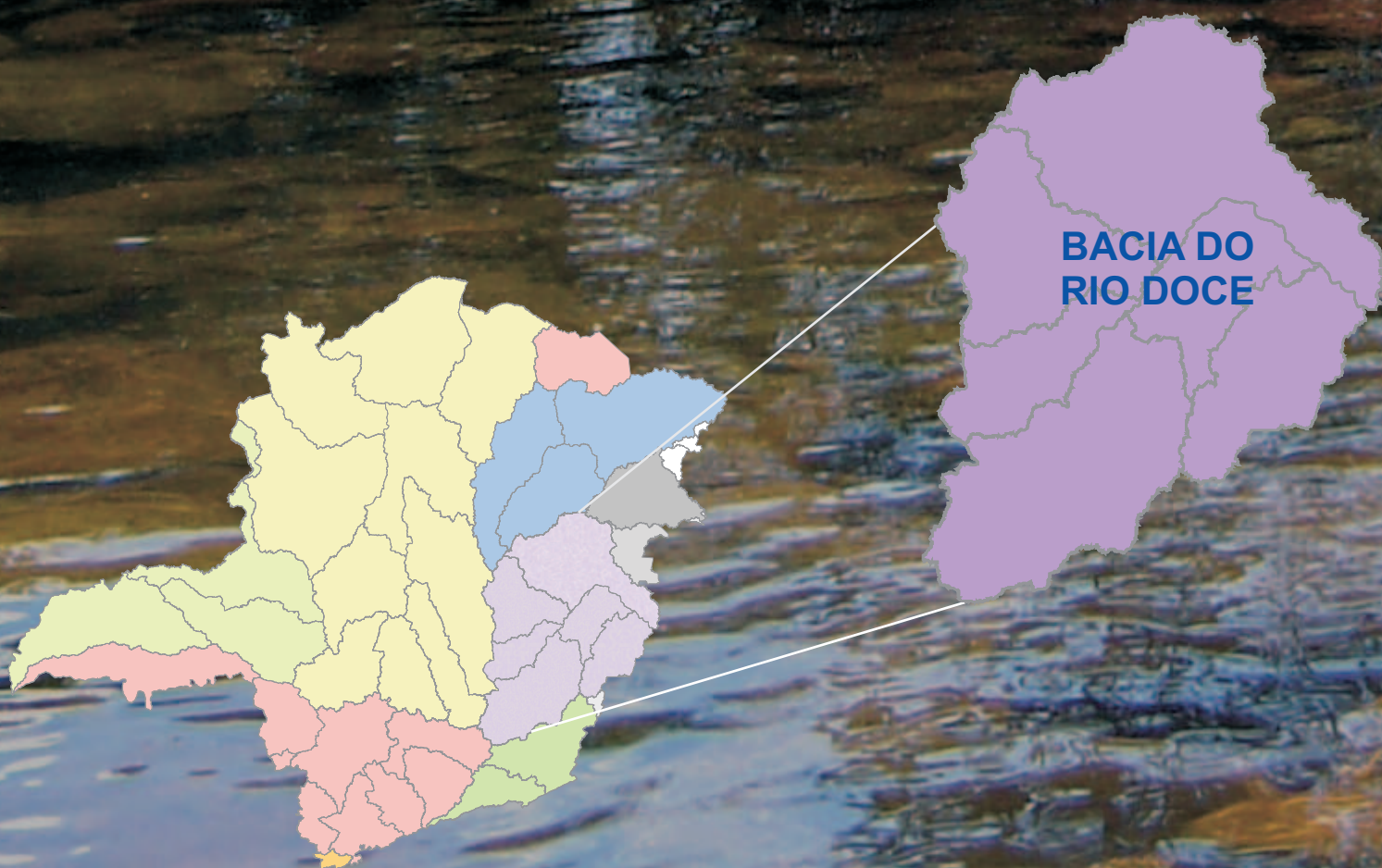


MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA DO RIO DOCE

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 DOCE 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 Doce em 2008. --- Belo
Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas,
2008.
225p. : mapas

Relatório anual.

1. Qualidade da água – Minas Gerais. 2. Bacia
Hidrográfica do Rio Doce. 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 DOCE NO ESTADO DE MINAS GERAIS	136
10	CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2008 .	150
10.1	Rio Doce e seus afluentes	150
10.1.1	Rio Doce.....	151
10.1.2	Rio Piranga	158
10.1.3	Rio Xopotó	161
10.1.4	Rio Turvo	163
10.1.5	Rio do Carmo.....	163
10.1.6	Rio Casca.....	165
10.1.7	Rio Matipó.....	167
10.1.8	Ribeirão Sacramento	169
10.1.9	Rio Piracicaba	169
10.1.10	Rio Maquiné	173
10.1.11	Rio Santa Bárbara	174



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

10.1.12	Rio da Prata.....	175
10.1.13	Rio do Peixe	176
10.1.14	Rio Santo Antônio	177
10.1.15	Rio Preto do Itambé.....	179
10.1.16	Rio do Peixe	180
10.1.17	Rio do Tanque.....	180
10.1.18	Rio Guanhães	181
10.1.19	Rio Corrente Grande	181
10.1.20	Rio Suaçuí Pequeno.....	184
10.1.21	Rio Suaçuí Grande	184
10.1.22	Rio Urupuca	187
10.1.23	Rio Itambacuri.....	187
10.1.24	Ribeirão Traíras	187
10.1.25	Córrego do Pião.....	188
10.1.26	Rio Caratinga	188
10.1.27	Rio Preto.....	193
10.1.28	Rio do Eme.....	193
10.1.29	Rio Manhuaçu	194
10.1.30	Rio São Simão	198
10.1.31	Rio José Pedro	199
11	AVALIAÇÃO AMBIENTAL.....	200
11.1	Análise dos Resultados em Desacordo com os Limites Legais 200	
12	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL – RESPOSTA	216
12.1	Contaminação por esgoto sanitário	216
12.2	Contaminação por atividades industriais e minerárias	219
12.3	Contaminação por mau uso do solo	219
12.4	Ensaio Ecotoxicológicos	220
13	BIBLIOGRAFIA.....	221

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: Rios Piracicaba e Carmo, assoreamento devido às atividades garimpeiras, além de desmatamento.	137
Figura 9.2: Rios Manhuaçu e Caratinga, impactos da agropecuária e ausência de mata ciliar.	137
Figura 9.3: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Doce em 2008, em função da vazão outorgada.	140

Figura 9.4: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Doce em 2008, em função da vazão outorgada.	141
Figura 10.1: Evolução temporal da média anual do IQA na bacia do rio Doce.	151
Figura 10.2: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.	152
Figura 10.3: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.	153
Figura 10.4: Ocorrência de clorofila-a nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.	154
Figura 10.5: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.	155
Figura 10.6: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.	156
Figura 10.7: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.	156
Figura 10.8: Ocorrência de chumbo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.	157
Figura 10.9: Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) no rio Piranga a jusante de Ponte Nova (RD013) no período de 1997 a 2008.	158
Figura 10.10: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.	159
Figura 10.11: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.	159
Figura 10.12: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.	160
Figura 10.13: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.	160
Figura 10.14: Ocorrência de ferro dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.	161
Figura 10.15: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2008.	162
Figura 10.16: Ocorrência de cor verdadeira no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2008.	162

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.17: Ocorrência de manganês total no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2008.....	163
Figura 10.18 Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2008.....	164
Figura 10.19: Ocorrência de manganês total no rio do Carmo no Distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2008.	164
Figura 10.20: Ocorrência de arsênio total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2008.	165
Figura 10.21: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.....	166
Figura 10.22: Ocorrências de turbidez e manganês total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.	166
Figura 10.23: Ocorrência de cor verdadeira no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.....	167
Figura 10.24: Ocorrência de chumbo total no rio Casca distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.....	167
Figura 10.25: Ocorrências de coliformes termotolerantes e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período de 1997 a 2008.....	168
Figura 10.26: Ocorrência de cor verdadeira no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período de 1997 a 2008.....	168
Figura 10.27: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.	170
Figura 10.28: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.....	170
Figura 10.29: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.....	171
Figura 10.30: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.....	172
Figura 10.31: Ocorrência de chumbo total no rio Piracicaba a jusante da cidade de João Monlevade (RD026) no período de 2000 a 2008.....	173
Figura 10.32: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período de 1998 a 2008.	174

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.33: Ocorrência de manganês total no rio Santa Bárbara, na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período de 1998 a 2008.	175
Figura 10.34: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2008.....	176
Figura 10.35: Ocorrência de manganês total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2008.	177
Figura 10.36: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2008.	178
Figura 10.37: Ocorrência de pH nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2008.....	178
Figura 10.38: Ocorrências de turbidez e cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2008.	179
Figura 10.39: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2008.	182
Figura 10.40: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2008.....	183
Figura 10.41: Ocorrência de manganês total no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2008.....	183
Figura 10.42: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Suaçuí Grande no ano de 2008.....	185
Figura 10.43: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais no rio Suaçuí Grande em Matias Lobato (RD049) no período de 1997 a 2008.	186
Figura 10.44: Ocorrência de manganês total no rio Suaçuí Grande em Matias Lobato (RD049) no período de 1998 a 2008.....	186
Figura 10.45: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.....	189
Figura 10.46: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.	190
Figura 10.47: Ocorrências de oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.....	191
Figura 10.48: Ocorrências de cor verdadeira e manganês total ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.	192

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Figura 10.49: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais no rio Caratinga distrito de Barra do Cuieté (RD057) no período de 1997 a 2008.	193
Figura 10.50: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2008.....	195
Figura 10.51: Ocorrências de turbidez e cor verdadeira no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064) e próximo a sua foz no rio Doce (RD065) no período de 1997 a 2008.....	196
Figura 10.52: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2008.....	197
Figura 10.53: Ocorrências de chumbo e zinco total no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064) e próximo a sua foz no rio Doce (RD065) no período de monitoramento.....	198

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 Doce no estado de Minas Gerais.	136
Tabela 9.2: Descrição das estações de amostragem da bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais.	142
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 parte mineira da bacia do rio Doce no período de 1997 a 2008.	201



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 12.1: Evolução da média anual do IQA da bacia do rio Doce nos municípios que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes.....	217
Tabela 12.2: Avaliação dos parâmetros associados aos esgotos sanitários dos municípios da bacia do rio Doce que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes.	218

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) N° 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.

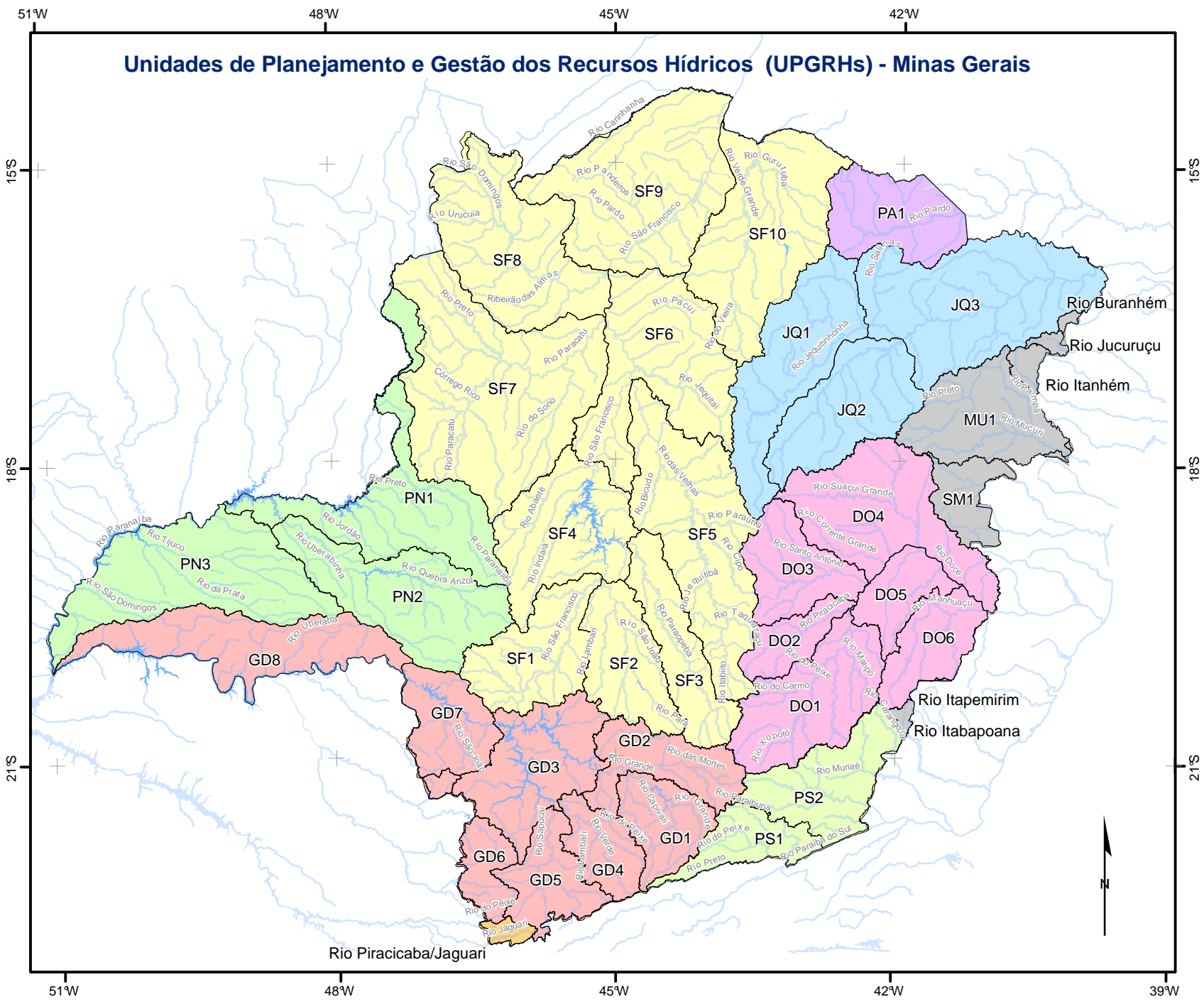


QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

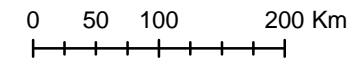
Apesar do caráter técnico na concepção dessas unidades, sua definição foi resultado de um consenso entre os vários níveis de decisão relacionados à gestão das águas.

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 Urucuia		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 Urucuia e afluentes esquerdos do SF		25.033	8	79.704	46.754	32.950	11	0,44	
	SF9 - SF jusante confluência Urucuia até a montante do Rio Carinhanha		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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 ± 0,5°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 ± 0,2°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°C e são capazes de fermentar o açúcar. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicativo da possibilidade de existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, disenteria bacilar e cólera.

Streptococos Fecais

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

A partir de relações conhecidas entre os resultados de coliformes termotolerantes e estreptococos fecais, pode-se ter uma indicação 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 UPGRHs de Minas Gerais de maneira acessível aos não técnicos.

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

Como uma forma de minimizar a parcialidade do IQA, foram adotados em Minas Gerais a CT – Contaminação por Tóxicos, 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 ($^{\circ}\text{C}$)	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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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 Ensaio 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 transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

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

Essas propostas devem ser elaboradas com base nas informações obtidas no diagnóstico e prognóstico do uso e ocupação do solo, 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 aquáticos 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

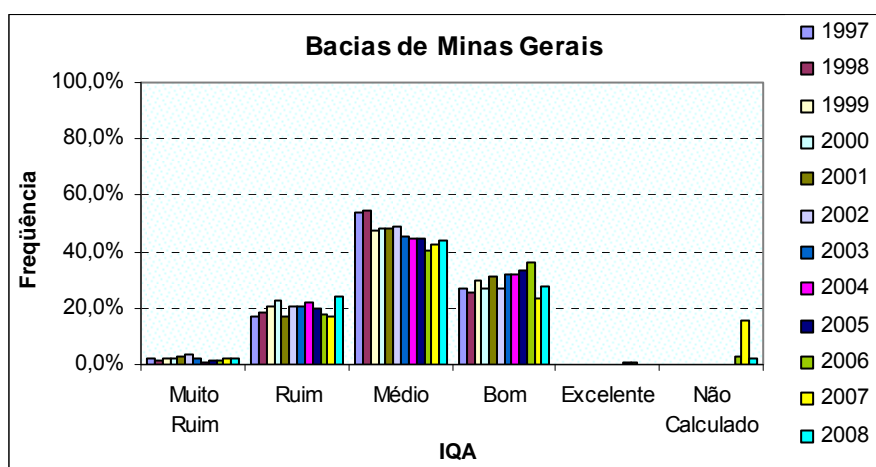


Figura 8.1: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA, no estado de Minas Gerais.

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.

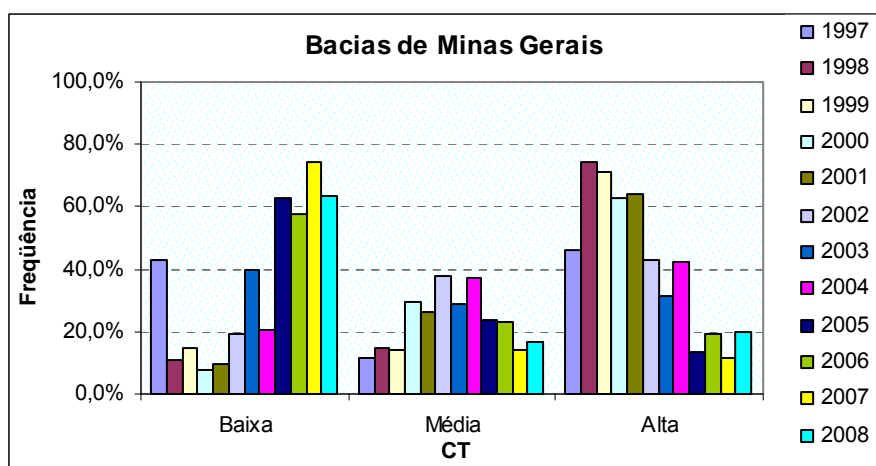


Figura 8.2: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT, no estado de Minas Gerais.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

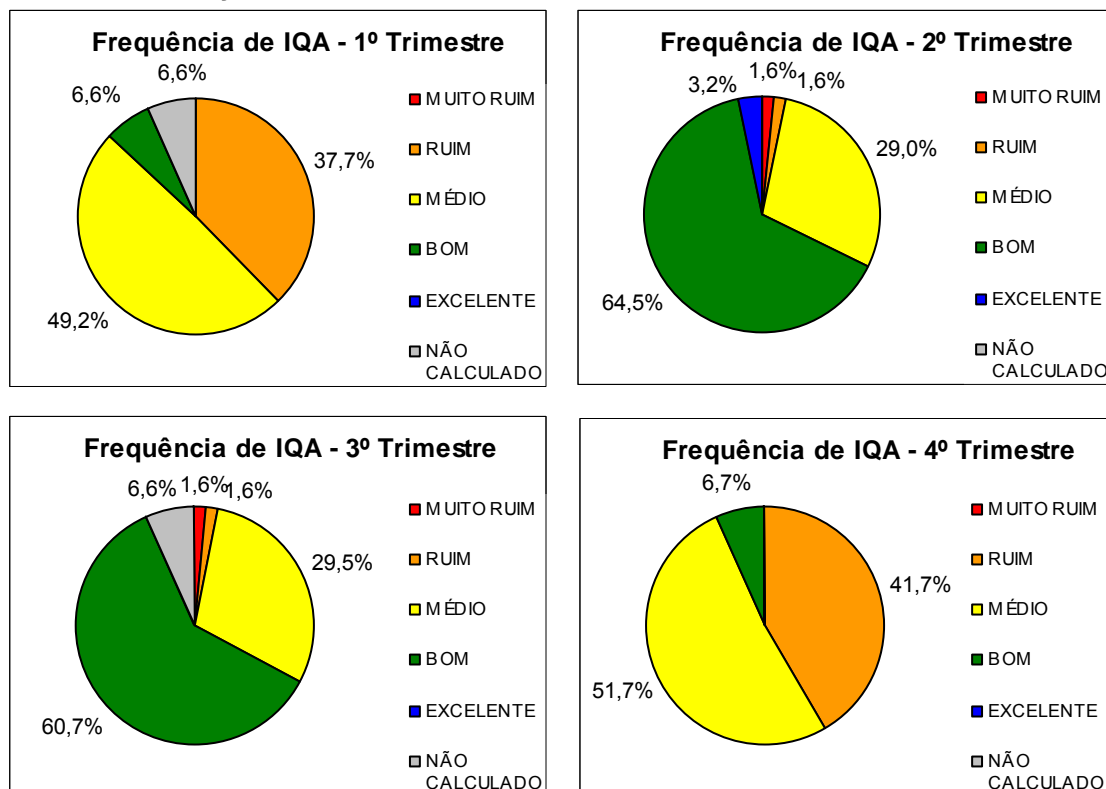


Figura 8.3: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA nas UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2008.

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.

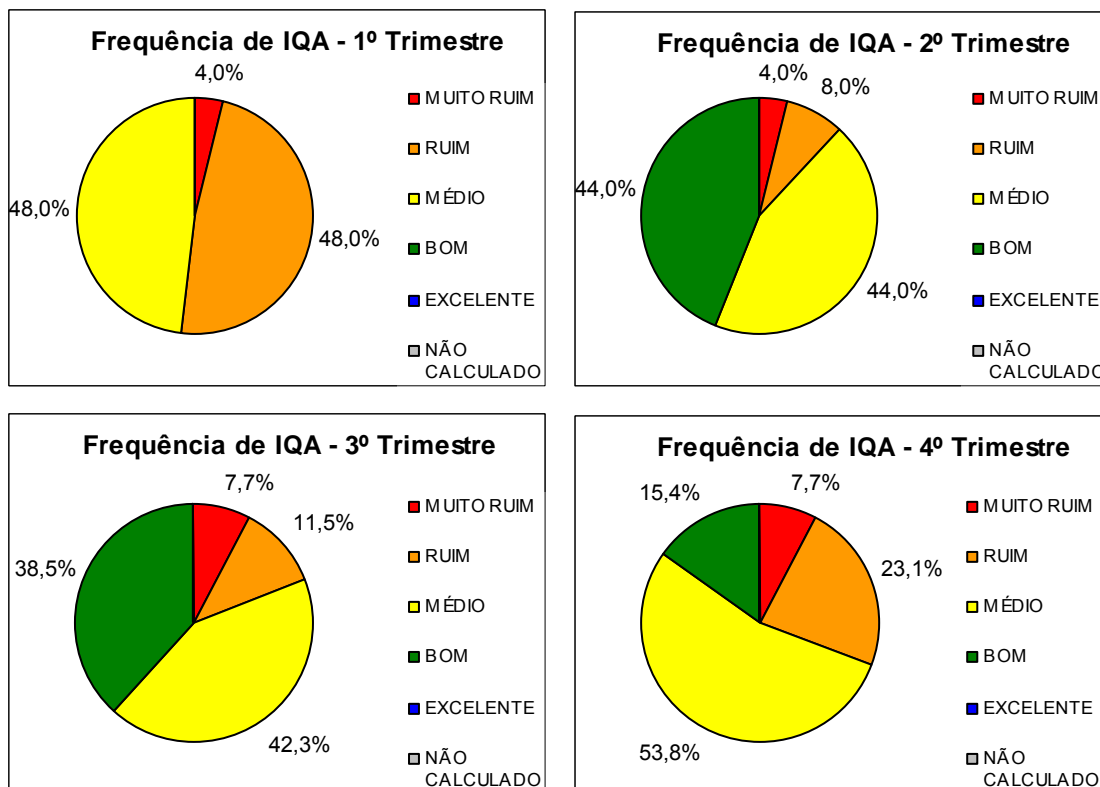


Figura 8.4: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Pará – UPGRH SF2, no ano de 2008.

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

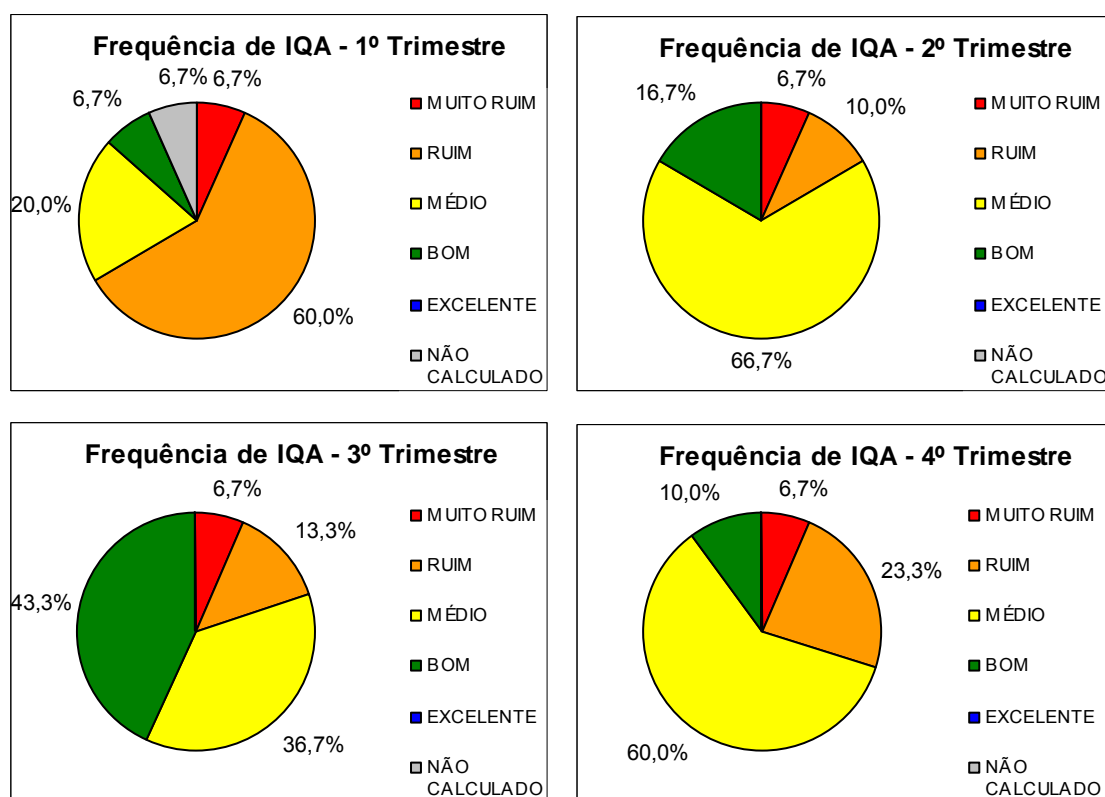


Figura 8.5: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Paraopeba – UPGRH SF3, no ano de 2008.

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

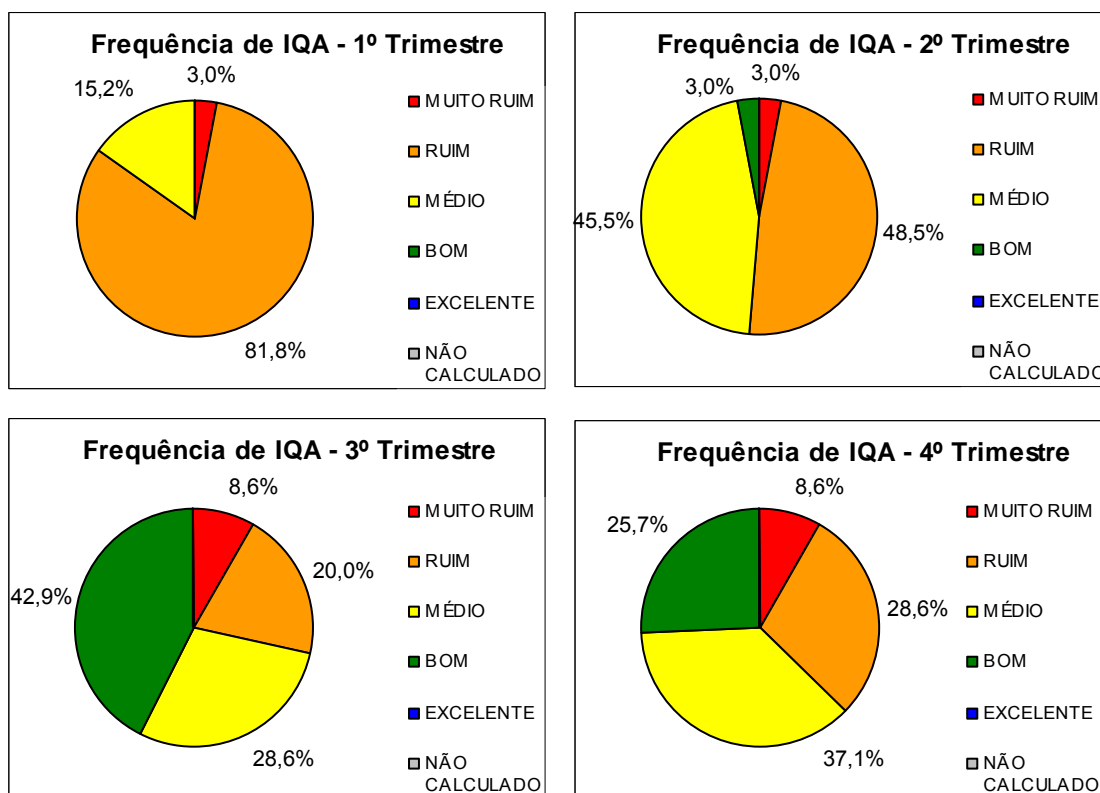


Figura 8.6: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2008.

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

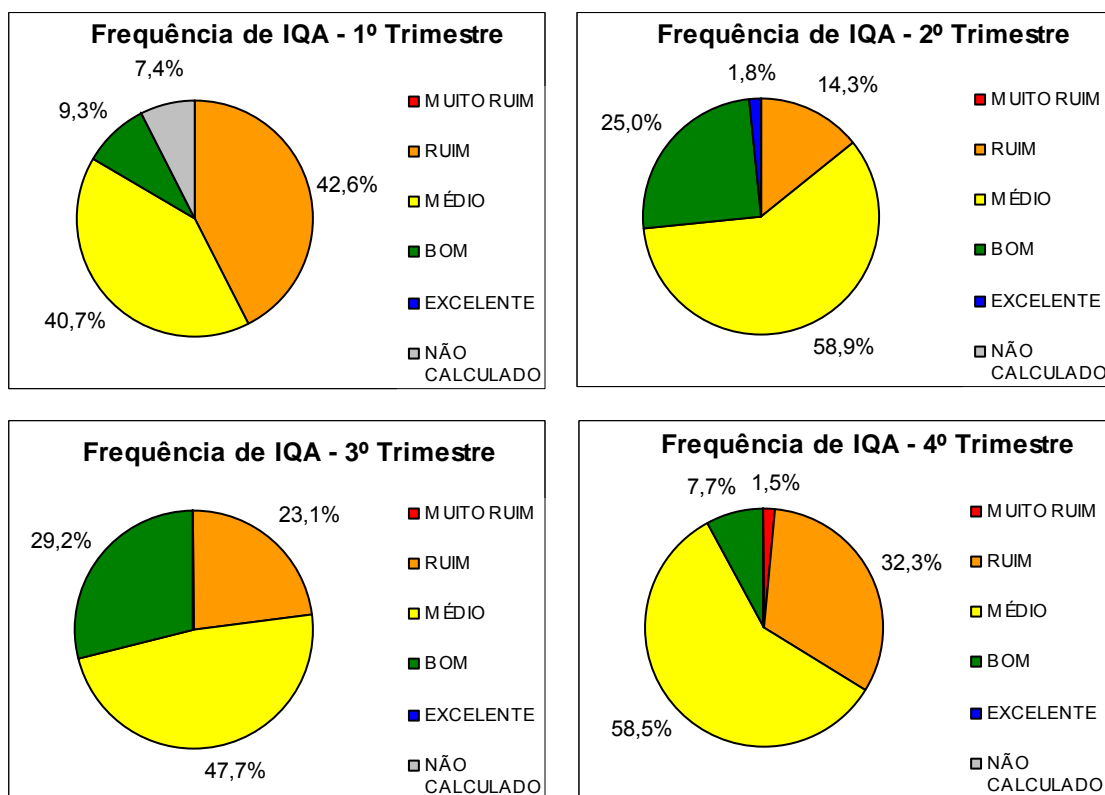


Figura 8.7: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Grande – UPGRH's GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8, no ano de 2008.

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

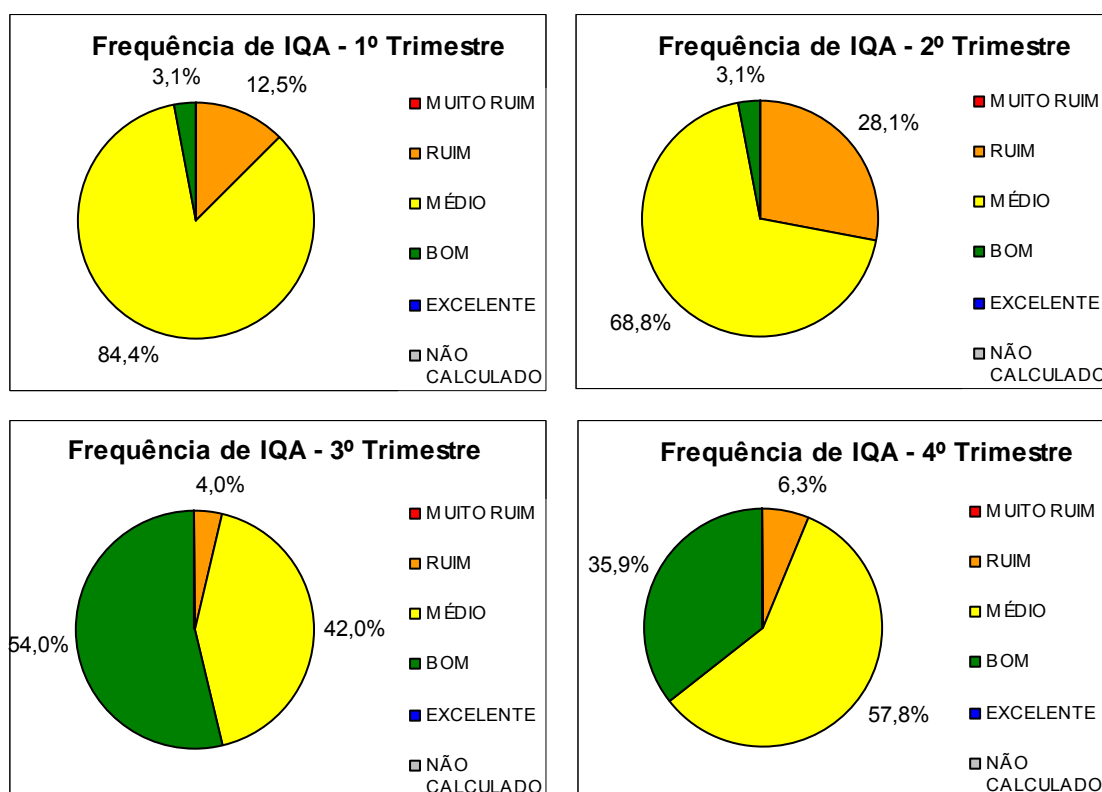


Figura 8.8: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Doce – UPGRH's DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2008.

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

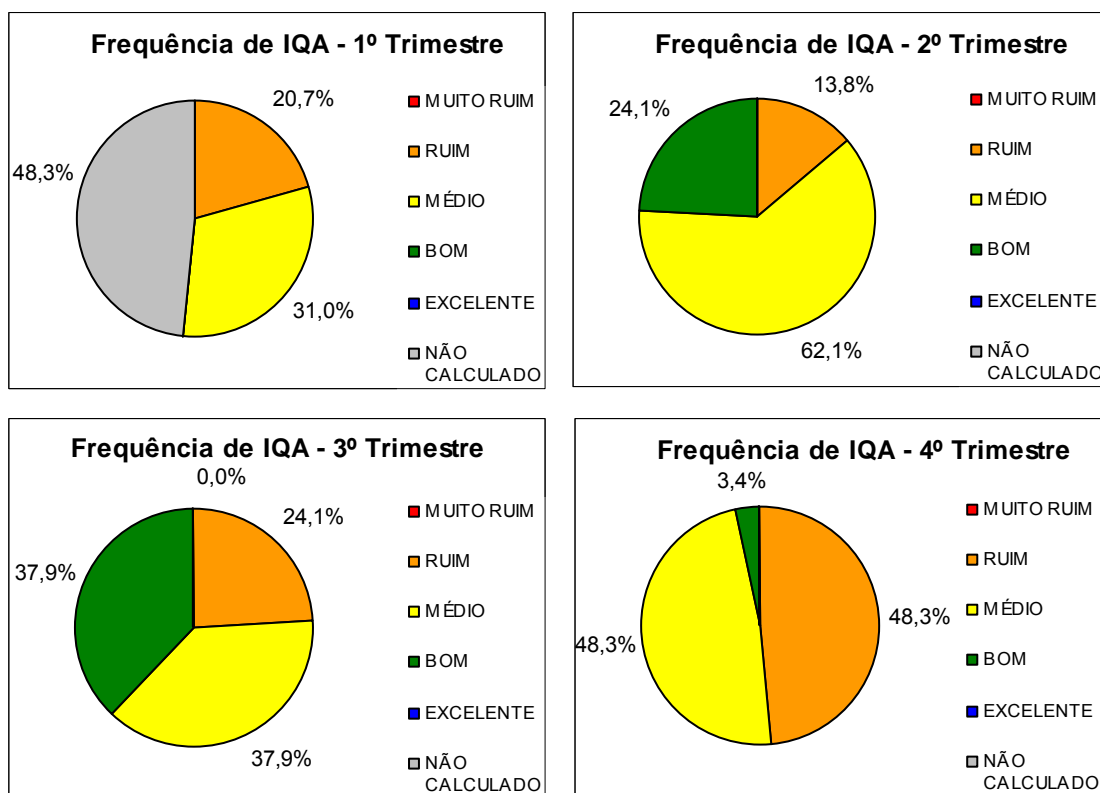


Figura 8.9: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Paraíba do Sul – UPGRH PS1 e PS2, no ano de 2008.

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

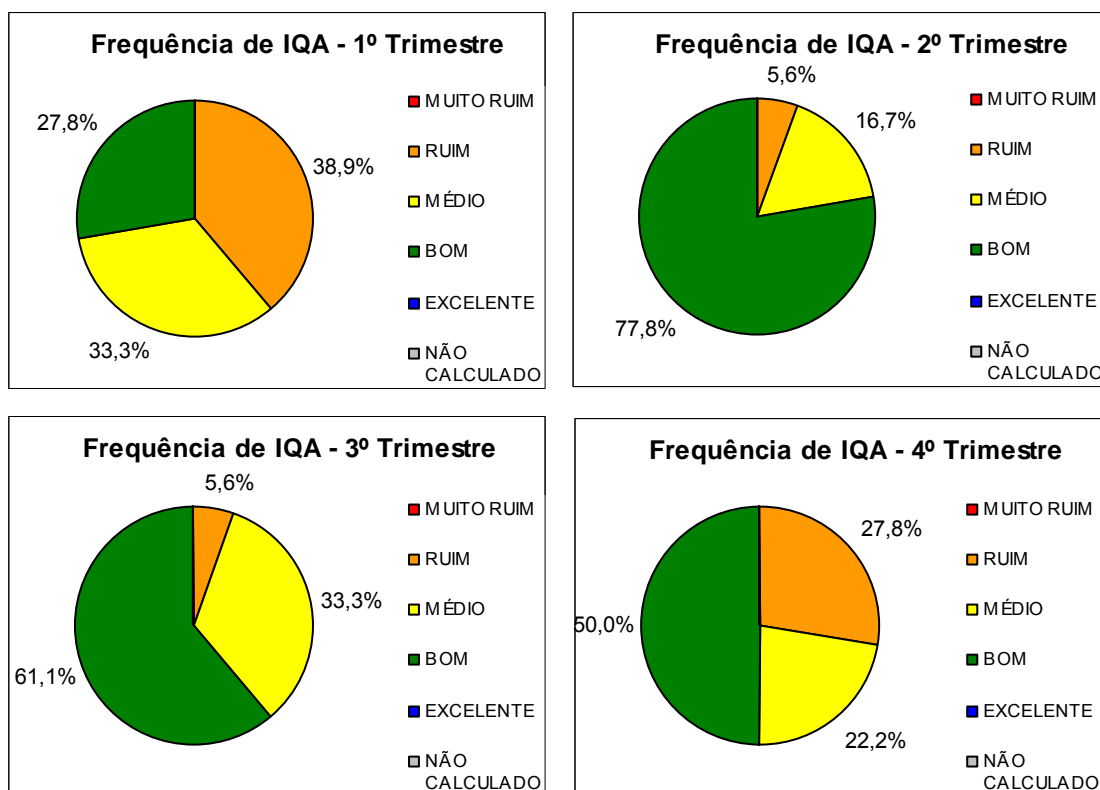


Figura 8.10: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Paranaíba – UPGRH's PN1, PN2 e PN3, no ano de 2008.

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

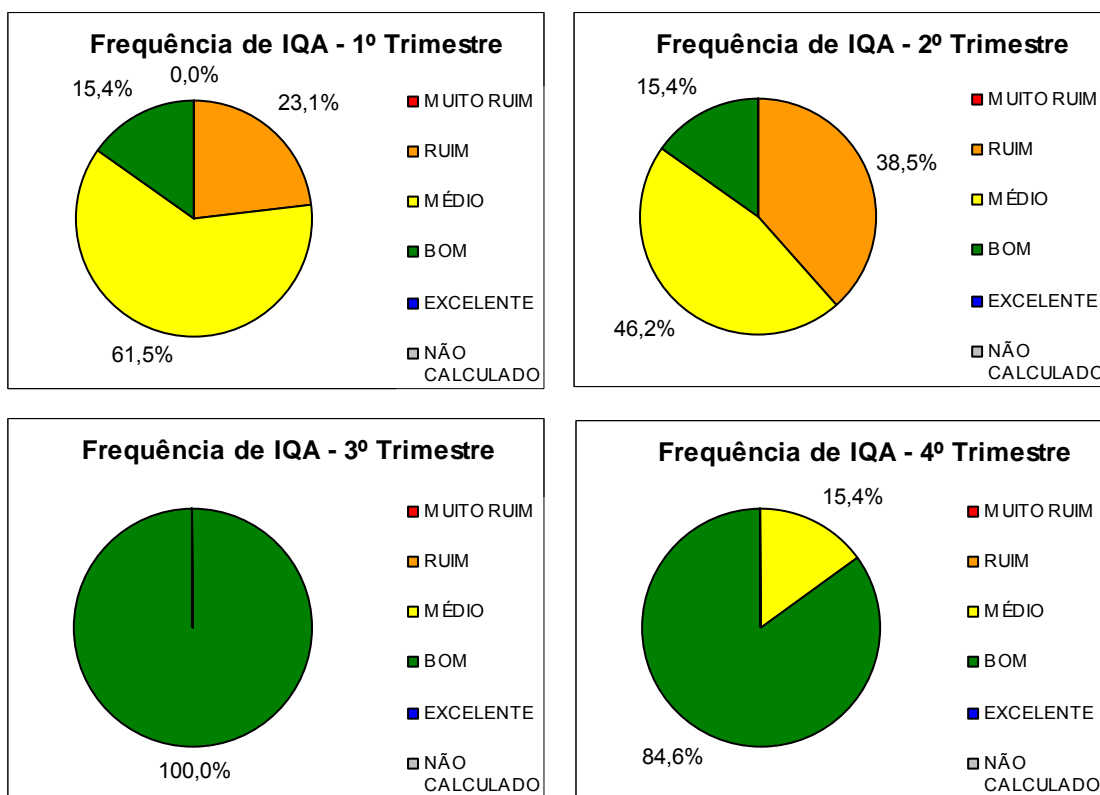


Figura 8.11: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

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

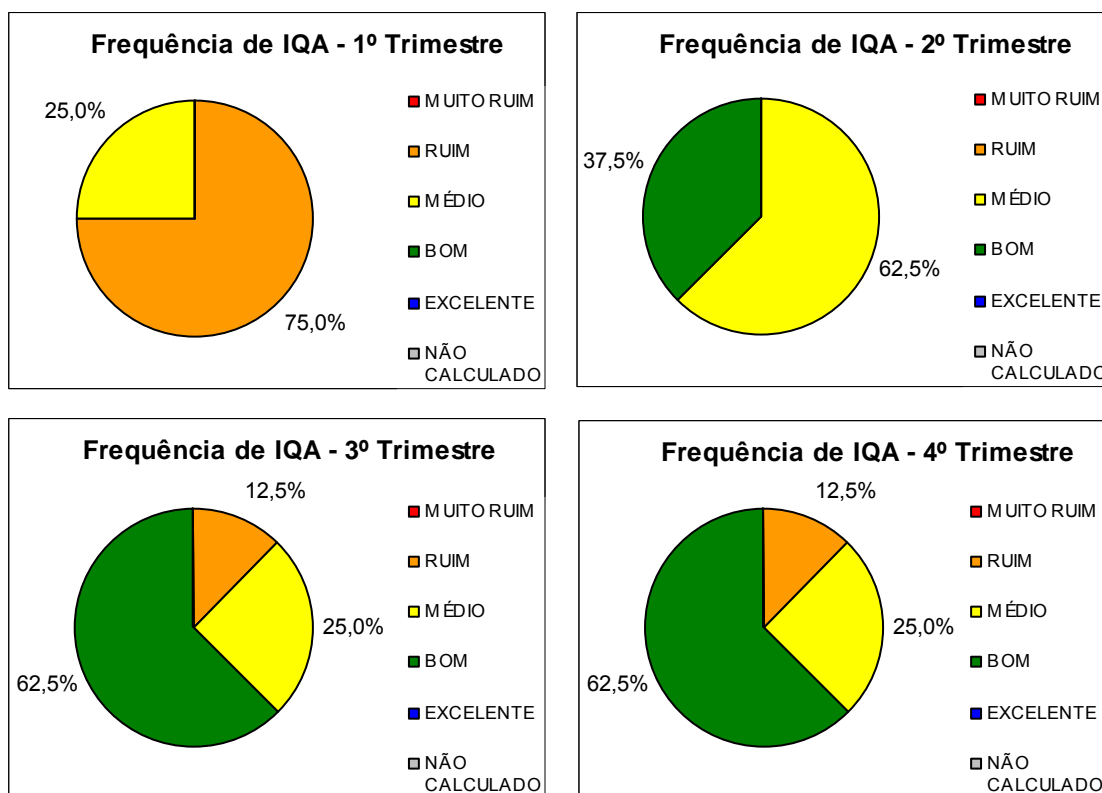


Figura 8.12: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Mucuri – UPGRH MU1.

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

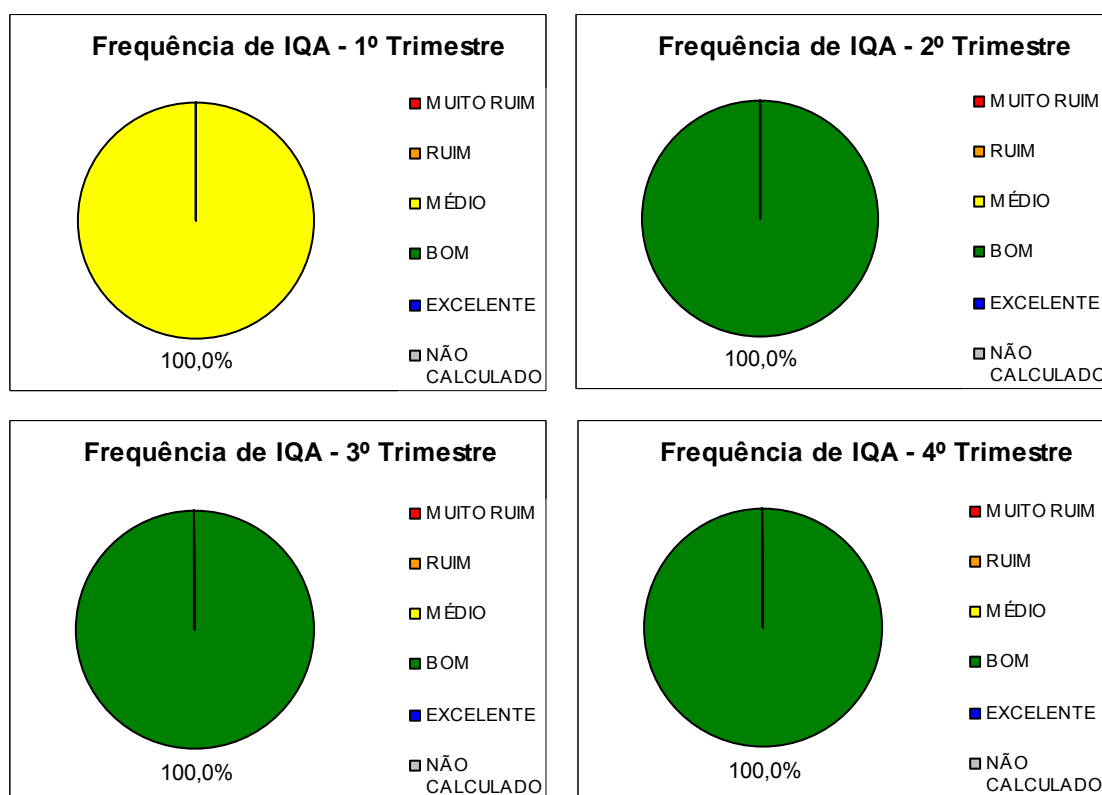


Figura 8.13: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA na bacia do rio Pardo – UPGRH PA1.

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% do registros foram relativos à CT Baixa, como mostra a Figura 8.14.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

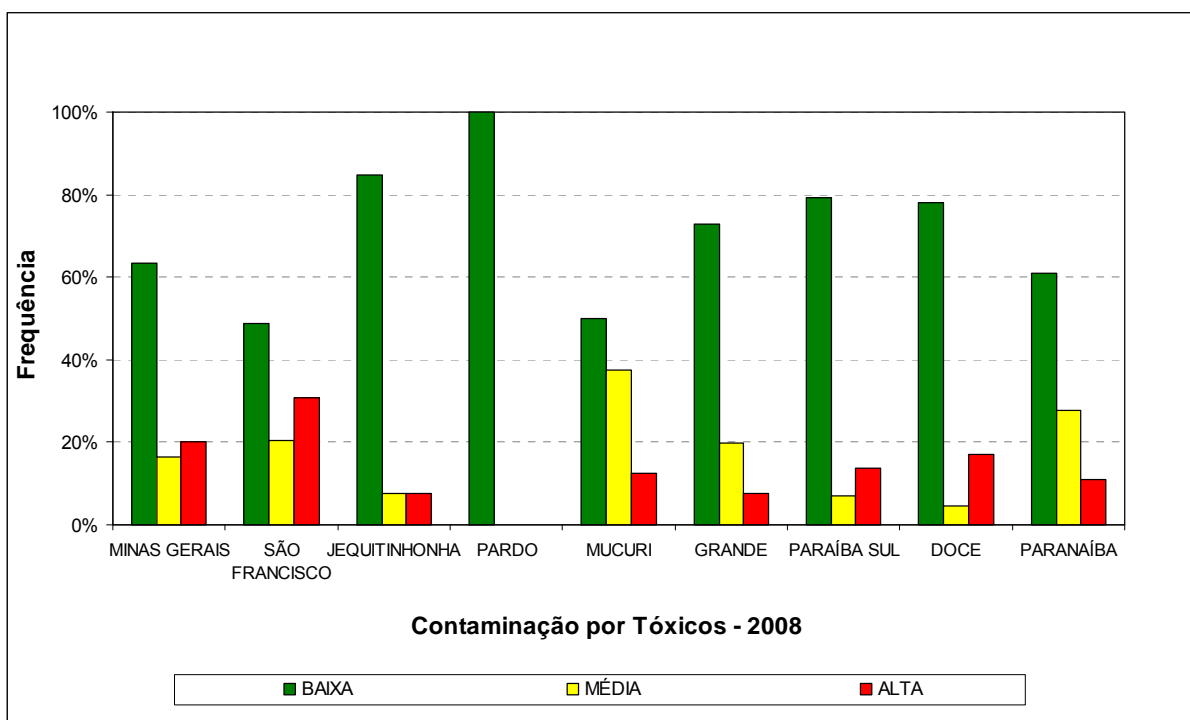


Figura 8.14: Freqüência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos no estado de Minas Gerais, no ano de 2008.

