88,731	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	26		17		
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	0,002	0,002	< 0,001	< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	< 1	< 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	13000	50000	> 160000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		5000	30000	22000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			50000		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	2,38	1,90	4,27	
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		0,43		
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	0,097		0,057		
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		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,006	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	0,006	< 0,004	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,16	0,12	0,48	0,42	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,3		1		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,182		0,121		
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	0,006	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	0,04	0,03	< 0,02	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	
IQA						61,3	44,3	52,3	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino

Variável	Padrão			Unidade	BG079			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Ouro Fino			
Município					GD6			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/02/08	15/05/08	09/08/08	10/11/08
Hora de Amostragem					9:40	9:40	10:25	10:15
Condições do Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	21,00	20,00	21,00	25,00
Temperatura da Água				° C	22,50	18,00	19,30	22,70
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	6,9	6,7	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	58,2	66,0	91,7	119,0
Turbidez	40	100	100	UNT	131,0	16,4	39,1	22,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	284		89	
Sólidos Totais				mg / L	163	73	110	109
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57		76	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	106,0	28,0	34,0	16,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	19,8		36,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,8		36,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,2	22	19,1	23,8
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,9	13	13,9	16,4
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,3	9	5,2	7,4
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,85	3,99	7,53	6,12
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,34		2,61	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,75		7,03	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,3		8,5	
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	0,22	0,26	0,4	0,37
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,7		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	1,7	1,8	3,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,06	0,04	0,04
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,017		0,035	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000532	0,005440	0,004001	0,002287
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,2	5,7	4,5	2,1
% OD Saturação				%	77,789	65,009	52,759	26,461
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	9	12	17	31
DQO				mg / L O ₂	29		49	
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	0,002	0,004	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	< 1	4	1
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	> 160000	> 160000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		> 160000	> 160000	> 160000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			> 160000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,05	6,99	5,34	12,21
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		0,17	
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		0,041	
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		5,6	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,22	0,13	1,68	0,5
Magnésio Total				mg / L Mg	1,8		1,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,131		0,143	
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	0,007	< 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	< 0,06	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA						40,4	33,9	25,2
CT					BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio das Antas a jusante de Bueno Brandão

Variável	Padrão			Unidade	BG083			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Bueno Brandão			
Município					Bueno Brandão			
UPGRH					GD6			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/02/08	15/05/08	09/08/08	10/11/08
Hora de Amostragem					11:55	11:35	11:30	11:40
Condições do Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	23,00	21,00	22,00	26,00
Temperatura da Água				° C	21,10	17,60	18,50	22,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,7	6,6	6,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,3	30,7	36,3	40,1
Turbidez	40	100	100	UNT	83,0	15,0	34,8	25,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	162		94	
Sólidos Totais				mg / L	127	77	86	71
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45		41	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	82,0	46,0	45,0	18,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,6		14	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,6		14	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,3	12,2	8,9	11,4
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7	7,7	6,5	8,4
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,3	4,4	2,4	3
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,69	1,65	2,79	1,65
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,08		2,28	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,4		2,45	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		3,2	
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	0,08	0,08	0,15	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		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	0,3	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,14	0,09	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,011		0,022	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000320	0,000196	0,000500	0,000112
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,6	7,7	7,5	6,6
% OD Saturação				%	82,447	89,309	88,666	84,930
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	20		11	
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	< 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	50000	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		50000	8000	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			13000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,09	2,77	1,98	0,97
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		0,18	
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	0,047		0,035	
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		2,6	
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	0,006	< 0,004	< 0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19	0,09	0,49	0,31
Magnésio Total				mg / L Mg	1,5		0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,094		0,063	
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	0,03	< 0,02	< 0,02	0,02
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Agudo	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA						54,0	56,9	59,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Mogiguaçu, divisa de Minas Gerais com São Paulo

Variável	Padrão			Unidade	BG081			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Jacutinga			
Município					GD6			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/02/08	15/05/08	09/08/08	10/11/08
Hora de Amostragem					8:15	8:30	9:05	9:05
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	22,00	19,00	20,00	24,00
Temperatura da Água				° C	22,40	17,60	18,30	24,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	7,1	7,1	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,2	54,2	58,7	70,5
Turbidez	40	100	100	UNT	142,0	17,6	31,6	16,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	248		97	
Sólidos Totais				mg / L	184	88	100	82
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	69		61	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	115,0	32,0	39,0	11,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	21,3		24,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	21,3		24,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,9	20,9	18,5	23,2
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,7	16,9	14,7	17,1
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,2	3,9	3,8	6,1
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,79	1,88	4,04	1,99
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,42		3,07	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,16		4,34	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,6		4,5	
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	0,11	0,07	0,17	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	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,08	0,09	0,15
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,012		0,028	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000221	0,000983	0,000518	0,000200
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	8,6	8,1	7,4
% OD Saturação				%	88,352	95,321	91,123	94,339
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	22		11	
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	< 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	90000	13000	8000	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		3000	3000	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			13000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	9,00	10,68	7,12	6,73
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,13		0,14	
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	0,074		0,051	
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		5,9	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,28	0,1	1,17	0,72
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,198		0,083	
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	0,04	< 0,02	< 0,02	0,08
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA						64,6	61,0	69,8
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Ribeirão Pirapetinga , ponte de concreto na entrada
de Andradas

Variável	Padrão			Unidade	BG091		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Andradas		
Município					GD6		
UPGRH							
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/05/08	07/08/08	06/11/08
Hora de Amostragem					11:05	10:35	9:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	27,00	26,00	28,00
Temperatura da Água				° C	19,50	21,70	24,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	6,8	6,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	89,5	178,0	167,0
Turbidez	40	100	100	UNT	15,8	23,0	16,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		135	
Sólidos Totais				mg / L	93	142	130
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		98	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	29,0	44,0	18,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		61,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		61,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	28,8	30,5	34,7
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	18,8	21,9	25,6
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	10	8,6	9,2
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	5,25	12,5	10,3
Potássio Dissolvido				mg / L K		5,69	
Sódio Dissolvido				mg / L Na		11,7	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		9,8	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,36	0,59	0,5
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		1,1	
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	0,9	4,4	3,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,52	0,15	0,04
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,101	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,005085	0,014640	0,013115
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,7	2,1	1,3
% OD Saturação				%	68,702	26,522	17,311
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	7	21	13
DQO				mg / L O ₂		65	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 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	0,002	< 0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	5	< 1
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,29	< 0,05	0,41
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	> 160000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	> 160000	> 160000	> 160000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		> 160000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,81	4,11	12,55
Feofitina a				µg / L			
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	446,60
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		0,6	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		0,091	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca		8,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,006	< 0,004	0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,17	0,38	< 0,03
Magnésio Total				mg / L Mg		2,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,238	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	0,28	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	0,03	0,02
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					41,8	27,1	27,5
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Pardo a jusante de Ipuiuna

Variável	Padrão			Unidade	BG075			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Caldas			
Município					GD6			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					20/02/08	13/05/08	06/08/08	05/11/08
Data de Amostragem					13:30	15:55	11:35	11:35
Hora de Amostragem					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Condições do Tempo					28,00	21,00	28,00	26,00
Temperatura do Ar				° C	22,60	19,40	17,70	23,10
Temperatura da Água				° C	6,6	7,1	6,7	6,5
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		26,2	25,0	28,1	30,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	84,5	25,5	9,0	158,0
Turbidez	40	100	100	UNT	230		51	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	126	65	38	286
Sólidos Totais				mg / L	49		29	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	77,0	32,0	9,0	220,0
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	9,3		11,7	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,3		11,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,1	12,6	8,1	7,8
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	6,1	8,2	6,7	4,7
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	5	4,5	1,4	3,1
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	0,75	0,87	1,27	1,75
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,38		1,37	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,97		1,83	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	< 1,0		1,1	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,18	0,05	0,2	0,25
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,4		0,3	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 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	0,05	0,09	0,11	0,06
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,003		0,005	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,000224	0,000561	0,000198	0,000185
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	7,3	8,2	7,9	6,9
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	92,799	97,403	90,518	88,649
% OD Saturação				%	< 2	< 2	< 2	< 2
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	15		5	
DQO				mg / L O ₂	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 1	< 1	< 1	< 1
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	8000	1100	2	8000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	80	2	2400
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml			30	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1,48	2,88	2,27	0,00
Clorofila a	10	30	60	µg / L				
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	< 0,1		0,11	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,0003		< 0,0003	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,051		0,029	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	2,5		2,7	
Cálcio Total				mg / L Ca	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,007
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,004	0,005	< 0,004	0,004
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,1	0,16	0,52	0,15
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,2		0,3	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,151		0,036	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,011
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,0005		< 0,0005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,05
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					56,0	76,9	83,1	47,8
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas

Variável	Padrão			Unidade	BG063			
Município					Poços de Caldas			
UPGRH					GD6			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					21/02/08	14/05/08	07/08/08	06/11/08
Hora de Amostragem					8:25	8:20	8:40	8:20
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	22,00	17,00	18,00	22,00
Temperatura da Água				° C	22,10	16,80	18,00	21,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,7	6,6	5,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	58,1	52,3	83,1	90,6
Turbidez	40	100	100	UNT	37,3	13,8	174,0	19,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	125		101	
Sólidos Totais				mg / L	83	52	238	108
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	51		76	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	32,0	13,0	162,0	47,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11,1		20,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,1		20,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,1		22,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	15,4		17,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,7		4,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,83	1,9	5,02	3,13
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,92		2,37	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,65		5,9	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	7,6		14,1	
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	0,13	0,05	0,14	0,11
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,1		0,7	
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	0,2	0,6	0,6
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,08	0,27	0,19	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,016		0,057	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000325	0,000370	0,000963	0,000197
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,1	7,6	3,7	5,0
% OD Saturação				%	78,046	86,903	43,400	63,164
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	7	3	6	5
DQO				mg / L O ₂	16		34	
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	> 160000	50000	> 160000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30000	13000	50000	50000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			90000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	9,03	9,47	70,15	16,79
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	154,00	46,20
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1		1,96	
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	0,026		0,048	
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	6,2		6,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	0,006	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07	0,06	0,35	< 0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	0,4		1,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,285	0,197	0,474	0,333
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		0,04	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					48,4	58,2	33,6	45,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Verde ou Feio a montante do lago de Águas
Vermelhas