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 freqüência 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 N° 01/08.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

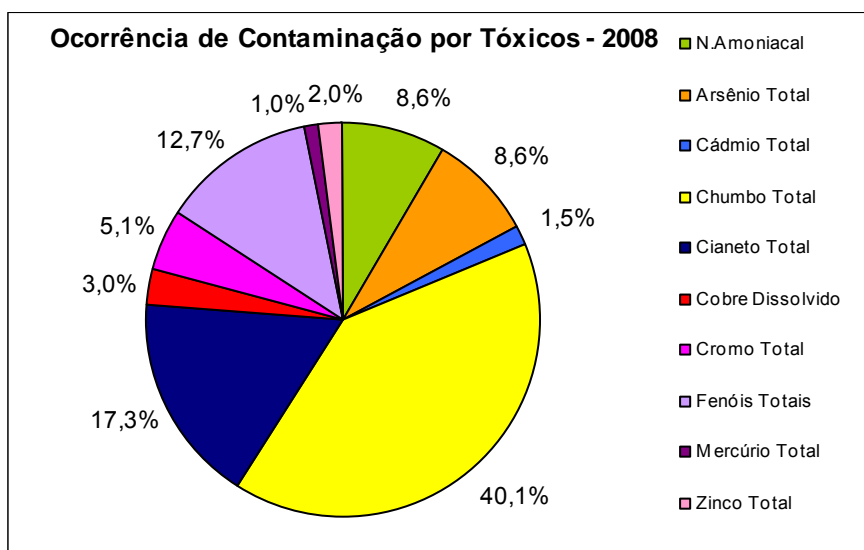


Figura 8.15: Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no estado de Minas Gerais, no ano de 2008.

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

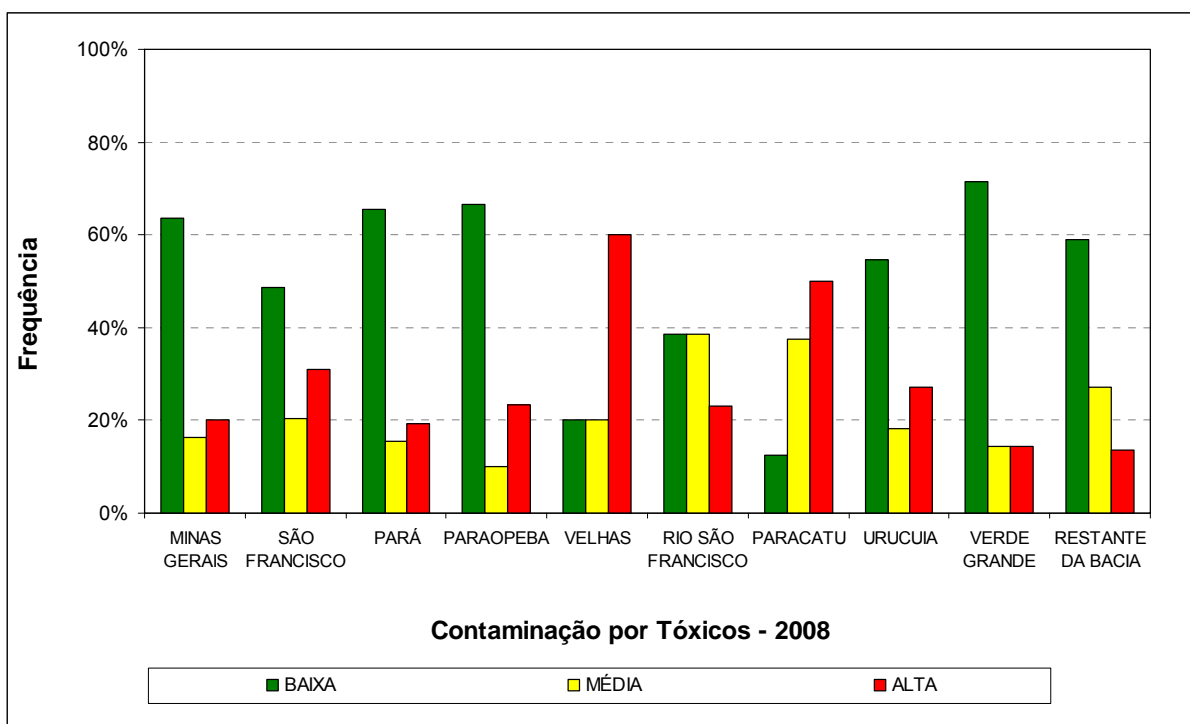


Figura 8.16: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco, no ano de 2008.

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

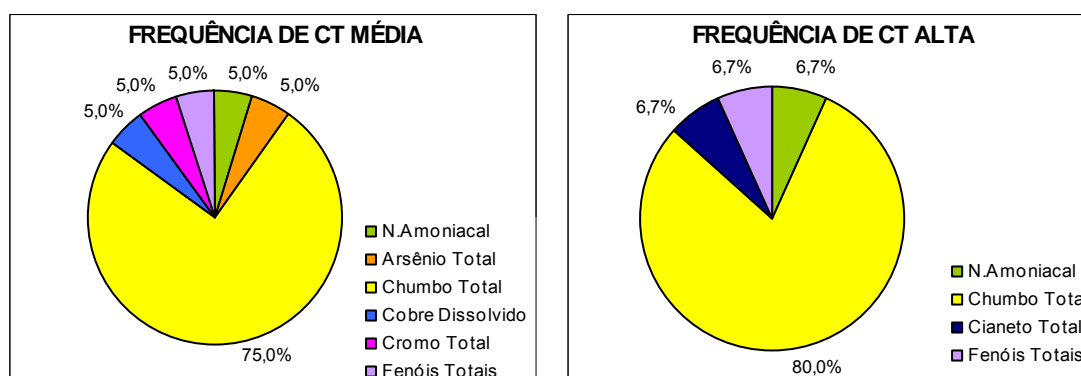


Figura 8.17: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

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.

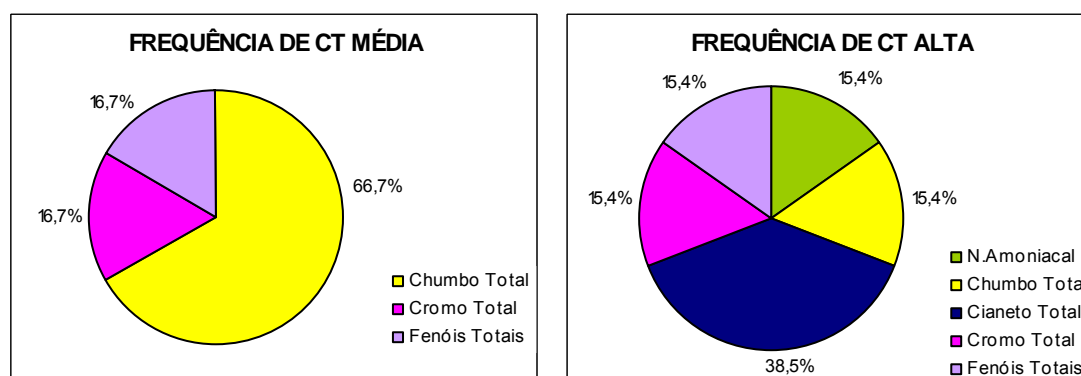


Figura 8.18: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF2.

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.

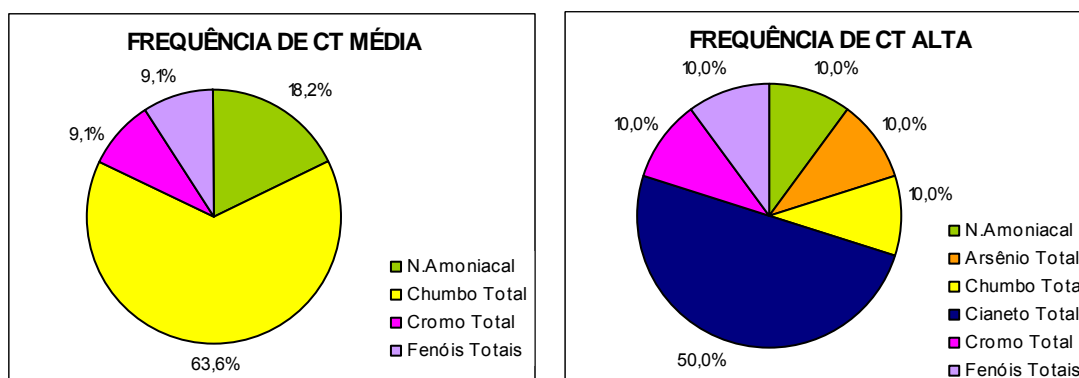


Figura 8.19: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF3.

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

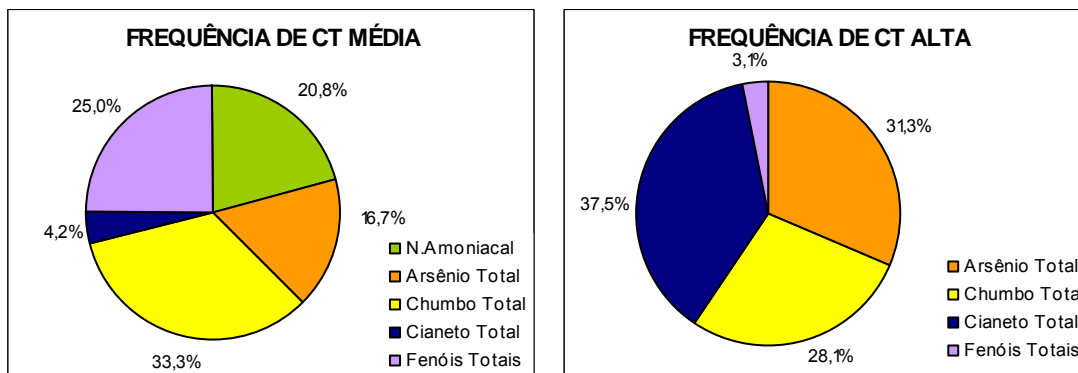


Figura 8.20: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRH SF5.

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.

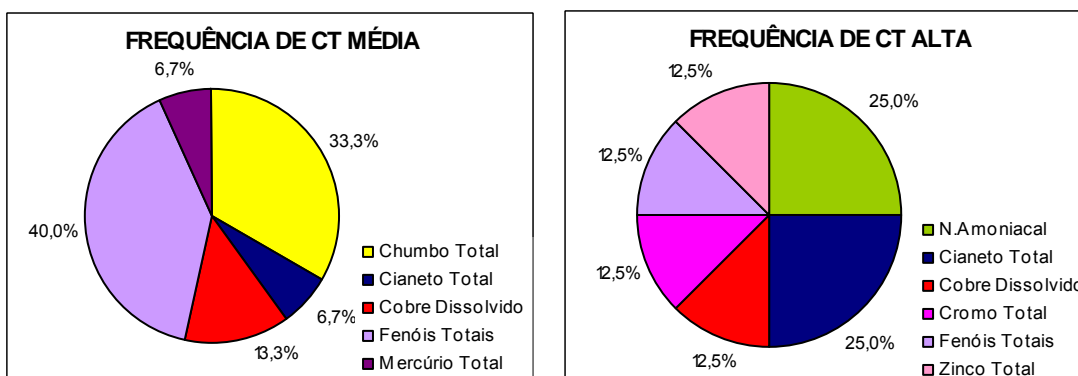


Figura 8.21: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.

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.

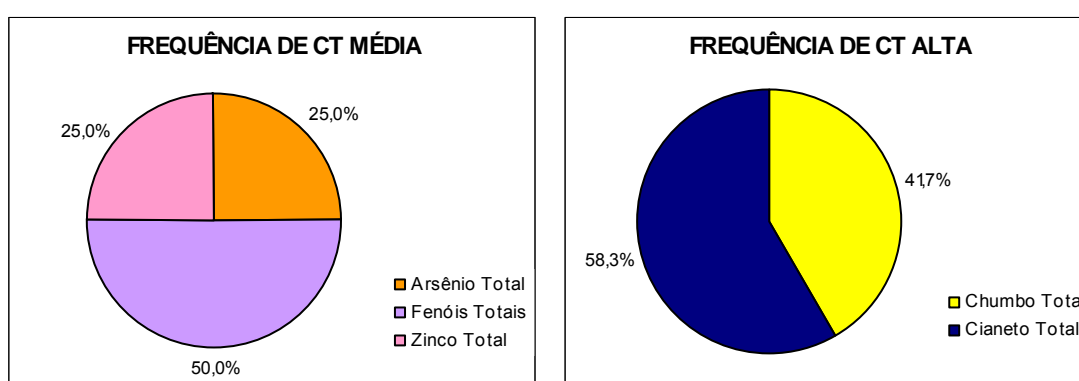


Figura 8.22: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

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

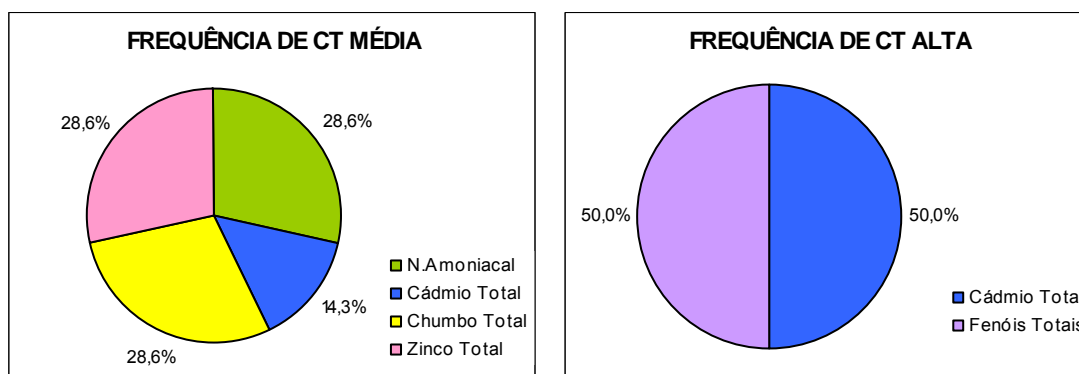


Figura 8.23: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2008 – UPGRHs PS1 e PS2.

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.

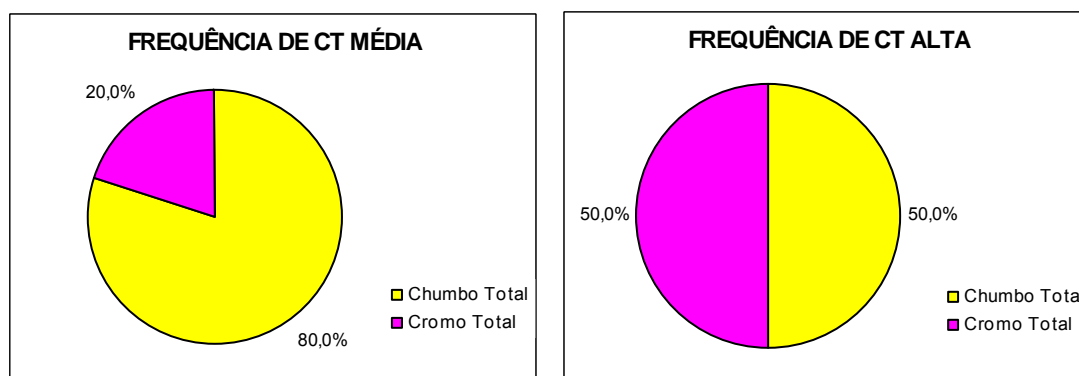


Figura 8.24: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3.

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.

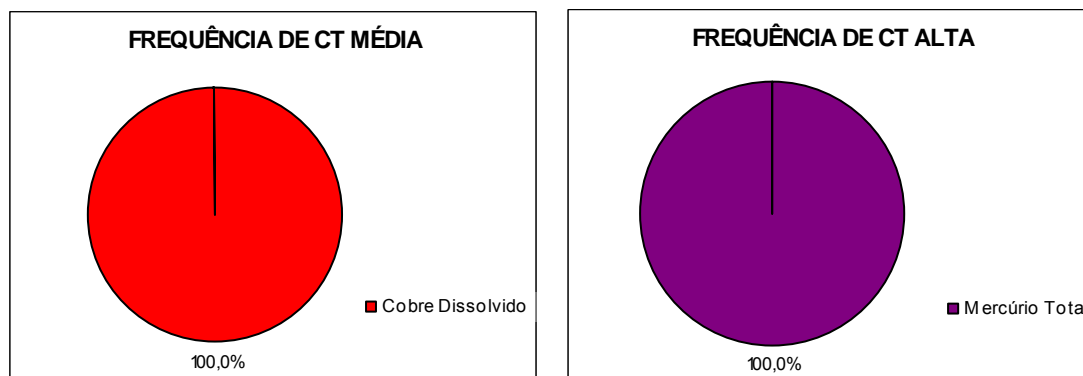


Figura 8.25: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

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 frequência 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

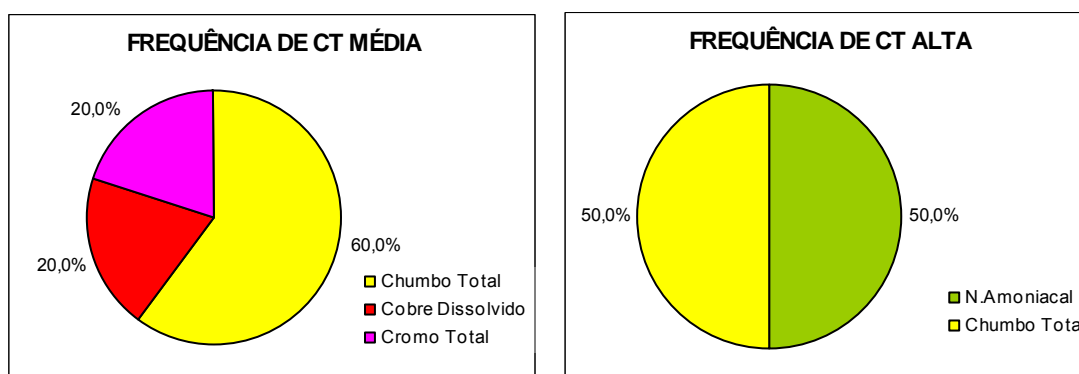


Figura 8.26: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média e Alta no ano de 2008 – UPGRH MU1.

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

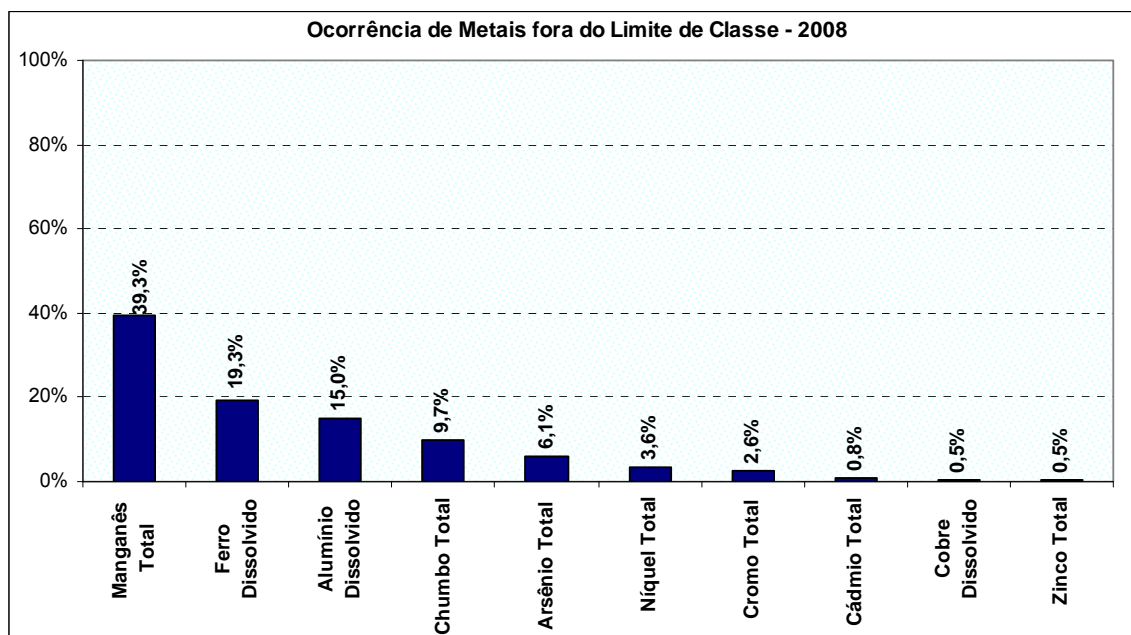


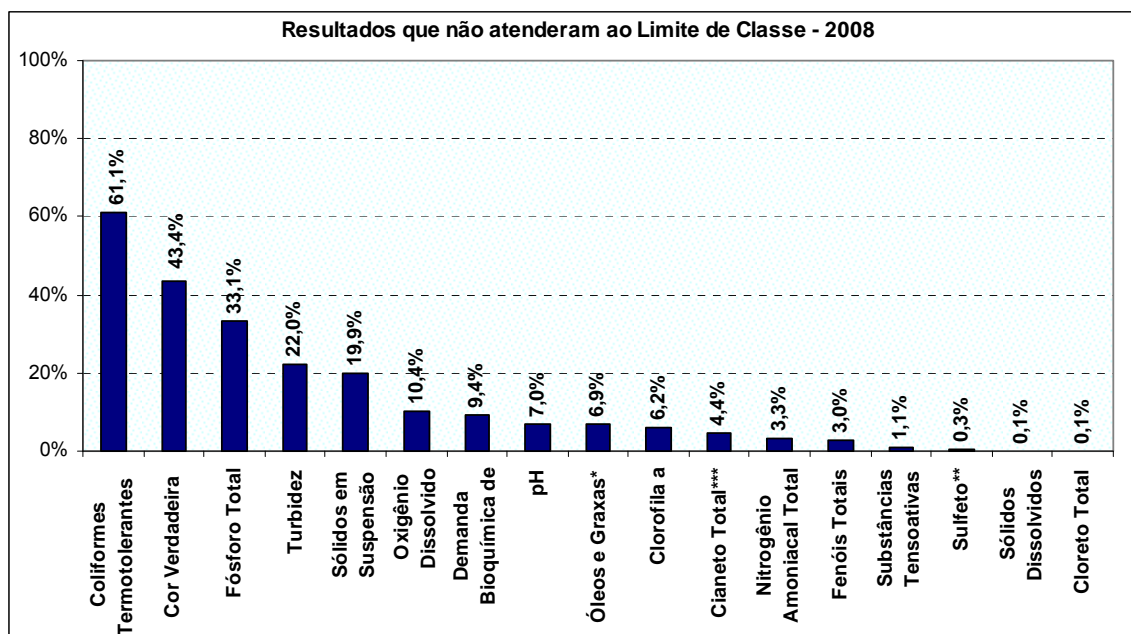
Figura 8.27: Frequência da ocorrência de metais fora dos limites estabelecidos na legislação no estado de Minas Gerais, em 2008.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 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

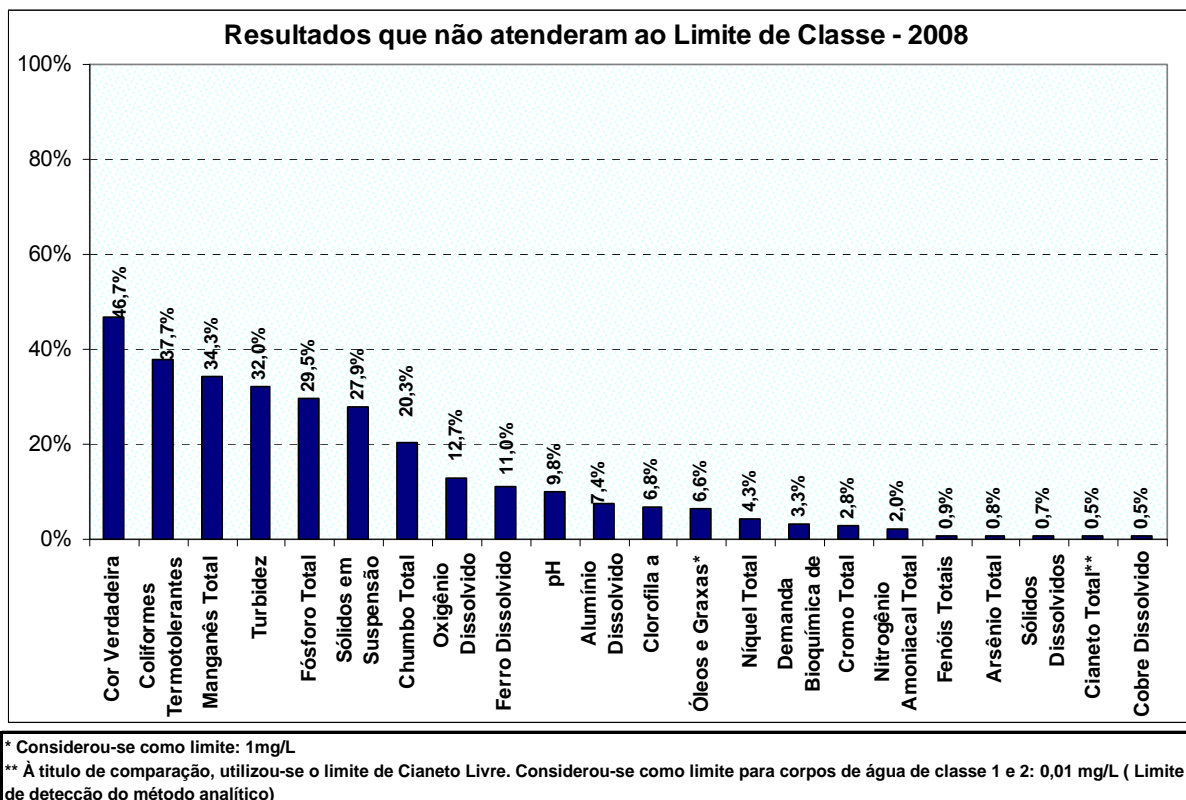


Figura 8.29: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

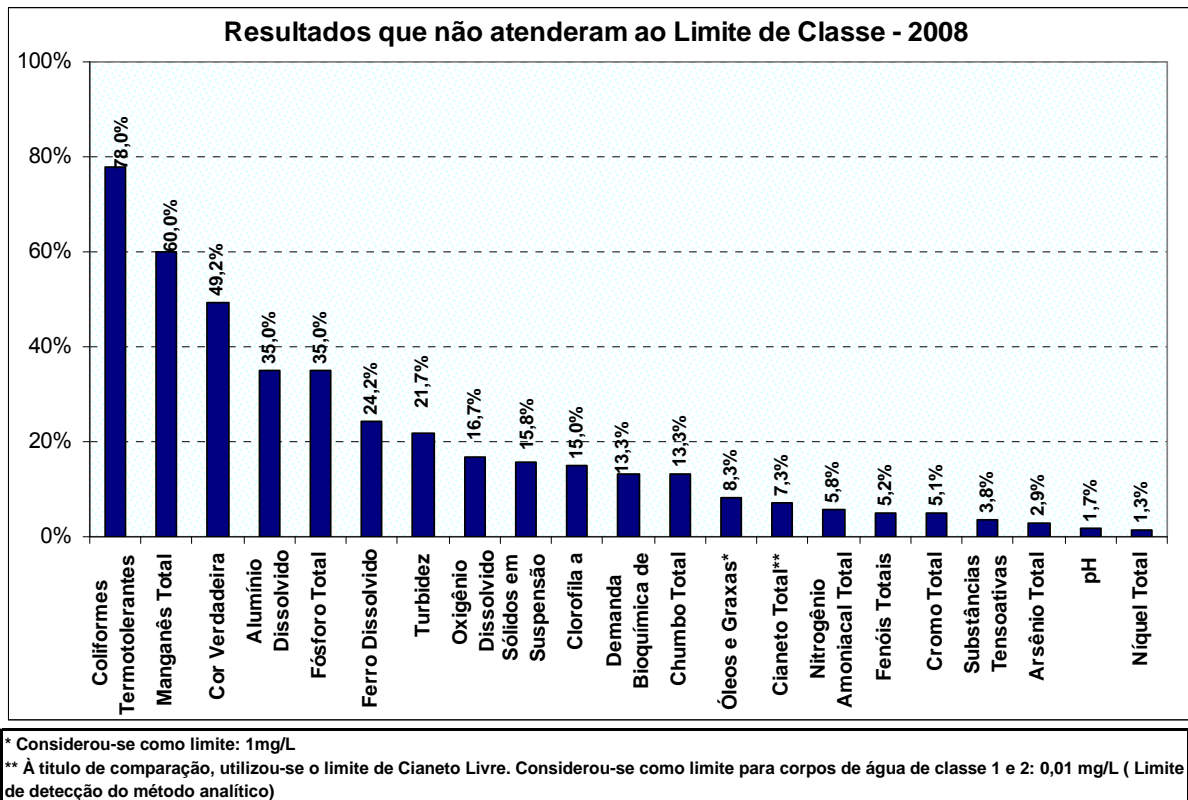


Figura 8.31: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF3.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Sub-bacia do rio das Velhas

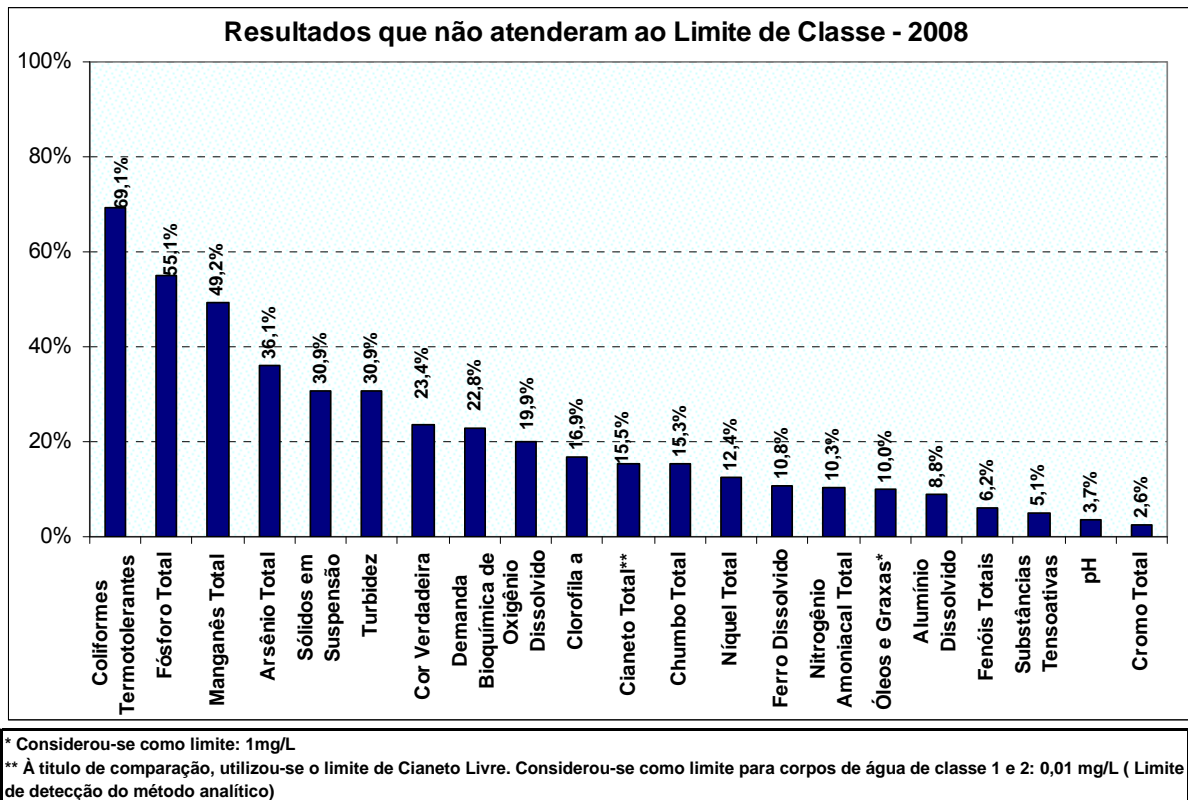
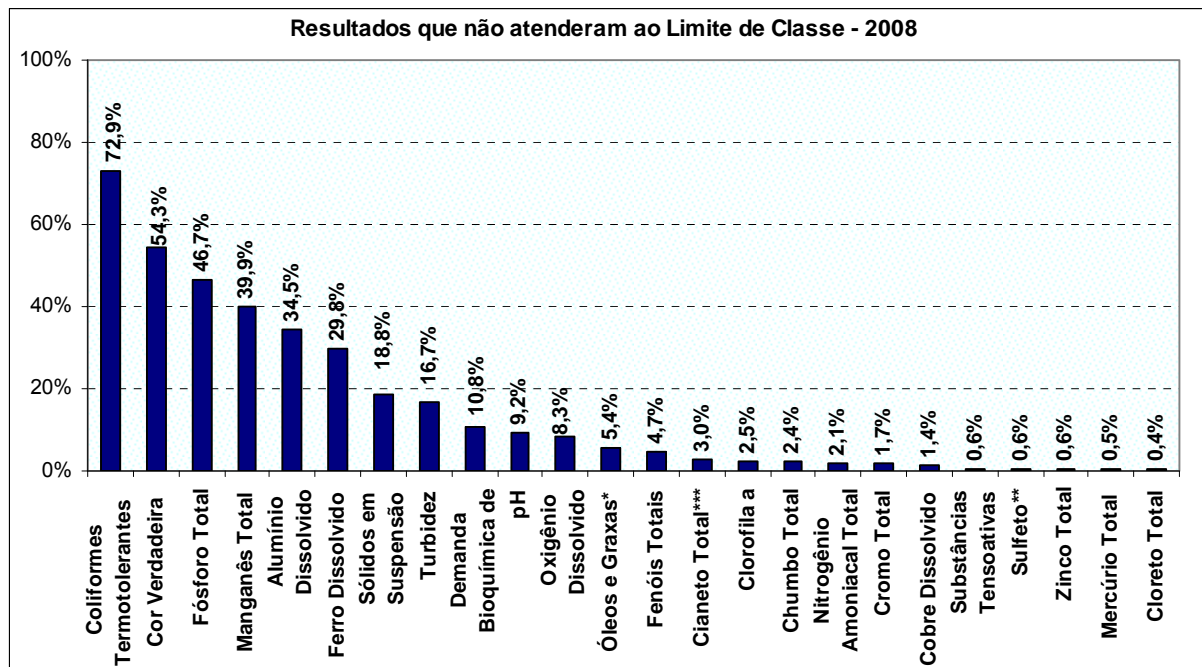


Figura 8.32: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH SF5.

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

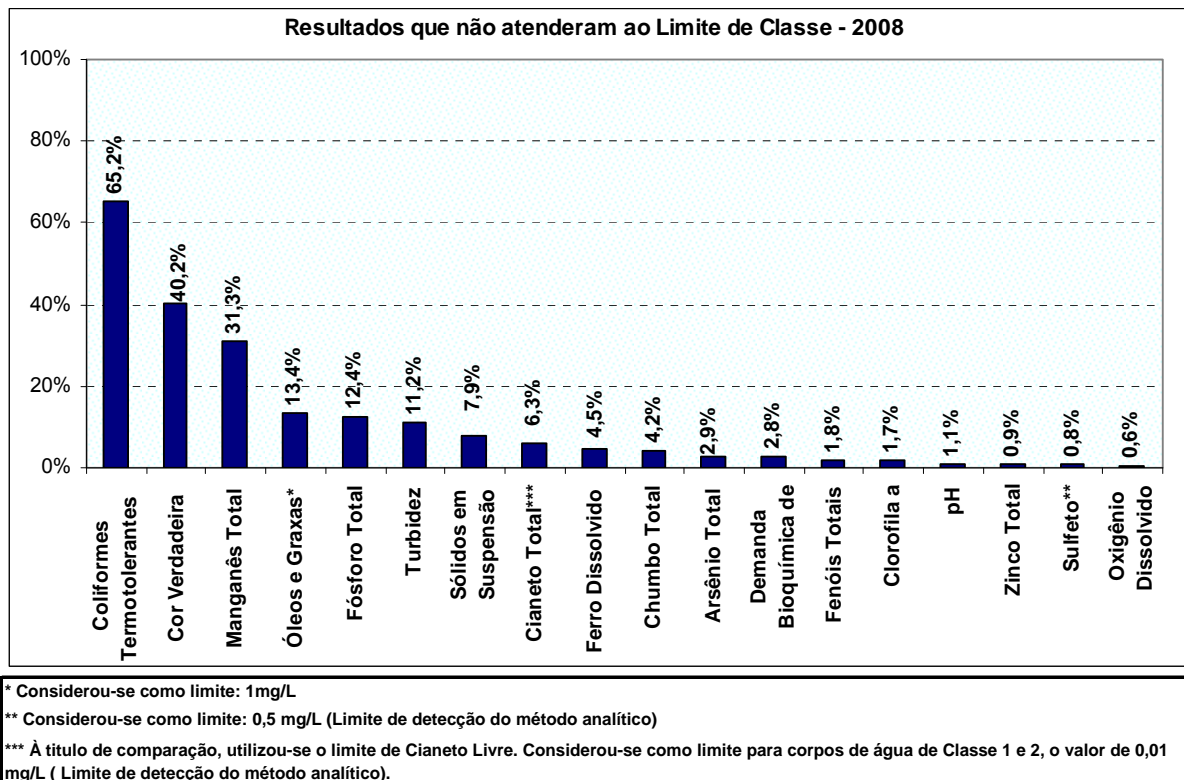


Figura 8.34: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

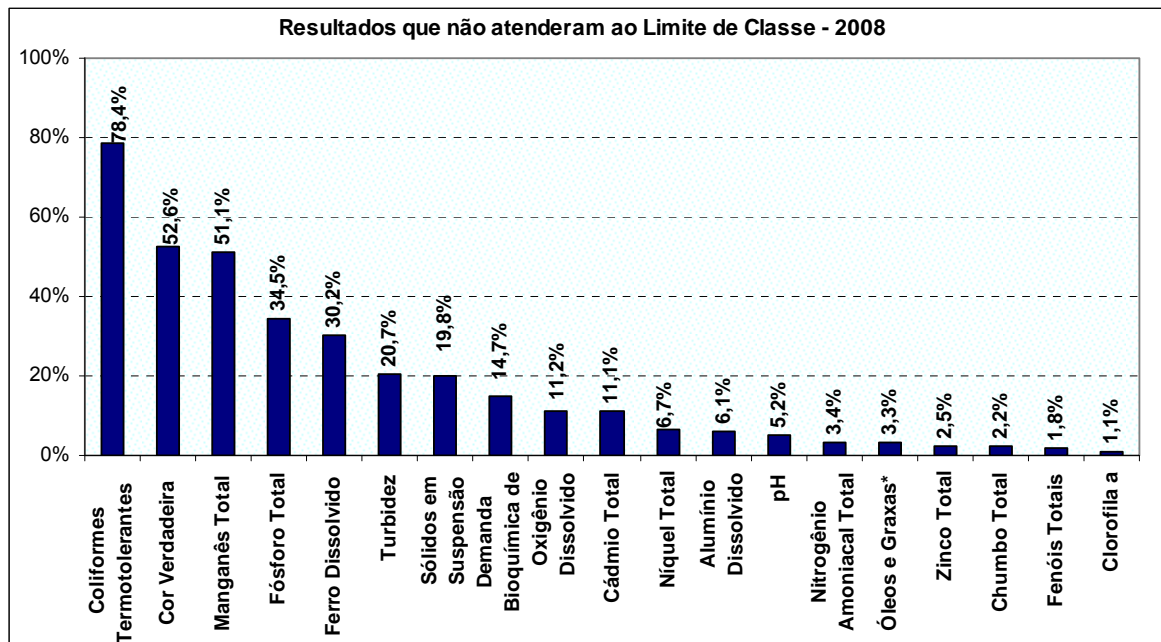


Figura 8.35: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH PS1 e PS2.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

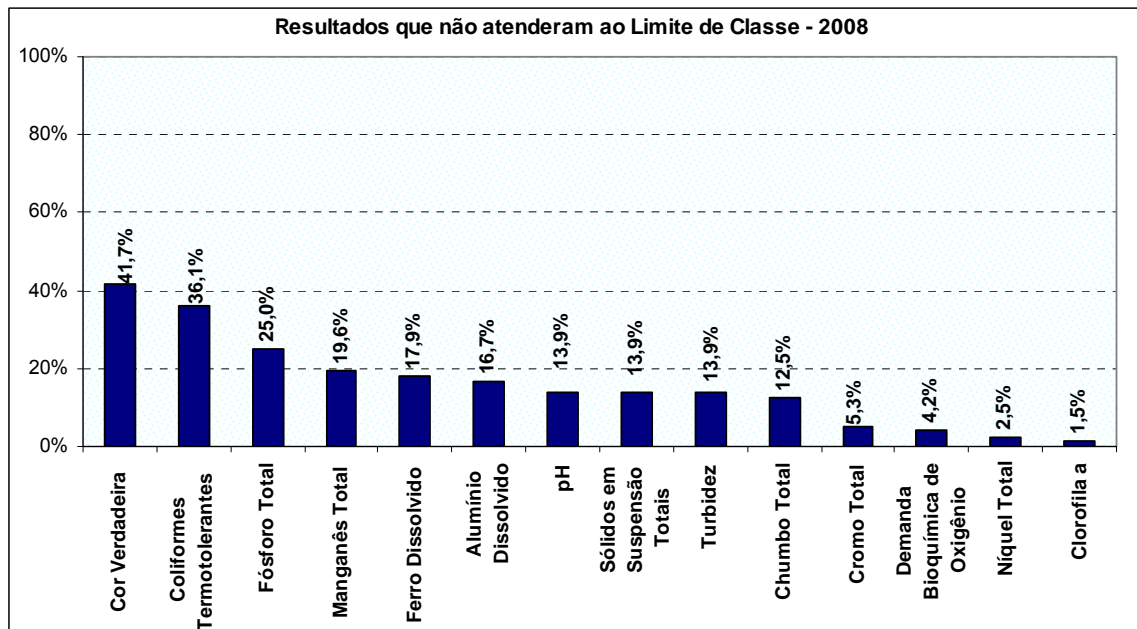
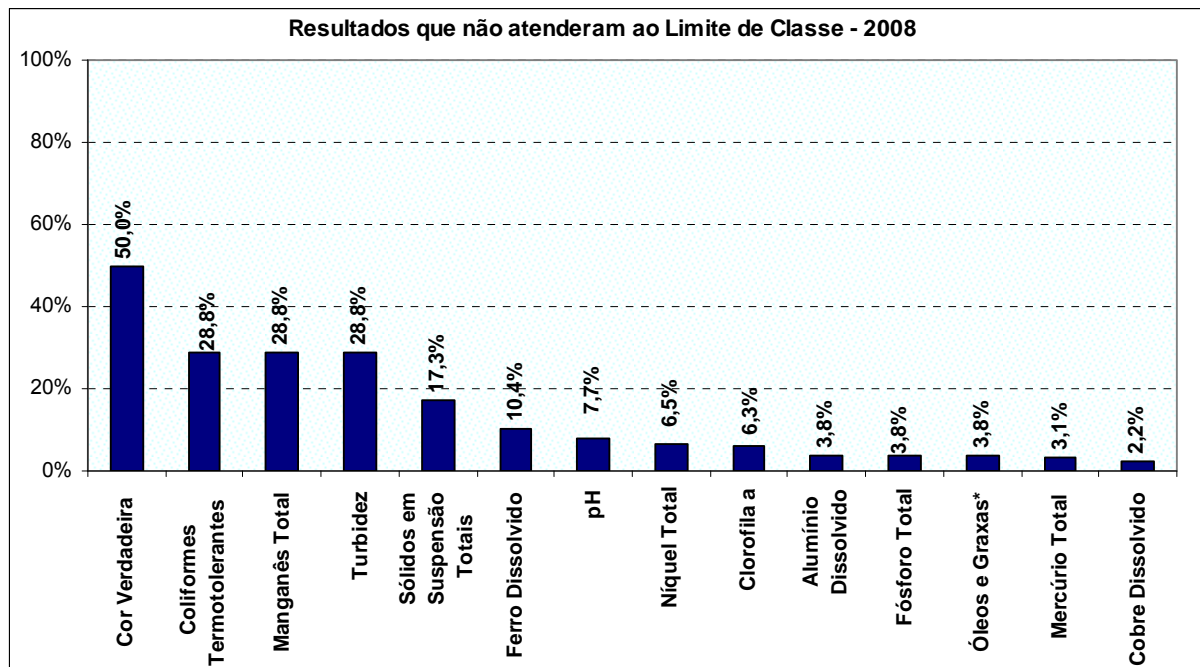


Figura 8.36: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3.

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.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

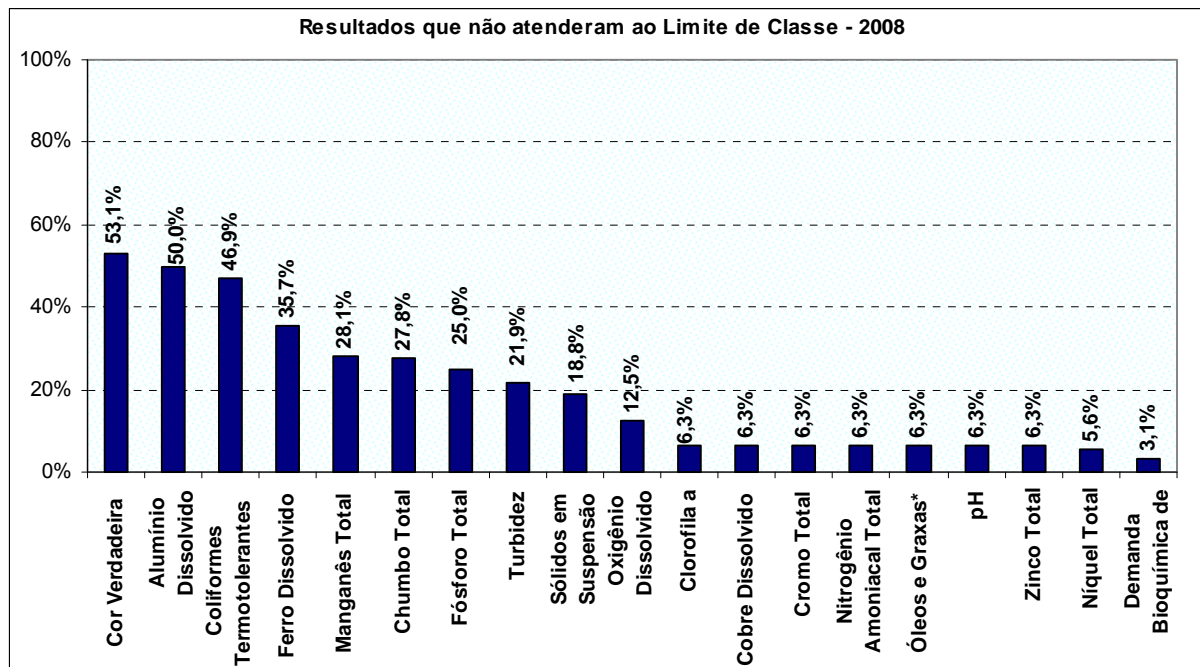


Figura 8.38: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPRH MU1.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

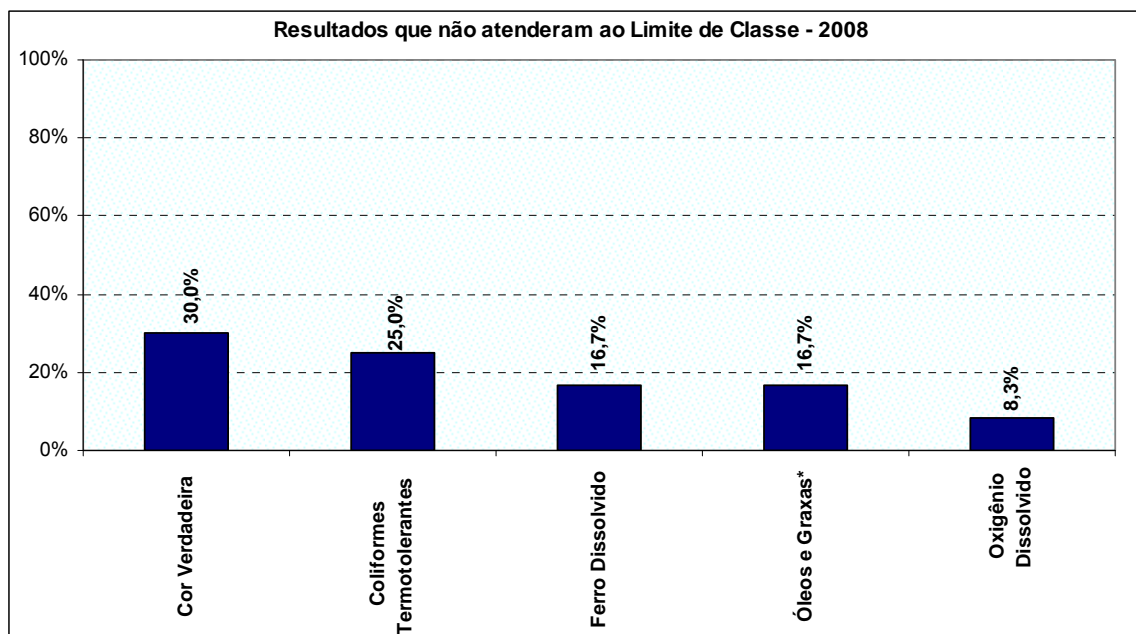


Figura 8.39: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2008 – UPGRH PA1.

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).

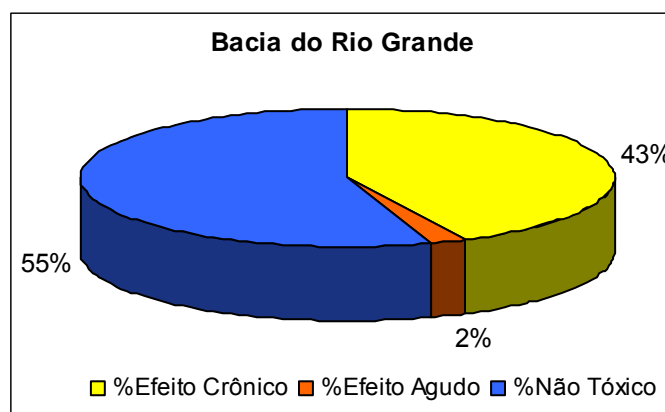


Figura 8.40: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Grande.

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

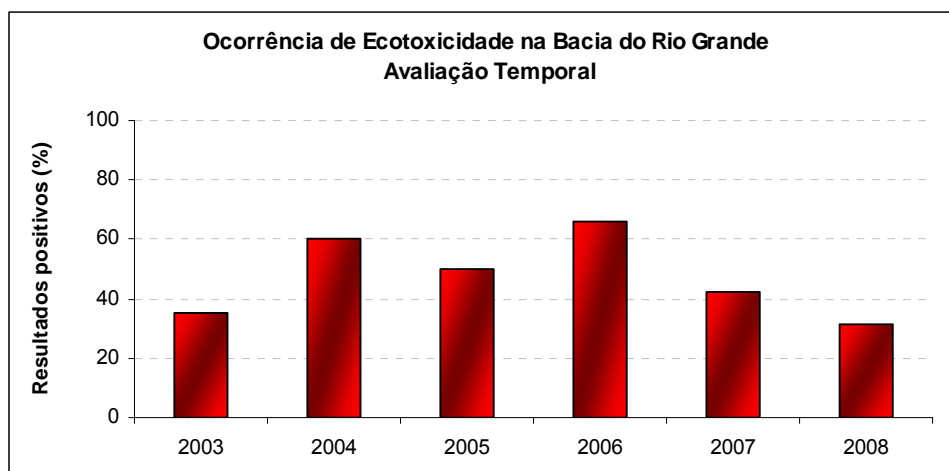


Figura 8.41: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Grande com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

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 Andradas (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 Andradas
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).

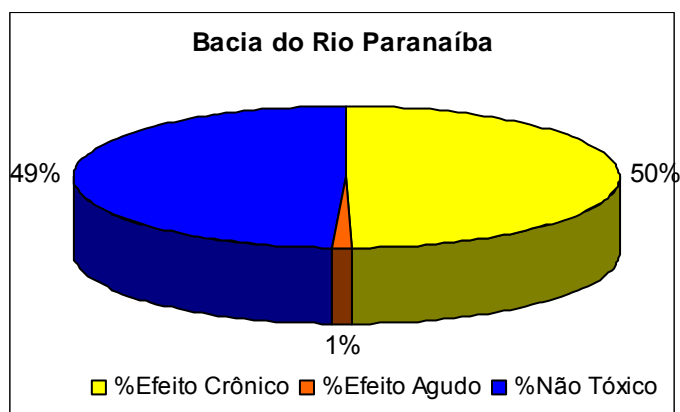


Figura 8.42: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Paranaíba.

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%).

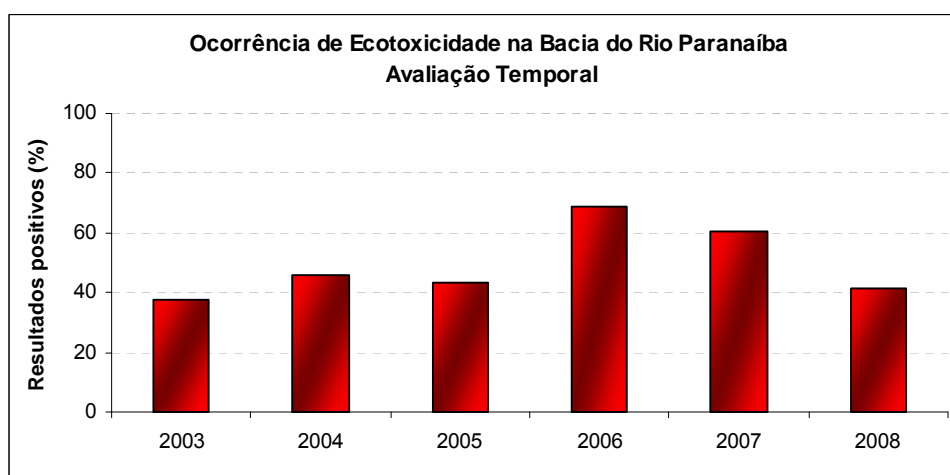


Figura 8.43: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Paranaíba com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

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).

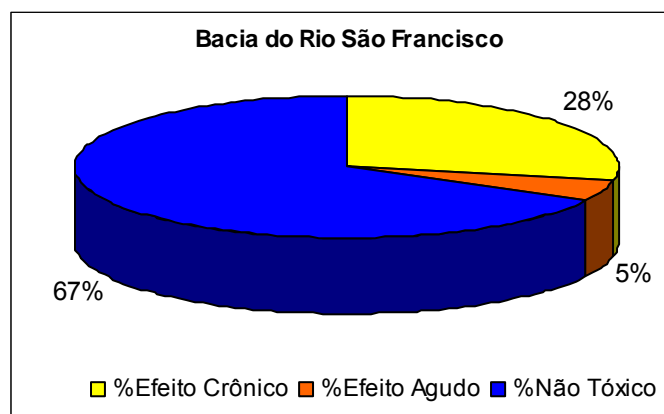


Figura 8.44: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio São Francisco.

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, possuiu 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).

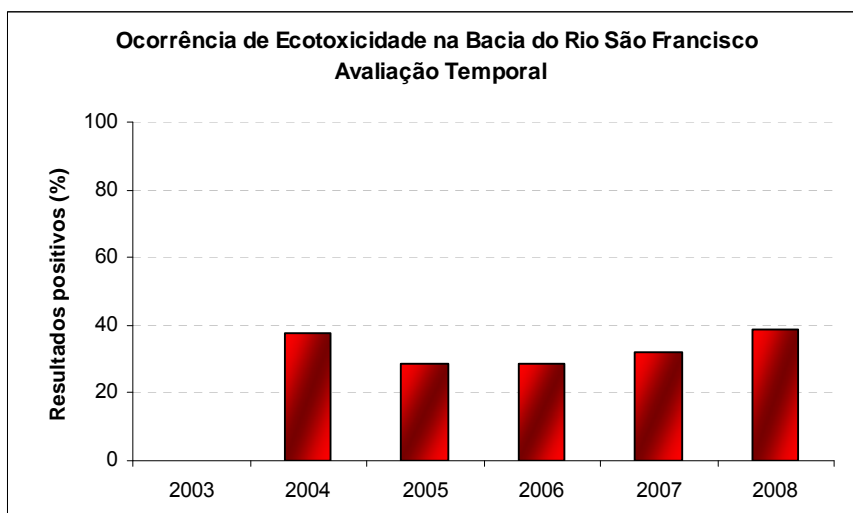


Figura 8.45: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio São Francisco com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

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 Unaí
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 Jaboticatubas

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 estações amostradas a partir do terceiro trimestre de 2008. A maior parte das

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

amostras (65%) apresentou-se atóxica, 32% apresentaram Efeito Crônico e 3% Efeito Agudo (Figura 8.46).

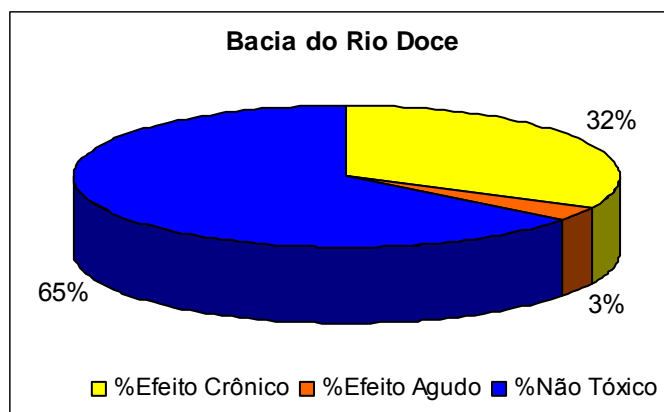


Figura 8.46: Variação dos efeitos de ecotoxicidade crônica na bacia do rio Doce.

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).

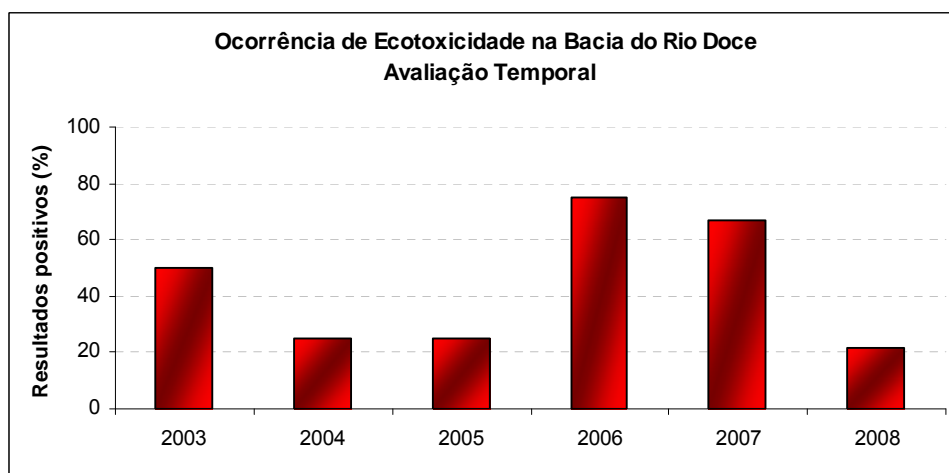


Figura 8.47: Variação dos percentuais de amostras do rio Doce com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica, no período de monitoramento.

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**

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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).

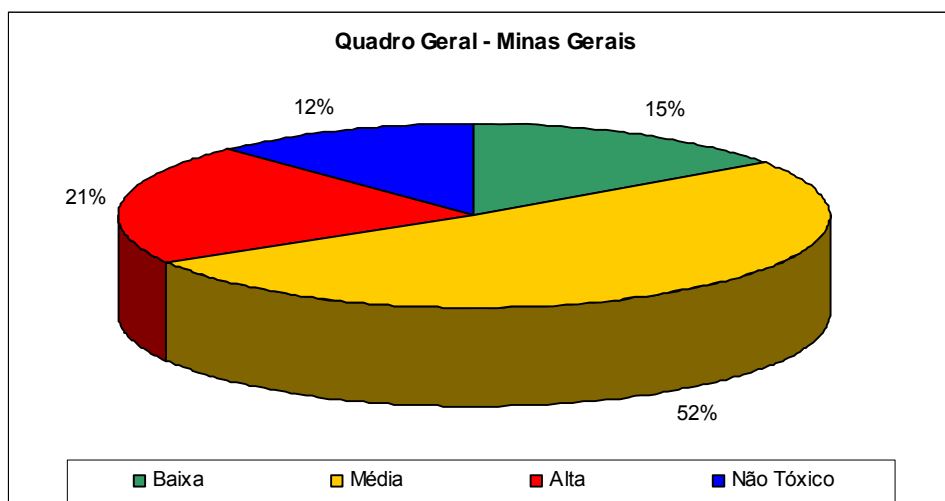


Figura 8.48: Distribuição das estações entre as categorias Alta, Média e Baixa ocorrência de ecotoxicidade.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 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

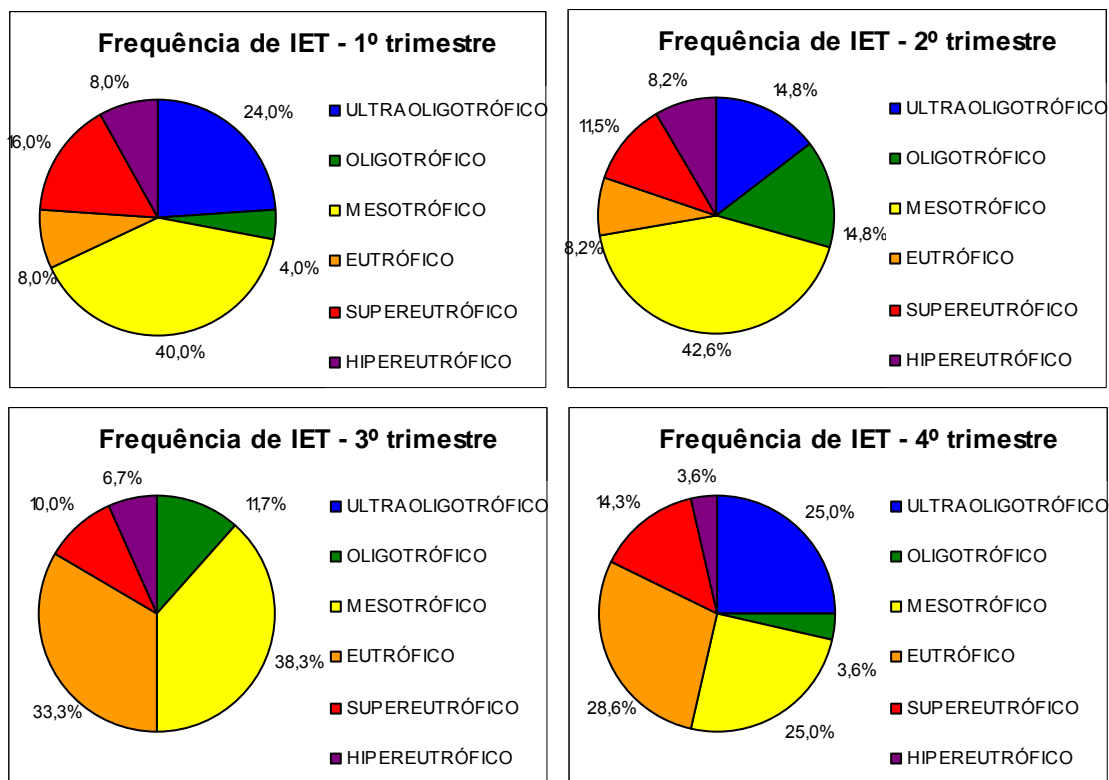


Figura 8.49: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET nas UGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2008.

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.

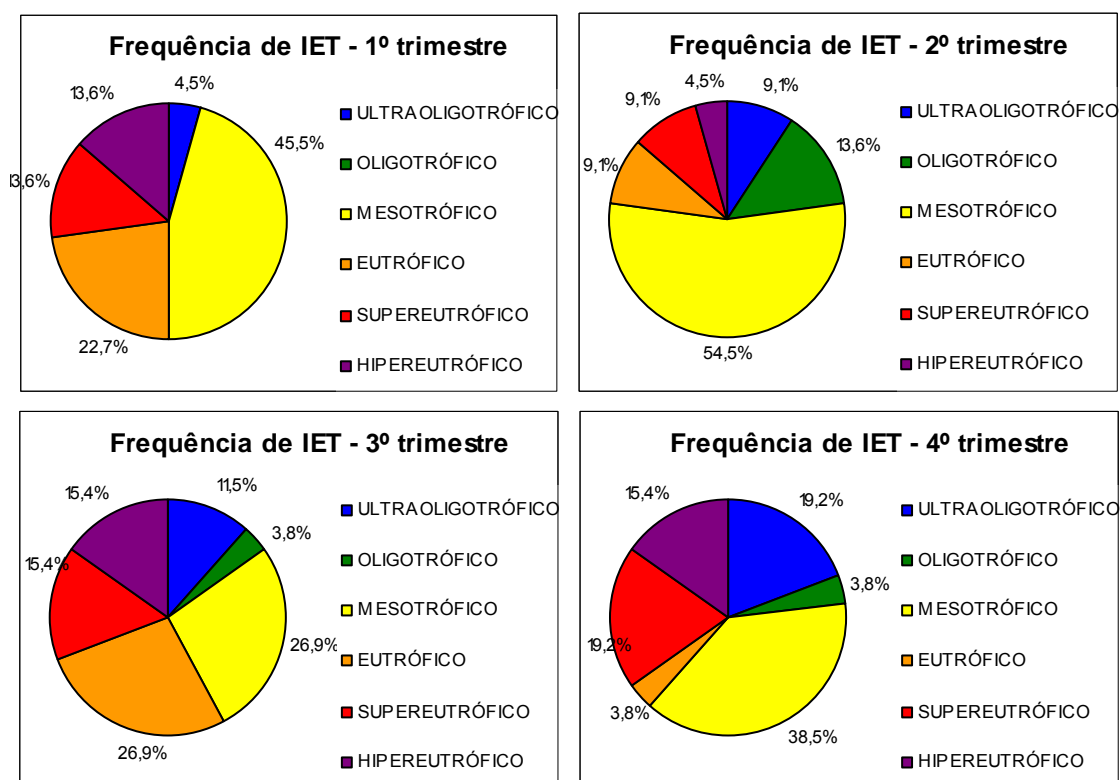


Figura 8.50: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na sub-bacia do rio Pará – UPGRH SF2, no ano de 2008.

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.

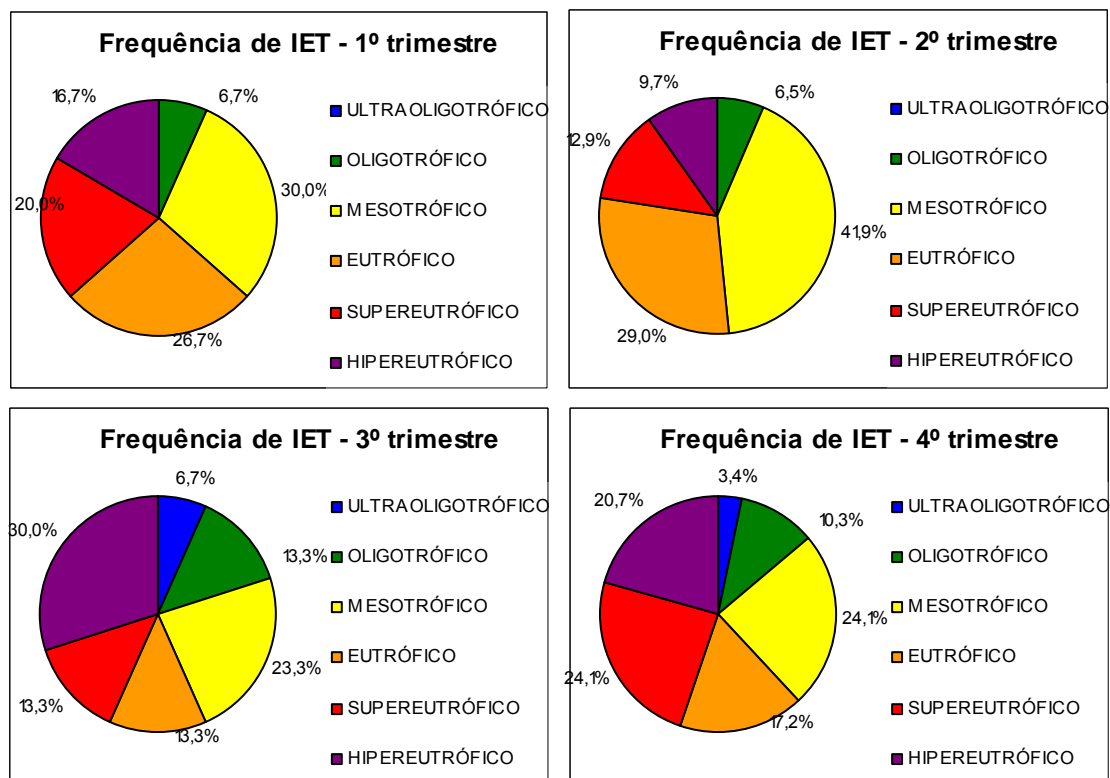


Figura 8.51: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPRH SF3 no ano de 2008.

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 Hipereutróficos, 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

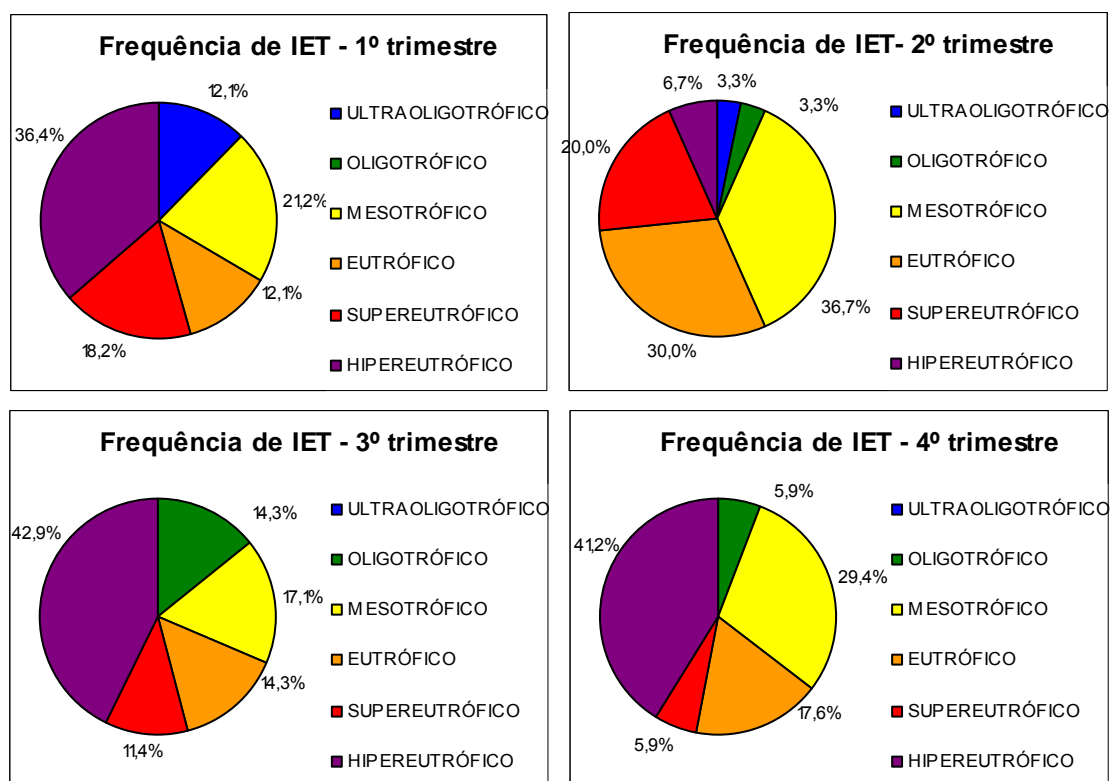


Figura 8.52: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2008.

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 Hipereutróficos, 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

de IET considerados Hipereutróficos apresentaram maior número de registros no terceiro (7,8%) e quarto (12,5%) trimestres do ano de 2008.

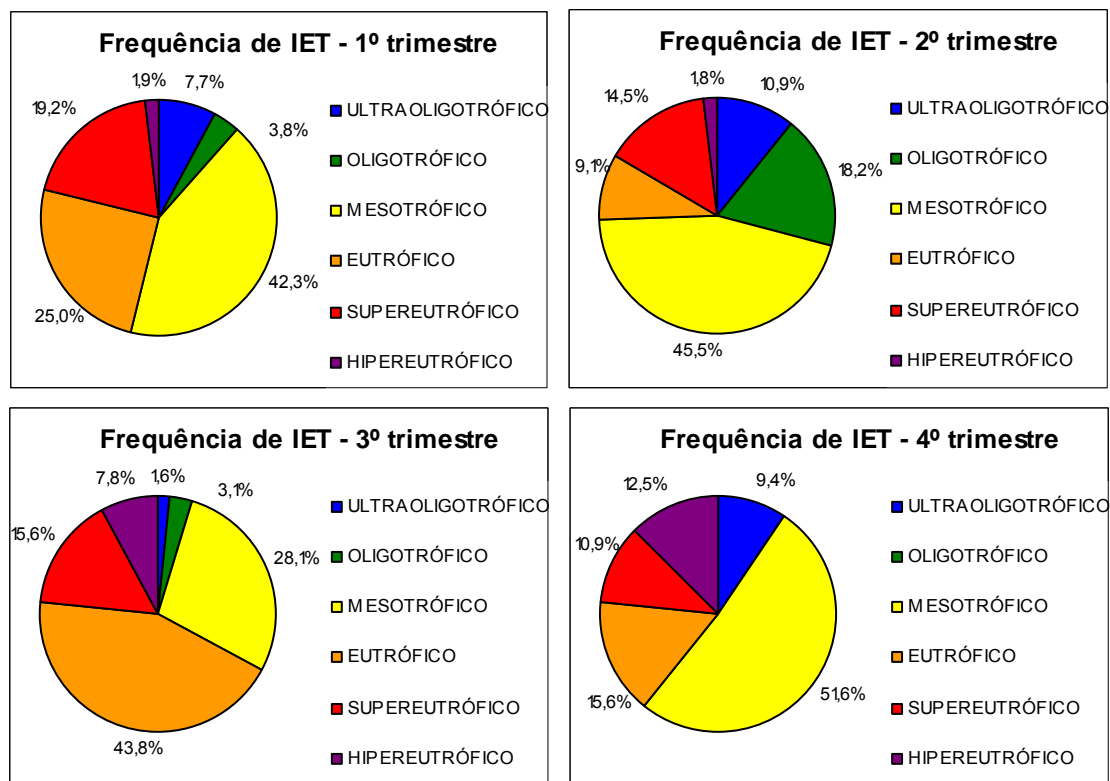


Figura 8.53: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET nas UGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8 no ano de 2008.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os piores resultados de IET registrados na bacia do rio Grande, ou seja, os maiores valores obtidos entre aqueles classificados como Hipereutróficos, 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 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

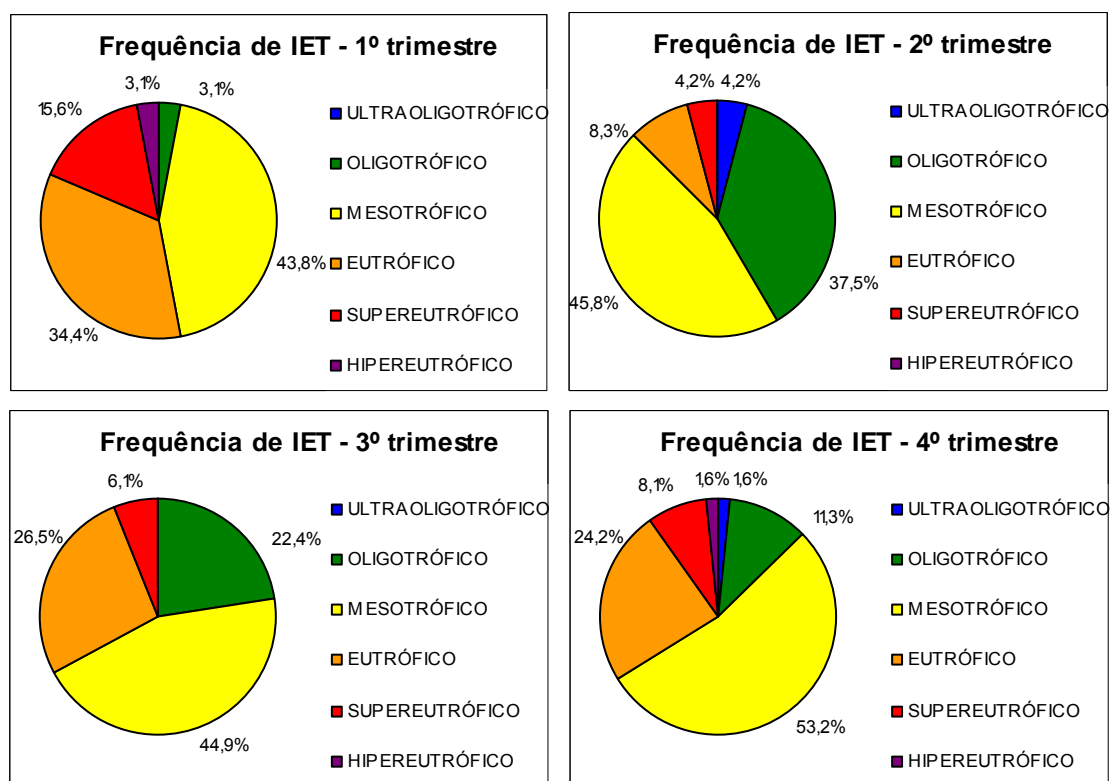


Figura 8.54: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Doce – UPGRH's DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2008.

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%).

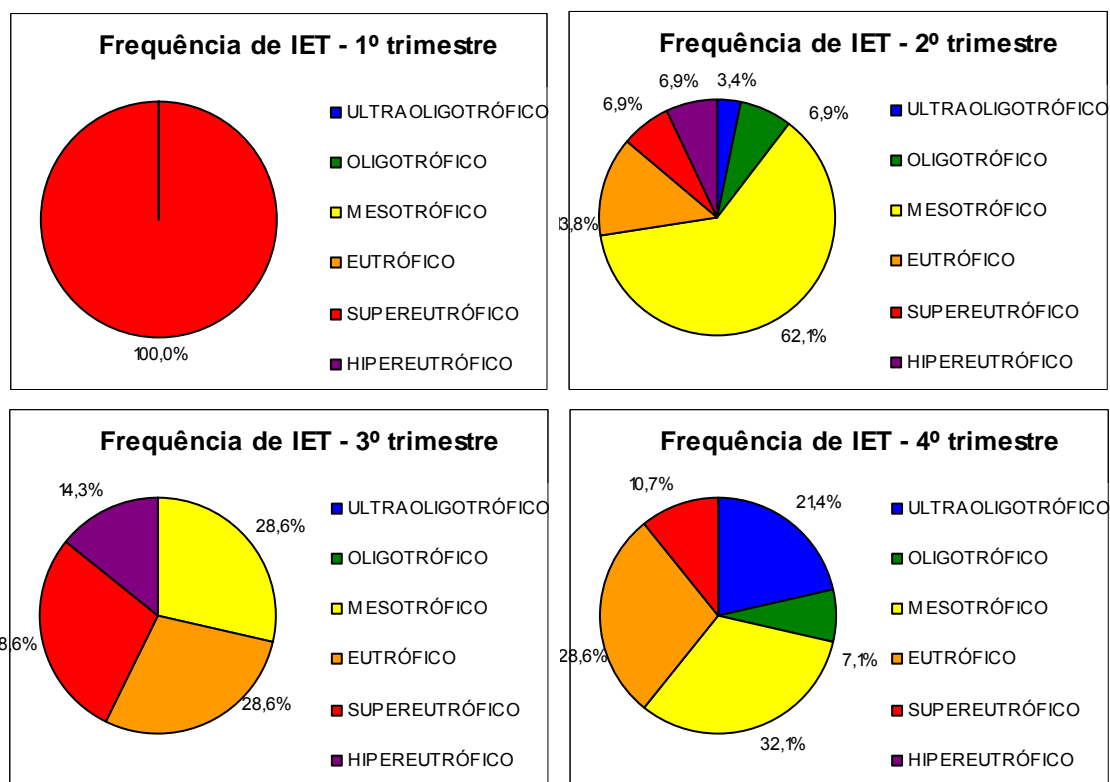


Figura 8.55: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH PS1 e PS2 no ano de 2008.

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

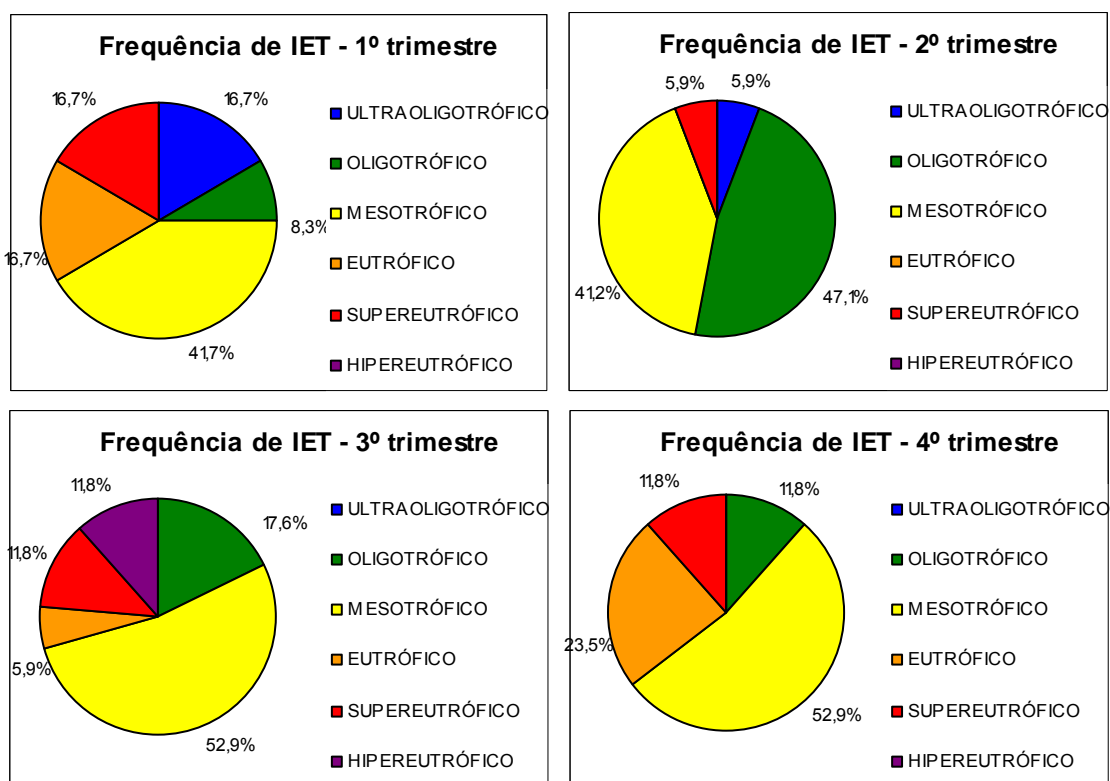


Figura 8.56: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Paranaíba – UGRHs PN1, PN2 e PN3, no ano de 2008.

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 efluentes 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).

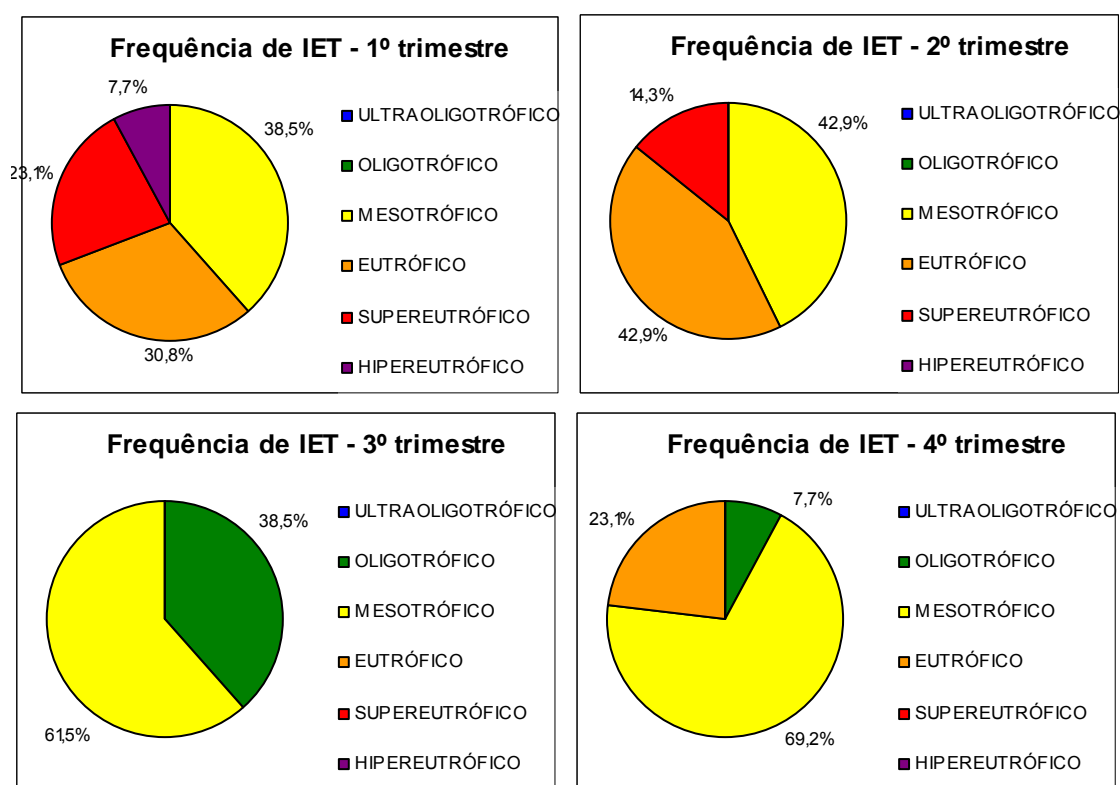


Figura 8.57: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico - IET na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3, no ano de 2008.

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.

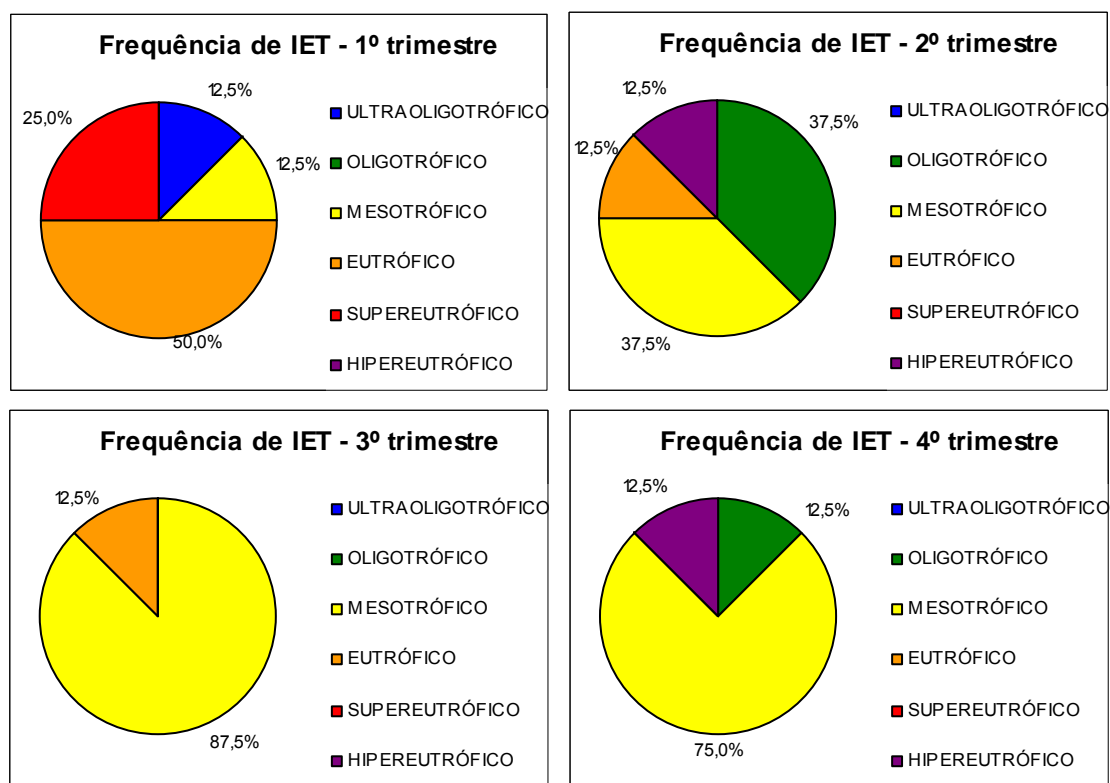


Figura 8.58: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPRH MU1 no ano de 2008.

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

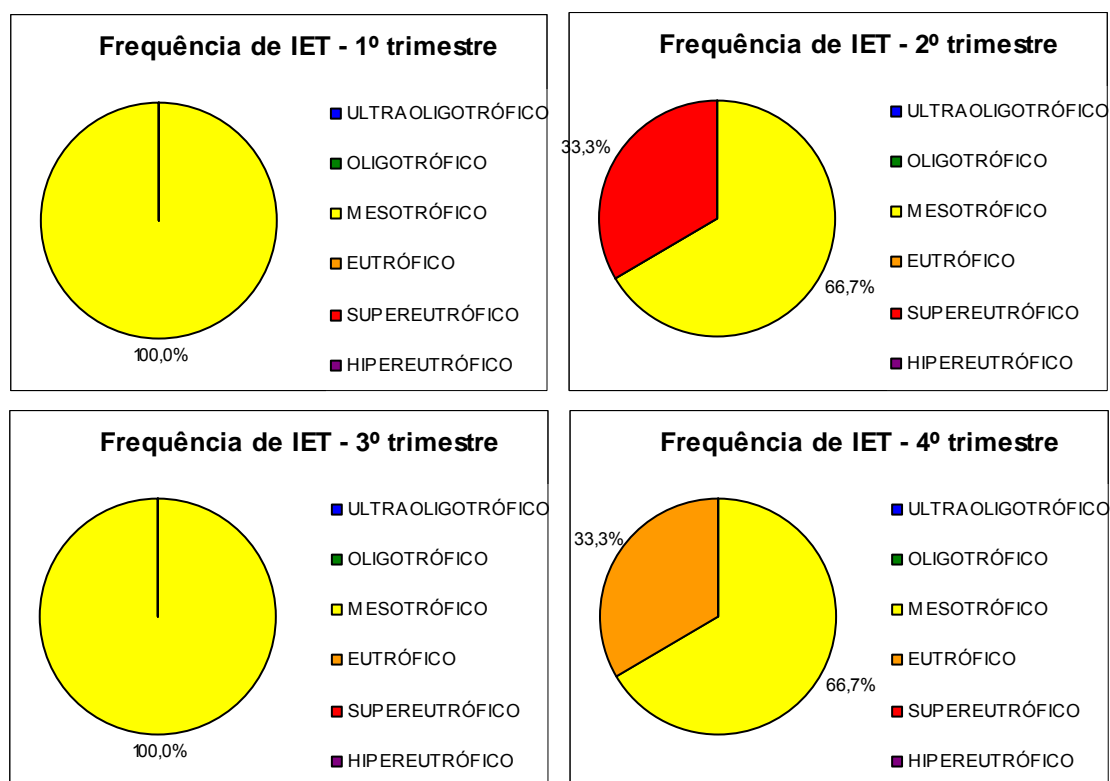


Figura 8.59: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico das Águas – IET na UPGRH PA1 no ano de 2008.

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 DOCE NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Com uma área de drenagem igual a 83.400 Km², a bacia hidrográfica do rio Doce atravessa o território de dois Estados (Minas Gerais e Espírito Santo) estando, portanto, sob domínio federal. O estado de Minas Gerais possui cerca de 86% da área de drenagem desta bacia e é onde se localizam as cabeceiras do rio Piranga, principal formador do rio Doce juntamente com o rio do Carmo. Em função de suas características físicas, a bacia do rio Doce é dividida em três áreas distintas:

- Alto rio Doce: das nascentes até a confluência com o rio Piracicaba, afluente do rio Doce pela margem esquerda, nas proximidades da cidade de Ipatinga, em Minas Gerais;
- Médio rio Doce: da confluência com o rio Piracicaba até divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo, nas proximidades da confluência com o rio Guandu no Espírito Santo;
- Baixo rio Doce: da divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo até a foz no Oceano Atlântico.

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

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

Área de Drenagem		71.251 km ²
Sede municipal na bacia		191 municípios
População aproximada (IBGE, 2000)	Urbana	1.953.640 habitantes
	Rural	772.939 habitantes
Outorgas Superficiais vigentes em 2008		59,645 m ³ /s
Outorgas Subterrâneas vigentes em 2008		0,652 m ³ /s

Usos do Solo

Nas sub-bacias dos rios Piracicaba e Carmo identifica-se a mineração de ferro. Na sub-bacia do rio Piracicaba também ocorre a exploração de berilo, mica, crisoberilo, feldspato, além da presença das indústrias metalúrgicas e do garimpo (Figura 9.1). A exploração de bauxita ocorre no alto curso do rio Doce e no médio curso deste rio são verificadas indústrias alimentícias. Na sub-bacia do rio Piranga identifica-se o desenvolvimento de suinocultura e nas sub-bacias dos rios Suaçuí Grande, Manhuaçu e Caratinga estão presentes a agropecuária (Figura 9.2). É importante destacar o cultivo de café no alto curso das duas últimas sub-bacias citadas, bem como a silvicultura existente na sub-bacia do rio Santo Antônio e sua expansão, nos últimos anos, por toda a bacia do rio Doce.



Figura 9.1: Rios Piracicaba e Carmo, assoreamento devido às atividades garimpeiras, além de desmatamento.



Figura 9.2: Rios Manhuaçu e Caratinga, impactos da agropecuária e ausência de mata ciliar.

Usos da Água

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

Em toda a bacia do rio Doce, os usos preponderantes são: abastecimento público, consumo humano, lavagem de veículos, dessedentação de animais, irrigação, industrial, aquicultura e geração de energia elétrica.

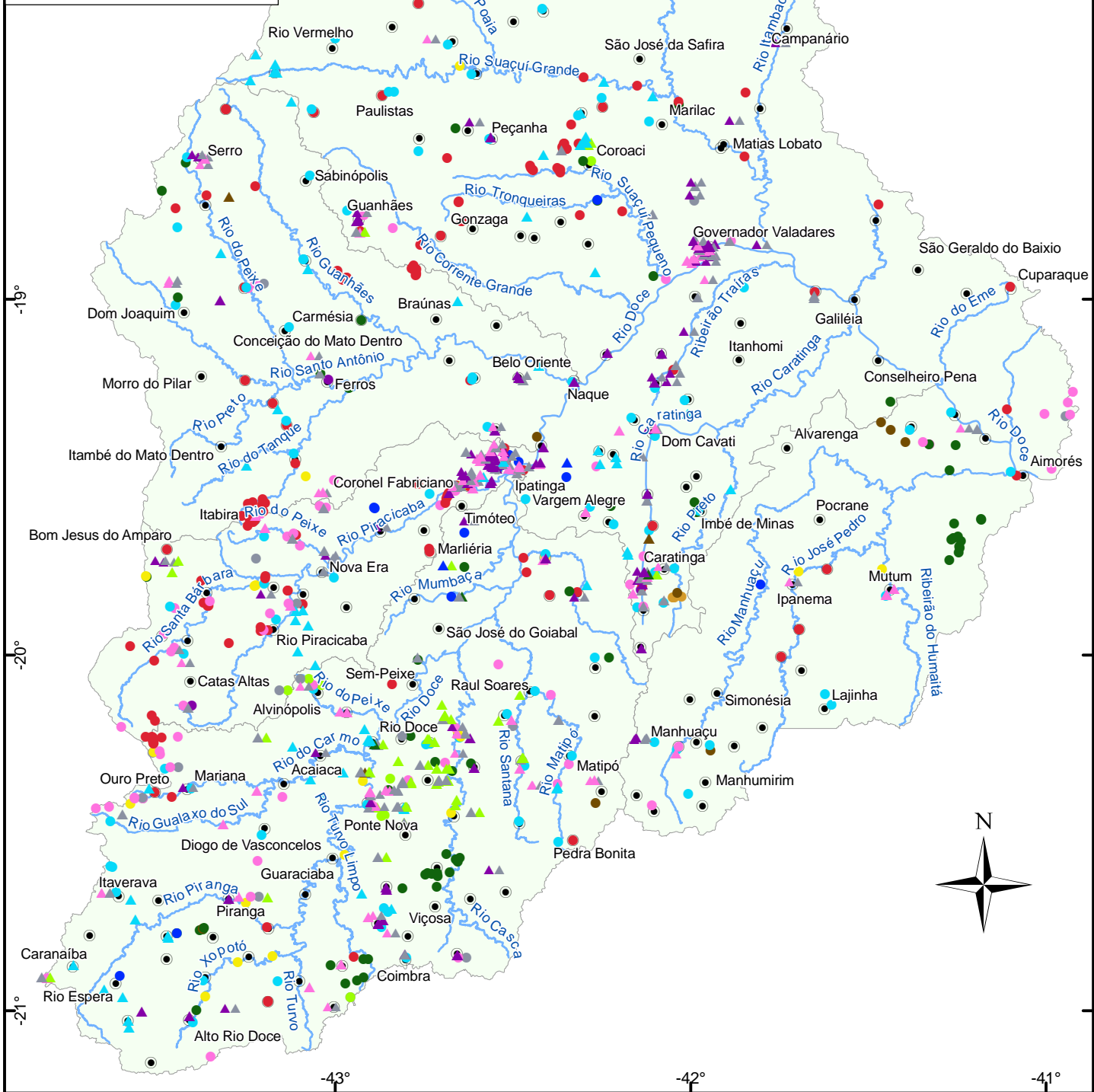
A distribuição dos usos da água na bacia do rio Doce é bastante clara: a sub-bacia do rio Piracicaba, bem como a cidade de Governador Valadares, concentram os usos para indústria, enquanto a sub-bacia do rio Casca concentra principalmente os usos para irrigação e dessedentação de animais. Já o abastecimento encontra-se bem distribuído ao longo de toda a bacia (Mapa 9.1).

Como pode ser observado no Mapa 9.2, os maiores volumes de água outorgados pelo IGAM estão na sub-bacia do rio Piracicaba. Vale destacar que o maior volume de água outorgado é para água superficial e aparentemente em pólos minerários e siderúrgicos como nos municípios de Itabira e Ipatinga.

**USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO DOCE
SEGUNDO AS OUTORGAS
CONCEDIDAS PELO IGAM,
VÁLIDAS EM 2008**



Instituto Mineiro de Gestão das Águas



"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.

Localização

Legenda

- Sedes Municipais
- Principais Rios
- ◁ UGRHs

Usos da Água

Origem (Forma)

- Superficial
- ▲ Subterrânea

Usos (Cor)

- Abastecimento
- Agroindústria
- Aquicultura
- Consumo Humano
- Dessedentação de Animais
- Indústria
- Irrigação
- Lavagem de Veículos
- Mineração
- Outros Usos Diversos
- Outros Usos Agropecuários
- Paisagismo

Sistema de Coordenadas Geodésicas South American Datum 1969

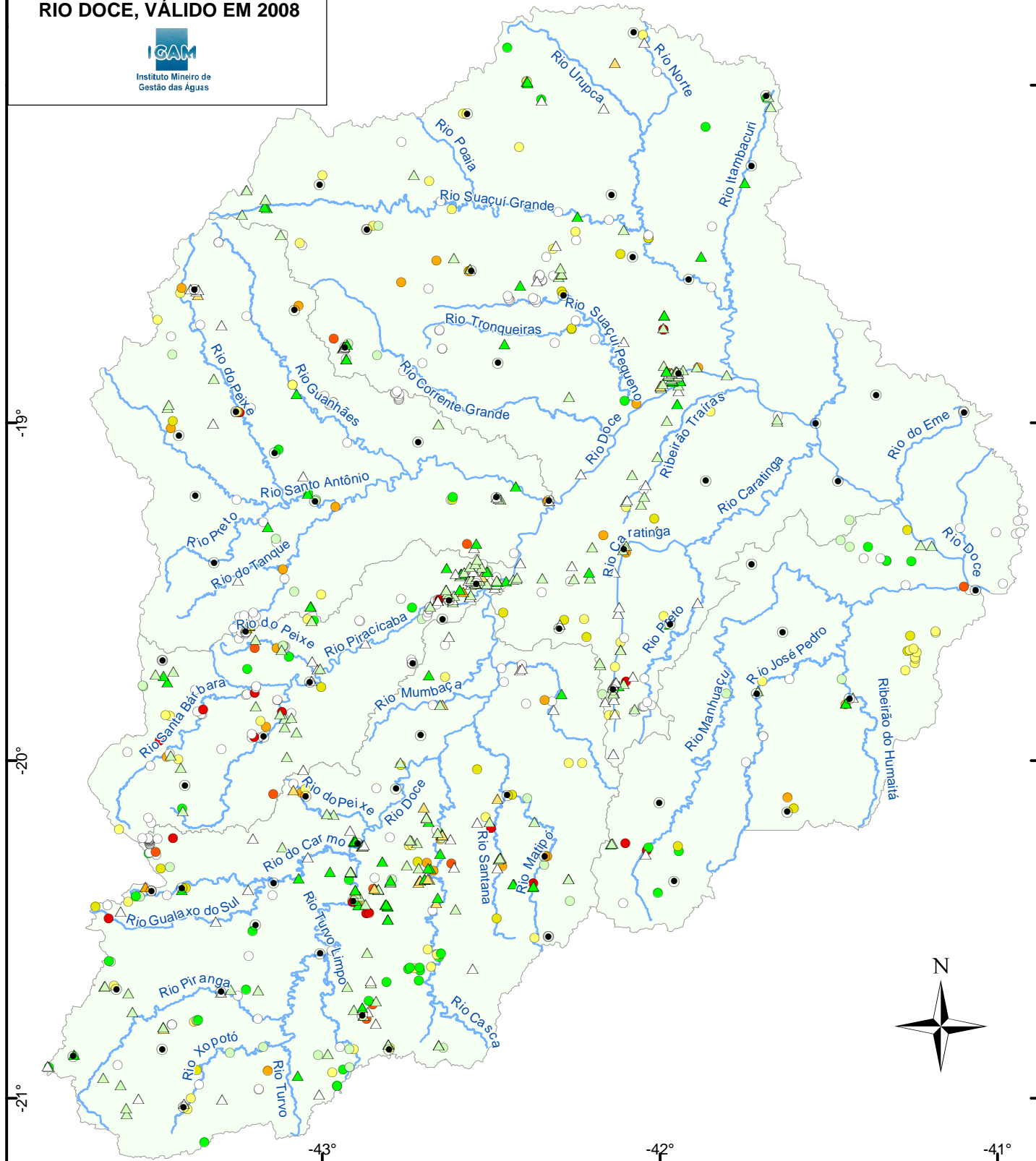
1:1.800.000

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

2008022608 - A4

Mapa 9.1: Usos da água na bacia do rio Doce, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2008.

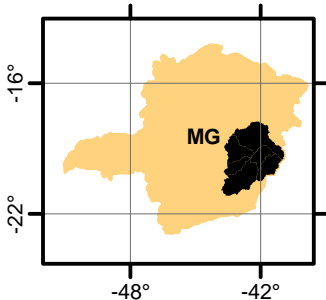
**VOLUME DE ÁGUA OUTORGADO
PELO IGAM NA BACIA DO
RIO DOCE, VÁLIDO EM 2008**



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.