Variável	Padrão			Unidade	BG085
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		São Francisco de Sales
Município					GD8
UPGRH					
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2
Data de Amostragem					25/03/08
Hora de Amostragem					10:00
Condições do Tempo					Bom
Temperatura do Ar				° C	33,00
Temperatura da Água				° C	29,70
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	59,5
Turbidez	40	100	100	UNT	28,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	128
Sólidos Totais				mg / L	75
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	72
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	3,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	26,6
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	26,6
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	27,2
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	18,3
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,9
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,15
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,63
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,83
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,5
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	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000731
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,5
% OD Saturação				%	103,962
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2
DQO				mg / L O ₂	8
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	0,004
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	300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	30
Clorofila a	10	30	60	µg / L	32,57
Feofitina a				µg / L	
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	6822,20
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,038
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	7,3
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14
Magnésio Total				mg / L Mg	2,2
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,027
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	< 0,0005
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					78,2
CT					MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Ribeirão Tronqueira a jusante da cidade de Iturama

Variável	Padrão			Unidade	BG087			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Iturama			
Município					GD8			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					25/03/08	17/06/08	16/09/08	09/12/08
Hora de Amostragem					8:50	10:05	9:40	9:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	30,00	19,00	28,00	28,00
Temperatura da Água				° C	25,80	18,60	24,40	27,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,7	6,6	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	49,9	110,4	113,0	80,4
Turbidez	40	100	100	UNT	7,5	19,8	14,0	20,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	70		58	
Sólidos Totais				mg / L	58	69	91	90
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	48		73	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	10,0	< 1,0	18,0	16,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	23,7		48,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	23,7		48,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	27	32	35	32,6
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	17,1	27,4	25	19,4
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,9	4,6	10,1	13,2
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	3,58	3,8	2,38
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,08		1,38	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,1		3,91	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
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	0,4	0,49	0,29
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	4	0,5	0,7
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,08	0,44	0,22	0,56
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,206	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000177	0,008448	0,001273	0,001073
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,4	6,7	4,2	5,0
% OD Saturação				%	68,942	73,433	52,055	65,482
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	6	4	6
DQO				mg / L O ₂	11		14	
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	< 1	4
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	280	1300	80	2200
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	140	1300	50	800
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	30		2300	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,05	278,87	2,14	6,89
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	0,00	53,90
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1		< 0,1	
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	0,043		0,043	
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	6,8		10	
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
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19	0,21	0,57	0,23
Magnésio Total				mg / L Mg	2,4		2,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,039		0,039	
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
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não apresentou Toxicidade Crônica
IQA					72,3	55,8	60,8	55,8
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Ribeirão Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama

Variável	Padrão			Unidade	BG086		
Município					Iturama		
UPGRH					GD8		
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/06/08	16/09/08	09/12/08
Hora de Amostragem					9:10	8:45	8:40
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	18,00	24,00	31,00
Temperatura da Água				° C	18,30	23,10	26,70
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	7,0	7,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	203,7	193,0	202,0
Turbidez	40	100	100	UNT	18,2	24,2	17,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		96	
Sólidos Totais				mg / L	144	160	162
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		106	
Sólidos Suspensos Totais	50	100	100	mg / L	39,0	54,0	43,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		77,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		77,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	49,1	40,7	48,9
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	44,7	32,6	36
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,4	8,1	12,9
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	11	10,2	10,6
Potássio Dissolvido				mg / L K		3,22	
Sódio Dissolvido				mg / L Na		10,5	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		3,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,91	0,32	0,87
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		1,3	
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		0,6	6,5
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,32	0,05	0,36
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,069	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,023918	0,003490	0,048644
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,6	5,5	5,7
% OD Saturação				%	61,072	66,406	74,279
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	23	6	6
DQO				mg / L O ₂		47	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 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
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	< 1	2
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	0,07	0,28
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	22000	50000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	> 160000	11000	8000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		> 160000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,83	753,60	107,68
Feofitina a				µg / L			
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	1,54	0,00	38,50
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		< 0,1	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		0,045	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca		13,1	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	< 0,0400	< 0,0400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,22	0,71	0,08
Magnésio Total				mg / L Mg		2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,065	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,03	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Efeito Crônico	Efeito Agudo
IQA					32,0	50,1	48,1
CT					ALTA	BAIXA	MÉDIA

Legenda:

9,5: Valores em **vermelho** indicam resultados não conformes em 20% do padrão de classe.

IQA:	Excelente	$90 < IQA \leq 100$
	Bom	$70 < IQA \leq 90$
	Médio	$50 < IQA \leq 70$
	Ruim	$25 < IQA \leq 50$
	Muito Ruim	$0 < IQA \leq 25$
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.