Localização



Legenda

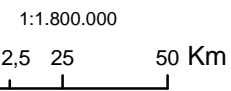
- Sedes Municipais
- Principais Rios
- UPGRHs

Usos da Água

- Superficial
- ▲ Subterrânea

Vazão m³/s (Cor)

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



Sistema de Coordenadas Geodésicas South American Datum 1969

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

2008022708 - A4

Mapa 9.2: Volume de água outorgados pelo IGAM na bacia do rio Doce, válidos em 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Analisando a totalidade das outorgas de água vigentes em 2008 e utilizando como critério as vazões outorgadas pelo IGAM na bacia do rio Doce, observa-se que as maiores quantidades de água superficial se destinam a transposição do corpo de água (44,3%), seguidas de usos industriais (31,7%) e aos usos múltiplos (11,9%). A irrigação e as atividades minerárias representam apenas 1,1% e 0,03% das vazões outorgadas, respectivamente (Figura 9.3). Vale ressaltar que a categoria de usos múltiplos refere-se aos casos em que um único registro de outorga foi realizado, porém com mais de um uso declarado pelo requerente. Dentro desta categoria, consumo humano e lavagem de veículos; consumo humano e dessedentação de animais; dessedentação de animais e recreação; consumo humano e industrial, foram os mais relevantes.

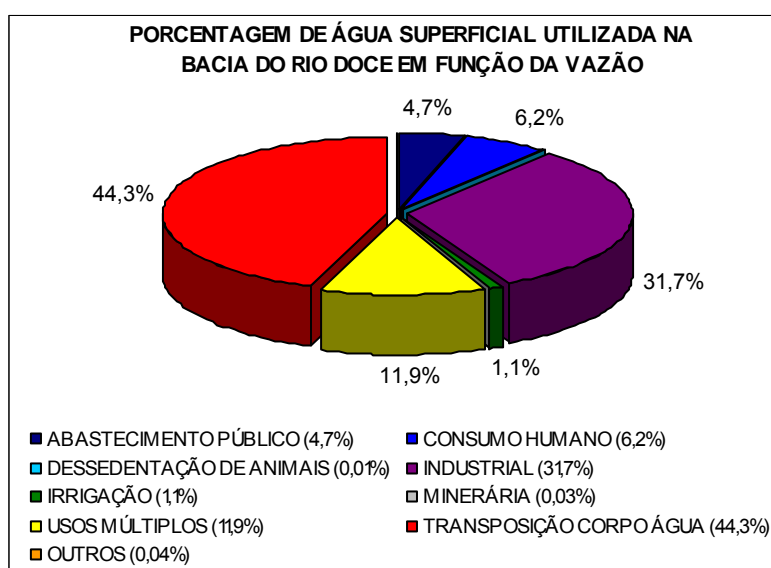


Figura 9.3: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Doce em 2008, em função da vazão outorgada.

Em relação às águas subterrâneas na bacia do rio Doce, prevalecem as vazões outorgadas referentes ao abastecimento (35,2%) e aos usos múltiplos (25,1%). O consumo humano e a irrigação correspondem às menores parcelas de vazões outorgadas para água subterrânea, representando 7,2% e 0,9% (Figura 9.4). Também neste caso, a categoria de usos múltiplos, com 25,1% das vazões outorgadas, refere-se aos locais para onde um único registro de outorga foi realizado, porém com mais de um uso declarado pelo requerente. Dentro desta categoria, prevalecem o consumo humano e industrial; consumo humano e lavagem de veículos; consumo humano e dessedentação de animais; consumo humano e lavagem de veículos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

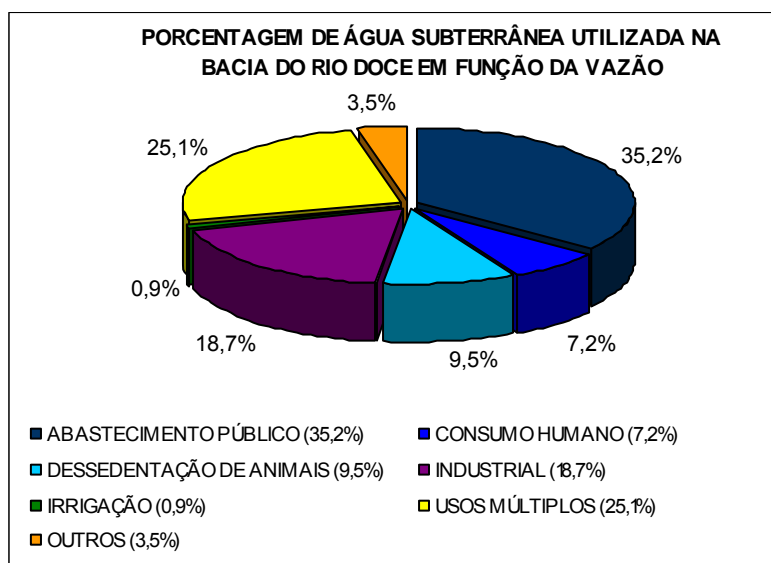


Figura 9.4: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Doce em 2008, em função da vazão outorgada.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Distribuição das estações de amostragem na bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais

A Tabela 9.2 apresenta a descrição das estações de amostragem monitoradas na bacia do rio Doce em ordem numérica crescente. Destaca-se nessa bacia a implantação de 32 (trinta e duas) 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 Doce no estado de Minas Gerais.

Estação	Descrição	Latitude	Longitude	Altitude (m)
RD001	Rio PIRANGA na cidade de Piranga	-20 41 31	-43 18 05	600
RD004	Rio XOPOTÓ próximo a sua foz no rio Piranga	-20 47 07	-43 06 57	678
RD007	Rio PIRANGA na cidade de Porto Firme	-20 40 19	-43 05 31	600
RD009	Rio do CARMO no distrito de Monsenhor Horta	-20 21 00	-43 19 05	640
RD013	Rio PIRANGA a jusante de Ponte Nova	-20 23 02	-42 54 14	508
RD018	Rio CASCA no distrito de Águas Férreas	-20 05 53	-42 37 47	450
RD019	Rio DOCE a montante da foz do rio Casca	-20 01 19	-42 45 08	400
RD021	Rio MATIPÓ a jusante da cidade de Raul Soares	-20 06 01	-42 26 28	555
RD023	Rio DOCE a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos	-19 45 35	-42 29 06	250
RD025	Rio PIRACICABA na cidade de Rio Piracicaba	-19 56 30	-43 10 43	550
RD026	Rio PIRACICABA a jusante da cidade de João Monlevade	-19 50 07	-43 07 12	550
RD027	Rio SANTA BÁRBARA na localidade de Santa Rita das Pacas	-19 48 36	-43 14 00	550
RD029	Rio PIRACICABA a jusante do rio Santa Bárbara em Nova Era	-19 46 01	-43 02 39	500
RD030	Rio do PEIXE próximo de sua foz no rio Piracicaba	-19 45 02	-43 01 35	550
RD031	Rio PIRACICABA em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA	-19 31 50	-42 39 27	230
RD032	Rio PIRACICABA a montante da confluência do ribeirão Japão	-19 37 06	-42 48 09	500
RD033	Rio DOCE a jusante da cachoeira escura	-19 19 24	-42 22 28	200
RD034	Rio PIRACICABA a jusante de Coronel Fabriciano	-19 31 50	-42 36 12	230
RD035	Rio DOCE a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba	-19 29 19	-42 29 39	200
RD039	Rio SANTO ANTÔNIO próximo de sua foz no rio Doce	-19 13 25	-42 20 35	200
RD040	Rio CORRENTE GRANDE próximo de sua foz no rio Doce	-19 01 15	-42 09 45	185
RD044	Rio DOCE na cidade de Governador Valadares	-18 53 00	-41 57 10	450
RD045	Rio DOCE a jusante da cidade de Governador Valadares	-18 52 06	-41 50 06	146
RD049	Rio SUAÇUÍ GRANDE em Matias Lobato	-18 34 36	-41 55 14	200
RD053	Rio DOCE a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga	-18 58 30	-41 38 49	150
RD056	Rio CARATINGA a jusante da cidade de Caratinga	-19 43 36	-42 07 59	550
RD057	Rio CARATINGA no distrito de Barra do Cuieté	-19 04 02	-41 32 32	150
RD058	Rio DOCE na cidade de Conselheiro Pena	-19 10 34	-41 28 01	118
RD059	Rio DOCE a jusante de Resplendor	-19 21 11	-41 14 45	100
RD064	Rio MANHUAÇU em Santana do Manhuaçu	-20 07 13	-41 55 43	500
RD065	Rio MANHUAÇU próximo a sua foz no rio Doce	-19 29 51	-41 10 10	90
RD067	Rio DOCE em Baixo Guandu - ES	-19 30 20	-41 00 47	75

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 9.2: Descrição das estações de amostragem da bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais (continuação)

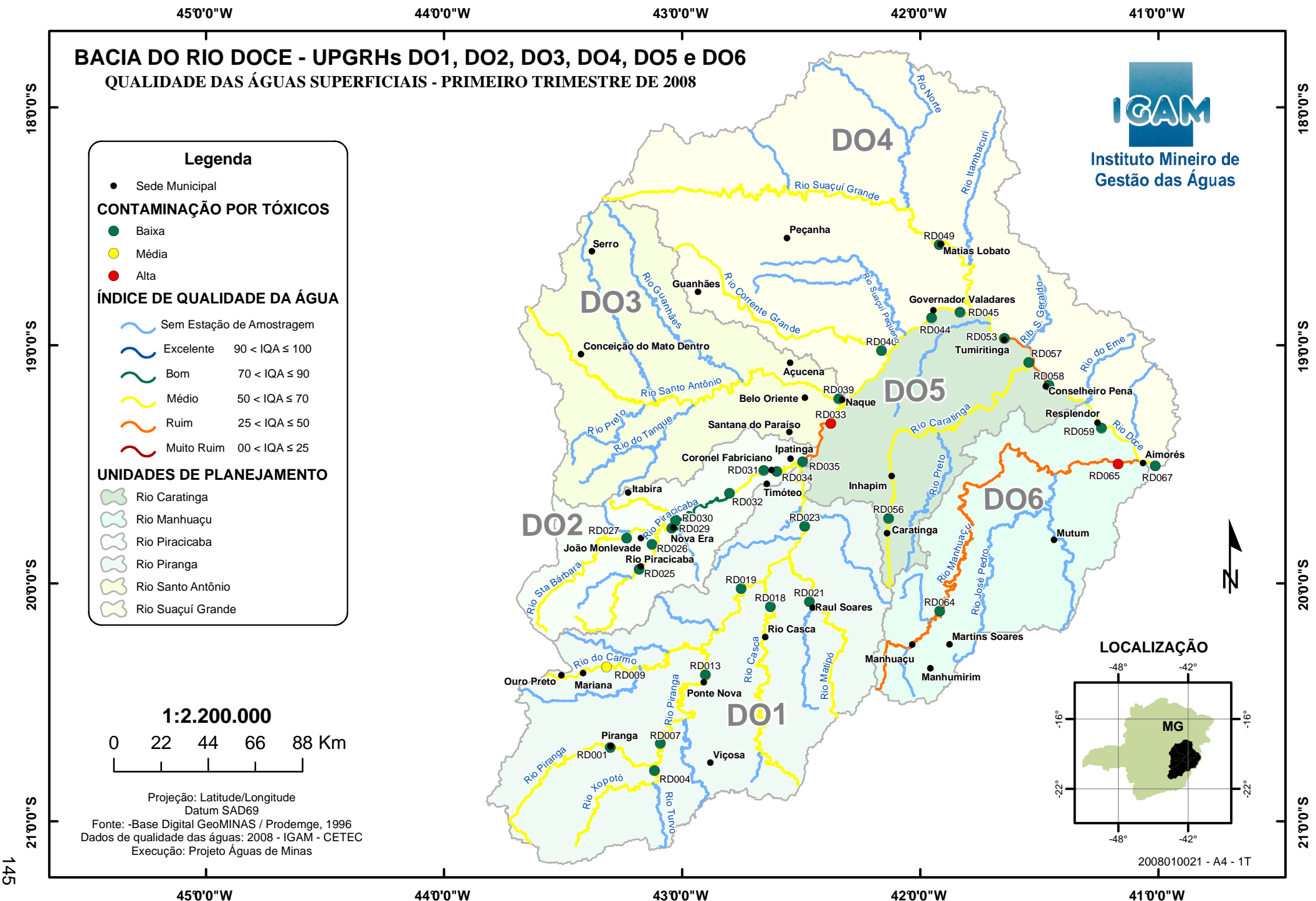
Estação	Descrição	Latitude	Longitude	Altitude (m)
RD068**	Rio PIRANGA, próximo à sua nascente, na localidade de Engenheiro Simão	-21 03 63	-43 39 42	1.125
RD069**	Rio PIRANGA no distrito de Piranguita	-20 49 41	-43 35 65	684
RD070**	Rio TURVO próximo à sua foz no rio Piranga	-20 34 76	-42 59 28	549
RD071**	Rio do CARMO próximo à sua confluência com o rio Piranga	-20 16 97	-43 01 94	363
RD072**	Rio DOCE, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo	-20 14 85	-42 53 12	333
RD073**	Ribeirão SACRAMENTO próximo à sua foz no rio Doce	-19 42 54	-42 26 72	242
RD074**	Rio PIRACICABA no distrito de Santa Rita Durão	-20 10 44	-43 24 47	821
RD075**	Rio PIRACICABA no distrito de Fonseca	-20 09 36	-43 17 40	681
RD076**	Rio da PRATA próximo à sua foz no rio Piracicaba	-19 47 03	-43 00 12	533
RD077*	Rio SANTO ANTÔNIO próximo à sua nascente, no município de Conceição do Mato Dentro	-19 04 37	-43 26 72	612
RD078*	Rio PRETO do ITAMBÉ a montante de sua foz no rio Santo Antônio	-19 17 26	-43 10 67	475
RD079*	Rio do PEIXE a montante de sua foz no rio Santo Antônio	-19 05 86	-43 10 28	506
RD080*	Rio do TANQUE a montante de sua foz no rio Santo Antônio	-19 17 06	-43 00 96	395
RD081*	Rio SANTO ANTÔNIO, antes das represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes	-19 13 28	-42 52 79	415
RD082*	Rio GUANHÃES a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da represa de Salto Grande	-19 03 17	-42 52 70	477
RD083*	Rio DOCE após a foz do rio Santo Antônio	-19 05 42	-42 09 17	189
RD084*	Rio SUAÇUÍ PEQUENO próximo a sua foz no rio Doce	-18 47 00	-42 08 21	207
RD085*	Rio SUAÇUÍ GRANDE próximo às suas nascentes e à localidade de São Geraldo do Baguari	-18 21 20	-42 47 29	560
RD086*	Rio SUAÇUÍ GRANDE em seu trecho intermediário, próximo ao distrito de Divino da Virgolândia	-18 22 33	-42 17 55	296
RD087*	Rio URUPUCA próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande	-18 24 54	-42 03 07	218
RD088*	Rio ITAMBACURI próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande	-18 35 21	-41 47 57	169
RD089*	Rio SUAÇUÍ GRANDE próximo a sua foz no rio Doce	-18 51 01	-41 47 04	153
RD090*	Ribeirão TRAIRAS em seu trecho intermediário, entre os municípios de Alpercata e Tumiritinga	-18 57 29	-41 54 53	178
RD091*	Córrego do PIÃO próximo às nascentes do rio Caratinga	-19 59 42	-42 08 46	780
RD092*	Rio PRETO em seu trecho intermediário, no município de Inhapim	-19 30 28	-41 52 31	348
RD093*	Rio CARATINGA após a foz do rio Preto	-19 20 46	-41 50 59	243
RD094*	Rio do EME próximo a sua foz no rio Doce	-19 10 33	-41 17 43	132
RD095**	Rio MANHUAÇU antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos, no município de São João do Manhuaçu	-20 17 38	-42 08 84	781
RD096**	Rio SÃO SIMÃO próximo à sua foz no rio Manhuaçu	-20 09 37	-41 58 07	530
RD097**	Rio JOSÉ PEDRO em seu trecho intermediário, no município de Pocrane	-19 39 13	-41 27 46	180
RD098**	Rio MANHUAÇU em seu trecho intermediário, próximo à localidade de Barra Mansa	-19 31 53	-41 39 14	252
RD099**	Rio MAQUINÉ próximo à sua nascente, na cidade de Catas Altas	-20 04 24	-43 24 43	731

*Novas estações implantadas na rede básica de monitoramento no segundo trimestre de 2008.

**Novas estações implantadas na rede básica de monitoramento no terceiro trimestre de 2008.

Qualidade das Águas Superficiais

Os Mapas 9.3 a 9.6 apresentam a distribuição espacial das estações de amostragem monitoradas na bacia do rio Doce, a Contaminação por Tóxicos – CT e o Índice de Qualidade das Águas – IQA para cada trimestre de 2008. Ressalta-se que a qualidade das águas das estações de monitoramento implantadas no segundo trimestre de 2008 podem ser visualizadas nos Mapas 9.5 e 9.6 e daquelas implantadas no terceiro trimestre podem ser visualizadas no Mapa 9.6. O Mapa 9.7 mostra a CT e a média anual do IQA, considerando-se as quatro campanhas de monitoramento realizadas em 2008.



Mapa 9.3: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no primeiro trimestre de 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

45°0'0"W

44°0'0"W

43°0'0"W

42°0'0"W

41°0'0"W

BACIA DO RIO DOCE - UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - SEGUNDO TRIMESTRE DE 2008



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

- Rio Caratinga
- Rio Manhuaçu
- Rio Piracicaba
- Rio Piranga
- Rio Santo Antônio
- Rio Suaçuí Grande

18°0'0"S

19°0'0"S

20°0'0"S

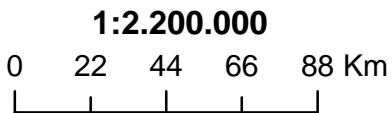
21°0'0"S

18°0'0"S

19°0'0"S

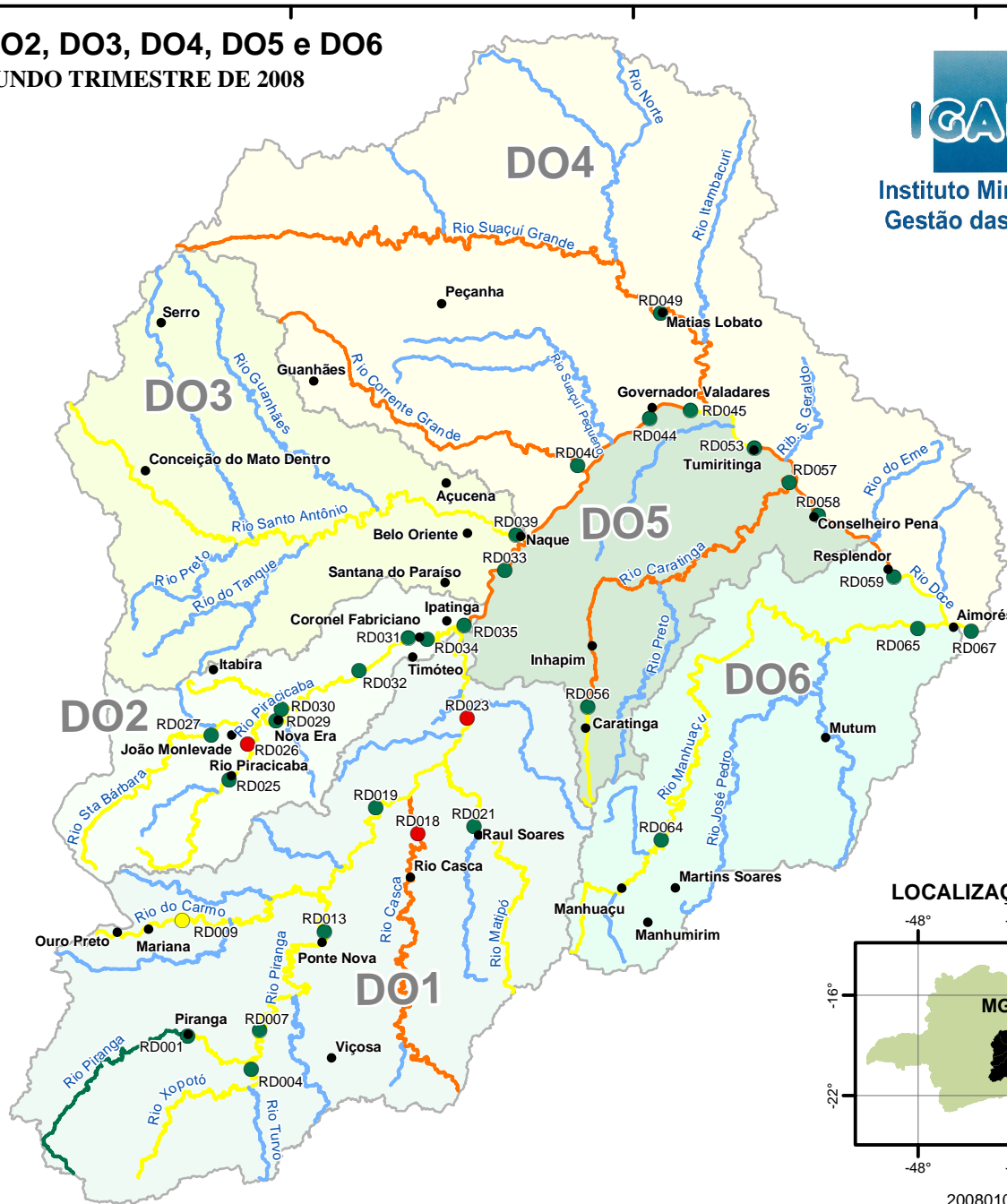
20°0'0"S

21°0'0"S

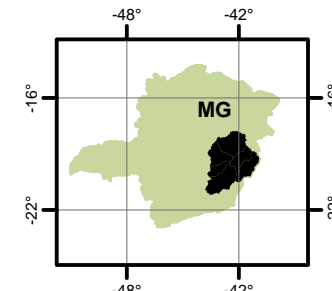


Projeção: Latitude/Longitude
Datum SAD69

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



LOCALIZAÇÃO



2008010021 - A4 - 2T

45°0'0"W

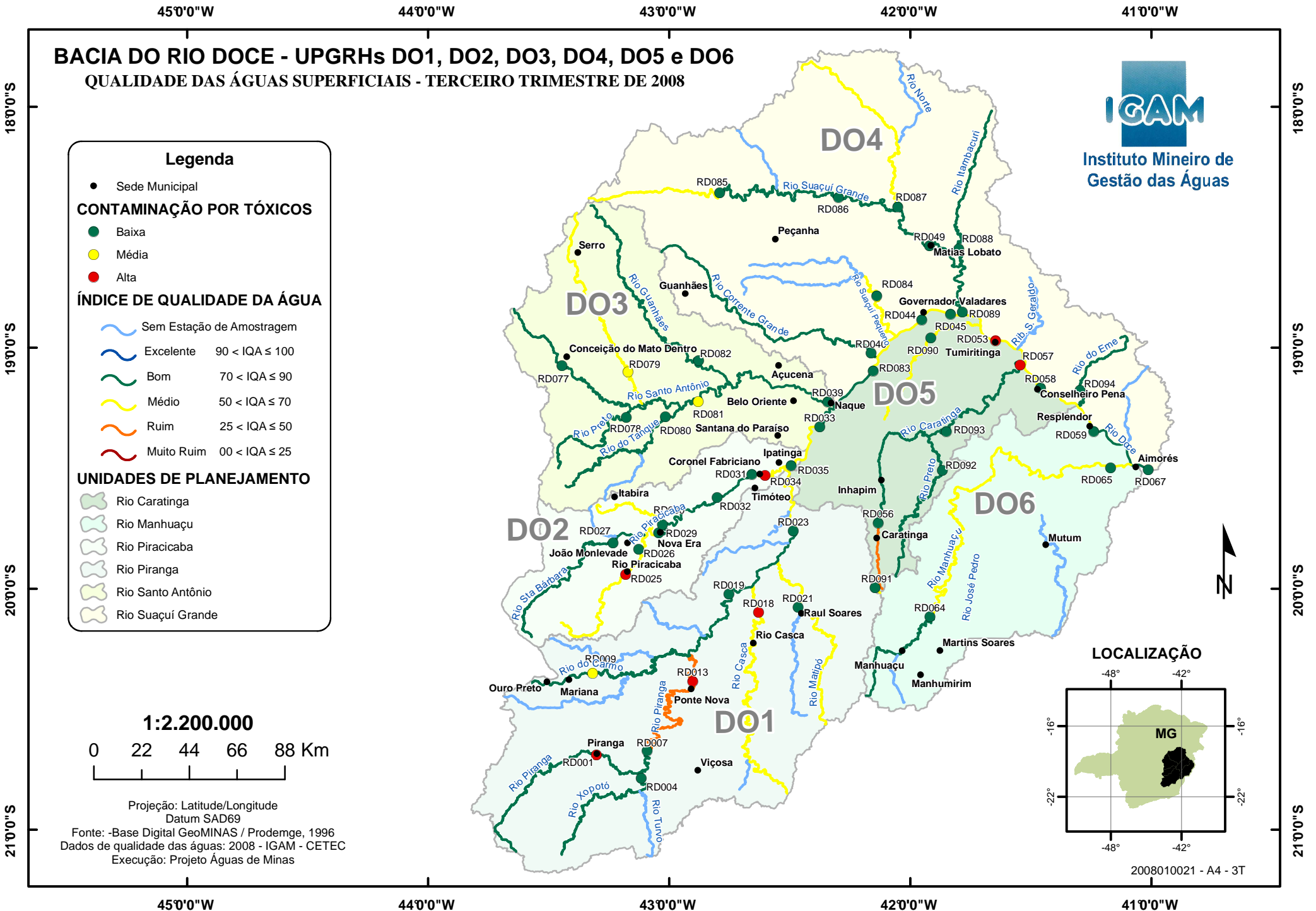
44°0'0"W

43°0'0"W

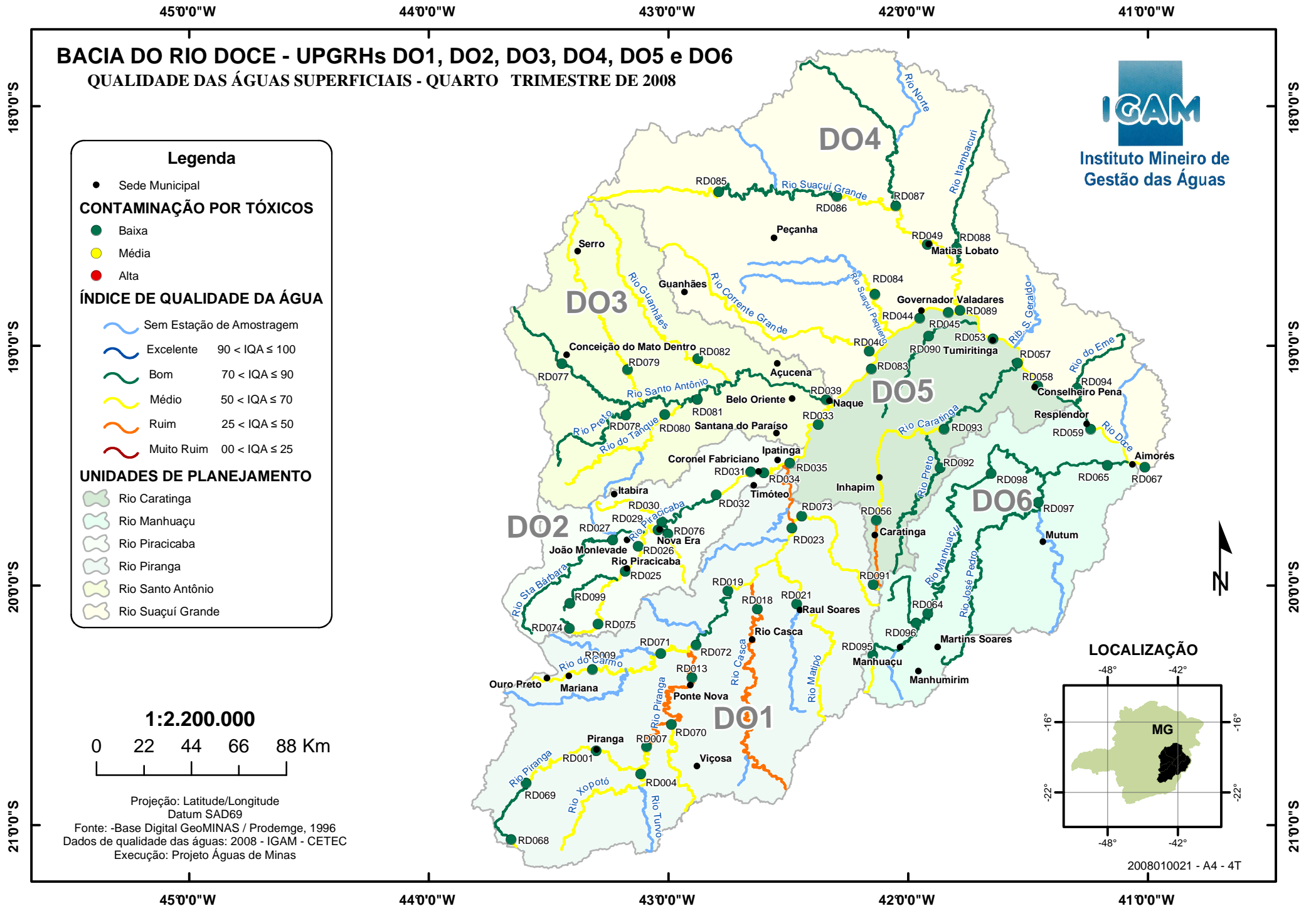
42°0'0"W

41°0'0"W

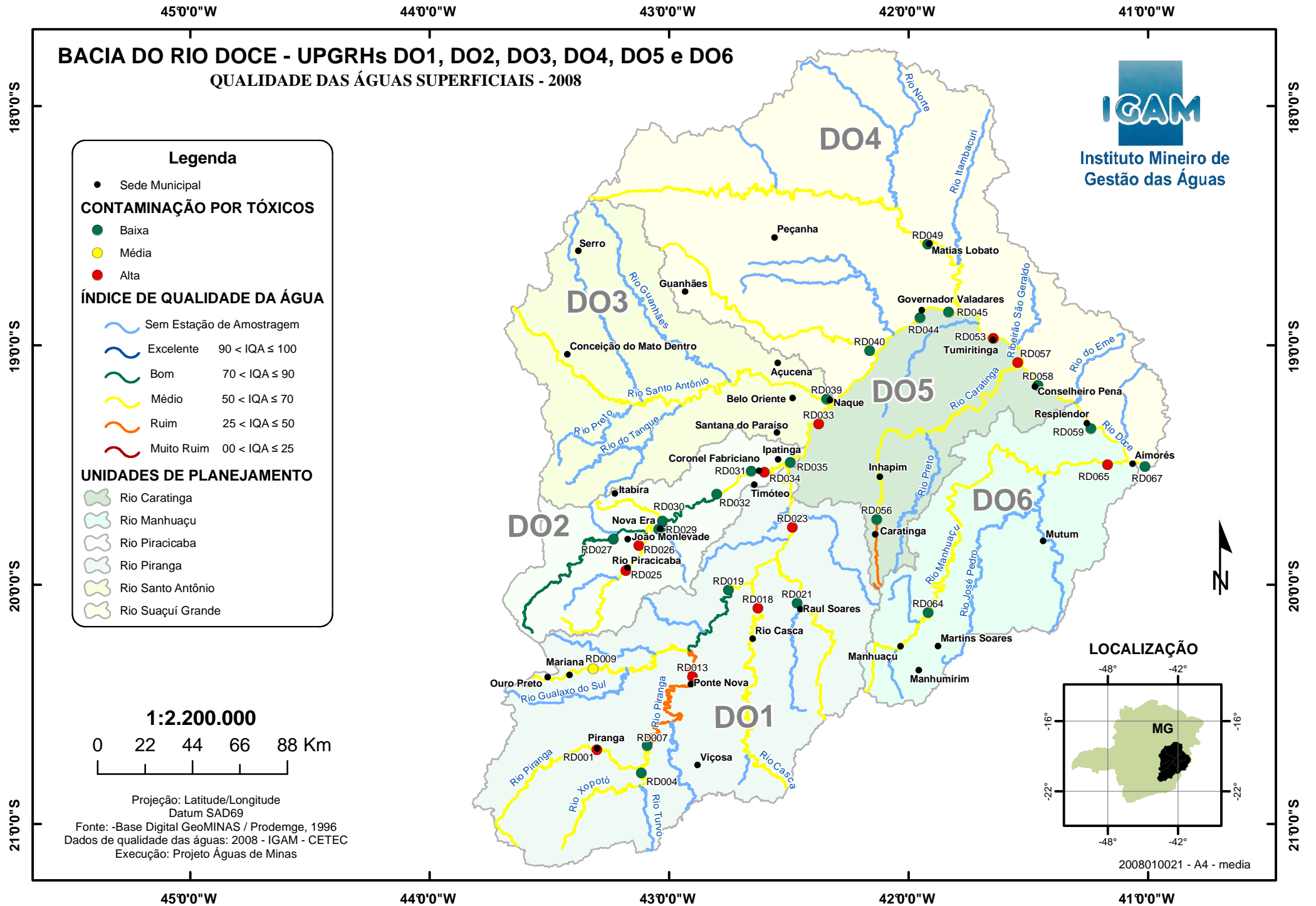
Mapa 9.4: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no segundo trimestre de 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.



Mapa 9.5: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no terceiro trimestre de 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.



Mapa 9.6: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no quarto trimestre de 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.



Mapa 9.7: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce em 2008 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

Enquadramento dos corpos de água da bacia do rio Doce

Na bacia do rio Doce, apenas a sub-bacia do rio Piracicaba teve suas águas enquadradas conforme descrito na Deliberação Normativa COPAM nº 9, de 19 de abril de 1994. Destaca-se que, dos treze pontos de amostragem do Projeto Águas de Minas localizados nesta sub-bacia, onze encontram-se em trechos enquadrados na Classe 2 e dois, implantados no ano de 2008, em trechos enquadrados em Classes de melhor qualidade, quais sejam: rio Maquiné próximo à sua nascente (RD099), enquadrado na Classe Especial, e rio da Prata próximo à sua foz no rio Piracicaba (RD076), enquadrado na Classe 1. Os demais corpos de água da bacia do rio Doce ainda não foram enquadrados, sendo, portanto, considerados Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/08, art. 37.

10 CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2008

10.1 Rio Doce e seus afluentes

O Índice de Qualidade das Águas – IQA é um facilitador na interpretação geral da condição de qualidade dos corpos de água. Ele indica o grau de contaminação das águas em função dos materiais orgânicos e fecais, dos nutrientes e sólidos.

A evolução temporal da média anual do IQA no período de 1997 a 2008 (Figura 10.1) mostra a predominância da faixa de IQA Médio na bacia do rio Doce. Nota-se que a melhor condição identificada foi no ano de 2006 e a pior condição no ano de 2002. Em 2008 houve piora do valor do IQA em relação a 2007. Acredita-se que esta piora deva-se à maior intensidade das chuvas ocorridas em 2008, comparando-se a 2007, aumentando a contribuição da poluição de origem difusa para a degradação dos corpos de água.

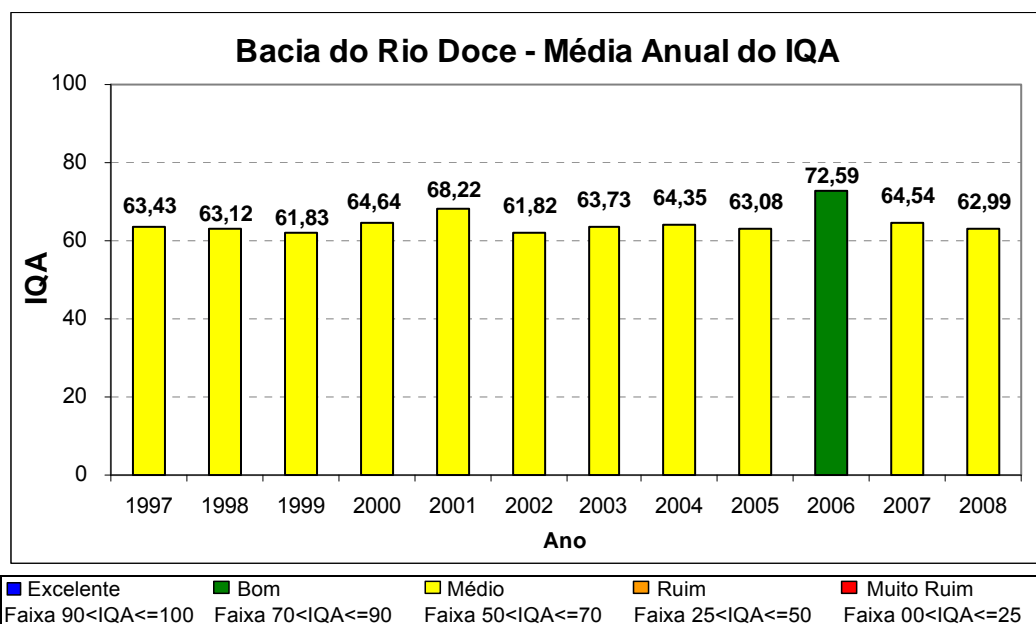


Figura 10.1: Evolução temporal da média anual do IQA na bacia do rio Doce.

10.1.1 Rio Doce

UPGRHs: DO1, DO2, DO4, DO5 e DO6

Estações de amostragem: RD019, RD023, RD033, RD035, RD044, RD045, RD053, RD058, RD059, RD067, RD072 e RD083

No ano de 2008 foram implantadas duas novas estações de amostragem ao longo do rio Doce, quais sejam: logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072), no terceiro trimestre, e após a foz do rio Santo Antônio (RD083), no segundo trimestre. Portanto, devido à falta de dados em alguns trimestres, a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) não foi calculada para estes pontos de amostragem. Vale destacar que, apesar de este último ponto citado não ter apresentado violação do limite legal para nenhum parâmetro monitorado, ambas as novas estações apresentaram IQA Médio. O ponto localizado no rio Doce logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072), apresentou contagem de coliformes termotolerantes acima do limite legal, com 2.300 NMP/100 mL, bem como Efeito Agudo no ensaio ecotoxicológico. Conseqüentemente, este trecho do rio Doce merece atenção.

Com relação aos outros pontos localizados na calha do rio Doce, nove apresentaram IQA Médio e apenas aquele localizado a montante da foz do rio Casca (RD019) apresentou IQA Bom no ano de 2008, como em 2007. Verificou-se que os piores valores de IQA registrados ao longo do rio Doce ocorreram na primeira e segunda campanhas de monitoramento (época caracterizada como chuvosa), podendo-se observar o grande impacto da poluição difusa sobre este rio. Os parâmetros que mais influenciaram o resultado final do IQA foram os coliformes termotolerantes e a turbidez, em todos os pontos de amostragem do rio Doce.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou-se acima do limite legal na maioria dos pontos de amostragem localizados neste rio, não havendo clara distinção entre as campanhas realizadas no ano de 2008 (Figura 10.2). Este fato sugere o comprometimento das águas do rio Doce por poluição difusa e pontual, devido à contribuição da pecuária e dos esgotos sanitários. Houve exceção no ponto localizado após a foz do rio Santo Antônio (RD083), onde o parâmetro coliformes termotolerantes manteve-se abaixo do limite legal nas duas coletas realizadas no ano de 2008. Vale destacar que, a montante da foz do rio Casca (RD019), a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos (RD023) e em Baixo Guandú, no ES (RD067) a poluição caracteriza-se como difusa não extrapolando o limite da legislação no período de seca, ou seja, na terceira campanha de monitoramento.

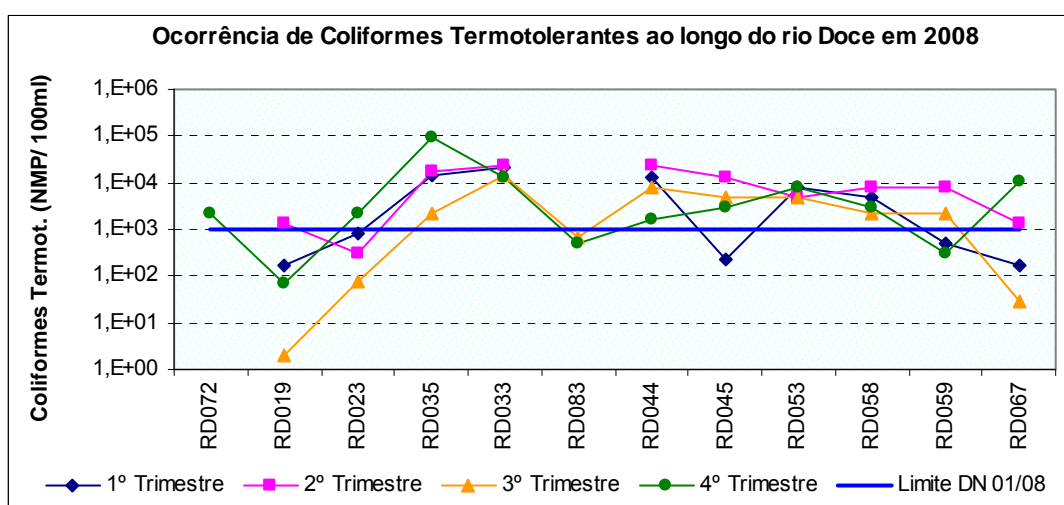


Figura 10.2: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.

Excepcionalmente no ano de 2008, ao longo do rio Doce, as concentrações de fósforo total ficaram acima do limite estabelecido na legislação somente em quatro estações de amostragem (Figura 10.3). Como este fato ocorreu em período chuvoso, sugere-se que a poluição difusa seja a principal fonte de fósforo nestes pontos de monitoramento, quais sejam: a jusante da cachoeira escura (RD033), na cidade de Governador Valadares (RD044), a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045) e a jusante de Resplendor (RD059).

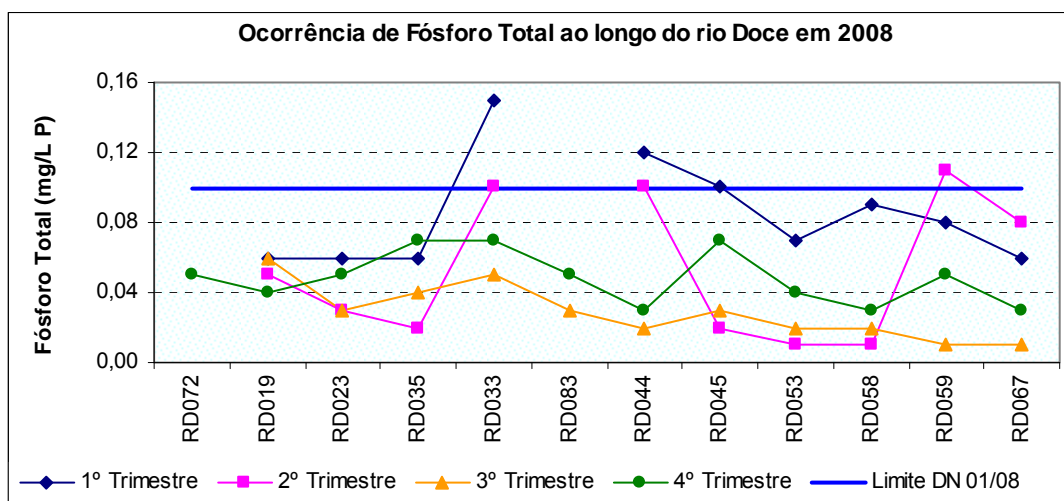


Figura 10.3: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.

Após a época chuvosa, quando ocorre o carreamento de fósforo para o rio Doce, 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*), pode ser observado no rio Doce no período de seca (terceiro trimestre) do ano de 2008 e principalmente na quarta campanha de amostragem deste ano, a qual ocorre um pouco antes de recomençar o período chuvoso (Figura 10.4). Deve-se destacar que a maior ocorrência de clorofila-*a* a jusante de Resplendor (RD059) demonstra a influência da estabilidade física da água no crescimento das algas, haja vista que este ponto possui características lânticas. A queda da biomassa algal no rio Doce, em Baixo Guandu - ES (RD067), provavelmente está relacionada à melhoria da qualidade das águas deste rio devido à contribuição do rio Manhuaçu, poucos quilômetros à montante deste ponto de amostragem.

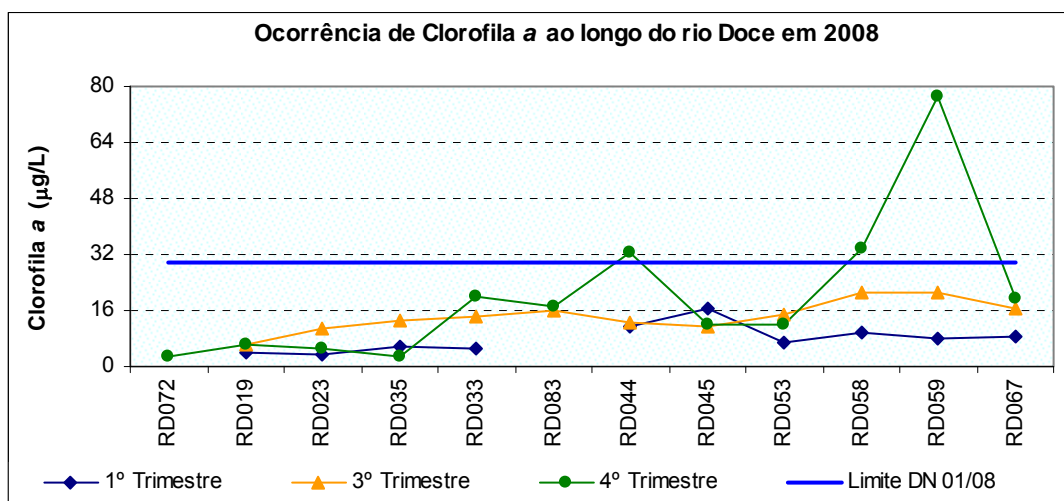


Figura 10.4: Ocorrência de clorofila-a nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.

A turbidez e os sólidos em suspensão totais apresentaram valores mais elevados na primeira e segunda campanhas no ano de 2008, ao longo do rio Doce (Figura 10.5). Mais uma vez, esse fato mostra o grande impacto da poluição difusa sofrido por este rio, destacando-se que são obtidos os piores resultados para turbidez a partir do trecho localizado na cidade de Governador Valadares (RD044). Sabe-se que, devido à retirada da cobertura vegetal original, existem grandes áreas em processo de erosão acentuada nesta região, contribuindo para o avançado estado de assoreamento do rio Doce. Nota-se que o limite para sólidos em suspensão totais só vigorou a partir de 2008.

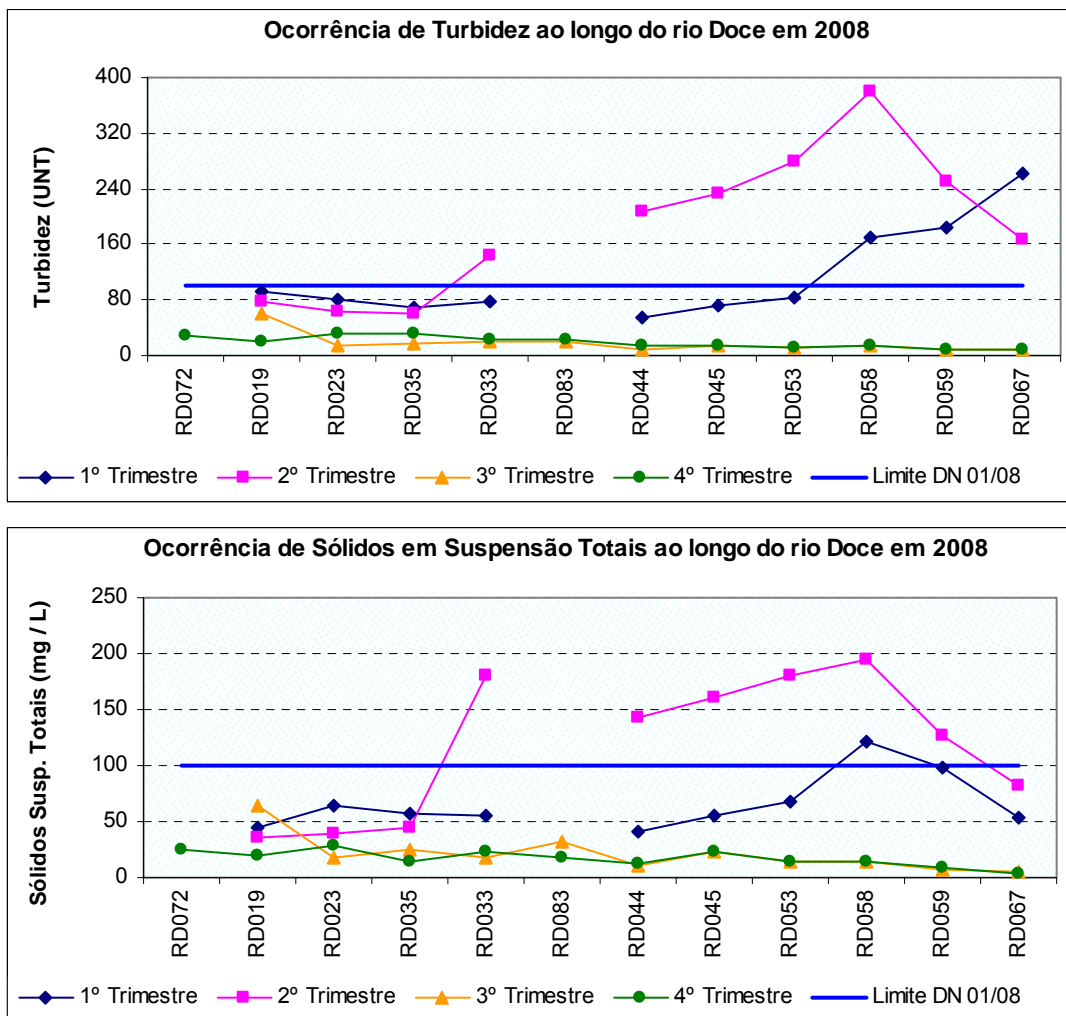


Figura 10.5: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.

O parâmetro cor verdadeira apresentou, na primeira campanha do ano de 2008, valores acima do limite estabelecido na legislação em toda extensão do rio Doce (Figura 10.6). Sendo este parâmetro monitorado apenas na primeira e terceira campanhas e, sabendo-se que o processo de lixiviação contribui consideravelmente para o incremento do mesmo, pode-se ver claramente os efeitos das chuvas sobre as águas deste rio. Observa-se que o ponto localizado a montante da foz do rio Casca (RD019) também apresentou valor de cor verdadeira acima do limite legal na terceira campanha de monitoramento indicando fonte pontual para este parâmetro.

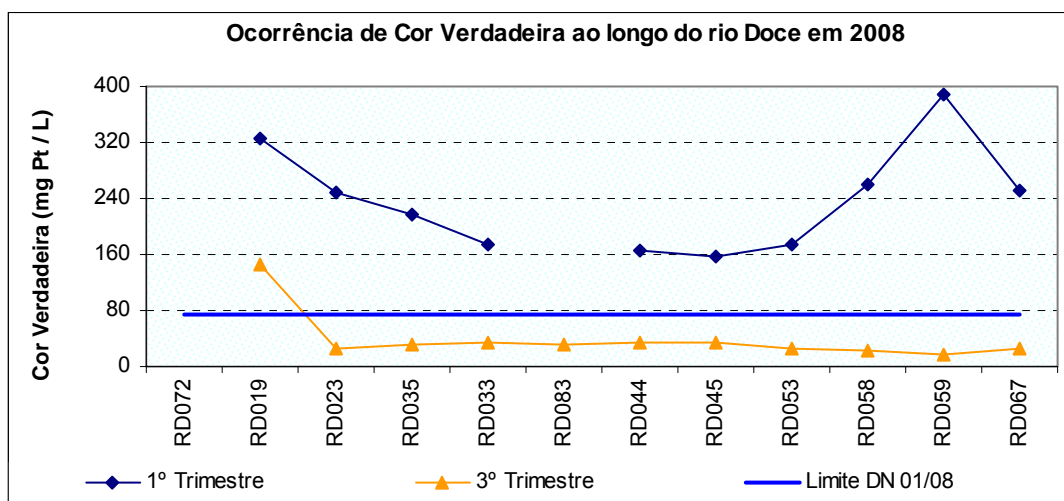


Figura 10.6: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.

Assim como os valores de cor verdadeira, as concentrações de manganês total apresentaram valores acima do limite estabelecido na legislação durante a época chuvosa do ano de 2008, ou seja, primeira campanha de monitoramento (Figura 10.7). Vale saber que processos erosivos que ocorrem ao longo de todo o rio contribuem consideravelmente para o incremento de manganês total. Exceção novamente se fez no ponto localizado a montante da foz do rio Casca (RD019) que também apresentou valor de manganês total bem acima do limite legal na terceira campanha de monitoramento. Este fato provavelmente está relacionado às atividades minerárias presentes no município de São José do Goiabal.

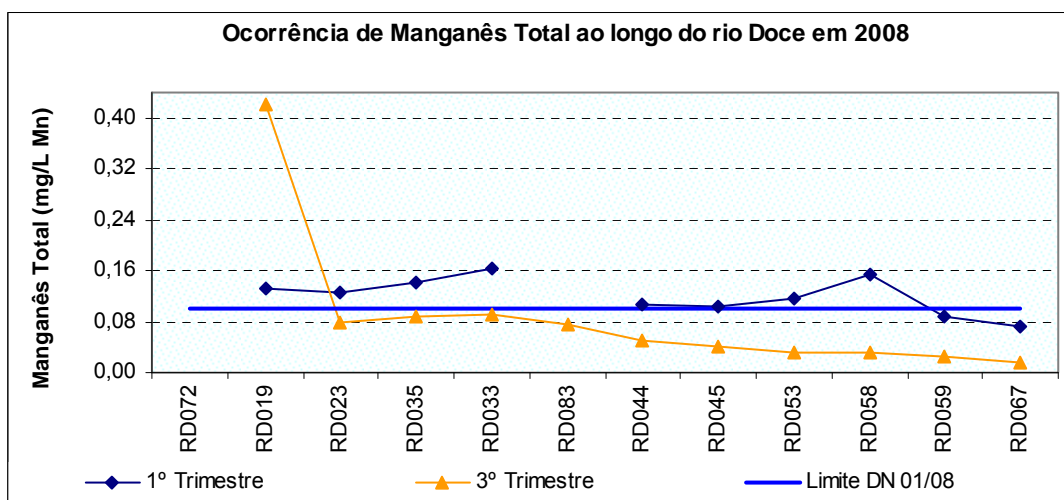


Figura 10.7: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no ano de 2008 exibiu piora em três estações de amostragem do rio Doce, quais sejam: a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos (RD023), a jusante da cachoeira escura (RD033) e a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga (RD053), passando de CT Baixa em 2007 para CT Alta em 2008. Por outro lado, apresentou melhora o ponto localizado no rio Doce a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045), o qual passou de CT Alta em 2007 para CT Baixa em 2008. Os demais pontos de amostragem do rio Doce mantiveram-se com a mesma faixa de CT de 2007, quais sejam: a montante da foz do rio Casca (RD019), a jusante do Ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035), na cidade de Governador Valadares (RD044), na cidade de Conselheiro Pena (RD058), a jusante de Resplendor (RD059) e em Baixo Guandu - ES (RD067), todos com CT Baixa em 2008. Resumindo: 75% dos pontos de amostragem ao longo do rio Doce apresentaram CT Baixa e 25% CT Alta no ano de 2008.

Esta CT Alta foi registrada em decorrência do valor de chumbo total acima do limite da legislação observado a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos (RD023) e a jusante da cachoeira escura (RD033), na segunda e primeira campanhas respectivamente, período chuvoso (Figura 10.8). O chumbo possivelmente vem acumulando-se ao longo dos anos no sedimento do rio Doce, com possibilidade de origem em fábricas, indústrias (por exemplo, siderúrgicas) e agroquímicos. Como este metal geralmente é depositado no sedimento, mas pode encontrar-se também adsorvido em sólidos em suspensão, provavelmente é ressuspensão na época de chuvas.

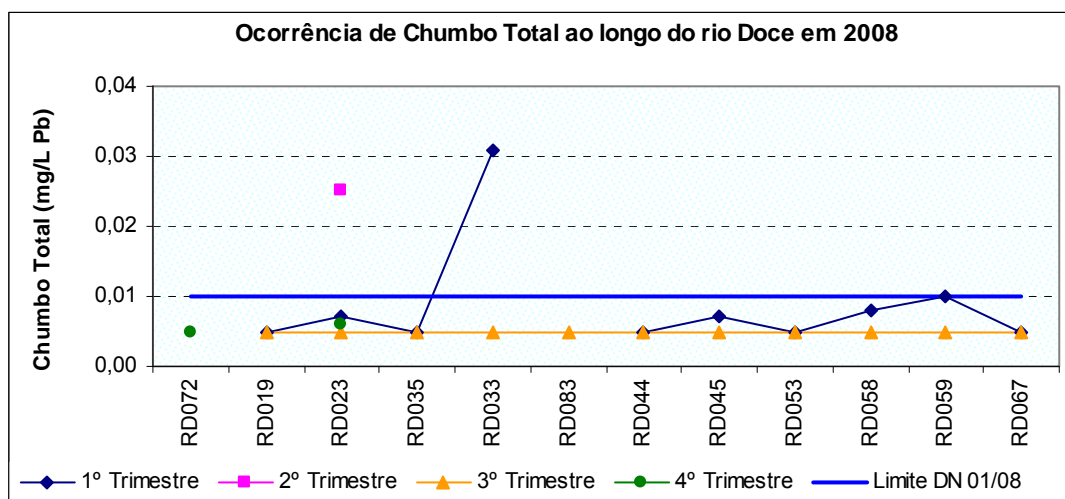


Figura 10.8: Ocorrência de chumbo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2008.

Na estação de monitoramento localizada no rio Doce a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga (RD053), a CT Alta ocorreu devido ao valor de cianeto total, qual seja: 0,03 mg / L CN^- , apresentado na terceira campanha de amostragem. Vale saber que o limite da Deliberação Normativa COPAM/CERH 01/08 para cianeto livre (0,005 mg / L CN^-) está sendo utilizado para os valores de cianeto total a título de comparação e que, no município de Tumiritinga, existem várias fábricas de material cerâmico, possíveis fontes deste contaminante.

10.1.2 Rio Piranga

UPGRH: DO1

Estações de Amostragem: RD001, RD007, RD013, RD068 e RD069

A média anual do Índice de Qualidade das Águas – IQA no rio Piranga, em 2008, apresentou-se na condição de IQA Médio nos pontos localizados nos municípios de Piranga (RD001) e de Porto Firme (RD007), como em 2007. A média anual deste índice sofreu piora no ponto localizado a jusante de Ponte Nova (RD013), passando de IQA Médio em 2007 para IQA Ruim em 2008. Nas três estações de amostragem citadas, os parâmetros que mais influenciaram na condição do IQA foram os coliformes termotolerantes e a turbidez. Vale destacar que, além destes, o parâmetro DBO teve forte influência sobre o IQA obtido no ponto localizado a jusante de Ponte Nova (RD013), alcançando em 2008 os maiores valores já observados em toda a série histórica de monitoramento (Figura 10.9). Esta estação recebe a influência de esgotos sanitários da cidade de Ponte Nova.

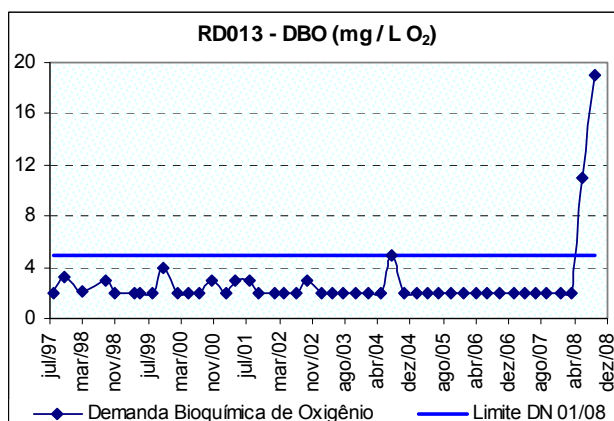


Figura 10.9: Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) no rio Piranga a jusante de Ponte Nova (RD013) no período de 1997 a 2008.

No terceiro trimestre do ano de 2008, foram implantados dois pontos de amostragem no rio Piranga, quais sejam: próximo à sua nascente, na localidade de Engenheiro Simão (RD068) e no distrito de Piranguita (RD069). Portanto, estes pontos foram amostrados somente na quarta campanha de 2008 e obtiveram IQA Médio e IQA Bom, respectivamente.

Com exceção do ponto localizado no distrito de Piranguita (RD069), a contagem de coliformes termotolerantes extrapolou o limite da legislação ao longo de todo rio Piranga (Figura 10.10). Vale destacar que os pontos localizados na cidade de Piranga (RD001) e no município de Porto Firme (RD007) apresentaram os maiores valores na época chuvosa sugerindo poluição difusa através da pecuária. No trecho monitorado a jusante de Ponte Nova (RD013), a maior contagem foi obtida na época de seca, mas também se observaram valores elevados na época chuvosa. A alta carga de poluição pontual proveniente da cidade de Ponte Nova não consegue ser absorvida por este trecho do rio Piranga, mesmo quando seu volume aumenta.

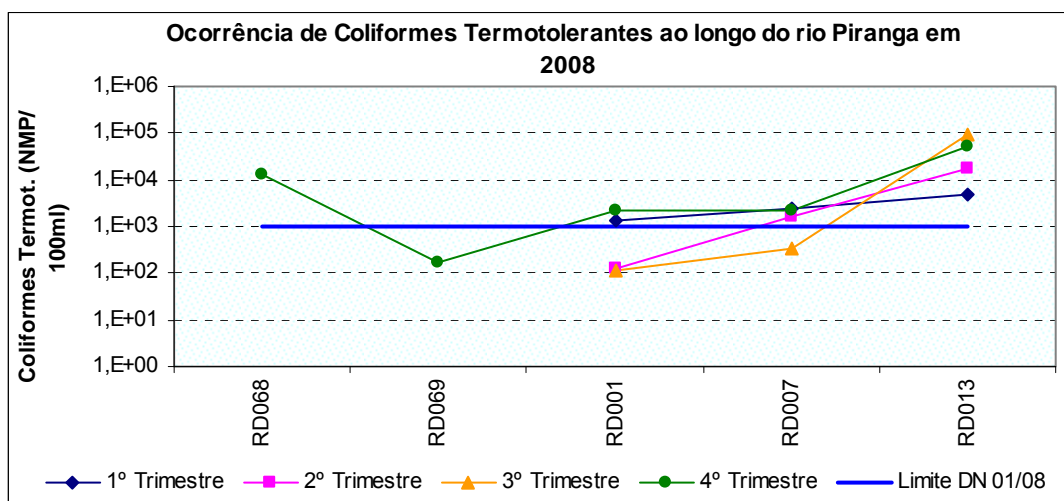


Figura 10.10: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.

Aparentemente, a concentração de fósforo total aumenta gradativamente ao longo dos pontos de amostragem localizados no rio Piranga (Figura 10.11). Os maiores valores encontrados foram no ponto a jusante de Ponte Nova (RD013) no período de seca reforçando a sugestão de alta carga de poluição pontual (esgotos sanitários e frigoríficos) como contribuinte para o aumento de fósforo neste trecho do rio Piranga.

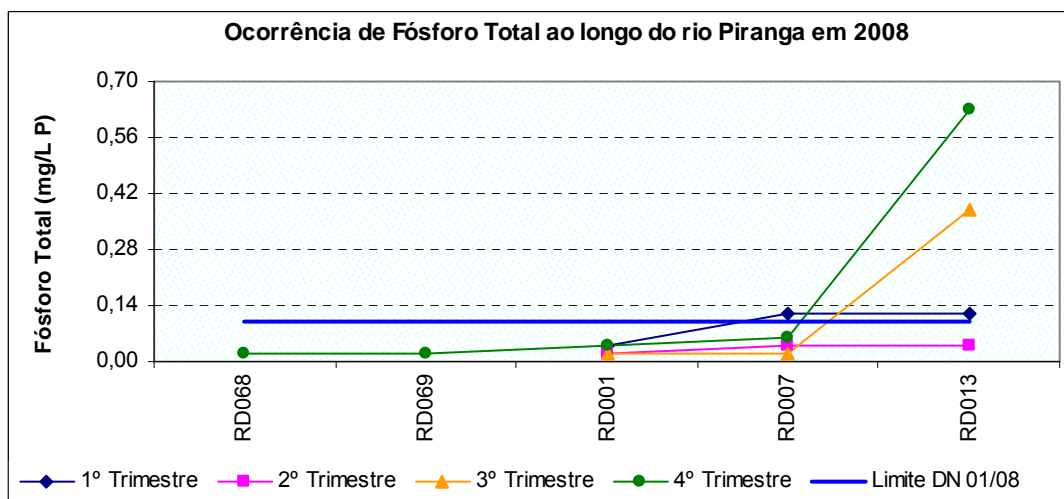


Figura 10.11: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.

Na primeira campanha, época chuvosa, os valores de cor verdadeira ficaram acima do limite estabelecido na legislação em toda extensão do rio Piranga (Figura 10.12). Podem-se ver claramente os efeitos das chuvas sobre as águas deste rio. Também se pode observar o aumento do valor deste parâmetro no rio Piranga, a jusante de Ponte Nova (RD013), na terceira campanha de amostragem do ano de 2008 (seca).

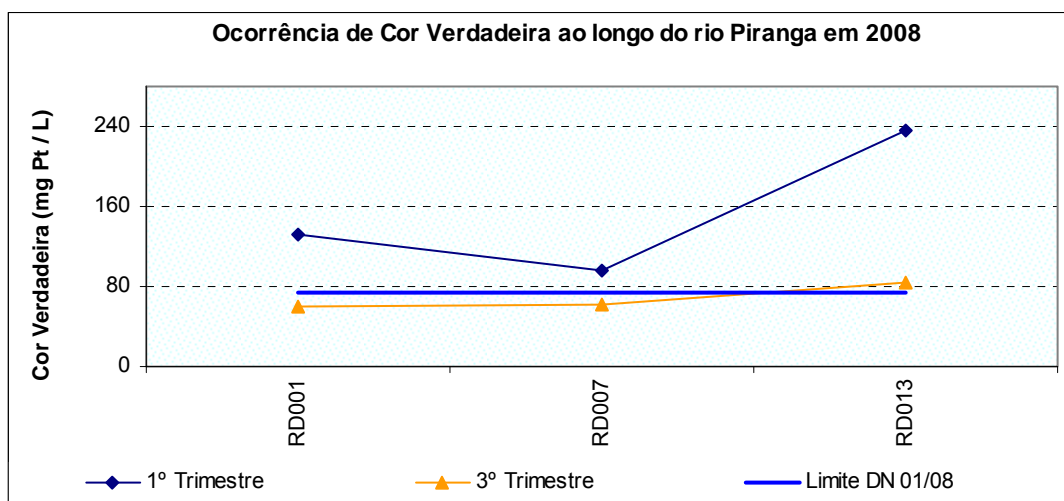


Figura 10.12: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.

Resultados de manganês total geralmente acompanham aqueles de cor verdadeira no rio Piranga. Em 2008 não foi diferente, ambos extrapolaram a legislação na época chuvosa, ou seja, na primeira campanha de amostragem (Figura 10.13), sendo mais um impacto do uso insustentável do solo da região. Vale lembrar que os pontos novos localizados próximo à nascente do rio Piranga, na localidade de Engenheiro Simão (RD068) e no distrito de Piranguita (RD069) foram amostrados somente na quarta campanha de monitoramento.

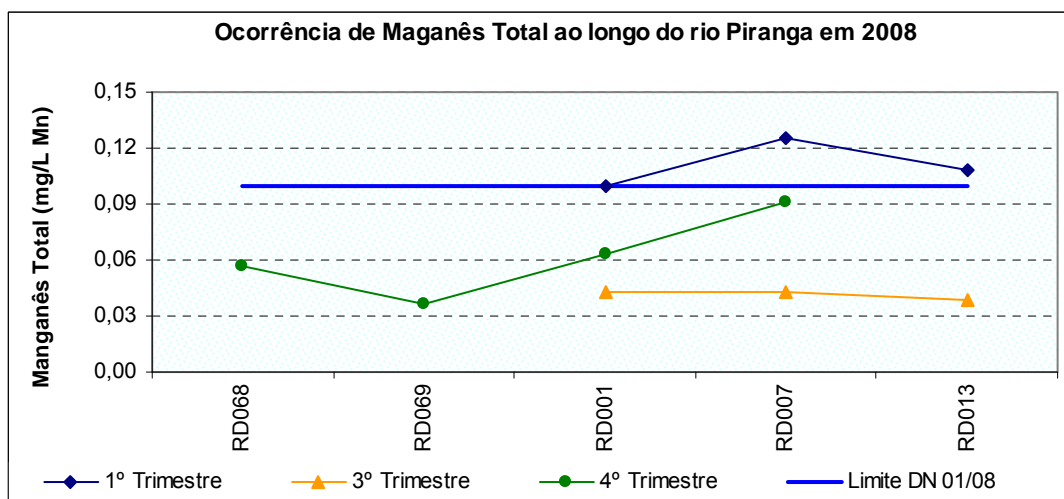


Figura 10.13: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.

Valores de ferro dissolvido, acima do limite aceitável pela legislação, são uma constante na série histórica dos pontos de amostragem situados ao longo do rio Piranga. Este fenômeno parece ser natural, haja vista a ocorrência de ferro no solo da região. No ano de 2008, este fato foi mais evidente nos pontos localizados no distrito

de Piranguita (RD069) e no município de Porto Firme (RD007), provavelmente locais com uso insustentável do solo (Figura 10.14).

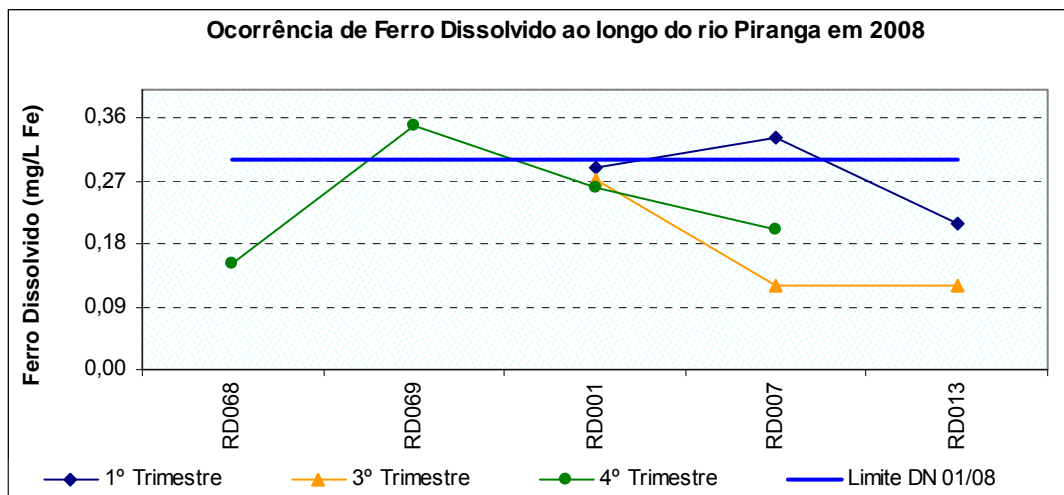


Figura 10.14: Ocorrência de ferro dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2008.

Comparando-se com o ano de 2007, a Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Piranga apresentou piora no ano de 2008. Haja vista que os pontos de monitoramento localizados na cidade de Piranga (RD001) e a jusante de Ponte Nova (RD013), que haviam apresentado CT Baixa em 2007, apresentaram CT Alta em 2008. Ambos os resultados foram devido ao cianeto total que alcançou o valor de 0,02 mg/L CN⁻, em ambos os pontos citados, na terceira campanha de amostragem do ano de 2008. Vale saber que o limite da DN COPAM/CERH 01/08 para cianeto livre (0,005 mg/L CN⁻) está sendo utilizado para os valores de cianeto total a título de comparação. Este contaminante pode ser originário de praguicidas utilizados na silvicultura, presente no município de Piranga, e em plantações de cana de açúcar existentes no município de Ponte Nova.

10.1.3 Rio Xopotó

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD004

O rio Xopotó, monitorado próximo à sua foz no rio Piranga (RD004), apresentou média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no nível Médio em 2008, como em 2007. Os parâmetros que mais influenciaram o IQA foram coliformes termotolerantes e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes esteve acima do limite estabelecido na legislação ambiental na primeira, segunda e quarta campanhas de 2008 (Figura 10.15). Acredita-se que há contribuição da poluição difusa, através da pecuária, para a ocorrência destes valores na época chuvosa.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

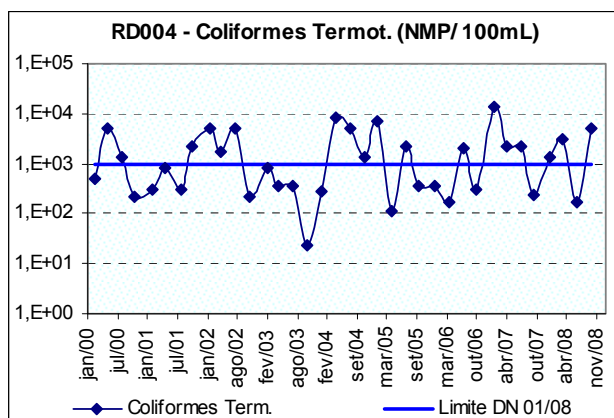


Figura 10.15: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2008.

A cor verdadeira também esteve associada à época das chuvas, haja vista que apresentou seus maiores valores na primeira campanha de monitoramento de 2007 e 2008 (Figura 10.16). Essas ocorrências estão relacionadas ao uso insustentável do solo presente em toda a bacia do rio Doce.

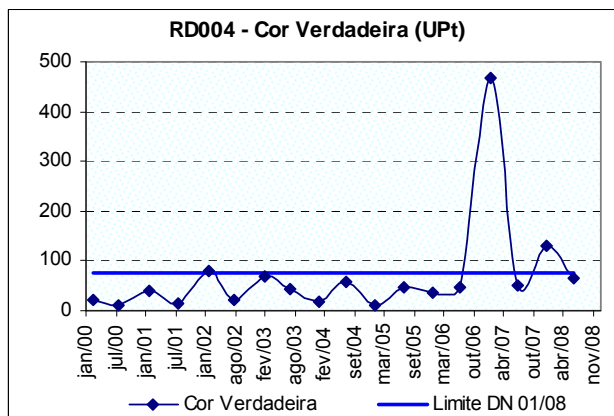


Figura 10.16: Ocorrência de cor verdadeira no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2008.

No ano de 2008, os resultados das análises indicaram que os valores de manganês total estiveram acima do limite definido na legislação na primeira campanha (Figura 10.17). Esse metal é constituinte do solo da região e, sendo as maiores concentrações observadas nos períodos de chuva de 2007 e 2008, sugere-se como causa os processos de lixiviação que ocorrem nesta época do ano.

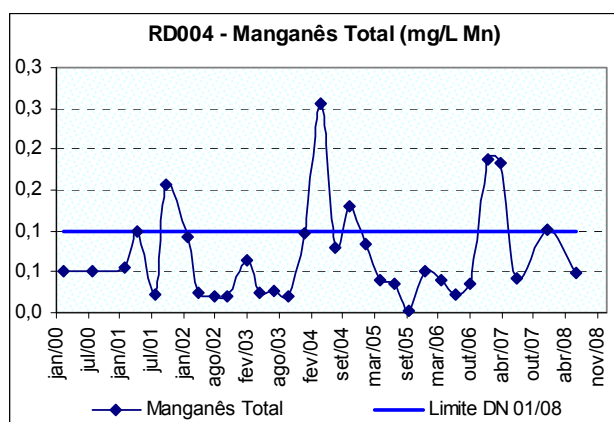


Figura 10.17: Ocorrência de manganês total no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2008.

No rio Xopotó, próximo a sua foz no rio Piranga (RD004), todos os parâmetros do indicador Contaminação por Tóxicos (CT) apresentaram valores abaixo dos seus respectivos limites legais no ano de 2008 caracterizando, dessa forma, CT Baixa.

10.1.4 Rio Turvo

UPGRH DO1

Estação de Amostragem: RD070

A estação de monitoramento no rio Turvo, próximo a sua foz no rio Piranga (RD070), foi implantada no terceiro trimestre de 2008. A primeira amostragem, realizada no quarto trimestre deste ano, mostrou resultados de coliformes termotolerantes que violaram a legislação (3.000 NMP / 100 mL enquanto o limite legal é de 1.000 NMP / 100 mL) e o Índice de Qualidade das Águas – IQA foi considerado Médio neste trimestre.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2008 em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais no rio Turvo, próximo a sua foz no rio Piranga (RD070).

10.1.5 Rio do Carmo

UPGRH DO1

Estações de Amostragem: RD009 e RD071

O rio do Carmo, monitorado no distrito de Monsenhor Horta (RD009), apresentou a média anual do Índice de Qualidade das Águas – IQA no nível Médio em 2008, como observado nos últimos seis anos. O IQA Médio foi resultante, principalmente, dos valores de coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez obtidos em 2008. Importante registrar a implantação de nova estação de monitoramento no rio do Carmo, próximo a sua confluência com o rio Piranga (RD071), no terceiro trimestre do referido ano. A primeira amostragem deste trecho foi realizada no quarto trimestre e o IQA foi considerado Médio nessa campanha.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

No rio do Carmo, distrito de Monsenhor Horta (RD009), a contagem de coliformes termotolerantes apresentou valores acima do limite legal na primeira, segunda e quarta campanhas de 2008 (Figura 10.18). Neste mesmo trecho de amostragem, as concentrações de fósforo total ficaram desconformes com a legislação na primeira, terceira e quarta campanhas (Figura 10.18). Ambos os parâmetros têm origem em atividade pecuária desenvolvida no entorno desta estação de amostragem e em lançamentos de efluentes sanitários procedentes das cidades de Ouro Preto e Mariana. Vale saber que, no quarto trimestre de amostragem, o rio do Carmo, próximo a sua confluência com o rio Piranga (RD071), apresentou contagem de 3.000 NMP / 100 mL de coliformes termotolerantes, caracterizando assim, a violação do limite legal.

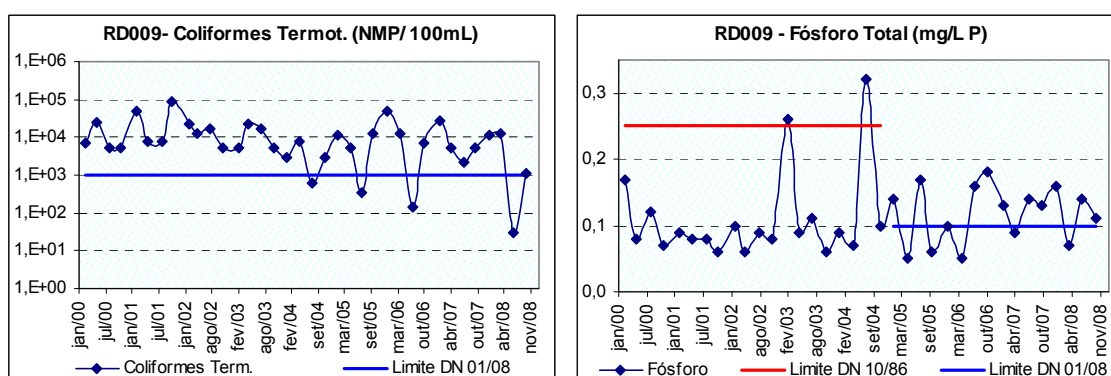


Figura 10.18 Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2008.

O manganês total, como em toda sua série histórica, apresentou concentração acima do limite legal em todas as campanhas de amostragem realizadas no rio do Carmo, no distrito de Monsenhor Horta (RD009), no ano de 2008 (Figura 10.19). O valor desse parâmetro também extrapola o limite legal próximo a confluência do rio do Carmo com o rio Piranga (RD071), com registro de 2,1 vezes o limite legal, e ambos os fatos estão relacionados às atividades minerárias existentes nesta sub-bacia. Vale destacar que, devido a essas atividades, o rio do Carmo encontra-se em processo de assoreamento.

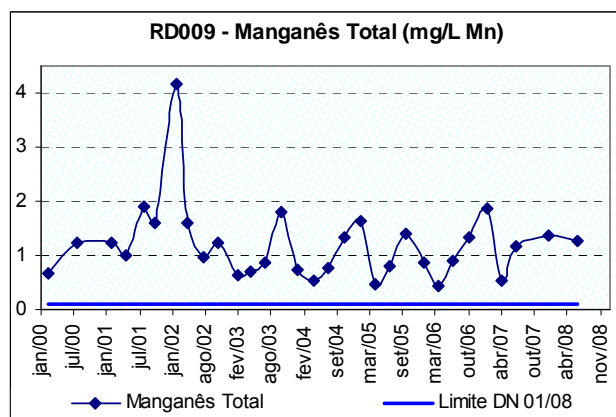


Figura 10.19: Ocorrência de manganês total no rio do Carmo no Distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2008.

No rio do Carmo, distrito de Monsenhor Horta (RD009), as concentrações de arsênio total observadas na primeira, segunda e terceira campanhas foram responsáveis pela Contaminação por Tóxicos (CT) Média em 2008 (Figura 10.20). Fato que vem ocorrendo ao longo dos anos. Vale saber que, no distrito de Passagem de Mariana funcionaram, por várias décadas, fábricas de óxido de arsênio, aproveitado como subproduto do minério. Os rejeitos de minério ricos em arsênio foram estocados às margens de riachos ou lançados diretamente nas drenagens, provocando grande comprometimento ambiental do solo e da água na região.

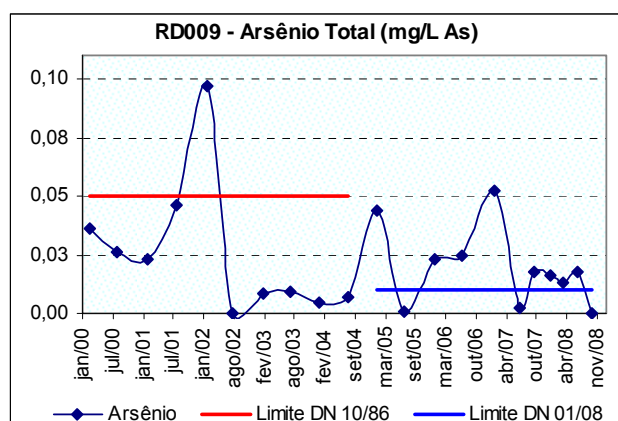


Figura 10.20: Ocorrência de arsênio total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2008.

10.1.6 Rio Casca

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD018

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Casca, distrito de Águas Férreas (RD018) apresentou-se na faixa de IQA Médio no ano de 2008. Essa condição vem sendo observada desde o início do monitoramento desse rio, no ano 2000. Os principais parâmetros responsáveis pelo IQA Médio em 2008 foram os coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou-se acima do limite legal em todas as campanhas de monitoramento do ano de 2008 (Figura 10.21). Este fato sugere poluição difusa, através de atividades agrícolas, bem como pontual, através de esgotos sanitários provenientes do distrito de Águas Férreas, da cidade de Rio Casca e de outras localidades ao longo desse rio. Além disso, o fósforo total, ao extrapolar o limite da legislação na primeira, terceira e quarta campanhas de monitoramento do mesmo ano (Figura 10.21), também indica poluição pontual e difusa como contribuintes no processo de enriquecimento das águas do rio Casca.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

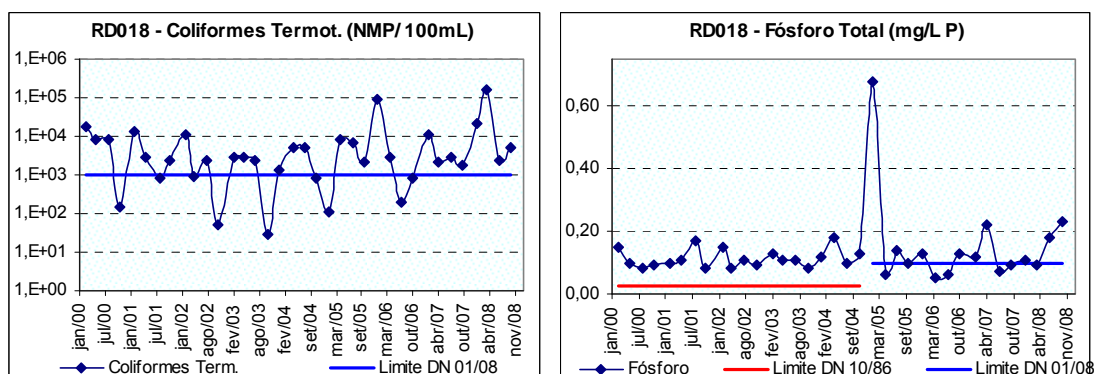


Figura 10.21: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.

O valor de turbidez extrapolou seu limite legal na quarta campanha de monitoramento (época em que ocorrem as primeiras chuvas) e as concentrações de manganês total extrapolaram seu limite legal na primeira e segunda campanhas (época chuvosa), ambos no ano de 2008 (Figura 10.22). Estas violações estão associadas ao mau uso do solo principalmente devido às atividades agrícolas desenvolvidas na região.

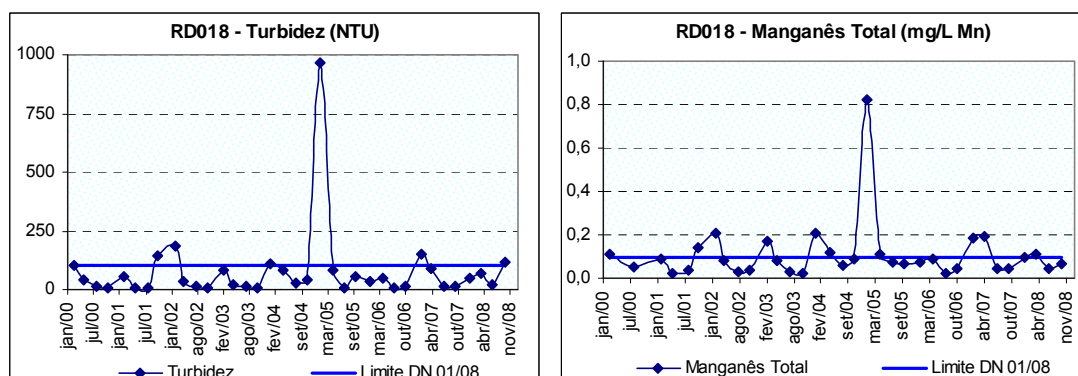


Figura 10.22: Ocorrências de turbidez e manganês total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.

Para cor verdadeira, o limite legal foi excedido nas duas campanhas de monitoramento realizadas no ano de 2008, quais sejam: primeira e terceira (Figura 10.23). Portanto, sugere-se a ocorrência de poluição pontual e difusa relacionadas aos efluentes sanitários e ao mau uso do solo.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

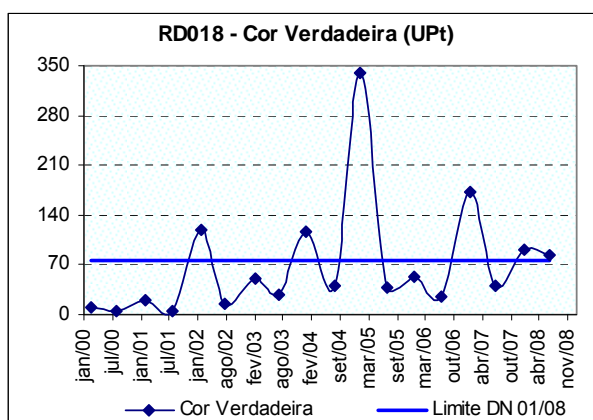


Figura 10.23: Ocorrência de cor verdadeira no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.

No rio Casca, distrito de Águas Férreas (RD018), o chumbo total foi o responsável pela Contaminação por Tóxicos (CT) Alta. O valor deste parâmetro esteve acima de seu limite legal na segunda campanha de monitoramento do ano de 2008 (Figura 10.24). Como esta época recebe as últimas chuvas, sugere-se poluição difusa, associada a agroquímicos como fonte deste contaminante.

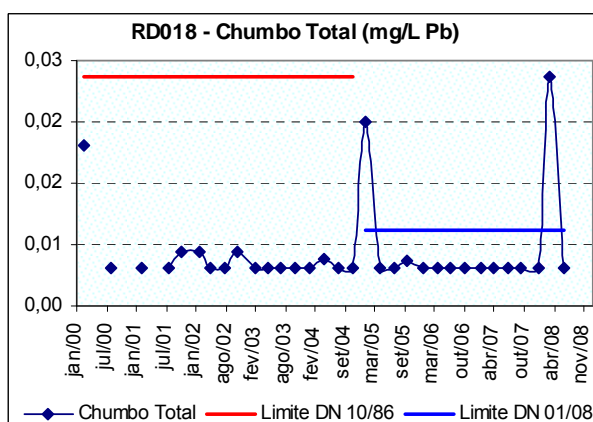


Figura 10.24: Ocorrência de chumbo total no rio Casca distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2008.

10.1.7 Rio Matipó

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD021

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Matipó, a jusante de Raul Soares (RD021), apresentou resultado na faixa de IQA Médio em 2008. Essa condição foi verificada, sobretudo, em decorrência dos valores de coliformes termotolerantes, DBO e turbidez.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Como observado desde o início de seu monitoramento em 1997, o rio Matipó continua apresentando contagens de coliformes termotolerantes em desconformidade com a legislação. No ano de 2008, este fato foi verificado em todas as campanhas de amostragem (Figura 10.25) e está associado ao lançamento de esgoto sanitário proveniente, sobretudo, do município de Raul Soares. Após a entrada de matéria orgânica na primeira campanha de monitoramento, houve acelerado processo de decomposição, manifesto no aumento da DBO na segunda campanha do ano de 2008 (Figura 10.25).

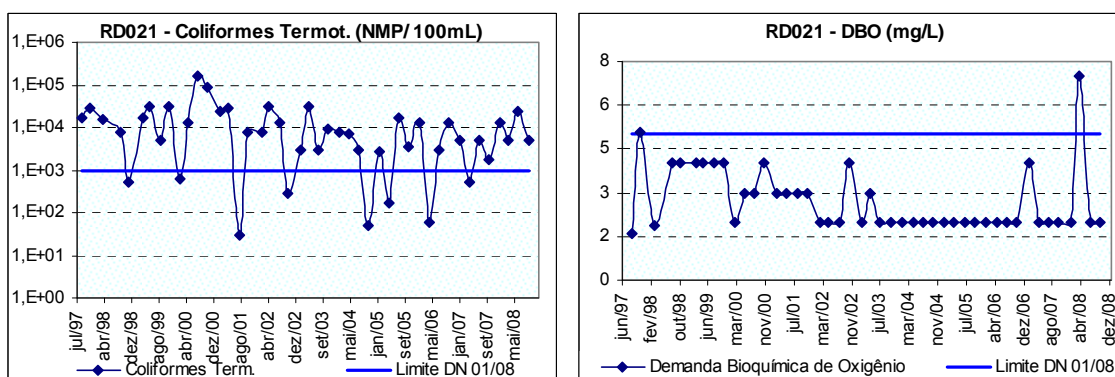


Figura 10.25: Ocorrências de coliformes termotolerantes e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período de 1997 a 2008.

O valor do parâmetro cor verdadeira apresentou-se acima do limite legal na primeira campanha de monitoramento do ano de 2008 (Figura 10.26). Semelhante ao observado em 2007, a poluição difusa é a principal contribuinte para o aumento na intensidade deste parâmetro.

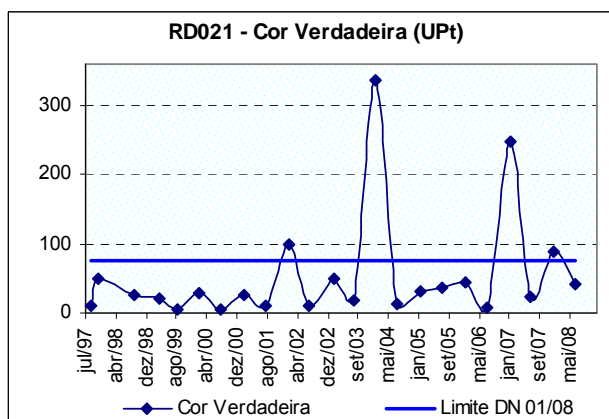


Figura 10.26: Ocorrência de cor verdadeira no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período de 1997 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Matipó, a jusante de Raul Soares (RD021), foi considerada Baixa em 2008, como nos anos de 2004, 2005 e 2007.

10.1.8 Ribeirão Sacramento

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD073

A estação de monitoramento no ribeirão Sacramento, próximo a sua foz no rio Doce (RD073), foi implantada no terceiro trimestre de 2008. A primeira amostragem realizada no quarto trimestre de 2008 mostrou violação para a variável coliformes termotolerantes (2.300 NMP / 100 mL enquanto o limite legal é de 1.000 NMP / 100 mL) e o IQA foi considerado Médio neste trimestre. A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.9 Rio Piracicaba

UPGRH: DO2

Estações de Amostragem: RD025, RD026, RD029, RD032, RD031, RD034, RD074 e RD075

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) calculada para o ano de 2008 ao longo do rio Piracicaba apresentou-se na faixa de IQA Médio em cinco pontos de amostragem e de IQA Bom no ponto localizado a montante da confluência com o ribeirão Japão (RD032).

As estações de amostragem localizadas no rio Piracicaba, distritos de Santa Rita Durão (RD074) e de Fonseca (RD075), foram implantadas no terceiro trimestre do ano de 2008 e, portanto, amostradas somente na quarta campanha deste ano. Vale saber que o primeiro ponto citado apresentou IQA Bom e o segundo IQA Médio.

Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Médio foram os coliformes termotolerantes e a turbidez.

Com exceção do ponto localizado no distrito de Santa Rita Durão (RD074), o rio Piracicaba, no ano de 2008, apresentou contagens de coliformes termotolerantes acima do limite da legislação ambiental em todos os pontos de amostragem (Figura 10.27). Os maiores valores foram observados nos trechos do rio Piracicaba situados no distrito de Fonseca (RD075), na cidade de Rio Piracicaba (RD025), a jusante da cidade de João Monlevade (RD026), a jusante do rio Santa Bárbara em Nova Era (RD029) e a jusante de Coronel Fabriciano (RD034). Os valores de coliformes termotolerantes apresentaram-se acima do limite da legislação em todas as campanhas de monitoramento realizadas no ano de 2008 nos três últimos pontos de amostragem citados (Figura 10.27), sugerindo, portanto, o comprometimento por esgotos sanitários e poluição difusa. Nos pontos localizados em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA (RD031) e a montante da confluência com o ribeirão Japão (RD032) a contribuição difusa fica mais evidente.

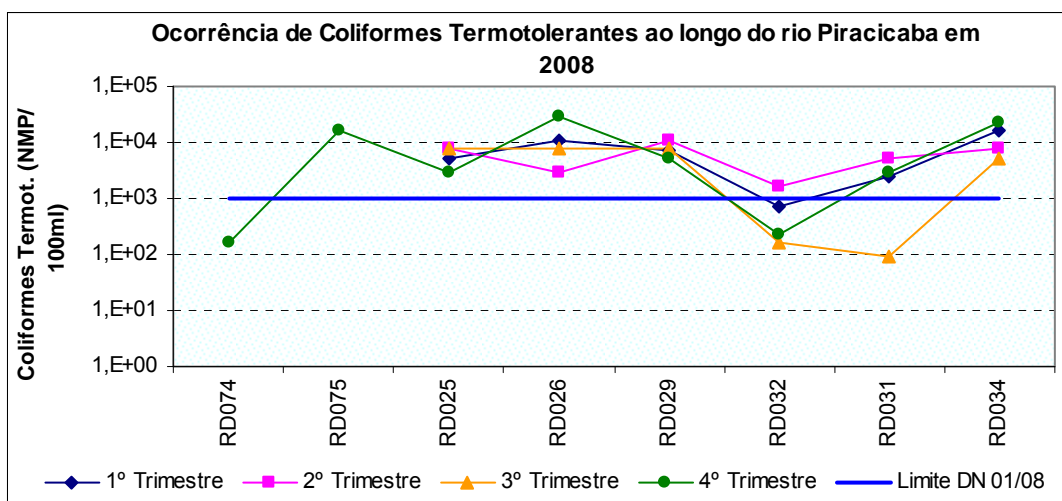


Figura 10.27: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.

Ao longo do rio Piracicaba as concentrações de fósforo total ficaram abaixo do limite estabelecido na legislação na maioria dos pontos de monitoramento. A exceção foi em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA (RD031) na primeira campanha do ano de 2008 (Figura 10.28). Desse modo, verifica-se que a principal fonte de fósforo neste trecho do rio Piracicaba provém de poluição difusa.

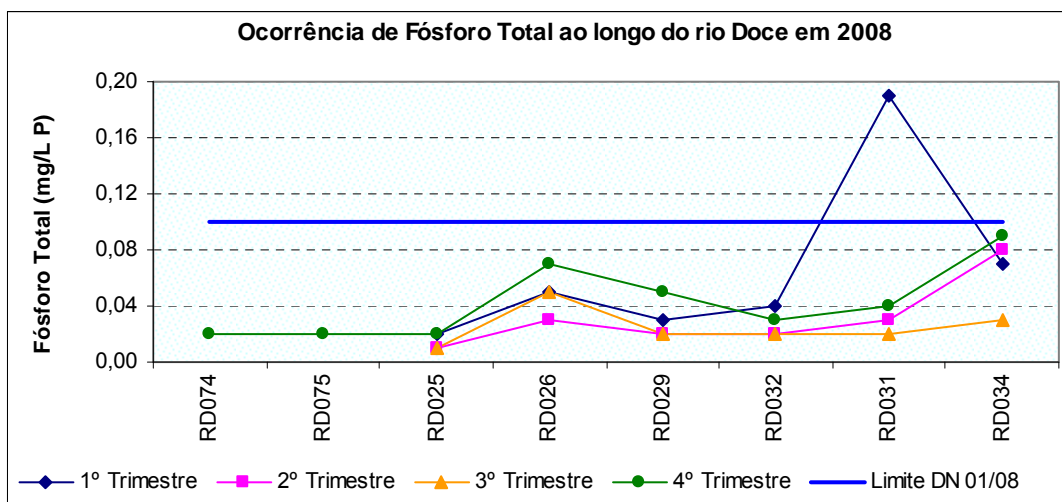


Figura 10.28: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.

O parâmetro cor verdadeira apresentou, na primeira campanha de amostragem do ano de 2008, valores acima do limite estabelecido na legislação em trechos do rio Piracicaba a partir do ponto localizado a montante da confluência com o ribeirão Japão (RD032) (Figura 10.29). Sendo este parâmetro monitorado apenas na primeira e terceira campanhas, pode-se ver claramente no gráfico o efeito da poluição difusa sobre as águas deste rio. Este raciocínio não é válido para o trecho localizado a

jusante da cidade de João Monlevade (RD026) onde a contribuição para o aumento da cor verdadeira parece vir de fonte pontual, haja vista que o maior valor observado neste ponto foi no terceiro trimestre do ano de 2008, época de seca.

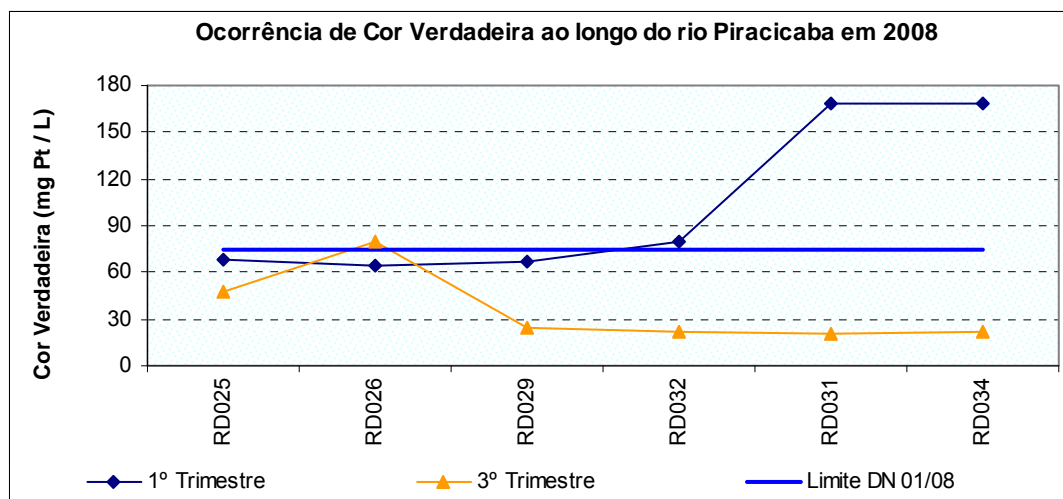


Figura 10.29: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.

Ao longo do rio Piracicaba, os metais que apresentaram concentrações acima dos limites estabelecidos na legislação, no ano de 2008, foram o manganês total e o chumbo total (este será discutido juntamente com a Contaminação por Tóxicos). O primeiro esteve em desconformidade com os padrões legais praticamente em toda extensão do rio Piracicaba no referido ano, sugerindo novamente a forte contribuição da poluição difusa para a piora da qualidade das águas deste rio. Exceção ocorreu no trecho monitorado a montante da confluência com o ribeirão Japão (RD032). As maiores concentrações de manganês total foram observadas no distrito de Santa Rita Durão (RD074) e a jusante da cidade de João Monlevade (RD026) (Figura 10.30). Destaca-se que, em ambos os trechos monitorados, ocorre contribuição da poluição difusa bem como de atividades minerárias, para o aumento deste parâmetro.

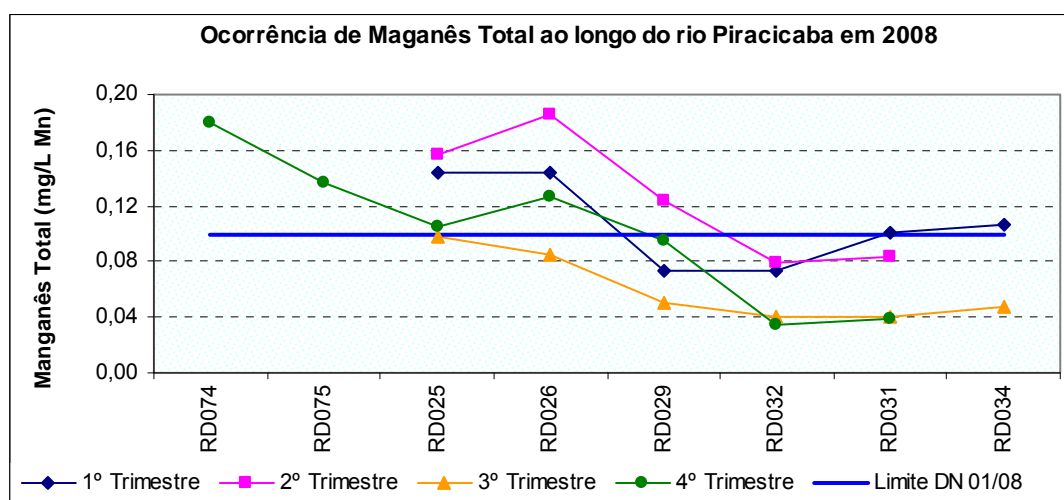


Figura 10.30: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Piracicaba apresentou piora nos pontos de amostragem localizados a jusante da cidade de João Monlevade (RD026) e a jusante de Coronel Fabriciano (RD034). Estes trechos alcançaram CT Baixa em 2007, mas apresentaram CT Alta no ano de 2008. Também o trecho monitorado na cidade de Rio Piracicaba (RD025) apresentou CT Alta em 2007 e 2008 e todos os outros pontos de monitoramento apresentaram CT Baixa neste último ano. Portanto, 62,5% dos pontos de amostragem localizados no rio Piracicaba apresentaram CT Baixa e 37,5% CT Alta em 2008.

O parâmetro que causou a CT Alta nos pontos de amostragem localizados na cidade de Rio Piracicaba (RD025) e a jusante de Coronel Fabriciano (RD034) foi o cianeto total que alcançou o valor de 0,02 mg/L CN⁻, em ambos os pontos citados, na terceira campanha de amostragem do ano de 2008. Vale lembrar que o limite da DN COPAM/CERH 01/08 para cianeto livre (0,005 mg/L CN⁻) está sendo utilizado para os valores de cianeto total a título de comparação. Sabendo-se que no município de Rio Piracicaba existem inúmeras mineradoras, inclusive com beneficiamento de minério, que no município de Coronel Fabriciano é realizada para a fabricação de material cerâmico, e que ambas as atividades podem ser fonte potencial de cianeto, deve-se atentar para os valores deste contaminante nestes trechos do rio Piracicaba.

Para a CT Alta obtida no ponto de amostragem localizado a jusante da cidade de João Monlevade (RD026) o responsável foi o chumbo total (Figura 10.31). No município de João Monlevade existem siderúrgicas capazes de contaminar o rio Piracicaba com este metal.

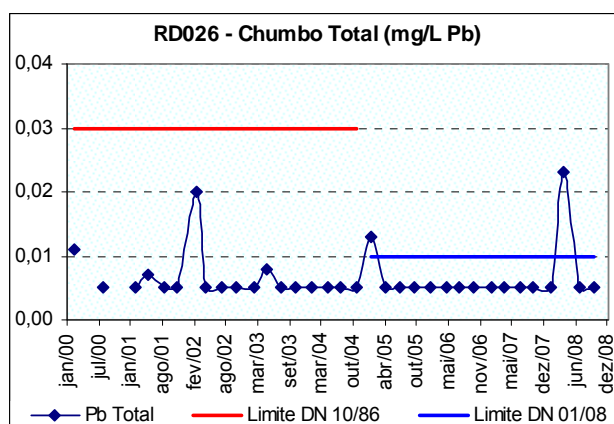


Figura 10.31: Ocorrência de chumbo total no rio Piracicaba a jusante da cidade de João Monlevade (RD026) no período de 2000 a 2008.

10.1.10 Rio Maquiné

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD099

A estação de monitoramento no rio Maquiné, próximo a sua nascente (RD099), foi implantada no terceiro trimestre de 2008 e sua primeira amostragem foi realizada no quarto trimestre deste ano. Como o rio Maquiné pertence à sub-bacia do rio Piracicaba e esta foi enquadrada no ano de 1994, o trecho monitorado encontra-se na Classe Especial. Vale lembrar que, segundo o inciso I do art. 4º da DN COPAM/CERH 01/08, as águas enquadradas nesta classe são destinadas ao abastecimento para consumo humano (com filtração e desinfecção), à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral. Ainda segundo o art. 12 da mesma DN, nas águas de Classe Especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água e, segundo o art. 27, é vedado o lançamento de efluentes ou disposição de resíduos sanitários, agropecuários, de aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes de poluição, mesmo que tratados.

Sendo assim, avaliaram-se os dados obtidos neste rio, da quarta campanha de monitoramento do ano de 2008, tendo como parâmetro os limites estabelecidos para Classe 1. O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Bom nessa campanha, mas verificou-se ocorrência de violação para as variáveis pH, ferro dissolvido e manganês total. O valor do pH levemente ácido (5,9) foi considerado natural uma vez que este é um ponto de monitoramento localizado em região de cabeceira. Com relação aos valores obtidos de ferro dissolvido e manganês total (quais sejam: 0,84 mg/L Fe e 0,171 mg/L Mn), tornam-se preocupantes não apenas por estarem acima de seus respectivos limites legais (0,3 mg/L Fe e 0,1 mg/L Mn), mas também por ser este um ponto de monitoramento localizado em região de cabeceira, próximo à nascentes, e estar sofrendo grande impacto de atividade minerária.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2008 no rio Maquiné, próximo a sua nascente (RD099), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.11 Rio Santa Bárbara

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD027

Como observado nos anos de 2006 e 2007, o rio Santa Bárbara, monitorado na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027), apresentou média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no nível Bom no ano de 2008. Neste ano, o parâmetro coliformes termotolerantes foi o que mais influenciou no resultado final do IQA obtido no rio Santa Bárbara.

As contagens de coliformes termotolerantes violaram o limite legal na primeira e segunda campanhas de monitoramento de 2008 (Figura 10.32), como em 2007. No rio Santa Bárbara, a estação de amostragem está localizada em área rural, com presença de pastagens e, portanto, a pecuária é vista como principal fonte de coliformes.

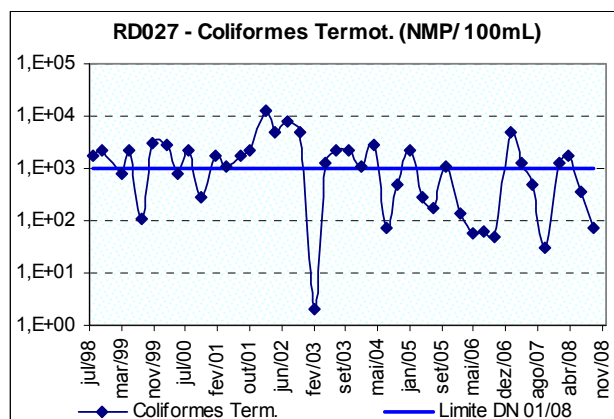


Figura 10.32: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período de 1998 a 2008.

O manganês total apresentou concentração acima de seu limite legal na segunda campanha de 2008 (Figura 10.33), final do período chuvoso. Esse parâmetro também está relacionado à poluição difusa através de atividades agropecuárias e minerárias, ocorrentes ao longo do rio Santa Bárbara.

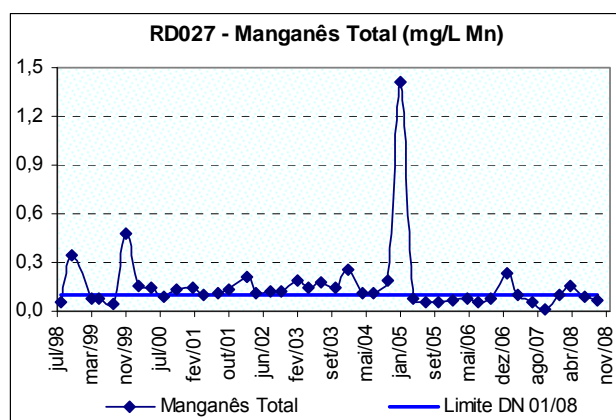


Figura 10.33: Ocorrência de manganês total no rio Santa Bárbara, na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período de 1998 a 2008.

No rio Santa Bárbara, localidade de Santa Rita das Pacas (RD027), todos os parâmetros do indicador Contaminação por Tóxicos (CT) apresentaram valores abaixo dos seus respectivos limites legais no ano de 2008, ocasionando CT Baixa para este corpo de água.

10.1.12 Rio da Prata

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD076

A estação de monitoramento localizada no rio da Prata, próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD076), foi implantada no terceiro trimestre de 2008 e sua primeira amostragem foi realizada no quarto trimestre deste ano. Como este rio pertence à sub-bacia do rio Piracicaba e esta foi enquadrada no ano de 1994, o trecho monitorado encontra-se na Classe 1. Vale lembrar que, segundo o inciso II do art. 4º da DN COPAM/CERH 01/08, as águas enquadradas nesta classe são destinadas ao abastecimento para consumo humano (após tratamento simplificado), à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário (tais como natação, esqui aquático e mergulho), 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 à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Sendo assim, avaliou-se os dados obtidos no rio da Prata, na quarta campanha de monitoramento do ano de 2008, tendo como parâmetro os limites estabelecidos para Classe 1. O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Médio nessa campanha e verificou-se ocorrência de violação para as variáveis coliformes termotolerantes e ferro dissolvido. A contagem de coliformes termotolerantes (2.300 NMP / 100 mL) apresentou-se 11 vezes acima do limite legal para Classe 1 (200 NMP / 100 ml) e justifica-se pela intensa presença de gado a montante do ponto de amostragem. Com relação ao ferro dissolvido, o valor encontrado (0,31 mg/L Fe) esteve pouco acima do limite legal (0,3 mg/L Fe) e provavelmente encontra-se no solo da região.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2008 no rio da Prata, próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD076), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.13 Rio do Peixe

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD030

O rio do Peixe, monitorado próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030), apresentou Índice de Qualidade das Águas (IQA) Médio, na média anual deste índice calculada para 2008, como observado nos últimos cinco anos. Vale saber que os parâmetros que mais influenciaram seu resultado foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

No ano de 2008, apesar de os valores mais expressivos de coliformes termotolerantes terem sido registrados na época chuvosa (Figura 10.34), sugerindo poluição difusa para o rio do Peixe, a série histórica deste parâmetro, bem como de fósforo total, apresenta registros de valores acima do limite da legislação também no período de seca (Figura 10.34). Portanto, existe a contribuição de poluição pontual para o incremento destes parâmetros no rio do Peixe, procedente de esgotos sanitários da cidade de Itabira, além da contribuição das atividades agropecuárias existentes ao longo deste rio.

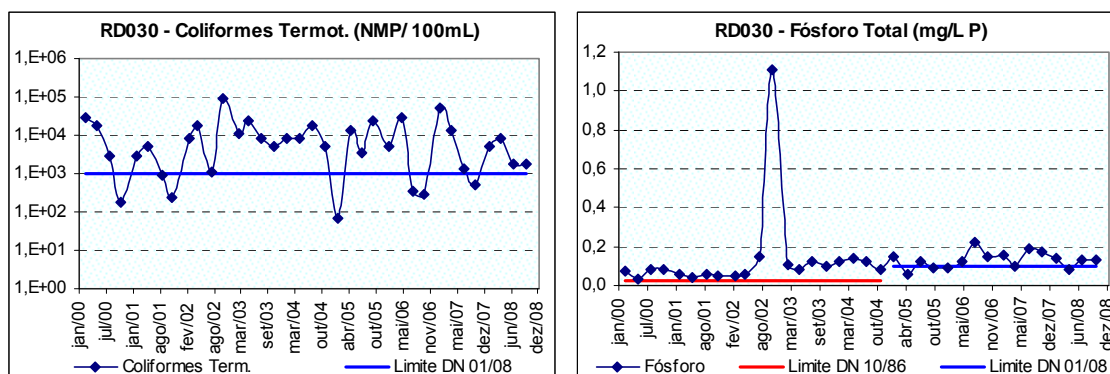


Figura 10.34: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2008.

O valor de manganês total extrapolou o limite legal no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030), na primeira campanha de monitoramento do ano de 2008 (Figura 10.35). Sendo esta considerada época chuvosa, esse parâmetro está associado à poluição difusa devido ao uso insustentável do solo da região.

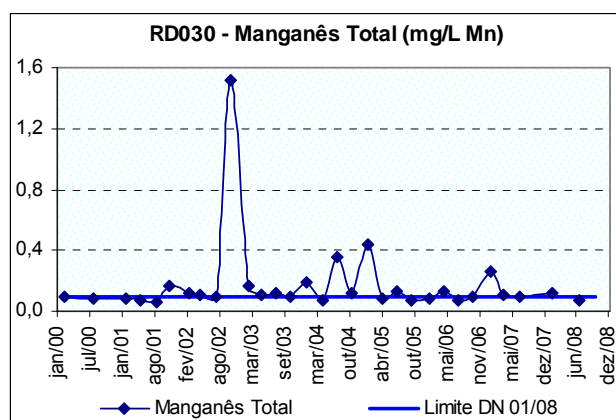


Figura 10.35: Ocorrência de manganês total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2008.

No rio do Peixe, próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030), todos os parâmetros do indicador Contaminação por Tóxicos (CT) apresentaram valores abaixo dos seus respectivos limites legais no ano de 2008 caracterizando, dessa forma, CT Baixa.

10.1.14 Rio Santo Antônio

UPGRH: DO3

Estações de Amostragem: RD039, RD077 e RD081

O rio Santo Antônio, a montante da confluência com o rio Doce (RD039), apresentou a média do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no nível Médio em 2008, como nos anos de 2003, 2004, 2005 e 2007. Os parâmetros coliformes termotolerantes e turbidez foram aqueles que mais influenciaram no resultado do IQA obtido no rio Santo Antônio em 2008.

Os pontos de monitoramento localizados no rio Santo Antônio, próximo à sua nascente, no município de Conceição do Mato Dentro (RD077) e antes das represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081), foram implantados no segundo trimestre de 2008 e amostrados somente na terceira e quarta campanhas deste ano. Ambos os pontos obtiveram IQA Bom nas duas campanhas em que foram amostrados.

As contagens de coliformes termotolerantes ficaram acima do limite legal na primeira e segunda campanhas de monitoramento de 2008, no rio Santo Antônio, a montante da confluência com o rio Doce (RD039) (Figura 10.36). Neste trecho do rio Santo Antônio, os coliformes termotolerantes estão associados principalmente à poluição difusa, através de atividades pecuárias, e portanto ao regime de chuvas na região.

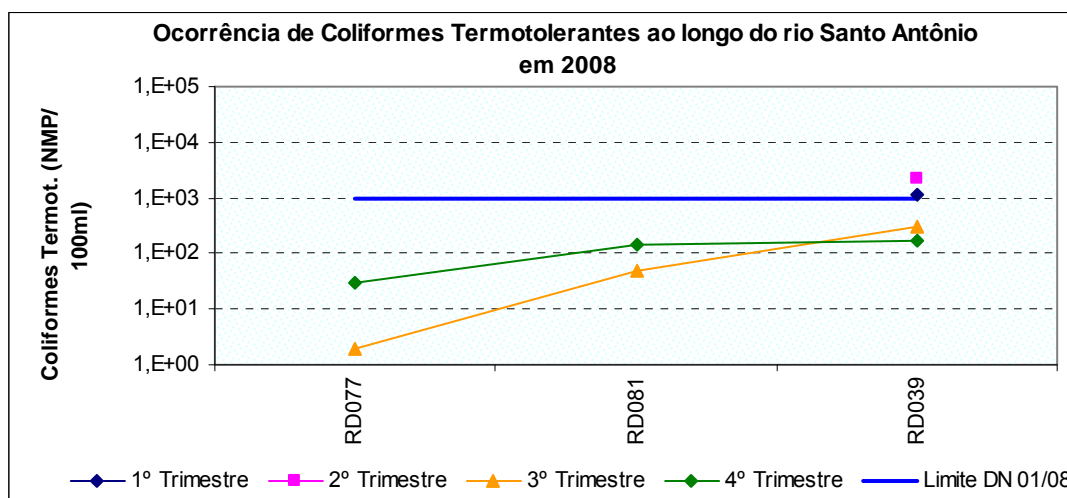


Figura 10.36: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2008.

O parâmetro pH apresentou-se levemente ácido no rio Santo Antônio, próximo à sua nascente, no município de Conceição do Mato Dentro (RD077), na quarta campanha de monitoramento do ano de 2008 (Figura 10.37). Este fato justifica-se por este trecho estar localizado em região montanhosa, com densa mata ciliar a montante, ou seja, características de córregos que possuem ácidos húmicos.

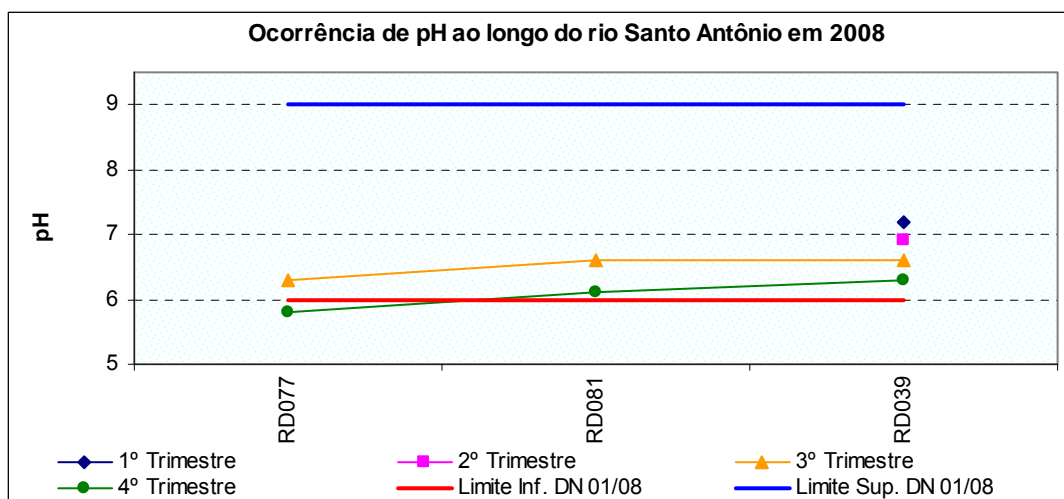


Figura 10.37: Ocorrência de pH nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2008.

O rio Santo Antônio, a montante da confluência com o rio Doce (RD039), apresentou os maiores valores de turbidez e cor verdadeira na época chuvosa do ano de 2008, primeira e segunda campanhas de monitoramento (Figura 10.38), estando estes parâmetros associados à poluição difusa ocorrente neste trecho do rio Santo Antônio.

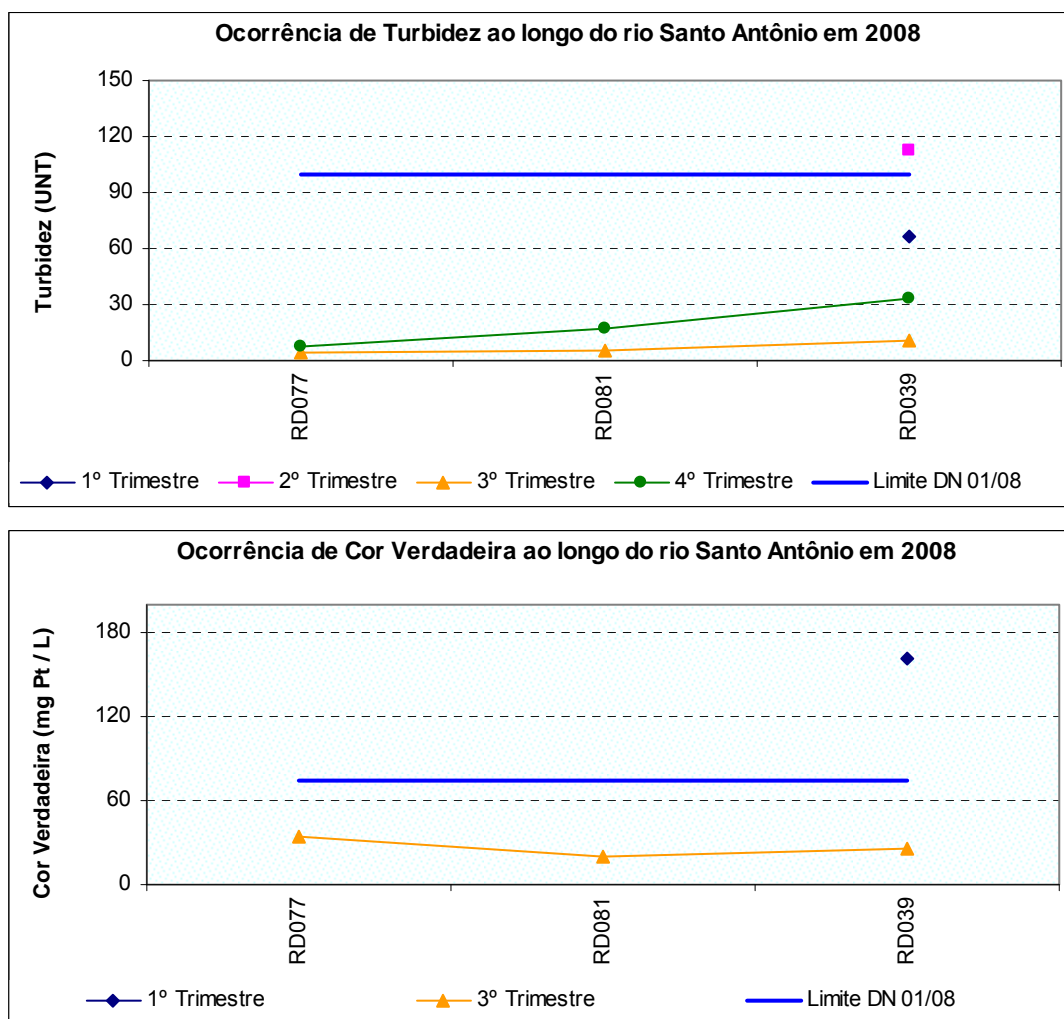


Figura 10.38: Ocorrências de turbidez e cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Santo Antônio, a montante da confluência com o rio Doce (RD039) e próximo à sua nascente, no município de Conceição do Mato Dentro (RD077), foi considerada Baixa. Porém, no trecho localizado antes das represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081), foi obtida CT Média na terceira campanha devido ao valor de fenóis totais.

10.1.15 Rio Preto do Itambé

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD078

A estação de monitoramento no rio Preto do Itambé, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD078), foi implantada no segundo trimestre de 2008 e as amostragens foram realizadas no terceiro e quarto trimestres deste ano. Avaliaram-se os dados de acordo com os limites estabelecidos para Classe 2 e o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Bom em ambas as campanhas de

monitoramento. Houve violação do limite legal somente para a concentração de sulfeto e, sabendo-se que o valor obtido para este parâmetro (0,7 mg/L S) na terceira campanha de monitoramento (período de seca) excedeu em 350 vezes o limite da legislação (0,002 mg/L S), pode-se inferir que este trecho do rio Preto do Itambé possui intenso processo de decomposição neste período.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em ambas as campanhas de monitoramento realizadas neste rio em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.16 Rio do Peixe

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD079

Monitorado a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079), a estação de amostragem no rio do Peixe foi implantada no segundo trimestre de 2008. Em ambos os trimestres monitorados neste ano, quais sejam: terceiro e quarto, foi obtido Índice de Qualidade da Água (IQA) Médio.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou resultados de 1.300 e 3.000 NMP / 100mL no terceiro e quarto trimestres de 2008, respectivamente. Portanto, o rio do Peixe apresentou-se em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água Classe 2, que é de 1.000 NMP / 100mL.

Também o parâmetro pH revelou-se levemente ácido (5,8) e o ferro dissolvido apresentou concentração (0,32 mg/L Fe) pouco acima de seu limite legal (0,30 mg/L Fe) no quarto trimestre de 2008, sugerindo fonte de poluição difusa para ambos.

A Contaminação por Tóxicos (CT) Média foi obtida na terceira campanha devido ao valor de fenóis totais (0,004 mg/L C₆H₅OH) estar acima de seu limite legal (0,003 mg/L C₆H₅OH).

10.1.17 Rio do Tanque

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD080

A estação de monitoramento no rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080), foi implantada no segundo trimestre de 2008 e as amostragens foram realizadas no terceiro e quarto trimestres deste ano. Avaliaram-se os dados de acordo com os limites estabelecidos para Classe 2. O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Bom na terceira campanha de monitoramento e Médio na quarta.

Sabendo-se que o valor obtido no período chuvoso (quarta campanha de monitoramento) para coliformes termotolerantes (3.000 NMP / 100mL) excedeu em 3 vezes o limite da legislação (1.000 NMP / 100mL), pode-se inferir que este trecho do rio do Tanque recebe contribuição difusa para o aumento desta variável. Também o parâmetro óleos e graxas, apresentando-se com 4 mg/L no período de seca (terceiro

trimestre), esteve em desconformidade com a legislação, haja vista que deveria estar virtualmente ausente nas águas doces de Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em ambas as campanhas de monitoramento realizadas neste rio em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.18 Rio Guanhães

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD082

Monitorado a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da represa de Salto Grande (RD082), a estação de amostragem no rio Guanhães foi implantada no segundo trimestre de 2008 e o Índice de Qualidade das Águas (IQA) obtido no terceiro e quarto trimestres foi considerado nas faixas de IQA Bom e Médio, respectivamente.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou resultado de 13.000 NMP / 100mL no quarto trimestre de 2008, estando em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água Classe 2, que é de 1.000 NMP/100mL. O parâmetro óleos e graxas, o qual deveria estar virtualmente ausente em águas doces de Classe 2, apresentou 2 mg/L no período de seca (terceiro trimestre).

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Guanhães, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da represa de Salto Grande (RD082), foi considerada Baixa no ano de 2008 em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.19 Rio Corrente Grande

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD040

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Corrente Grande, próximo de sua foz no rio Doce (RD040), apresentou-se na faixa de IQA Médio no ano de 2008, como no ano de 2007. Vale saber que, em 2008, o IQA Ruim foi verificado na segunda campanha de monitoramento e os parâmetros coliformes termotolerantes e turbidez foram os que mais influenciaram o cálculo desse índice no rio Corrente Grande.

As contagens de coliformes termotolerantes apresentaram valor acima do limite legal na primeira e segunda campanhas de monitoramento realizadas em 2008 (Figura 10.39). Analisou-se a série histórica enfocando a relação entre coliformes termotolerantes e estreptococos fecais (CT/EF), a qual indica a provável origem principal da contaminação. Constatou-se que a maior parte dos valores da relação CT/EF foi menor ou igual a 1, caracterizando origem animal para os coliformes. Sendo o ponto de amostragem em área rural, concluiu-se que o comprometimento das águas do rio Corrente Grande é proveniente, principalmente, de poluição difusa através das atividades pecuárias.

Também a concentração de fósforo total, extrapolando a legislação na segunda campanha de monitoramento do ano de 2008, tem a poluição difusa como sua fonte principal (Figura 10.39).

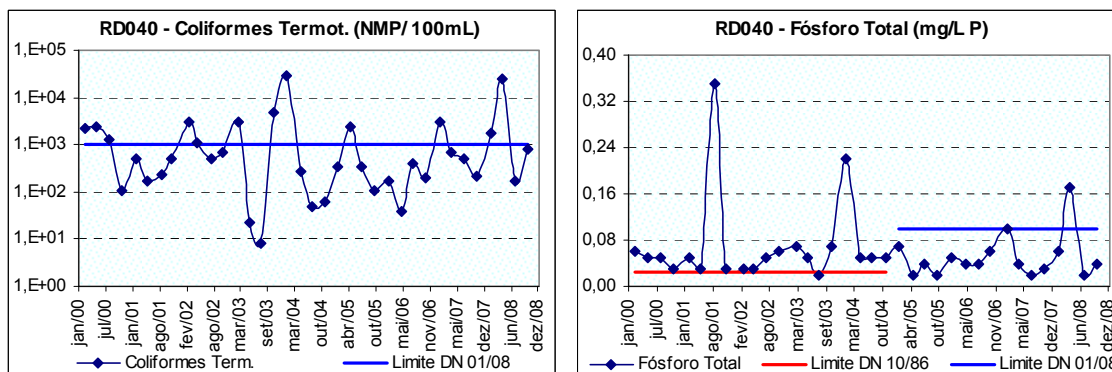


Figura 10.39: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2008.

Os valores de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais extrapolaram seus respectivos limites legais na época chuvosa do ano de 2008 (Figura 10.40). Este fato demonstra o forte impacto causado pelo uso insustentável do solo nas águas do rio Corrente Grande. Nota-se que o limite para sólidos em suspensão totais só vigorou a partir de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

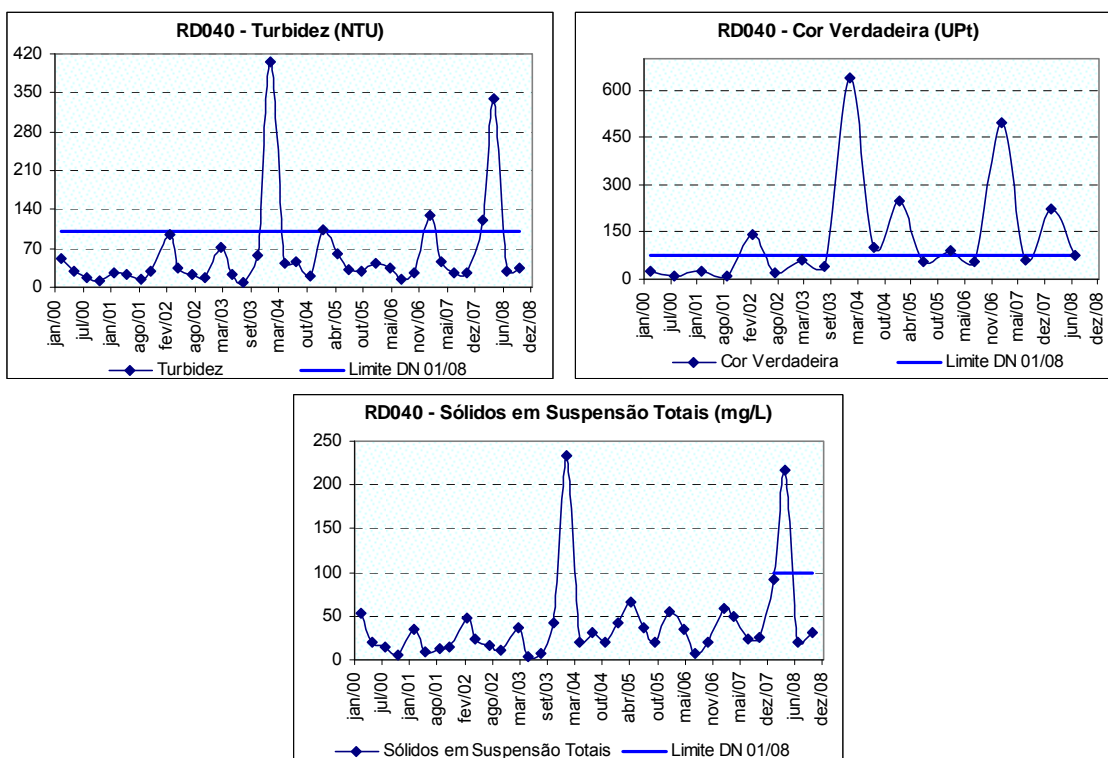


Figura 10.40: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2008.

Ainda sugerindo a ocorrência de mau uso do solo neste trecho do rio Corrente Grande, o maior valor de manganês total foi obtido na primeira campanha de monitoramento do ano de 2008 (Figura 10.41). Vale saber que, a partir deste ano, o manganês total passou a ser analisado somente na primeira e terceira campanhas de monitoramento (campanhas completas).

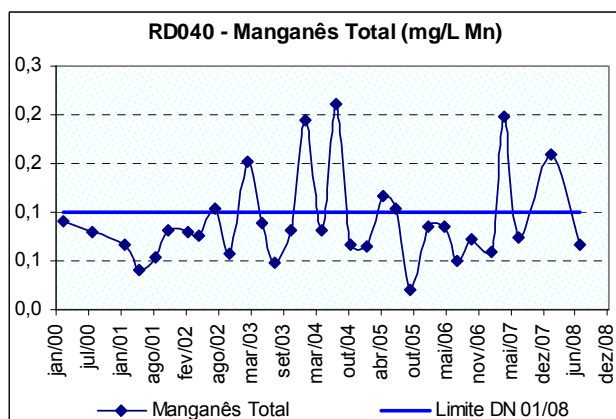


Figura 10.41: Ocorrência de manganês total no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Corrente Grande, próximo de sua foz no rio Doce (RD040), foi considerada Baixa no ano de 2008, como em 2007.

10.1.20 Rio Suaçuí Pequeno

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD084

A estação de amostragem no rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084), foi implantada no segundo trimestre de 2008 e, em ambos os trimestres monitorados, quais sejam: terceiro e quarto, foi obtido Índice de Qualidade das Águas (IQA) Médio.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou resultados de 5.000 e 1.100 NMP/100mL no terceiro e quarto trimestres de 2008, respectivamente. Portanto, estando em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água Classe 2, que é de 1.000 NMP/100mL.

Também o parâmetro manganês total mostrou concentração (0,157 mg / L Mn) pouco acima de seu limite legal (0,10 mg / L Mn) no quarto trimestre de 2008, sugerindo fonte de poluição difusa para este metal.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084), foi considerada Baixa no ano de 2008 devido ao fato de que todos os parâmetros deste indicador apresentaram valores abaixo dos seus respectivos limites legais.

10.1.21 Rio Suaçuí Grande

UPGRH: DO4

Estações de Amostragem: RD049, RD085, RD086 e RD089

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), no rio Suaçuí Grande, em Matias Lobato (RD049), apresentou-se na faixa de IQA Médio para o ano de 2008, da mesma forma que nos últimos cinco anos. Destaca-se que os parâmetros coliformes termotolerantes e turbidez foram os principais responsáveis por essa condição e que o IQA Ruim foi obtido na segunda campanha de 2008, período final da época chuvosa.

Os seguintes pontos de amostragem localizados no rio Suaçuí Grande: próximo às suas nascentes e à localidade de São Geraldo do Baguari (RD085), em seu trecho intermediário, próximo ao distrito de Divino da Virgolândia (RD086) e próximo à sua foz no rio Doce (RD089), foram implantados no segundo trimestre do ano de 2008 e, portanto, amostrados somente na terceira e quarta campanhas deste ano. Interessante notar que, apesar de em seu trecho intermediário, próximo ao distrito de Divino da Virgolândia (RD086), o rio Suaçuí Grande ter apresentado IQA Bom em ambos os trimestres de amostragem, obteve IQA Médio próximo às suas nascentes (RD085) e à sua foz no rio Doce (RD089).

Com exceção da estação localizada em seu trecho intermediário, próximo ao distrito de Divino da Virgolândia (RD086), o rio Suaçuí Grande apresentou contagens de

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

coliformes termotolerantes em desconformidade com o limite legal ao longo de todo seu percurso no ano de 2008 (Figura 10.42). Pode-se observar que os valores mais altos obtidos foram nos trechos localizados próximo às suas nascentes e à localidade de São Geraldo do Baguari (RD085) e em Matias Lobato (RD049), ambos estão relacionados às atividades pecuárias desenvolvidas na região.

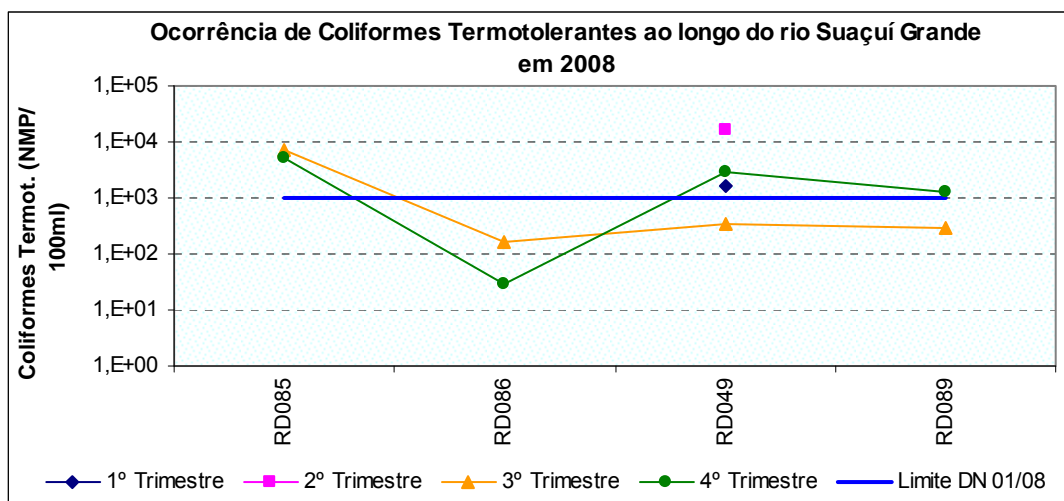


Figura 10.42: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Suaçuí Grande no ano de 2008.

Os parâmetros turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais apresentaram valores acima de seus respectivos limites legais em 2008 (Figura 10.43) no rio Suaçuí Grande, em Matias Lobato (RD049). Pode-se observar que os valores mais altos obtidos para todos estes parâmetros foram na época chuvosa (primeira e segunda campanhas). Este fato está relacionado às atividades agropecuárias desenvolvidas de maneira insustentável na sub-bacia do rio Suaçuí Grande. Nota-se que o limite para sólidos em suspensão totais só vigorou a partir de 2008.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

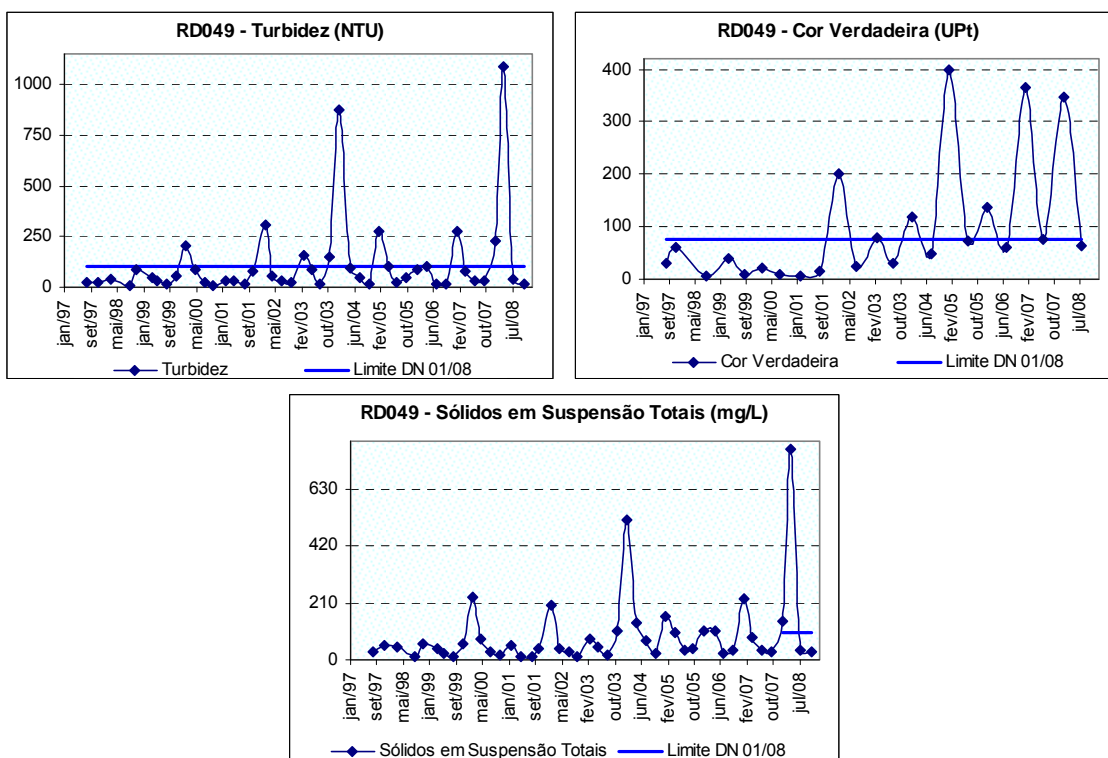


Figura 10.43: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais no rio Suaçuí Grande em Matias Lobato (RD049) no período de 1997 a 2008.

Apesar de o manganês total, a partir do ano de 2005, vir apresentando queda em seus valores obtidos no rio Suaçuí Grande, em Matias Lobato (RD049), no ano de 2008 extrapolou o limite legal na primeira campanha de monitoramento (Figura 10.44). Este fato confirma o comprometimento da qualidade das águas do rio Suaçuí Grande pela poluição difusa, acentuada no período chuvoso, através de atividades agropecuárias desenvolvidas de forma insustentável na região.

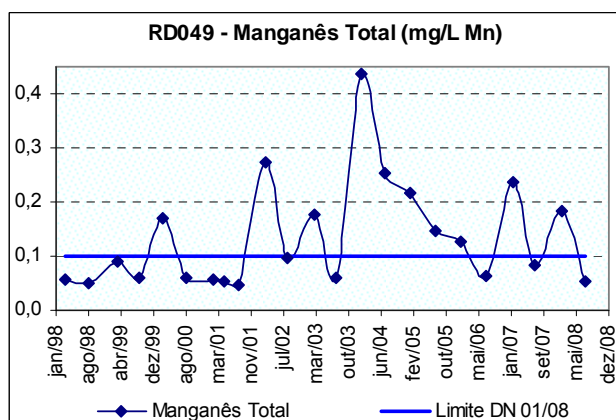


Figura 10.44: Ocorrência de manganês total no rio Suaçuí Grande em Matias Lobato (RD049) no período de 1998 a 2008.

A Contaminação por Tóxicos (CT) apresentou-se Baixa, no ano de 2008, em todos os trechos monitorados do rio Suaçuí Grande em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.22 Rio Urupuca

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD087

A estação de monitoramento no rio Urupuca, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD087), foi implantada no segundo trimestre de 2008 e as amostragens foram realizadas no terceiro e quarto trimestres deste ano. O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Médio na terceira campanha de monitoramento e Bom na quarta.

Avaliando-se os dados de acordo com os limites estabelecidos para Classe 2, observou-se que os valores de cor verdadeira (78 mg/ PT L) apresentaram-se acima do limite legal (75 mg/ Pt L) na terceira campanha de 2008. Registrou-se também, que o parâmetro óleos e graxas, o qual deveria estar virtualmente ausente em águas doces de Classe 2, apresentou 9 mg/L no mesmo período.

Como ambos os fatos ocorreram na terceira campanha de monitoramento (período de seca), pode-se inferir que este trecho do rio Urupuca recebe contribuição pontual para o aumento destas variáveis.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em ambas as campanhas de monitoramento realizadas neste rio em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.23 Rio Itambacuri

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD088

Implantada no segundo trimestre de 2008, a estação de amostragem no rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088), apresentou Índice de Qualidade das Águas (IQA) Bom na terceira e quarta campanhas de 2008.

Todos os parâmetros monitorados neste trecho do rio Itambacuri estiveram em conformidade com seus respectivos limites legais. Consequentemente, a Contaminação por Tóxicos (CT) neste rio, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088), foi considerada Baixa no ano de 2008.

10.1.24 Ribeirão Traíras

UPGRH: DO5

Estação de Amostragem: RD090

A estação de monitoramento no ribeirão Traíras, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Alpercata e Tumiritinga (RD090), foi implantada no segundo trimestre de

2008 e as amostragens foram realizadas no terceiro e quarto trimestres deste ano. O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Médio na terceira campanha de monitoramento e Bom na quarta. Avaliando-se os dados de acordo com os limites estabelecidos para Classe 2, observou-se violação do limite legal para coliformes termotolerantes. Sabendo-se que o valor obtido para este parâmetro (2.800 NMP / 100mL) na terceira campanha de monitoramento (período de seca) excedeu em quase 3 vezes o limite da legislação (1.000 NMP/100mL), pode-se inferir que este trecho do ribeirão Traíras recebe contribuição pontual para o aumento desta variável. Também o manganês total apresentou-se pouco acima (0,102 mg/L Mn) de seu limite legal (0,1 mg/L Mn) no período de seca (terceiro trimestre).

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em ambas as campanhas de monitoramento realizadas neste rio em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.25 Córrego do Pião

UPGRH: DO5

Estação de Amostragem: RD091

Monitorado próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091), o córrego do Pião teve sua estação de amostragem implantada no segundo trimestre de 2008. Em ambos os trimestres monitorados neste ano, quais sejam: terceiro e quarto, foi obtido Índice de Qualidade das Águas (IQA) Médio. O parâmetro responsável por este resultado foi coliformes termotolerantes.

Avaliando-se os dados de acordo com os limites estabelecidos para Classe 2, verificou-se que as contagens de coliformes termotolerantes apresentaram resultados de 90.000 e 22.000 NMP/100mL, no terceiro e quarto trimestres de 2008, respectivamente. Portanto, estando em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água Classe 2, que é de 1.000 NMP/100mL. Também os parâmetros ferro dissolvido e manganês total mostraram concentrações (quais sejam: 0,49 mg/L Fe e 0,222 mg/L Mn) acima de seus respectivos limites legais (0,3 mg/L Fe e 0,1 mg/L Mn) na terceira campanha de amostragem. Vale saber que o parâmetro manganês total também violou a legislação na quarta campanha, com valor de 0,199 mg / L Mn. Interessante notar que, apesar de este corpo de água estar localizado em região de nascentes, possui forte impacto de residências e plantações de café à montante do ponto de coleta.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091), foi considerada Baixa no ano de 2008 devido ao fato de que todos os parâmetros deste indicador apresentaram valores abaixo dos seus respectivos limites legais.

10.1.26 Rio Caratinga

UPGRH: DO5

Estações de Amostragem: RD056, RD057 e RD 093

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), no ano de 2008, apresentou-se na faixa de IQA Ruim no rio Caratinga, a jusante da cidade de Caratinga (RD056) e na condição de IQA Médio no trecho monitorado no distrito de Barra do Cuieté (RD057). Os parâmetros que mais contribuíram para as condições do IQA observadas em 2008 foram coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, DBO, fósforo total e turbidez no primeiro ponto citado, e coliformes termotolerantes e turbidez no segundo. Houve a implantação de mais um ponto de monitoramento no rio Caratinga, após a foz do rio Preto (RD093), no segundo trimestre do ano de 2008. No terceiro e quarto trimestres, quando foram realizadas amostragens nesta nova estação, foram obtidos IQA Bom e IQA Médio, respectivamente.

As maiores contagens de coliformes termotolerantes foram observadas a jusante da cidade de Caratinga (RD056) em todas as campanhas de monitoramento realizadas no ano de 2008 (Figura 10.45). Tal constatação evidencia o comprometimento deste trecho do rio Caratinga por material de origem fecal proveniente de esgoto da cidade de Caratinga. No distrito de Barra do Cuieté (RD057), somente a amostra coletada na segunda campanha de monitoramento (final da época chuvosa) apresentou contagem de coliformes termotolerantes acima do limite legal, sugerindo poluição difusa como principal fonte de contaminação fecal nesta região. Aparentemente, o trecho do rio Caratinga monitorado após a foz do rio Preto (RD093), apresenta contribuição da poluição difusa para o aumento deste parâmetro.

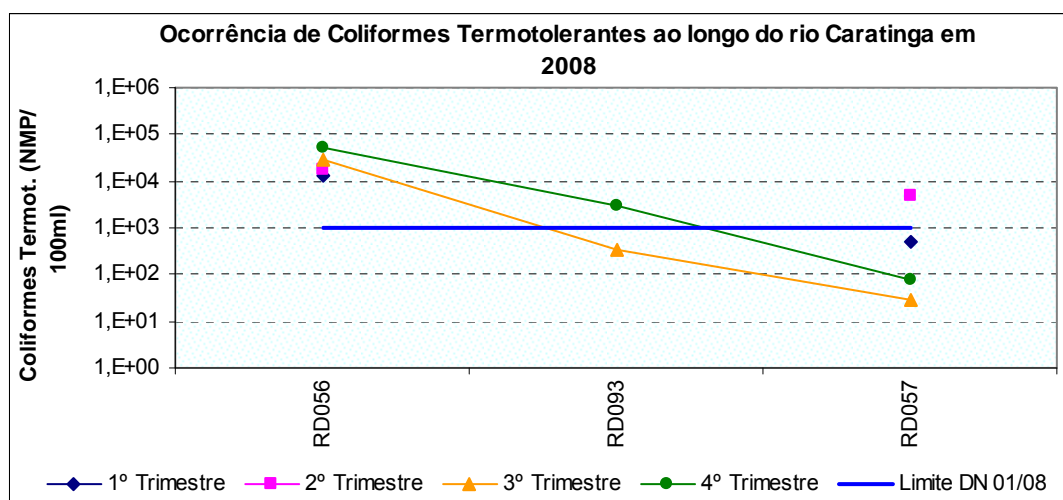


Figura 10.45: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.

No rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056), a concentração de fósforo total apresentou-se em desconformidade com o limite legal no primeiro, terceiro e quarto trimestres de 2008 (Figura 10.46) devido à contribuição do esgoto sanitário proveniente desta cidade. No trecho localizado no distrito de Barra do Cuieté (RD057), o teor de fósforo total apresentou-se acima do limite legal apenas na primeira campanha de monitoramento. Sugerindo mais uma vez a ocorrência de poluição difusa no segundo ponto citado e poluição pontual no primeiro ponto, com dificuldade para absorver a alta carga orgânica recebida.

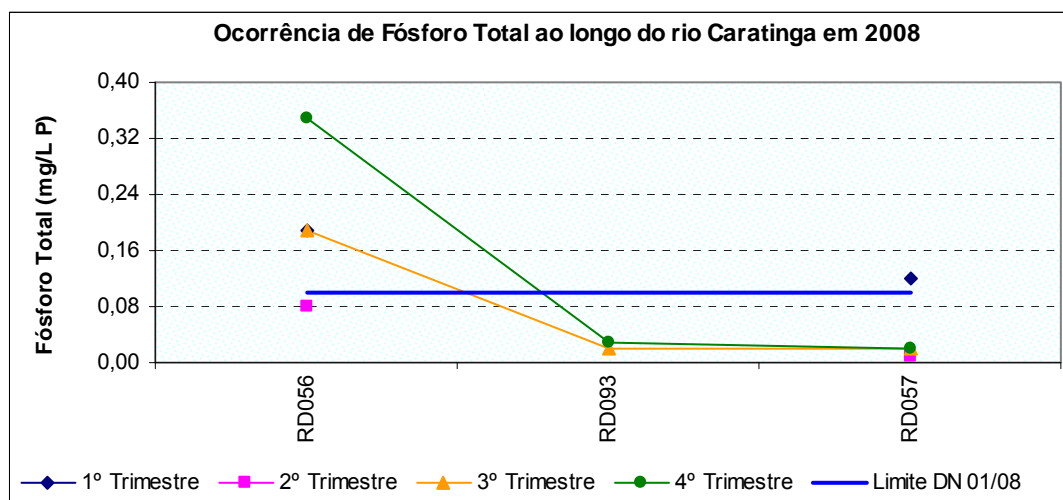


Figura 10.46: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.

No rio Caratinga, a jusante da cidade de Caratinga (RD056), os parâmetros oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) apresentaram concentrações em desconformidade com seus respectivos limites legais na amostragem realizada no quarto trimestre do ano de 2008 (Figura 10.47). Estes resultados apontam águas de péssima qualidade neste trecho do rio Caratinga, com ocorrência de decomposição de matéria orgânica como conseqüência do aporte de esgoto sanitário proveniente da cidade de Caratinga.

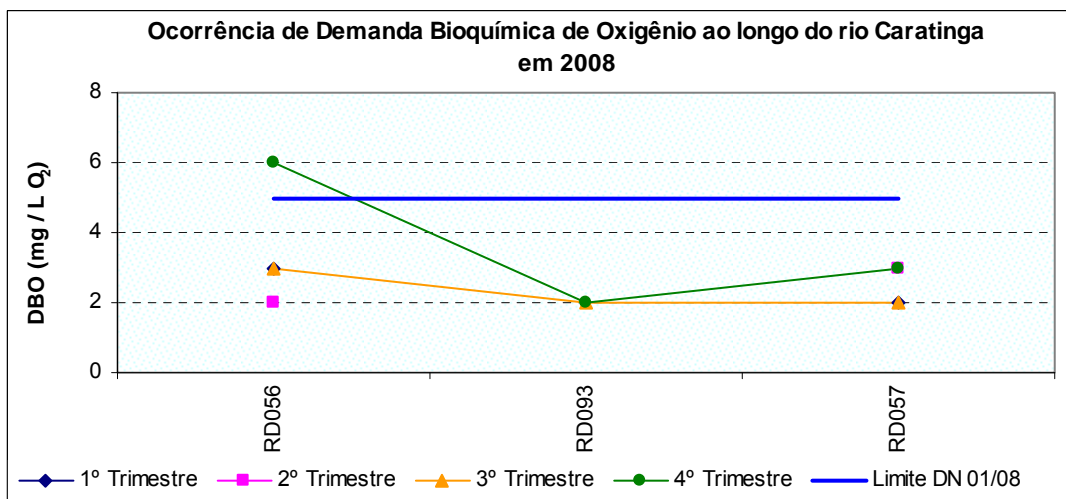
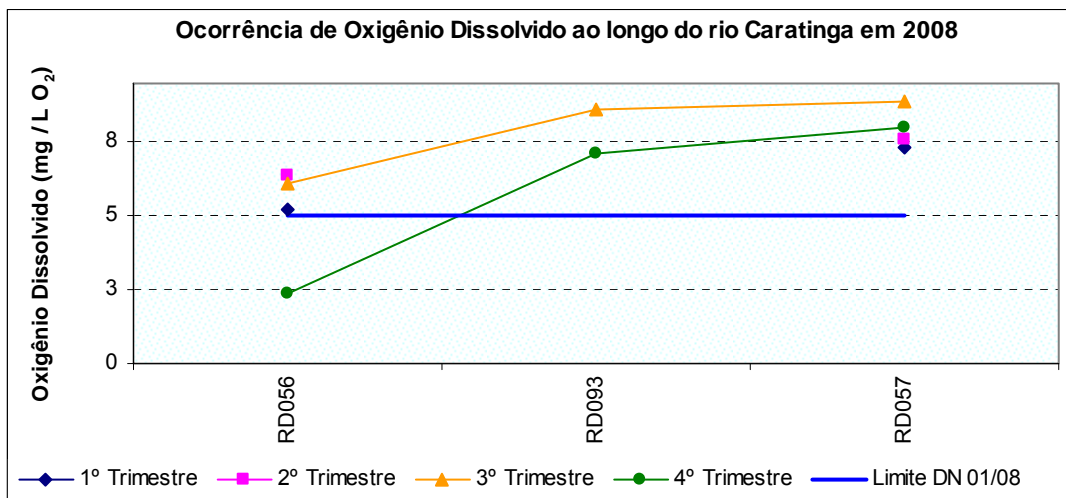


Figura 10.47: Ocorrências de oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.

Sendo constituinte natural do solo da região, o manganês total, acompanhado de cor verdadeira, apresentou concentração acima de seu limite legal na primeira campanha de amostragem do ano de 2008 no rio Caratinga (Figura 10.48). Este fato demonstra as conseqüências do mau uso do solo sobre este rio, a jusante da cidade de Caratinga (RD056) e no distrito de Barra do Cuieté (RD057). Além disso, houve violação de ambos os parâmetros citados no terceiro trimestre (época de seca) a jusante da cidade de Caratinga (RD056), fato associado às atividades de extração de areia, e outros materiais para construção, existentes no município de Caratinga.

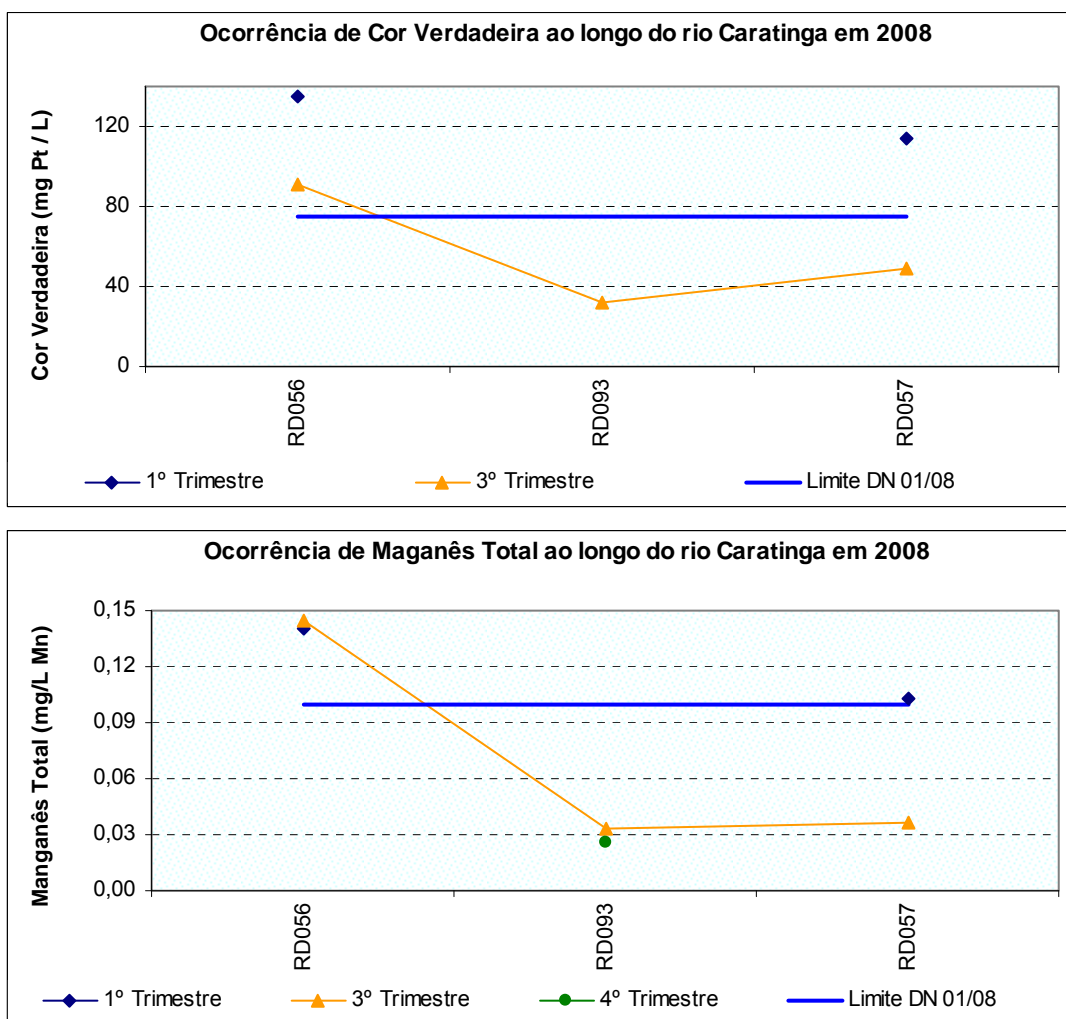


Figura 10.48: Ocorrências de cor verdadeira e manganês total ao longo do rio Caratinga no ano de 2008.

Vale saber que, corroborando a sugestão de poluição difusa no trecho do rio Caratinga, monitorado no distrito de Barra do Cuieté (RD057), os valores dos parâmetros turbidez e sólidos em suspensão totais extrapolaram seus respectivos limites legais na época chuvosa (primeiro e segundo trimestres) do ano de 2008 (Figura 10.49). Nota-se que o limite para sólidos em suspensão totais só vigorou a partir de 2008.

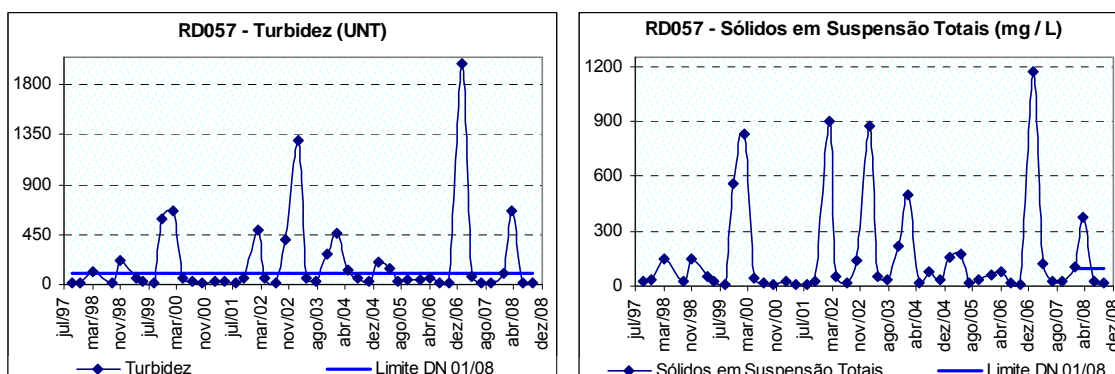


Figura 10.49: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais no rio Caratinga distrito de Barra do Cuieté (RD057) no período de 1997 a 2008.

Em 2008, a Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa no rio Caratinga, a jusante da cidade de Caratinga (RD056) e após a foz do rio Preto (RD093). Porém, apresentou-se Alta na estação de monitoramento localizada no distrito de Barra do Cuieté (RD057) devido ao valor de cianeto total apresentado na terceira campanha de amostragem, qual seja: 0,02 mg/L CN⁻. Vale saber que o limite da DN COPAM/CERH 01/08 para cianeto livre (0,005 mg/L CN⁻) está sendo utilizado para os valores de cianeto total a título de comparação e que, em toda a região próxima a este ponto de amostragem, vem ocorrendo a expansão do cultivo de eucalipto. Este tipo de atividade, ao utilizar formicidas no início do plantio, pode estar disponibilizando cianeto para os corpos de água existentes no local.

10.1.27 Rio Preto

UPGRH: DO5

Estação de Amostragem: RD092

A estação de monitoramento no rio Preto, em seu trecho intermediário, no município de Inhapim (RD092), foi implantada no segundo trimestre de 2008 e as amostragens foram realizadas no terceiro e quarto trimestres deste ano. Avaliaram-se os dados de acordo com os limites estabelecidos para Classe 2 e o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Bom em ambos os trimestres amostrados.

Não houve violação do limite legal para nenhum parâmetro analisado no ano de 2008 e, conseqüentemente, a Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em ambas as campanhas de monitoramento realizadas neste rio.

10.1.28 Rio do Eme

UPGRH: D04

Estação de Amostragem: RD094

Implantada no segundo trimestre do ano de 2008, a estação de amostragem no rio do Eme, próximo a sua foz no rio Doce (RD094), obteve Índice de Qualidade das Águas (IQA) Bom nos dois trimestres amostrados.

No entanto, os parâmetros cor verdadeira e ferro dissolvido apresentaram resultados (quais sejam: 105 mg Pt / L e 0,33 mg/L Fe) pouco acima de seus respectivos limites legais (75 mg Pt / L e 0,3 mg/L Fe) no terceiro e quarto trimestres de 2008, respectivamente.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio do Eme, próximo a sua foz no rio Doce (RD094), foi considerada Baixa no ano de 2008 devido ao fato de que todos os parâmetros deste indicador apresentaram valores abaixo dos seus respectivos limites legais.

10.1.29 Rio Manhuaçu

UPGRH: DO6

Estações de Amostragem: RD064, RD065, RD095 e RD098

No ano de 2008, a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) apresentou-se na faixa de IQA Médio no rio Manhuaçu, em Santana do Manhuaçu (RD064) e próximo a sua foz no rio Doce (RD065). As principais influências nos resultados do IQA, para ambos os pontos citados, foram dos parâmetros coliformes termotolerantes e turbidez.

No terceiro trimestre do ano de 2008 houve a implantação de mais dois pontos de monitoramento no rio Manhuaçu, antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos, no município de São João do Manhuaçu (RD095) e em seu trecho intermediário, próximo à localidade de Barra Mansa (RD098). No quarto trimestre, quando foram realizadas amostragens nestas novas estações, foram obtidos IQA Bom e IQA Médio, respectivamente.

No ano de 2008 foram verificadas contagens de coliformes termotolerantes acima do limite legal no rio Manhuaçu, antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos, no município de São João do Manhuaçu (RD095), em Santana do Manhuaçu (RD064) e próximo a sua foz no rio Doce (RD065) (Figura 10.50). Destaca-se que os três pontos citados possuem fonte de poluição difusa para este parâmetro, haja vista que os maiores valores obtidos foram na época chuvosa (primeira, segunda e quarta campanhas). Porém, excepcionalmente no ano de 2008, o rio Manhuaçu, próximo a sua foz no rio Doce (RD065), apresentou alta contagem de coliformes termotolerantes também na terceira campanha de monitoramento (época de seca).

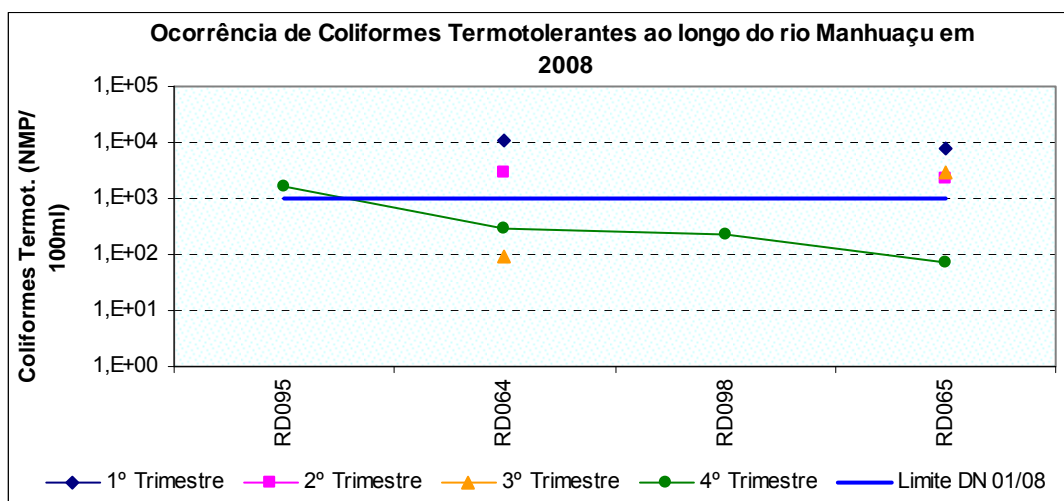


Figura 10.50: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2008.

Os valores de turbidez e cor verdadeira também extrapolaram seus respectivos limites legais no rio Manhuaçu, em Santana do Manhuaçu (RD064) e próximo a sua foz no rio Doce (RD065), na época chuvosa do ano de 2008 (Figura 10.51). Esse fato sugere poluição difusa, através da agropecuária, ao longo deste rio. Vale salientar que ambos os parâmetros são mais representativos no ponto localizado próximo a sua foz no rio Doce (RD065) e que cor verdadeira apresentou aumento relevante a partir do ano de 2007 (Figura 10.51).

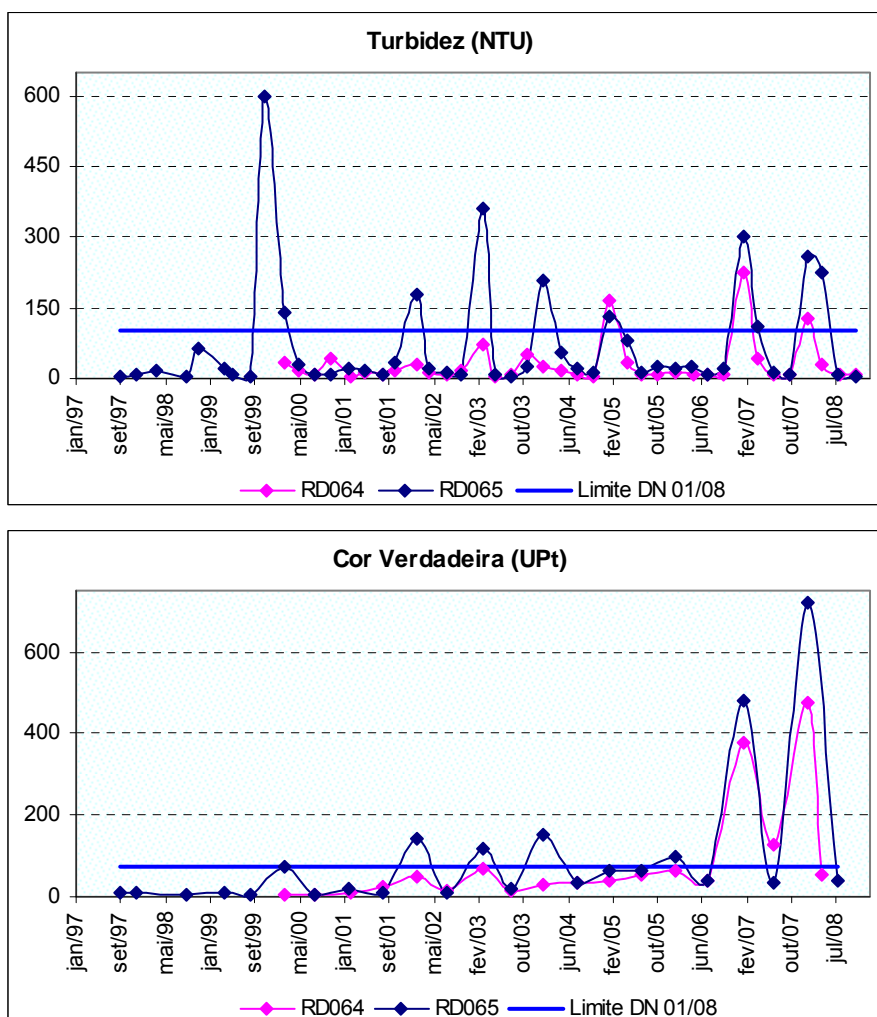


Figura 10.51: Ocorrências de turbidez e cor verdadeira no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064) e próximo a sua foz no rio Doce (RD065) no período de 1997 a 2008.

Constituintes do solo da região, o manganês total e o ferro dissolvido apresentaram concentrações acima de seus respectivos limites legais na época chuvosa do ano de 2008. O ferro dissolvido somente no trecho localizado em Santana do Manhuaçu (RD064), no quarto trimestre de amostragem, enquanto o manganês total no ponto localizado próximo a sua foz no rio Doce (RD065), além do primeiro ponto citado, na primeira campanha de monitoramento (Figura 10.52). Novamente observam-se as conseqüências do mau uso do solo em ambos os pontos de amostragem localizados neste corpo de água.

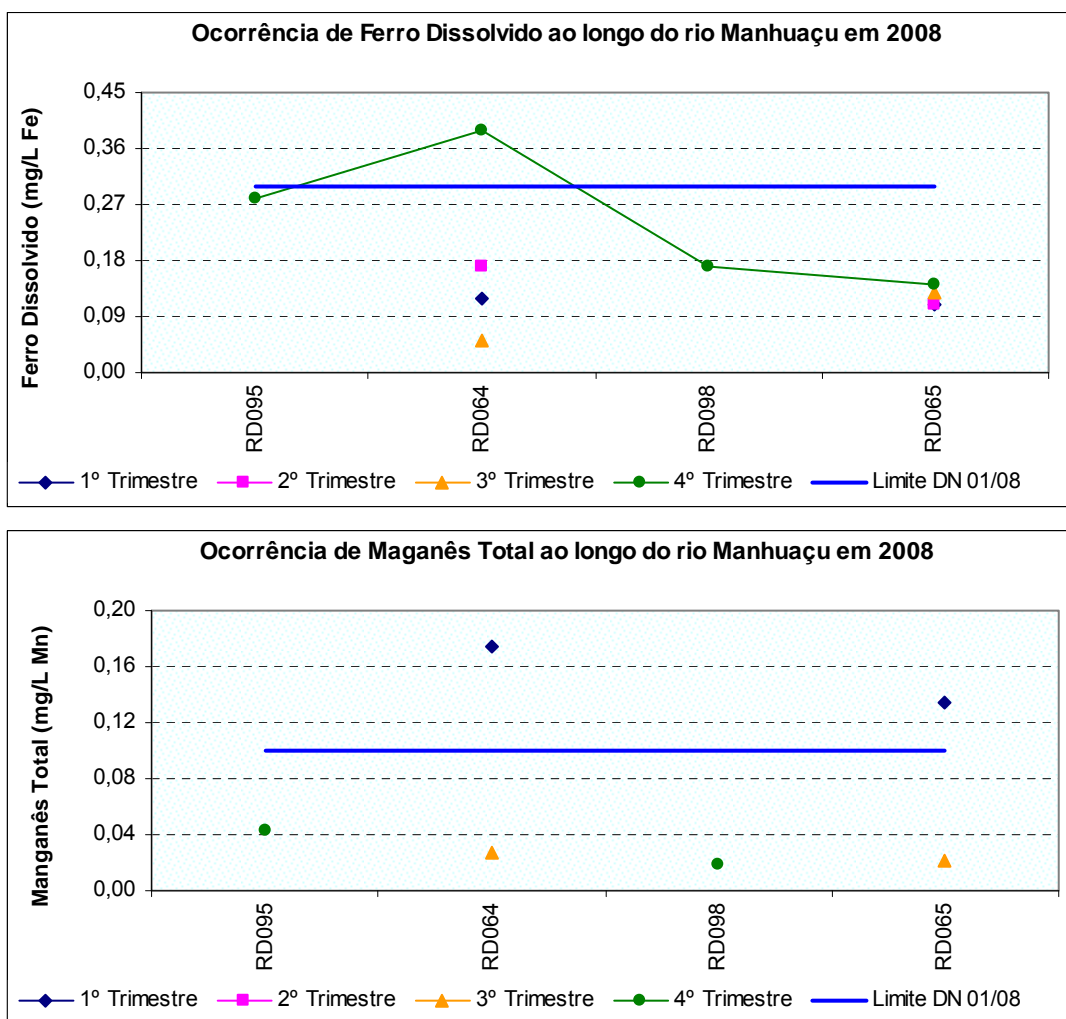


Figura 10.52: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2008.

Em 2008 a Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa no rio Manhuaçu, antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos, no município de São João do Manhuaçu (RD095), em Santana do Manhuaçu (RD064) e em seu trecho intermediário, próximo à localidade de Barra Mansa (RD098). Porém, apresentou-se Alta na estação de monitoramento localizada próxima a sua foz no rio Doce (RD065) devido ao valor de chumbo total apresentado na primeira campanha de amostragem (Figura 10.53). Vale saber que o zinco total foi responsável pela CT Média obtida nesta mesma campanha, neste mesmo ponto (Figura 10.53), e que o teste de ecotoxicidade foi positivo na segunda campanha no ponto localizado em Santana do Manhuaçu (RD064). Todos estes fatos estão relacionados à utilização de agroquímicos, principalmente plantações de café, que ocorrem em toda a sub-bacia do rio Manhuaçu.

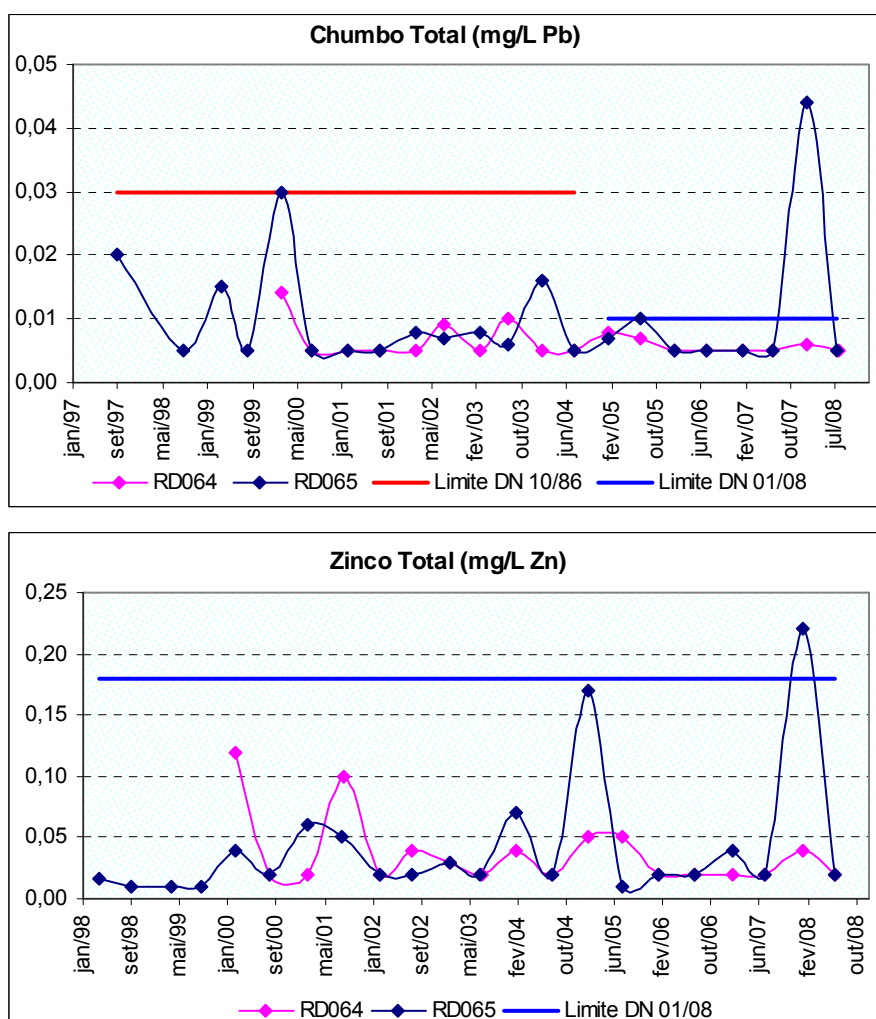


Figura 10.53: Ocorrências de chumbo e zinco total no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064) e próximo a sua foz no rio Doce (RD065) no período de monitoramento.

10.1.30 Rio São Simão

UPGRH: DO6

Estação de Amostragem: RD096

A estação de monitoramento no rio São Simão, próximo a sua foz no rio Manhuaçu (RD096), foi implantada no terceiro trimestre de 2008. A primeira amostragem realizada no quarto trimestre deste ano não apresentou violação para nenhuma variável analisada. O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi considerado Bom nessa campanha e a Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2008 em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites estabelecidos para Classe 2.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

10.1.31 Rio José Pedro

UPGRH: DO6

Estação de Amostragem: RD097

Implantada no terceiro trimestre do ano de 2008, a estação de amostragem no rio José Pedro, em seu trecho intermediário, no município de Pocrane (RD097), foi amostrada no quarto trimestre deste ano e obteve Índice de Qualidade das Águas (IQA) Bom.

Todos os parâmetros monitorados no rio José Pedro estiveram em conformidade com seus respectivos limites legais estabelecidos para Classe 2 e, conseqüentemente, a Contaminação por Tóxicos (CT) neste rio foi considerada Baixa no ano de 2008.

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, 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 64 estações de amostragem da bacia do rio Doce, 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 que se apresentaram em desacordo com os limites da DN COPAM/CERH 01/08 foi coliformes termotolerantes. Também os óleos e graxas e o fósforo total apresentaram-se em quinto e sexto lugares nesta tabela, respectivamente, e os três parâmetros citados indicam lançamentos de esgoto sanitário sem tratamento, ou com tratamento insuficiente, nos corpos de água da bacia do rio Doce.

A grande disponibilidade de manganês e ferro nas rochas e solos, associada às atividades antrópicas insustentáveis e predatórias, explica os elevados valores destes metais encontrados em praticamente todos os pontos de amostragem desta bacia. Devido a este fato, os parâmetros manganês total e ferro dissolvido ficaram em segundo e quarto lugares, respectivamente, na Tabela 11.1. Também a cor verdadeira, em terceiro lugar na referida tabela, está associada ao mau uso do solo, bem como aos lançamentos de efluentes sanitários e industriais, que ocorrem em maior ou menor grau nas sub-bacias do rio Doce.

Ressalta-se que o reflorestamento na bacia do rio Doce, substituindo os cultivos agrícolas e pastagens pela monocultura do eucalipto, geralmente exige a adubação fosfatada. Conseqüentemente, as chuvas e os processos de lixiviação e erosão, bem como o mau uso do solo, também contribuem com o aumento dos níveis de fósforo, manganês e ferro nos corpos de água dessa bacia.

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 parte mineira da bacia do rio Doce 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	850	1359	62,5%
Manganês Total	453	1058	42,8%
Cor Verdadeira	169	689	24,5%
Ferro Dissolvido	213	961	22,2%
Óleos e Graxas*	121	694	17,4%
Fósforo Total	234	1354	17,3%
Chumbo Total	137	832	16,5%
Turbidez	208	1371	15,2%
Sólidos em Suspensão Totais	170	1368	12,4%
Cobre Dissolvido	45	498	9,0%
Alumínio Dissolvido	15	281	5,3%
Fenóis Totais	38	1061	3,6%
Demanda Bioquímica de Oxigênio	39	1370	2,8%
Clorofila a	9	329	2,7%
Arsênio Total	18	686	2,6%
Cromo Total	18	686	2,6%
Zinco Total	18	801	2,2%
Oxigênio Dissolvido	23	1371	1,7%
Níquel Total	9	803	1,1%
pH	15	1371	1,1%
Cianeto Total***	7	813	0,9%
Mercúrio Total	5	700	0,7%
Cádmio Total	5	785	0,6%
Sulfeto**	4	819	0,5%
Bário Total	1	668	0,1%
Nitrato	1	1371	0,1%
Nitrogênio Amoniacal Total	1	1371	0,1%
Boro Total	0	146	0,0%
Cloreto Total	0	1371	0,0%
Densidade de Cianobactérias	0	76	0,0%
Nitrito	0	930	0,0%
Selênio Total	0	651	0,0%
Sólidos Dissolvidos Totais	0	1109	0,0%
Substâncias Tensoativas	0	814	0,0%
Sulfato Total	0	675	0,0%

* Considerou-se como limite 1 mg/L;

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

*** A 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).



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Os quadros a seguir apresentam os mais importantes 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.

Vale lembrar que, no ano de 2008, foram implantadas mais 32 estações de monitoramento na bacia do rio Doce, sendo que em 14 delas houve apenas uma amostragem, realizada no quarto trimestre, e nas 18 estações restantes apenas duas amostragens, nos dois últimos trimestres desse ano. Portanto, como não foram avaliadas nas quatro campanhas de coleta de 2008, as novas estações não foram representadas nos quadros abaixo.

Os metais tóxicos e outras substâncias tóxicas responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta em 2008 estão destacados em vermelho.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Doce
UPGRHs: DO1, DO2, DO4, DO5 e DO6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD019	2	Agricultura Pecuária Carga difusa Atividades minerárias	Cor verdadeira, coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, chumbo total e manganês total.
RD023	2	Agricultura Pecuária Carga Difusa	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, chumbo total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, fósforo total e manganês total.
RD035	2	Agricultura Pecuária Carga difusa	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cromo total, chumbo total, ferro dissolvido e manganês total.
RD033	2	Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Agricultura Pecuária	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, fósforo total, óleos e graxas, coliformes termotolerantes, chumbo total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, chumbo total e manganês total.
RD044	2	Carga difusa Lançamento de esgoto sanitário Expansão urbana	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, fósforo total, coliformes termotolerantes, clorofila-a e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, chumbo total e manganês total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Doce
UPGRHs: DO1, DO2, DO4, DO5 e DO6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD045	2	Carga difusa Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (siderurgia) Erosão	Cor verdadeira, turbidez, sólidos em suspensão totais, coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, chumbo total e manganês total.
RD053	2	Carga difusa Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (material cerâmico)	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, cianeto total , óleos e graxas, coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, chumbo total e manganês total.
RD058	2	Carga difusa Lançamento de esgoto sanitário	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, coliformes termotolerantes, clorofila-a e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, turbidez, sólidos em suspensão totais, óleos e graxas, chumbo total e manganês total.
RD059	2	Carga difusa Lançamento de esgoto sanitário	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, fósforo total e coliformes termotolerantes.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, turbidez e manganês total.
RD067	2	Lançamento de esgoto sanitário	Turbidez, cor verdadeira, DBO, óleos e graxas e coliformes termotolerantes.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, chumbo total e manganês total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Piranga
UPGRH: DO1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD001	2	<p>Lançamento de esgoto sanitário</p> <p>Pecuária</p> <p>Silvicultura</p> <p>Atividades minerárias</p>	<p>Cor verdadeira, coliformes termotolerantes, cianeto total.</p>	<p>Coliformes termotolerantes, óleos e graxas, cromo total, chumbo total e ferro dissolvido.</p>
RD007	2	<p>Lançamento de esgoto sanitário</p> <p>Pecuária</p> <p>Silvicultura</p> <p>Atividades minerárias</p>	<p>Coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total.</p>	<p>Coliformes termotolerantes, óleos e graxas, cromo total, ferro dissolvido e manganês total.</p>
RD013	2	<p>Lançamento de esgoto sanitário</p> <p>Suinocultura</p> <p>Atividades minerárias</p> <p>Agricultura</p> <p>Lançamento de efluente industrial (frigoríficos)</p>	<p>Cor verdadeira, fósforo total, DBO, cianeto total, óleos e graxas, coliformes termotolerantes e manganês total.</p>	<p>Coliformes termotolerantes, fósforo total, cor verdadeira, cromo total e ferro dissolvido.</p>



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Xopotó
UPGRH: DO1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD004	2	Lançamento de esgoto sanitário Pecuária Agricultura Silvicultura Atividades minerárias	Cor verdadeira, coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cromo total, cobre dissolvido, ferro dissolvido e manganês total.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio do Carmo
UPGRH: DO1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD009	2	Lançamento de esgoto sanitário Atividades minerárias Pecuária Lançamento de efluente industrial (abatedouro, laticínio) Silvicultura Assoreamento	Turbidez, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, fósforo total, arsênio total e manganês total.	Manganês total, fósforo total, coliformes termotolerantes, arsênio total e cobre dissolvido.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Casca
UPGRH: DO1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD018	2	Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Pecuária Agricultura	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, cianeto total , coliformes termotolerantes, chumbo total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, cor verdadeira, cromo total e manganês total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Matipó
UPGRH: DO1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD021	2	Lançamento de esgoto sanitário Pecuária Carga difusa Silvicultura Agricultura Atividades minerárias	Cor verdadeira, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e coliformes termotolerantes.	Coliformes termotolerantes, cromo total, óleos e graxas, cor verdadeira e ferro dissolvido.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Piracicaba UPGRH: DO2

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD025	2	Lançamento de esgoto sanitário Atividades minerárias Carga difusa	Cianeto total, coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cromo total, óleos e graxas, manganês total e ferro dissolvido.
RD026	2	Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (siderurgia) Carga difusa Atividades minerárias	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, chumbo total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cromo total, cor verdadeira, ferro dissolvido e manganês total.
RD029	2	Lançamento de esgoto sanitário Atividades minerárias Carga difusa	Coliformes termotolerantes, óleos e graxas e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cromo total, óleos e graxas, ferro dissolvido e manganês total.
RD032	2	Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa	Coliformes termotolerantes e cor verdadeira.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, ferro dissolvido e manganês total.
RD031	2	Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Atividades minerárias	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira e fósforo total.	Coliformes termotolerantes, cromo total, cor verdadeira, chumbo total e manganês total.
RD034	2	Lançamento de esgoto sanitário Lançamento de efluente industrial (material cerâmico) Carga difusa	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cianeto total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, 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 Santa Bárbara UPGRH: DO2

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD027	2	Pecuária Agricultura Atividades minerárias Carga difusa	Coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, óleos e graxas, cromo total, cobre dissolvido e manganês total.

Corpo de água: Rio do Peixe UPGRH: DO2

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD030	2	Atividades minerárias Lançamento de efluente industrial (siderurgia) Lançamento de esgoto sanitário Carga difusa Pecuária	Coliformes termotolerantes, fósforo total e manganês total.	Coliformes termotolerantes, fósforo total, 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 Santo Antônio
UPGRH: DO3

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD039	2	Silvicultura Atividades minerárias (extração de areia) Pecuária Carga difusa	Turbidez, cor verdadeira e coliformes termotolerantes.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, ferro dissolvido e turbidez.

Corpo de água: Rio Corrente Grande
UPGRH: DO4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD040	2	Pecuária Silvicultura Carga difusa	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, fósforo total, óleos e graxas, coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, óleos e graxas, 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 Suaçuí Grande
UPGRH: DO4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD049	2	Agricultura Pecuária Silvicultura Atividades minerárias (extração de areia) Carga difusa	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, coliformes termotolerantes e manganês total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, chumbo total e manganês total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Caratinga
UPGRH: DO5

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD056	2	Lançamento de esgoto sanitário Atividades minarárias Carga difusa	Cor verdadeira, fósforo total, coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e manganês total.	Coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, oxigênio dissolvido e manganês total.
RD057	2	Agricultura Pecuária Silvicultura Assoreamento Carga difusa	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão, fósforo total, cianeto total , óleos e graxas, coliformes termotolerantes e manganês total.	Turbidez, sólidos em suspensão totais, cromo total, chumbo total e manganês total.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Corpo de água: Rio Manhuaçu
UPGRH: DO6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2008	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE 1997 A 2008
RD064	2	Lançamento de esgoto sanitário Agricultura Pecuária Silvicultura Carga difusa	Turbidez, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido, manganês total e efeito crônico no teste de ecotoxicidade.	Coliformes termotolerantes, óleos e graxas, cromo total, ferro dissolvido e manganês total.
RD065	2	Agricultura Pecuária Carga difusa	Turbidez, cor verdadeira, sólidos em suspensão totais, óleos e graxas, coliformes termotolerantes, chumbo total , manganês total e zinco total.	Coliformes termotolerantes, cor verdadeira, cromo total, óleos e graxas e manganês total.

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 desacordo com os limites da DN 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, condição que vem sendo observada ao longo dos anos. A contaminação dos corpos de água por lançamentos de esgoto sanitário é um fator de PRESSÃO comum sobre a qualidade das águas da bacia do rio Doce, conforme observado no item 11.1.

Sendo assim, foi realizado levantamento dos municípios da bacia do rio Doce 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 desses municípios. Para cada estação, conforme apresentado na Tabela 12.1, avaliou-se a evolução do Índice de Qualidade das Águas (IQA) 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: coliformes termotolerantes (matéria fecal), oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio (matéria orgânica), nitrogênio amoniacal total e fósforo total (nutrientes) (Tabela 12.2).

Os municípios que mais contribuem com as ocorrências de matéria orgânica nos corpos de água monitorados na bacia do rio Doce são Governador Valadares, Ipatinga, Coronel Fabriciano, João Monlevade, Caratinga, Ouro Preto, Manhuaçu e Ponte Nova (Tabela 12.1). Os corpos de água que drenam a área urbana desses municípios apresentam uma vazão que não permite a depuração da matéria orgânica proveniente dos esgotos sanitários municipais, resultando na condição observada. O rio Caratinga foi o corpo de água que apresentou as piores condições, tendo mostrado resultados fora dos limites da DN COPAM/CERH 01/08 para todos os parâmetros indicadores presentes na Tabela 12.2. O IQA Ruim ao longo dos anos vem caracterizando a má qualidade deste rio.

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 da cidade de Caratinga.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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

Estações	Corpo de água	Localização	Município	População Urbana	Média Anual do IQA											
					1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
RD044	Rio Doce	Montante	Governador Valadares	236.098	---	---	---	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD045	Rio Doce	Jusante			Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	-
RD035	Rio Doce	Sede	Ipatinga	210.895	Médio	---	---	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD031	Rio Piracicaba	Montante	Coronel Fabriciano	96.255	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Bom	Médio	Bom	-	Médio
RD034	Rio Piracicaba	Jusante			---	---	---	Médio	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD026	Rio Piracicaba	Jusante	João Monlevade	66.372	---	---	---	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD056	Rio Caratinga	Jusante	Caratinga	62.338	---	---	---	Ruim	Ruim	Ruim	Médio	Ruim	Ruim	Médio	-	Ruim
RD009	Rio do Carmo	Jusante	Ouro Preto	56.292	Ruim	---	---	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD064	Rio Manhuaçu	Jusante	Manhuaçu	52.106	---	---	---	Bom	Bom	Médio	Médio	Bom	Médio	Bom	-	Médio
RD013	Rio Piranga	Jusante	Ponte Nova	48.997	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Ruim

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Tabela 12.2: Avaliação dos parâmetros associados aos esgotos sanitários dos municípios da bacia do rio Doce 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
RD044	Rio Doce	Montante	Governador Valadares	236.098	69	0	0	0	22
RD045	Rio Doce	Jusante			84	0	0	0	20
RD035	Rio Doce	Sede	Ipatinga	210.895	82	0	0	3	18
RD031	Rio Piracicaba	Montante	Coronel Fabriciano	96.255	59	0	0	0	9
RD034	Rio Piracicaba	Jusante			89	0	0	0	11
RD026	Rio Piracicaba	Jusante	João Monlevade	66.372	94	0	0	0	11
RD056	Rio Caratinga	Jusante	Caratinga	62.338	83	3	44	50	78
RD009	Rio do Carmo	Jusante	Ouro Preto	56.292	89	0	3	3	42
RD064	Rio Manhuaçu	Jusante	Manhuaçu	52.106	29	0	0	0	6
RD013	Rio Piranga	Jusante	Ponte Nova	48.997	89	0	2	4	25

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 Doce, identificaram-se ocorrências de cianeto total e chumbo total em concentrações que resultaram na Contaminação por Tóxicos (CT) Alta em 2008.

No rio Doce, a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos (RD023) e a jusante da cachoeira escura (RD033), foi observada CT Alta no período chuvoso do ano de 2008 devido ao chumbo total. Este metal possivelmente vem acumulando-se ao longo dos anos no sedimento deste rio, com origem em fábricas e indústrias (por exemplo, siderúrgicas), bem como em agroquímicos. Como o chumbo geralmente é depositado no sedimento, mas pode encontrar-se também adsorvido em sólidos em suspensão totais, possivelmente é ressuspenso na época de chuvas. Na estação de monitoramento localizada no rio Doce a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga (RD053), a CT Alta ocorreu devido ao valor de cianeto total, possivelmente proveniente de fábricas de material cerâmico existentes no município de Tumiritinga.

Outro corpo de água onde a CT Alta foi registrada no ano de 2008, em função do cianeto total, foi o rio Piracicaba, na cidade de Rio Piracicaba (RD025) e a jusante de Coronel Fabriciano (RD034). Sua origem está nas inúmeras mineradoras, inclusive com beneficiamento de minério, existentes no município de Rio Piracicaba, e em fábricas de material cerâmico presentes no município de Coronel Fabriciano. Ainda no rio Piracicaba, a CT Alta obtida no ponto de amostragem localizado a jusante da cidade de João Monlevade (RD026) foi devida ao chumbo total, o qual está relacionado às siderúrgicas da região.

Vale lembrar que as ocorrências de arsênio total verificadas nas águas do rio do Carmo, Distrito de Monsenhor Horta (RD009), e responsáveis pela CT Média obtida por este corpo de água no ano de 2008, devem-se ao garimpo e às atividades minerárias praticadas na região há vários anos.

Desta forma, ressalta-se a importância da efetividade das ações de controle ambiental, acrescidas de programas de melhorias nas indústrias instaladas em Tumiritinga, Coronel Fabriciano e João Monlevade, bem como nas mineradoras localizadas nos municípios de Rio Piracicaba e Mariana. Tais ações visam conter maiores danos ambientais, principalmente nas regiões das estações de monitoramento citadas acima.

12.3 Contaminação por mau uso do solo

Entre 1997 e 2008, foram verificadas em Minas Gerais várias ocorrências de manganês total, ferro dissolvido, turbidez e alumínio dissolvido em desconformidade com os padrões legais. Estes parâmetros se destacam por caracterizar, principalmente, o mau uso do solo no Estado.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Na bacia do rio Doce, o mau uso do solo está presente em todas as UPGRHs através do uso insustentável de agroquímicos, da pecuária extensiva, silvicultura, desmatamento e outros. Com origem no uso indiscriminado de agroquímicos, o chumbo total ocasionou a CT Alta nos rios Casca, distrito de Águas Férreas (RD018), e Manhuaçu, próximo a sua foz no rio Doce (RD065). Neste último ponto está relacionado à utilização de agroquímicos em plantações de café, que ocorrem em toda a sub-bacia do rio Manhuaçu.

O cianeto total foi responsável pela CT Alta, no ano de 2008, nos rios Piranga, na cidade de Piranga (RD001) e a jusante de Ponte Nova (RD013), e Caratinga, no distrito de Barra do Cuieté (RD057). Este contaminante pode ser originário de praguicidas utilizados na silvicultura presente no município de Piranga e em toda a região de entorno do distrito de Barra do Cuieté, e também utilizados em plantações de cana de açúcar existentes no município de Ponte Nova.

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 Piranga, Caratinga e Manhuaçu.

12.4 Ensaios Ecotoxicológicos

Os testes de ecotoxicidade são utilizados para determinar o efeito causado por agentes tóxicos sobre os organismos teste. A bacia do rio Doce é representada no monitoramento ecotoxicológico do Projeto Águas de Minas pelos seguintes corpos de água: rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072) e após a foz do rio Santo Antônio (RD083), rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070), Córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091), rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092), rio Caratinga, após a foz do rio Preto (RD093) e rio Manhuaçu, em Santana do Manhuaçu (RD064). O primeiro, o penúltimo e o último pontos citados apresentaram condições ambientais restritivas para a biota no ano de 2008.

O rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072), mostrou Efeito Agudo na quarta campanha de monitoramento e o rio Caratinga, após a foz do rio Preto (RD093), apresentou Efeito Crônico na terceira campanha, ambos os pontos, sendo novos na rede básica do Projeto Águas de Minas, necessitam de mais resultados para uma análise mais consistente. O teste de ecotoxicidade também apresentou Efeito Crônico no rio Manhuaçu, em Santana do Manhuaçu (RD064), na segunda campanha do ano de 2008 e se justifica devido aos agroquímicos presentes nas plantações de café existentes a montante da estação de coleta.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

13 BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ESTEVES, FRANCISCO A. Eutrofização Artificial. *In*: ESTEVES, FRANCISCO A. Fundamentos de limnologia. 2^a. Edição. Rio de Janeiro: Interciência LTDA, 1998. p. 504.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

FATMA/GTZ. 1999. Relevância de parâmetros de qualidade das águas aplicados às águas correntes. Parte I: Características gerais, nutrientes, elementos-traço e substâncias nocivas inorgânicas, características biológicas. Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, Florianópolis. 108 p.

FIGUEIREDO, V.L.S. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Verde. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1998. 50p.

FIGUEIREDO, V.L.S.; MAZZINI, A.L.A. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1997. 60p.

FLORENCIO, E. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Paraibuna. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1997. 50p

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1983. v. 4 (Série de Publicações Técnicas, 10).

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Processos de licenciamento e fiscalização (Sistema FEAM). Belo Horizonte, 1989 a 2000.

_____. Licenciamento ambiental: coletânea de legislação. Belo Horizonte: FEAM, 1998. 380p. v. 5.(Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios)

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais em 1998. Belo Horizonte: FEAM, 1999. 87p.

_____. Qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais em 1999. Belo Horizonte: FEAM, 2000. 81p.

_____. Qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais em 2000. Belo Horizonte: FEAM, 2000. 112p.

_____. Eventos de mortandade de peixes acompanhados pela FEAM de 1996 a 2002. Belo Horizonte: FEAM, 2005.

_____. Agenda Marrom: Indicadores Ambientais 2002. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 68p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cartas topográficas. Rio de Janeiro: IBGE. Escalas de 1:50.000; 1:100.000 e 1:250.000.

_____. Pesquisa da pecuária municipal. Minas Gerais: IBGE, 2000.

_____. Pesquisa de informações básicas municipais. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

_____. Pesquisa de informações básicas municipais 1999. Perfil dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, 2001. 121p.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

_____. 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

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.

_____. 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



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

ROMANELLI, M.C.M.; MACIEL, P. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Paraopeba. Belo Horizonte: FEAM, 1996. 50p.

SCHVARTSMAN, S. Intoxicações agudas. 4ª ed. São Paulo: UFMG Editora Universitária, 1991.

SHREVE, R.N., BRINK Jr. J.A. Indústrias de processos químicos. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 718p.

Von SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. VOL 1, 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 243p.

STANDART METHODS: for the examination of water and wastewater. 18 ed. Baltimore: APHA, 1992.

TEIXEIRA, J.A.O. Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio Pará. Belo Horizonte: FEAM, 1998. 45p

TRAIN, R.E. Quality criteria for water. Washington D.C.: Environmental Protection Agency, 1979. 256p.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

ANEXOS



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Anexo A
Municípios com Sede na Bacia do Rio Doce



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

UPGRH DO1			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Abre-Campo	13348	5983	7365
Acaiaca	3889	2385	1504
Alto Rio Doce	13858	4912	8946
Alvinópolis	15588	10804	4784
Amparo da Serra	5477	2506	2971
Araponga	7916	2541	5375
Barra Longa	7554	2244	5310
Bom Jesus do Galho	16173	9294	6879
Brás Pires	5107	1805	3302
Cajuri	4190	2287	1903
Canaã	4789	1419	3370
Capela Nova	4964	2066	2898
Caputira	8834	3434	5400
Caranaíba	3478	1176	2302
Catas Altas da Noruega	3288	1130	2158
Cipotânea	6345	2418	3927
Coimbra	6523	3488	3035
Córrego Novo	3638	2142	1496
Desterro do Melo	3211	1092	2119
Diogo de Vasconcelos	3972	841	3131
Dionísio	10191	5611	4580
Divinésia	3188	1494	1694
Dom Silvério	5228	3835	1393
Dores do Turvo	4799	1877	2922
Ervália	17018	7560	9458
Guaraciaba	10262	2749	7513
Itaverava	6388	2418	3970
Jequeri	13658	6450	7208
Lamim	3587	1362	2225
Mariana	46710	38679	8031
Matipó	16291	11679	4612
Oratórios	4359	2729	1630
Ouro Preto	66277	56292	9985
Paula Cândido	9037	3886	5151
Pedra Bonita	6237	1303	4934
Pedra do Anta	3925	2079	1846
Piedade de Ponte Nova	4029	2679	1350
Pingo-d'Água	3820	3470	350
Piranga	17010	5079	11931
Ponte Nova	55303	48997	6306
Porto Firme	9474	3897	5577
Presidente Bernardes	5847	1365	4482
Raul Soares	24287	14299	9988
Rio Casca	15260	11477	3783
Rio Doce	2318	1372	946
Rio Espera	6942	2238	4704



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Continuação...

UPGRH DO1			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Santa Cruz do Escalvado	5378	1643	3735
Santa Margarida	13713	6314	7399
Santana dos Montes	3944	2011	1933
Santo Antônio do Gramma	4377	3238	1139
São José do Goiabal	6009	3449	2560
São Miguel do Anta	6641	3331	3310
São Pedro dos Ferros	9239	7036	2203
Sem-Peixe	3170	1167	2003
Senador Firmino	6598	3998	2600
Senhora de Oliveira	5643	2722	2921
Senhora dos Remédios	10024	2850	7174
Sericita	6990	3019	3971
Teixeiras	11149	6949	4200
Urucânia	10375	7069	3306
Vermelho Novo	4572	1534	3038
Viçosa	64854	59792	5062
TOTAL	686263	424965	261298

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

UPGRH DO2			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Antônio Dias	10044	4450	5594
Barão de Cocais	23391	21307	2084
Bela Vista de Minas	9846	9240	606
Bom Jesus do Amparo	4817	2025	2792
Catas Altas	4241	2970	1271
Coronel Fabriciano	97451	96255	1196
Ipatinga	212496	210895	1601
Itabira	98322	89703	8619
Jaguaraçu	2855	2040	815
João Monlevade	66690	66372	318
Marliéria	4044	885	3159
Nova Era	17754	15325	2429
Rio Piracicaba	14138	10898	3240
Santa Bárbara	24180	21294	2886
São Domingos do Prata	17642	9122	8520
São Gonçalo do Rio Abaixo	8462	3759	4703
Timóteo	71478	71310	168
TOTAL	687851	637850	50001

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

UPGRH DO3			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Açucena	11489	4579	6910
Alvorada de Minas	3527	1129	2398
Belo Oriente	19516	16217	3299
Braúnas	5408	1276	4132
Carmésia	2246	1155	1091
Conceição do Mato Dentro	18637	10636	8001
Dom Joaquim	4698	2715	1983
Dores de Guanhães	5380	1443	3937
Ferros	12331	4628	7703
Itambé do Mato Dentro	2582	756	1826
Joanésia	6617	2065	4552
Mesquita	6771	3507	3264
Morro do Pilar	3735	2565	1170
Naque	5601	5237	364
Passabém	1946	652	1294
Sabinópolis	16269	9688	6581
Santa Maria de Itabira	10346	6025	4321
Santana do Paraíso	18155	17197	958
Santo Antônio do Itambé	4588	1171	3417
Santo Antônio do Rio Abaixo	1823	750	1073
São Sebastião do Rio Preto	1779	590	1189
Senhora do Porto	3520	1317	2203
Serro	21012	11791	9221
TOTAL	187976	107089	80887

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

UPGRH DO4			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Água Boa	17795	4653	13142
Campanário	3419	2426	993
Cantagalo	3838	1979	1859
Coluna	9369	3379	5990
Coroaci	10802	4695	6107
Cuparaque	4367	3252	1115
Divino das Laranjeiras	4965	2902	2063
Divinolândia de Minas	6434	4966	1468
Franciscópolis	6426	2049	4377
Frei Inocêncio	8176	5911	2265
Frei Lagonegro	3191	396	2795
Galiléia	7241	5714	1527
Goiabeira	2715	2116	599
Gonzaga	5713	2692	3021
Governador Valadares	247131	236098	11033
Guanhães	27828	20938	6890
Itambacuri	22668	13992	8676
Jampruca	4716	3154	1562
José Raydan	3647	848	2799
Malacacheta	19250	10926	8324
Marilac	4424	3455	969
Materlândia	4846	1852	2994
Matias Lobato	3642	3283	359
Nacip Raydan	3122	1995	1127
Paulistas	5113	2027	3086
Peçanha	17183	7934	9249
Periquito	7445	5444	2001
Rio Vermelho	14905	5045	9860
Santa Efigênia de Minas	4924	2486	2438
Santa Maria do Suaçuí	14350	9907	4443
São Geraldo da Piedade	5015	1126	3889
São Geraldo do Baixo	2864	1522	1342
São João Evangelista	15526	9282	6244
São José da Safira	3894	2692	1202
São José do Jacuri	6789	1714	5075
São Pedro do Suaçuí	6081	2215	3866
São Sebastião do Maranhão	11604	3098	8506
Sardoá	4775	1569	3206
Serra Azul de Minas	4197	1661	2536
Virginópolis	10827	5634	5193
Virgolândia	6112	3180	2932
TOTAL	577329	410207	167122

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

UPGRH DO5			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Alpercata	6966	5312	1654
Bugre	3949	1298	2651
Capitão Andrade	4306	2624	1682
Caratinga	77789	62338	15451
Conselheiro Pena	21734	16611	5123
Dom Cavati	5473	4752	721
Engenheiro Caldas	9347	7309	2038
Entre-Folhas	5054	3446	1608
Fernandes Tourinho	2563	1725	838
Iapu	9718	6395	3323
Imbé de Minas	5911	1652	4259
Inhapim	24895	12670	12225
Ipaba	14531	13156	1375
Itanhomi	11572	7373	4199
Piedade de Caratinga	5347	2894	2453
Santa Bárbara do Leste	7208	2946	4262
Santa Rita de Minas	5795	3988	1807
São Domingos das Dores	5192	2232	2960
São João do Oriente	8492	6503	1989
São Sebastião do Anta	4779	2887	1892
Sobralia	6284	3900	2384
Tarumirim	14488	6005	8483
Tumiritinga	5831	3875	1956
Ubaporanga	11682	5578	6104
Vargem Alegre	6544	4824	1720
TOTAL	285450	192293	93157

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

UPGRH DO6			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Aimorés	25105	18764	6341
Alto Jequitibá	8458	4011	4447
Alvarenga	5212	2023	3189
Chalé	5663	2511	3152
Conceição de Ipanema	4377	1421	2956
Durandé	7005	2987	4018
Ipanema	16286	12260	4026
Itueta	5641	2495	3146
Lajinha	19528	11218	8310
Luisburgo	6297	1339	4958
Manhuaçu	67123	52106	15017
Manhumirim	20025	15723	4302
Martins Soares	5685	2329	3356
Mutum	26693	11914	14779
Pocrane	9851	5147	4704
Reduto	5923	2930	2993
Resplendor	16975	13267	3708
Santa Rita do Itueto	6061	1790	4271
Santana do Manhuaçu	8607	4196	4411
São João do Manhuaçu	8716	3681	5035
São José do Mantimento	2379	1285	1094
Simonésia	16875	6484	10391
Taparuba	3225	1355	1870
TOTAL	301710	181236	120474

Fonte: (IBGE, 2000)



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

Anexo B
Curvas de Qualidade e Equações para Cálculo do Índice de Qualidade das Águas

1 COLIFORMES FECALIS

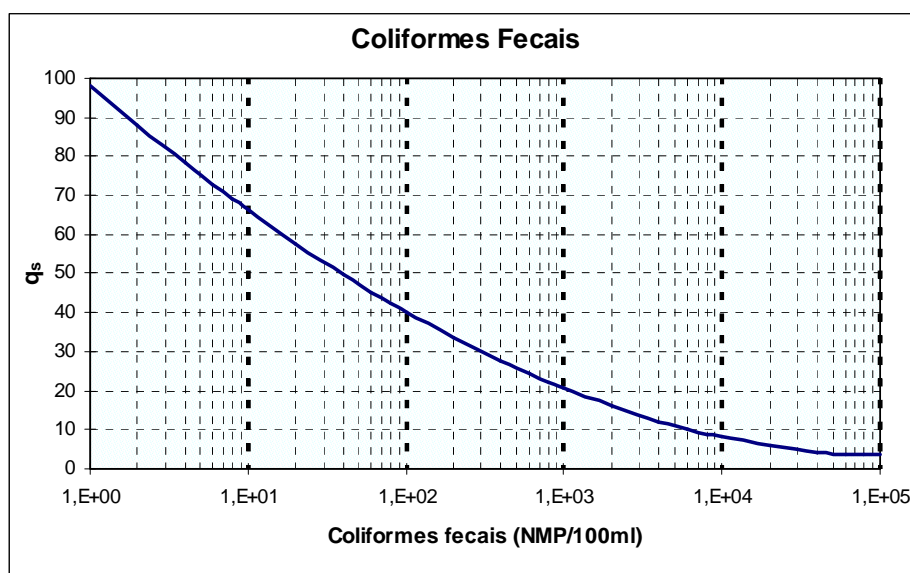
As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Coliformes Fecais (CF) são:

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 $6,9 < pH \leq 7,1$

$$q_s = -4,69365 - 21,4593 \times pH - 68,4561 \times pH^2 + 21,638886 \times pH^3 - 1,59165 \times pH^4$$

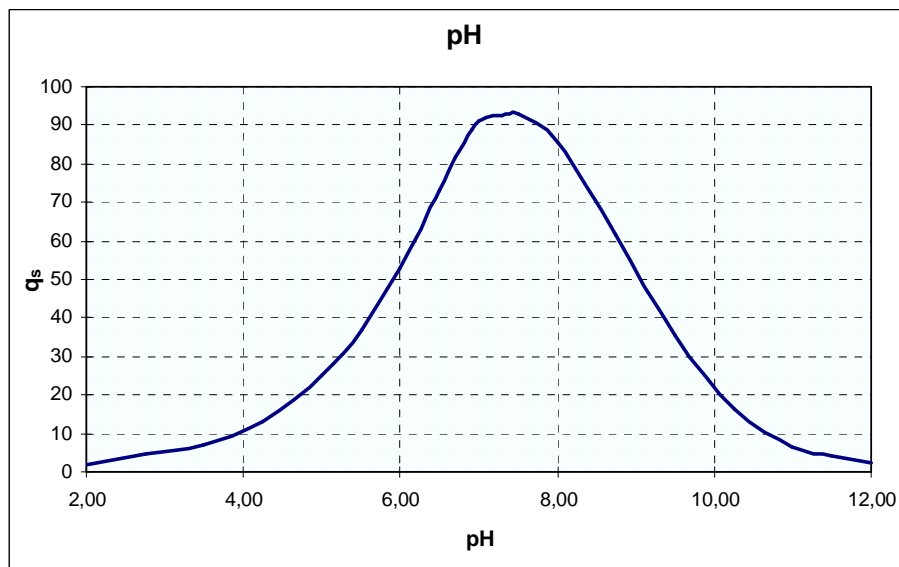
Para $7,1 < pH \leq 12$

$$q_s = -7,698,19 + 3,262,031 \times pH - 499,494 \times pH^2 + 33,1551 \times pH^3 - 0,810613 \times pH^4$$

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:

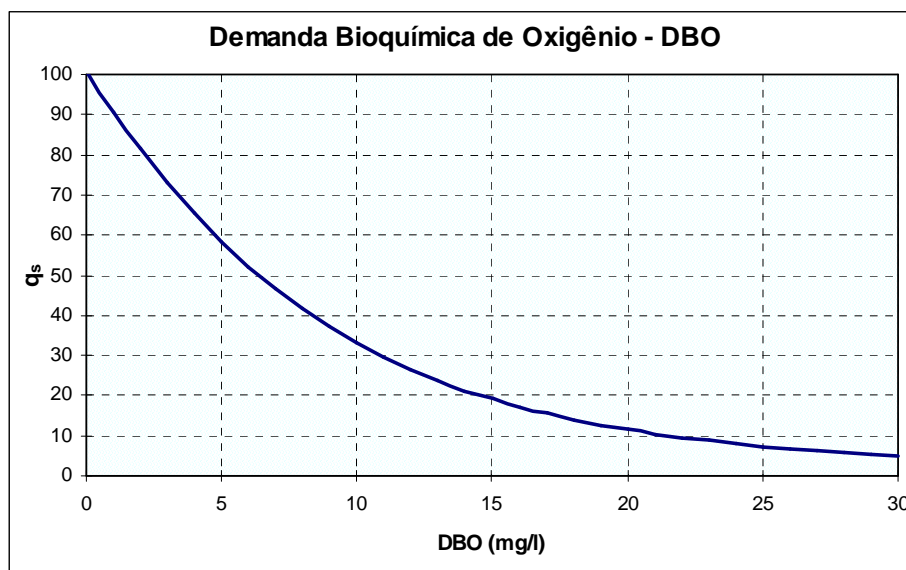
Para $\text{DBO} \leq 30 \text{ mg/l}$

$$q_s = 100,9571 - 10,7121 \times \text{DBO} + 0,49544 \times \text{DBO}^2 - 0,011167 \times \text{DBO}^3 + 0,0001 \times \text{DBO}^4$$

Para $\text{DBO} > 30,0 \text{ mg/l}$

\Rightarrow

$$q_s = 2,0$$



4 NITRATO – NO₃

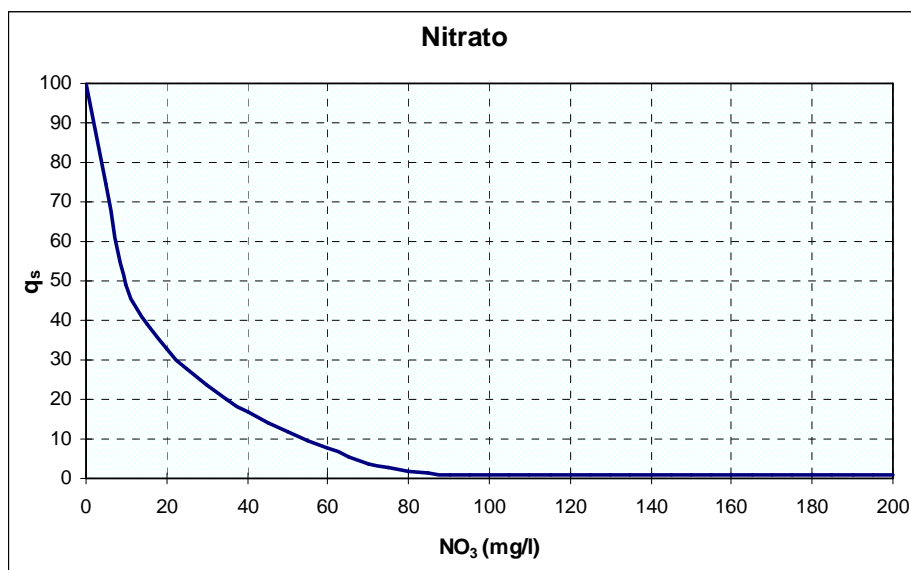
As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Nitrato (NO₃) são:

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 ⇒ $q_s = 1,0$

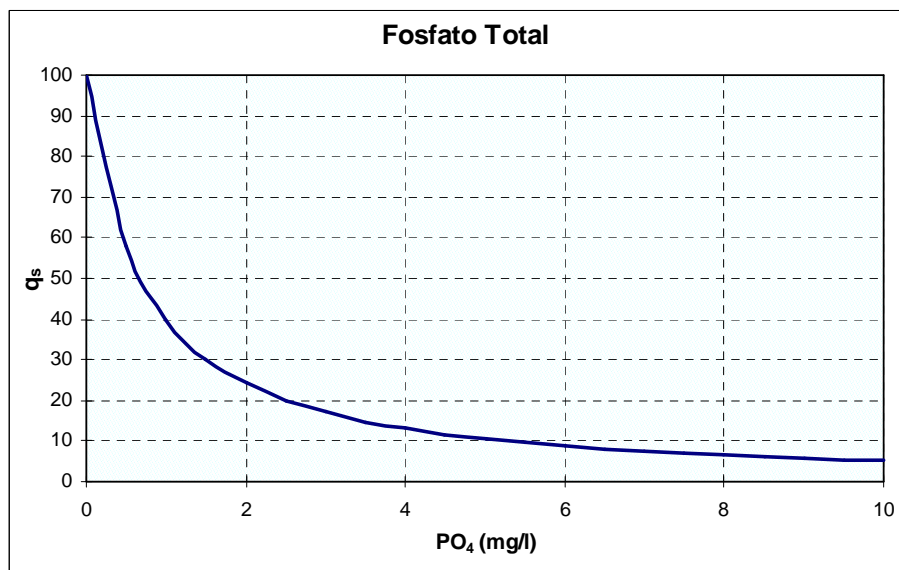


5 FOSFATO TOTAL – PO₄

As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Fósforo Total (PO₄) são:

Para PO₄ ≤ 10 mg/l ⇒ $q_s = 79,7 \times (PO_4 + 0,821)^{-1,15}$

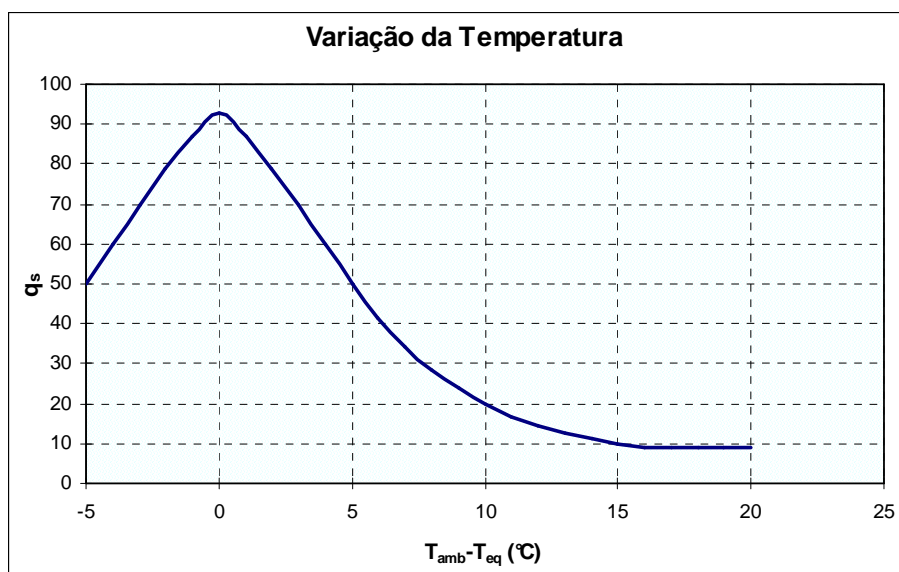
Para PO₄ > 10,0 mg/l ⇒ $q_s = 5,0$



6 TEMPERATURA (AFASTAMENTO DA TEMPERATURA DE EQUILÍBRIO)

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Temperatura são:

Para $\Delta T < -5,0$	\Rightarrow	$q_s \text{ é indefinido}$
Para $-5,0 \leq \Delta T \leq -2,5$	\Rightarrow	$q_s = 10 \times \Delta T + 100$
Para $-2,5 < \Delta T \leq -0,625$	\Rightarrow	$q_s = 8 \times \Delta T + 95$
Para $-0,625 < \Delta T \leq 0$	\Rightarrow	$q_s = 4,8 \times \Delta T + 93$
Para $0 < \Delta T \leq 0,625$	\Rightarrow	$q_s = -4,8 \times \Delta T + 93$
Para $0,625 < \Delta T \leq 2,5$	\Rightarrow	$q_s = -8 \times \Delta T + 95$
Para $2,5 < \Delta T \leq -5,0$	\Rightarrow	$q_s = -10 \times \Delta T + 100$
Para $5,0 < \Delta T \leq 10,0$	\Rightarrow	$q_s = 124,57 \times e^{(-0,1842 \times \Delta T)}$
Para $10,0 < \Delta T \leq 15,0$	\Rightarrow	$q_s = 1.002,2 \times \Delta T^{1,7083}$
Para $\Delta T > 15,0$	\Rightarrow	$q_s = 9,0$



Nota: O Projeto Água de Minas adota o 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:

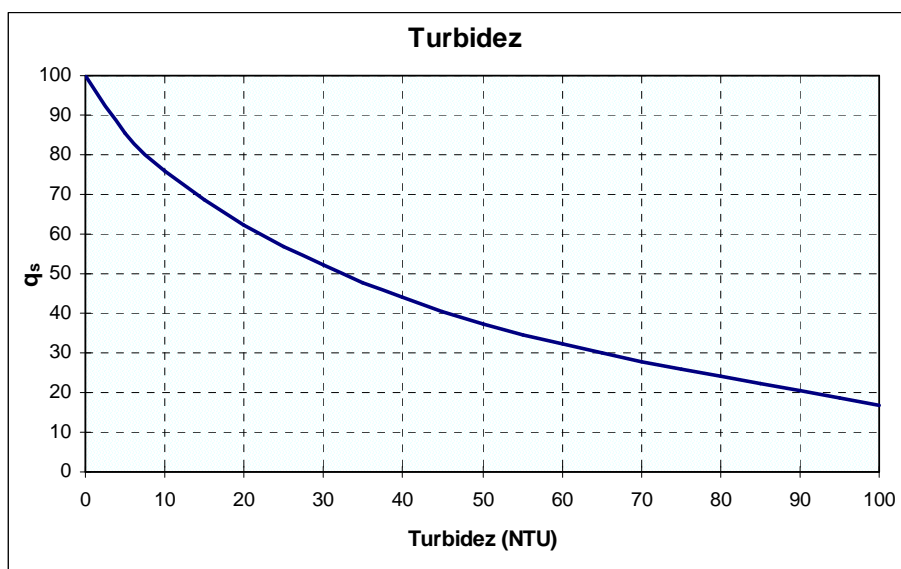
Para $Tu \leq 100$

$$q_s = 90,37 \times e^{(-0,0169 \times Tu)} - 1,5 \times \cos(0,0571 \times (Tu - 30)) + 10,22 \times e^{(-0,231 \times Tu)} - 0,8$$

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:

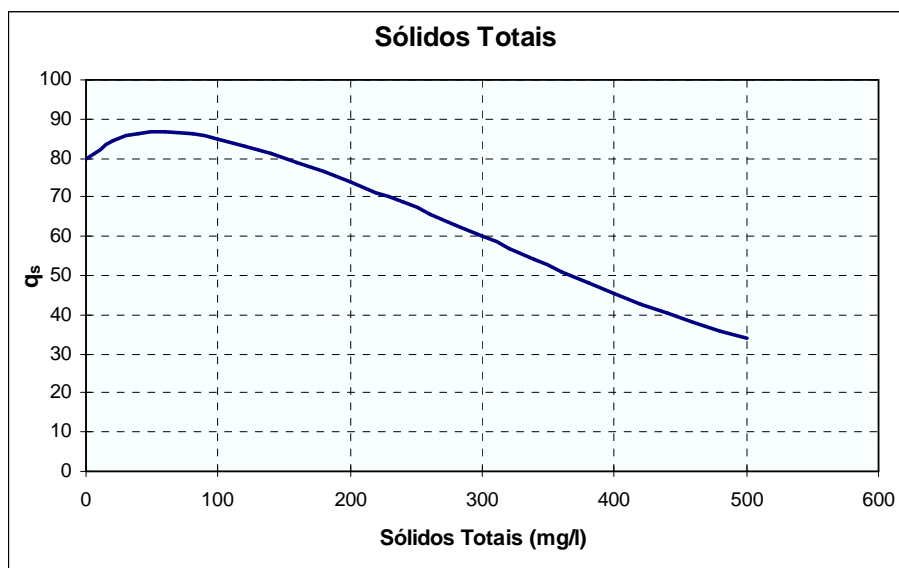
Para $ST \leq 500$

$$\boxed{q_s = 133,17 \times e^{(-0,0027 \times ST)} - 53,17 \times e^{(-0,0141 \times ST)} + \left((-6,2 \times e^{(-0,00462 \times ST)}) \times \text{sen}(0,0146 \times ST) \right)}$$

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 (qs) 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

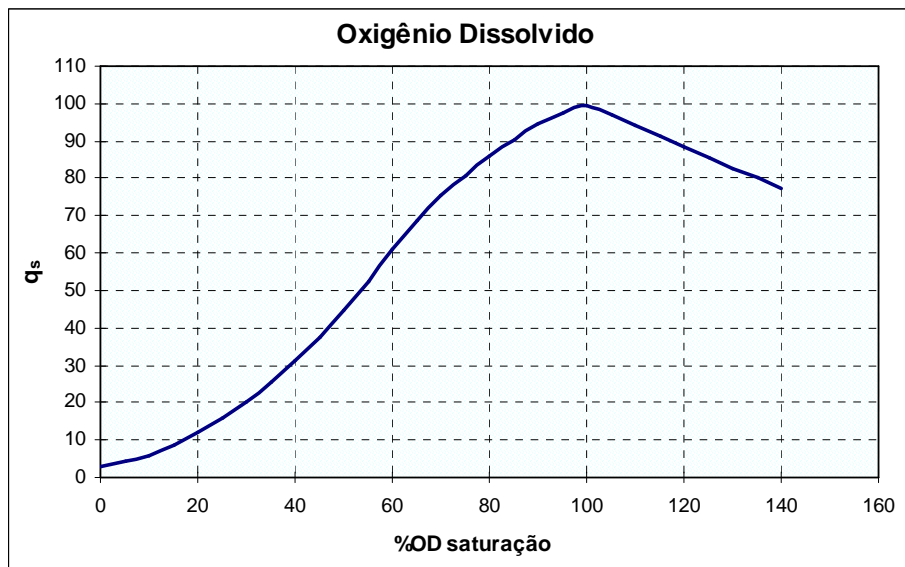
$$q_s = -0,00777142857142832 \times (OD)^2 + 1,27854285714278 \times OD + 49,8817148572$$

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 N° 357/2005, classifica as águas segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes. A esse sistema, chama-se enquadramento dos corpos de água, que estabelece o nível de qualidade (classe) a ser mantido ou alcançado em um corpo de água ao longo do tempo, em termos dos usos possíveis com segurança determinada.

As coleções de água doce são classificadas de acordo com seus usos preponderantes em 5 classes:

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme
- d) Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- e) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- f) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piranga, próximo à sua nascente

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD068	
Município					Ressaquinha	
UPGRH					DO1	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					27/10/08	
Hora de Amostragem					14:30	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	32,00	
Temperatura da Água				° C	22,50	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	27,1	
Turbidez	40	100	100	UNT	4,5	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	41	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	35	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	6,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,86	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	
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	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000089	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,2	
% OD Saturação				%	80,237	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	2	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,23	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,057	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					59,1	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piranga, no distrito de Piranguita

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD069	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Rio Espera / Santana dos Montes	
Município					DO1	
UPGRH						
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					27/10/08	
Hora de Amostragem					12:00	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	31,00	
Temperatura da Água				° C	24,60	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	52,8	
Turbidez	40	100	100	UNT	10,6	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	105	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	94	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	11,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,29	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000409	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	
% OD Saturação				%	93,855	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	2	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,31	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,35	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,036	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,008	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,08	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					76,4	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piranga na cidade de Piranga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD001			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Piranga			
Município					DO1			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					15/01/08	01/04/08	01/07/08	01/10/08
Data de Amostragem					14:00	13:05	12:25	13:30
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Bom
Condições do Tempo								
Temperatura do Ar				° C	32,00	26,00	25,00	26,00
Temperatura da Água				° C	26,60	23,10	20,20	22,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,6	6,4	6,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,1	38,6	40,0	43,7
Turbidez	40	100	100	UNT	43,2	29,3	9,0	26,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	133		60	
Sólidos Totais				mg / L	73	74	49	85
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	62		39	56
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	11,0	34,0	10,0	29,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	18,2		17,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	18,2		17,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,2		15,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,6		13,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,6		1,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,62	0,49	1,77	2,64
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,79		0,92	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,79		3,47	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,1		1,6	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,02	0,02	0,04
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	0,2	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,15	0,21	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,012	0,005
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000374	0,000464	0,000119	0,000355
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	7,6	8,5	8,1
% OD Saturação				%	93,014	93,764	98,616	98,881
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	3
DQO				mg / L O ₂	< 5		< 5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01		0,02	
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	2300	1300	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	130	110	2300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			400	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,29	2,91	2,37	3,52
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	15,40	0,00
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	0,025		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,3		5,6	
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	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,29	0,23	0,27	0,26
Magnésio Total				mg / L Mg	1,6		0,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1	0,082	0,043	0,063
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					65,1	74,2	76,7	64,2
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD004			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Presidente Bernardes			
Município					DO1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/01/08	01/04/08	01/07/08	01/10/08
Hora de Amostragem					15:40	15:05	14:40	15:00
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28,00	26,00	23,00	26,00
Temperatura da Água				° C	27,00	23,90	21,20	23,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,2	6,7	6,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	29,2	30,5	30,0	32,6
Turbidez	40	100	100	UNT	56,4	35,6	15,1	77,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	129		65	
Sólidos Totais				mg / L	95	68	43	108
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45		31	51
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	50,0	35,0	12,0	57,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,1		13,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,1		13,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,2		9,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,1		9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,1		0,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,74	0,59	1,69	4,18
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,11		1,03	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,47		2,56	
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	0,06	0,03	< 0,01	0,07
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	0,02	0,10	0,14	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,002	0,003
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001515	0,000973	0,000255	0,000146
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	7,6	8,4	8,0
% OD Saturação				%	91,928	96,207	100,420	99,361
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5		< 5	
Cianeto Total	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	5000	2200	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1400	3000	170	5000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			< 2	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,60	1,13	1,69	2,00
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		< 0,1	
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		< 0,043	
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	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,6		3,6	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
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	0,2	0,16	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	1		0,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,101		0,048	
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					64,0	64,0	76,1	56,7
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piranga na cidade de Porto Firme

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD007			
Município					Porto Firme			
UPGRH					DO1			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/01/08	01/04/08	01/07/08	01/10/08
Hora de Amostragem					17:15	16:45	16:30	16:15
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28,00	26,00	22,00	27,00
Temperatura da Água				° C	28,10	24,10	20,00	23,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	7,1	6,3	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	30,2	33,1	32,7	36,8
Turbidez	40	100	100	UNT	74,9	50,2	14,4	69,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	97		62	
Sólidos Totais				mg / L	117	82	45	150
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	44		32	54
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	73,0	46,0	13,0	96,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14		14,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14		14,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,2		11,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,2		9,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6		1,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,3	0,6	1,85	2,57
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,94		1,15	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,73		2,61	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		< 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	0,12	0,04	0,02	0,06
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	0,4
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,01	0,12	0,18	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,002	0,005
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001301	0,000785	0,000093	0,000479
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,6	7,4	8,4	7,5
% OD Saturação				%	90,533	93,253	97,043	93,320
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5		< 5	
Cianeto Total	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	8000	5000	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2400	1700	350	2200
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			400	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,14	0,89	1,56	1,24
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	0,00	0,00
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		0,019	
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	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,3		4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007		< 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	0,33	0,2	0,12	0,2
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,125	0,076	0,043	0,091
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					59,4	64,0	71,7	59,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD070	
Município					Guaraciaba	
UPGRH					DO1	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					01/10/08	
Hora de Amostragem					8:30	
Condições do Tempo					Nublado	
Temperatura do Ar				° C	19,00	
Temperatura da Água				° C	20,60	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	58,0	
Turbidez	40	100	100	UNT	68,0	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	103	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	46,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,8	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,1	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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	< 0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,70	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,017	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000123	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,2	
% OD Saturação				%	95,403	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂	13	
Cianeto Total	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		
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,44	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,18	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,079	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Tóxico	

IQA					56,8	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piranga a jusante de Ponte Nova

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD013			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Ponte Nova			
Município					DO1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/01/08	02/04/08	01/07/08	01/10/08
Hora de Amostragem					11:35	10:35	10:25	8:25
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28,00	27,00	23,00	27,00
Temperatura da Água				° C	26,70	24,70	20,20	22,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	7,3	6,5	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,4	36,8	73,5	68,1
Turbidez	40	100	100	UNT	78,1	65,1	46,9	41,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	236		85	
Sólidos Totais				mg / L	67	89	113	127
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	41		73	80
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	26,0	51,0	40,0	47,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,9		18	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,9		18	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,3		14,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,8		13,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,5		1,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,18	1,32	4,58	8,83
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,22		1,98	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,04		5,1	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,3		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	0,12	0,04	0,38	0,63
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	0,3	0,5
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,17	0,19	0,17
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,011	0,010
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001862	0,001292	0,000450	0,000447
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	7,8	8,5	7,9
% OD Saturação				%	92,262	98,538	97,614	95,463
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	11	19
DQO				mg / L O ₂	8		89	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01		0,02	
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		2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,11	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	17000	> 160000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	17000	90000	50000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			> 160000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,67	1,07	3,56	2,43
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	0,00	0,00
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1	< 0,1	< 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	0,03		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,9		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	0,21		0,12	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,6		0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,108		0,039	
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					57,2	55,9	40,3	37,9
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Carmo em Monsenhor Horta

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD009			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Mariana			
Município					DO1			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		16/01/08	02/04/08	01/07/08	01/10/08
Data de Amostragem					9:00	8:30	8:35	16:05
Hora de Amostragem					Nublado	Bom	Bom	Bom
Condições do Tempo					24,00	22,00	17,00	26,00
Temperatura do Ar				° C	23,10	20,00	17,10	24,90
Temperatura da Água				° C	6,8	6,9	6,9	6,8
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9	µmho/cm	154,0	126,0	186,0	216,0
Condutividade Elétrica				UNT	19,4	20,1	11,5	13,0
Turbidez	40	100	100	mg Pt / L	30		32	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg / L	97	106	126	154
Sólidos Totais				mg / L	79		121	138
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	18,0	18,0	5,0	16,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L CaCO ₃	50,8		56,9	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	50,8		56,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	39,9		39,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	23,6		32	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	16,3		7,1	
Dureza de Magnésio				mg / L Cl	4,48	3,85	5,87	7,32
Cloreto Total	250	250	250	mg / L K	1,6		1,82	
Potássio Dissolvido				mg / L Na	18,6		22,6	
Sódio Dissolvido				mg / L SO ₄	20,5		23,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L P	0,16	0,07	0,14	0,11
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L N	0,4		0,2	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3	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	0,08	0,44	0,30	0,46
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,195		0,164	0,183
Nitrito	1	1	1	mg / L NH ₃	0,001103	0,001111	0,001497	0,001252
Amônia não Ionizável				mg / L O ₂	6,7	7,3	8,0	6,6
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	%	83,035	84,716	87,306	84,980
% OD Saturação				mg / L O ₂	< 2	< 2	3	2
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	18		5	
DQO				mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	0,002	< 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	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	NMP / 100 ml	50000	22000	130	11000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	13000	30	1100
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml			60	
Estreptococos Fecais				µg / L	4,13	1,07	8,97	3,47
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	0,0165	0,0130	0,0178	< 0,0003
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Ba	0,068		0,064	
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	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Ca	9,4		12,8	
Cálcio Total				mg / L Pb	< 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	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Fe	0,12		0,07	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Mg	4		1,7	
Magnésio Total				mg / L Mn	1,371		1,266	
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	
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	
Zinco Total	0,18	0,18	5					
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					57,1	57,6	76,1	65,1
CT					MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Carmo, próximo à sua confluência com o rio Piranga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD071	
Município					Barra Longa	
UPGRH					DO1	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					01/10/08	
Hora de Amostragem					10:40	
Condições do Tempo					Nublado	
Temperatura do Ar				° C	26,00	
Temperatura da Água				° C	22,50	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	67,1	
Turbidez	40	100	100	UNT	32,2	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	86	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	52	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	34,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,48	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	
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	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,18	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000223	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,1	
% OD Saturação				%	96,126	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila <i>a</i>	10	30	60	µg / L	4,15	
Feofitina <i>a</i>				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
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		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,211	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					62,5	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce, logo após sua formação, depois da
confluência dos rios Piranga e do Carmo

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD072	
Município					Rio Doce / Santa Cruz do Escalvado	
UPGRH					DO1	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					01/10/08	
Hora de Amostragem					9:20	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	27,00	
Temperatura da Água				° C	22,80	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	49,4	
Turbidez	40	100	100	UNT	28,7	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	70	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	25,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,68	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	
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	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000361	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,0	
% OD Saturação				%	95,235	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	17000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,29	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,063	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,009	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Agudo	

IQA					63,5	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce a montante da foz do rio Casca

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD019			
Município					Rio Casca / São Domingos do Prata			
UPGRH					DO1			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/01/08	02/04/08	01/07/08	01/10/08
Hora de Amostragem					16:20	14:55	15:00	14:25
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	30,00	29,00	26,00	30,00
Temperatura da Água				° C	28,60	27,90	22,80	25,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,1	6,6	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	41,0	40,4	43,9	52,9
Turbidez	40	100	100	UNT	91,0	78,4	61,7	21,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	326		146	
Sólidos Totais				mg / L	89	81	103	67
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45		38	47
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	44,0	36,0	65,0	20,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,1		15,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,1		15,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,4		14,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,3		13,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,1		1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,61	1,31	1,71	3,88
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,35		1,1	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,34		3,93	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,6		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	0,06	0,05	0,06	0,04
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	0,02	0,17	0,12	0,22
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,006	0,010
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001689	0,001021	0,000227	0,000353
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,5	7,3	8,1	7,4
% OD Saturação				%	88,139	97,529	97,127	94,562
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	19		5	
Cianeto Total	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	500	1300	30	280
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	1300	< 2	70
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			< 2	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,27	1,19	6,41	6,37
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	15,40	15,40	138,60
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		0,0057	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,031		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,1		5,6	
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	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,12	0,08	0,11	0,19
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,132	0,149	0,42	0,054
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,006	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					67,7	62,6	80,4	76,7
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Casca no distrito de Águas Férreas

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD018			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Rio Casca / São Pedro dos Ferros			
Município								
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		DO1			
Data de Amostragem					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Hora de Amostragem					16/01/08	02/04/08	01/07/08	01/10/08
Condições do Tempo					15:00	13:55	14:00	13:20
Temperatura do Ar				° C	Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura da Água				° C	31,00	30,00	25,00	29,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		29,30	25,70	22,00	26,60
Condutividade Elétrica				µmho/cm	7,2	6,7	6,4	6,5
Turbidez	40	100	100	UNT	51,7	47,2	59,6	58,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	44,9	66,4	19,6	115,0
Sólidos Totais				mg / L	91		83	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	83	106	68	160
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	57		53	91
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	26,0	59,0	15,0	69,0
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,3		15,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,3		15,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	20,6		16,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11,1		15,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	9,5		1	
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,3	1,97	4,33	4,05
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,57		3,22	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,63		3,68	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	2,1		2,4	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,5		< 0,5	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,11	0,09	0,18	0,23
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		0,3	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,1	0,2	0,5	0,3
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,05	0,55	0,55	0,77
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,038		0,075	0,099
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	0,001411	0,000702	0,000678	0,000708
% OD Saturação				%	6,8	7,2	8,0	7,0
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	94,101	92,315	94,836	91,482
DQO				mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	2
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	10		5	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,01		0,02	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 1		< 1	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	22000	> 160000	3000	5000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	22000	> 160000	2300	5000
Clorofila a	10	30	60	µg / L			50	
Feofitina a				µg / L	2,31	1,07	2,03	0,00
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	< 0,041		0,037	
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	4,4		6,3	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	0,030	< 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	0,28	0,16	0,2	0,16
Magnésio Total				mg / L Mg	2,3		0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,098	0,113	0,046	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		0,03	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,2	45,6	60,6	46,0
CT					BAIXA	ALTA	ALTA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Matipó a jusante da cidade de Raul Soares

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD021				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Raul Soares				
Município					DO1				
UPGRH									
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					16/01/08	02/04/08	01/07/08	01/10/08	
Hora de Amostragem					13:30	12:10	12:15	11:40	
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom	
Temperatura do Ar				° C	30,00	31,00	26,00	30,00	
Temperatura da Água				° C	27,80	27,20	22,00	24,50	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	6,9	6,7	6,7	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,8	35,4	35,0	43,1	
Turbidez	40	100	100	UNT	18,6	16,5	4,9	19,0	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	88		43		
Sólidos Totais				mg / L	37	46	47	58	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	26		32	43	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	11,0	11,0	15,0	15,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,3		13,3		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,3		13,3		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,6		14,6		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,1		11,6		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,5		2,9		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,55	1,47	2,08	3,4	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,53		1,23		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,58		2,53		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,1		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	0,06	< 0,01	0,02	0,02	
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	< 0,1	< 0,1	0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,18	0,17	0,18	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,002	0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,002008	0,000616	0,000270	0,000323	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	7,7	8,6	8,0	
% OD Saturação				%	97,646	103,106	103,138	101,166	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	7	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	9		8		
Cianeto Total	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	24000	13000	50000	13000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	5000	24000	5000	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			7000		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	8,31	8,01	21,09	7,42	
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		< 0,028		
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	3,6		4,7		
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	< 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	0,27	0,29	0,04	0,13	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,3		0,7		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,06		0,033		
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004		
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		< 0,04		
Ensaio Ecotoxicológico									
IQA					60,4	60,2	59,5	63,2	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD023				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Marliéria / Pingo-d'Água				
Município					DO1				
UPGRH									
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					18/01/08	04/04/08	07/07/08	03/10/08	
Hora de Amostragem					9:15	9:05	9:40	9:40	
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom	
Temperatura do Ar				° C	27,00	25,00	20,00	29,00	
Temperatura da Água				° C	27,20	25,50	20,00	24,20	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	6,6	6,9	6,7	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,3	40,5	44,7	51,0	
Turbidez	40	100	100	UNT	79,6	62,4	15,4	31,0	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	250		27		
Sólidos Totais				mg / L	120	89	58	86	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	56		40	57	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	64,0	39,0	18,0	29,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,1		15		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,1		15		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	18,1		17,7		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,2		13,3		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,9		4,4		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,51	1,38	1,87	3,66	
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,51		1,4		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,37		3,79		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,4		1,8		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,06	0,03	0,03	0,05	
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	0,06	0,09	0,29	0,40	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,009	0,006	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000616	0,000275	0,000370	0,000316	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	8,0	9,1	8,3	
% OD Saturação				%	93,246	99,939	101,169	100,870	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	3	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	8		< 5		
Cianeto Total	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		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	1700	9000	800	3000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	800	300	80	2300	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			< 2		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,20	0,53	10,68	4,98	
Feofitina a				µg / L					
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	7,70	69,30	100,10	
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	< 0,035		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		
Cálcio Total				mg / L Ca	3,7		5,3		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007	0,025	< 0,005	0,006	
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	0,1	0,09	0,12	0,23	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,2		1,1		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,127	0,135	0,078	0,091	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004		
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		< 0,02		
Ensaio Ecotoxicológico									
IQA					63,5	67,7	77,8	63,4	
CT					BAIXA	ALTA	BAIXA	BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Ribeirão do Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD073	
Município					Bom Jesus do Galho / Pingo-d'Água	
UPGRH					DO1	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					17/10/08	
Hora de Amostragem					9:45	
Condições do Tempo					Nublado	
Temperatura do Ar				° C	31,00	
Temperatura da Água				° C	26,90	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	52,1	
Turbidez	40	100	100	UNT	10,0	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	58	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	46	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	12,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,32	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	
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	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000759	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	
% OD Saturação				%	92,580	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	3	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,50	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,22	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,046	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						

IQA					65,8
CT					BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piracicaba, no distrito de Santa Rita Durão

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD074	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Mariana	
Município					Mariana	
UPGRH					DO2	
Classe de Enquadramento					Classe 2	
Data de Amostragem					01/10/08	
Hora de Amostragem					14:40	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	28,00	
Temperatura da Água				° C	24,80	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,5	
Turbidez	40	100	100	UNT	15,0	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	26	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	25	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,34	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,20	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000083	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,6	
% OD Saturação				%	99,673	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	350	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,25	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,18	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					73,1	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piracicaba, no distrito de Fonseca

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD075	
Município					Alvinópolis	
UPGRH					DO2	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					01/10/08	
Hora de Amostragem					12:30	
Condições do Tempo					Nublado	
Temperatura do Ar				° C	26,00	
Temperatura da Água				° C	23,80	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	32,2	
Turbidez	40	100	100	UNT	15,3	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	28	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	25	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	3,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,98	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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	0,14	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000077	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,8	
% OD Saturação				%	98,562	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17000	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,28	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
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		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,137	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						

IQA					57,8
CT					BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Maquiné, próximo à sua nascente

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD099	
Município					Catas Altas	
UPGRH					DO2	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe Especial	
Data de Amostragem					01/10/08	
Hora de Amostragem					13:50	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	27,00	
Temperatura da Água				° C	27,80	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,9	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	29,9	
Turbidez	40	100	100	UNT	3,8	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	28	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	27	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,5	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,01	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000065	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	
% OD Saturação				%	94,066	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	70	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,89	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,84	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,171	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					79,1	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piracicaba na cidade de Rio Piracicaba

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD025			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Rio Piracicaba			
Município					Rio Piracicaba			
UPGRH					DO2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/01/08	03/04/08	04/07/08	02/10/08
Hora de Amostragem					9:55	9:45	10:20	9:40
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	31,00	31,00	25,00	23,00
Temperatura da Água				° C	24,60	22,50	20,10	23,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	6,9	6,6	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	26,1	24,9	27,1	29,0
Turbidez	40	100	100	UNT	19,3	47,5	6,2	15,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	68		47	
Sólidos Totais				mg / L	32	48	31	46
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	13		23	34
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	19,0	14,0	8,0	12,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,8		13,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,8		13,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,9		9,6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,3		9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,6		0,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,31	0,43	1,42	1,05
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,59		0,62	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,28		2,48	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,5		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	0,02	< 0,01	< 0,01	0,02
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	0,3	0,2	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,01	0,09	0,10	0,08
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,004	0,003
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001283	0,001330	0,000374	0,000092
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	7,8	8,2	7,6
% OD Saturação				%	92,456	94,487	94,406	93,046
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	3	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	10		< 5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	0,02	< 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	11000	30000	24000	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	8000	8000	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			5000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,34	0,00	0,53	0,80
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	< 0,013		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	2,9		3,6	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
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	0,26	0,15	0,04	0,12
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		0,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,144	0,157	0,098	0,105
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	0,03	0,04
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					64,1	59,0	62,9	63,7
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Piracicaba à jusante da cidade de João Monlevade

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD026			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		João Monlevade			
Município					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/01/08	03/04/08	04/07/08	02/10/08
Hora de Amostragem					11:10	10:45	11:15	10:35
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29,00	26,00	22,00	22,00
Temperatura da Água				° C	26,50	23,60	21,10	24,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	7,1	6,6	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,8	34,6	42,4	52,2
Turbidez	40	100	100	UNT	20,1	70,5	13,7	17,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	64		80	
Sólidos Totais				mg / L	70	68	50	54
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	36		29	45
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	34,0	25,0	21,0	9,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,7		15,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,7		15,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,1		13,6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,1		12,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5		1,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,27	1,28	3,99	3,47
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,96		0,98	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,82		3,93	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,0		2,3	
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	0,05	0,03	0,05	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		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	0,4	< 0,1	0,5	0,6
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,10	0,08	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,021		0,024	0,060
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,004663	0,000758	0,001006	0,000777
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,7	7,3	7,8	7,2
% OD Saturação				%	88,345	90,517	91,727	91,192
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L O ₂	12		5	
Cianeto Total	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	
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	50000	8000	90000	50000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11000	3000	8000	30000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			13000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,20	3,41	4,54	4,54
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		0,015	
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	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,6		4,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	0,023	< 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	0,26		0,14	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,2		0,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,144	0,186	0,085	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	< 0,004		< 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	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					60,3	60,7	61,0	55,2
CT					BAIXA	ALTA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD027			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		São Gonçalo do Rio Abaixo			
Município					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/01/08	03/04/08	04/07/08	02/10/08
Hora de Amostragem					8:15	8:15	8:15	8:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Nublado	Chuvoso
Temperatura do Ar				° C	19,00	19,00	16,00	23,00
Temperatura da Água				° C	24,30	22,30	18,80	22,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	6,5	6,4	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	42,1	36,4	45,6	48,2
Turbidez	40	100	100	UNT	9,9	17,2	4,2	5,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	58		17	
Sólidos Totais				mg / L	44	47	42	42
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	34		37	40
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	10,0	5,0	5,0	2,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,2		17,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,2		17,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	21,4		22,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,8		19,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,6		2,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,63	0,59	2,52	1,85
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,67		0,55	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,38		2,33	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,5		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	0,1	< 0,01	< 0,01	0,01
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	0,02	0,09	0,05	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,006	0,012
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000400	0,000174	0,000108	0,000224
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	8,0	8,7	7,9
% OD Saturação				%	93,128	96,500	97,440	95,903
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	14		6	
Cianeto Total	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	0,002	< 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	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	2200	5000	5000	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	1700	350	70
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			140	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,85	2,67	1,60	4,63
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	< 0,011		0,01	
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	4,7		8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
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	0,24	0,19	0,09	0,18
Magnésio Total				mg / L Mg	2,3		0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,105	0,16	0,086	0,067
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	< 0,02	< 0,02	0,02
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					67,3	67,0	74,2	79,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Piracicaba a jusante do rio Santa Bárbara em
Nova Era

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD029			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Nova Era			
Município					DO2			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					17/01/08	03/04/08	04/07/08	02/10/08
Data de Amostragem					12:15	11:40	12:10	11:35
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo								
Temperatura do Ar				° C	30,00	28,00	25,00	24,00
Temperatura da Água				° C	26,60	24,90	21,70	23,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	7,2	6,8	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	41,0	37,8	42,6	52,5
Turbidez	40	100	100	UNT	16,8	37,6	6,2	24,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	67		25	
Sólidos Totais				mg / L	41	52	41	70
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	33		35	47
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	8,0	16,0	6,0	23,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,8		16,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,8		16,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,4		15,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,3		15,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,1		0,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,21	0,87	1,54	2,76
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,85		0,82	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,72		2,82	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,4		2,9	
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	0,03	0,02	0,02	0,05
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	0,2	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,12	0,06	0,14
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,014		0,022	0,057
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001850	0,001043	0,000665	0,000241
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	7,4	8,4	7,4
% OD Saturação				%	95,927	93,799	99,491	91,251
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	8		5	
Cianeto Total	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		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	11000	30000	90000	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	7000	11000	8000	5000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			5000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,31	1,60	2,85	3,40
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	< 0,013		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	3,7		6,2	
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	< 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	0,23	0,17	0,07	0,17
Magnésio Total				mg / L Mg	2		0,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,074	0,124	0,05	0,095
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					63,2	59,6	63,5	61,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio da Prata, próximo à sua foz no rio Piracicaba

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD076	
Município					Nova Era	
UPGRH					DO2	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 1	
Data de Amostragem					02/10/08	
Hora de Amostragem					12:45	
Condições do Tempo					Nublado	
Temperatura do Ar				° C	23,00	
Temperatura da Água				° C	22,70	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,4	
Turbidez	40	100	100	UNT	12,1	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	50	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	40	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	10,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,34	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	
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	0,07	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000357	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,0	
% OD Saturação				%	97,140	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂	7	
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,40	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,31	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,04	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						

IQA					66,5
CT					BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Peixe próximo de sua foz no Rio Piracicaba

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD030			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Nova Era			
Município					Nova Era			
UPGRH					DO2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/01/08	03/04/08	04/07/08	02/10/08
Hora de Amostragem					13:40	12:35	13:25	13:20
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	30,00	33,00	27,00	25,00
Temperatura da Água				° C	25,70	25,40	21,40	23,30
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,5	7,2	6,8	6,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	78,5	81,5	67,9	79,1
Turbidez	40	100	100	UNT	16,7	60,7	6,4	11,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	59		38	
Sólidos Totais				mg / L	77	98	63	79
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	63		63	69
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	14,0	29,0	1,0	10,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	21,9		16	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	21,9		16	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	21,6		16,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	12,7		15	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,9		1,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,71	4,14	4,7	4,59
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,85		1,86	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	7,24		7,21	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,5		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	0,14	0,08	0,13	0,13
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	0,9	0,3	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,33	0,26	0,49
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,102		0,114	0,117
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,019629	0,003241	0,000326	0,000373
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	7,6	8,5	7,8
% OD Saturação				%	92,047	97,905	100,597	96,107
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5		< 5	
Cianeto Total	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	24000	24000	8000	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	8000	1700	1700
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			140	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,92	0,52	3,20	5,20
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	< 0,046		< 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	
Cálcio Total				mg / L Ca	5,1		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	< 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		0,22	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,2		0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,118		0,077	
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	< 0,02		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,6	57,1	66,0	64,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Piracicaba à montante da confluência do
Ribeirão Japão

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD032			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Antônio Dias			
Município					DO2			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					17/01/08	03/04/08	04/07/08	02/10/08
Data de Amostragem					15:05	13:35	14:40	15:55
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo					35,00	33,00	31,00	27,00
Temperatura do Ar				° C	28,30	26,00	22,40	23,30
Temperatura da Água				° C	7,3	6,7	7,0	6,6
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		42,8	38,1	42,8	48,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	21,3	51,7	5,1	16,2
Turbidez	40	100	100	UNT	80		22	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	60	51	39	51
Sólidos Totais				mg / L	50		36	46
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	10,0	12,0	3,0	5,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16		14,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16		14,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,3		16,3	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	12		12,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,2		3,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,33	1,45	1,8	2,6
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,99		0,95	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,86		3,11	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,9		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	0,04	0,02	0,02	0,03
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	0,2	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,15	0,16	0,22
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,013		0,017	0,021
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001655	0,000717	0,000553	0,000236
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	8,2	8,5	8,5
% OD Saturação				%	96,723	106,392	102,181	104,150
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	7		5	
Cianeto Total	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	5000	1700	350	700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	700	1700	170	230
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,05	0,53	1,42	1,67
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	< 0,018		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,8		5,1	
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	0,2		0,12	
Magnésio Total				mg / L Mg	2		0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,073	0,079	0,041	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		0,03	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					70,7	63,6	77,6	73,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Piracicaba em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD031			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Coronel Fabriciano / Timóteo			
Município					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					18/01/08	04/04/08	07/07/08	03/10/08
Hora de Amostragem					12:10	10:45	12:20	12:05
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	31,00	32,00	25,00	32,00
Temperatura da Água				° C	27,80	26,40	21,00	26,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	7,1	7,1	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,7	37,7	40,2	43,7
Turbidez	40	100	100	UNT	74,1	38,9	8,2	13,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	168		20	
Sólidos Totais				mg / L	89	64	41	62
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	43		34	49
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	46,0	23,0	7,0	13,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,7		14,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,7		14,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	18,5		16	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9		13,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,5		2,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,23	1,29	1,63	2,53
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,98		1,08	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,81		3,15	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,4		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	0,19	0,03	0,02	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	0,02	0,10	0,34	0,33
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,010	0,009
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,002008	0,000921	0,000630	0,000289
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	7,7	8,7	7,7
% OD Saturação				%	91,619	97,833	98,582	97,421
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	9		5	
Cianeto Total	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 Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000	13000	3000	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2400	5000	90	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			30	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,20	0,67	1,87	1,78
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	< 0,022		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	3,6		5,5	
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	0,12	0,15	0,1	0,19
Magnésio Total				mg / L Mg	2,3		0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1	0,084	0,04	0,039
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					58,6	61,9	78,9	64,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Piracicaba a jusante de Coronel Fabriciano

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD034			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Coronel Fabriciano / Timóteo			
Município					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					18/01/08	04/04/08	07/07/08	03/10/08
Hora de Amostragem					12:50	11:15	13:00	12:40
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	32,00	31,00	27,00	32,00
Temperatura da Água				° C	27,20	26,90	21,70	25,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	6,7	7,1	6,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	61,1	51,2	59,7	64,3
Turbidez	40	100	100	UNT	71,9	41,8	6,8	15,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	169		22	
Sólidos Totais				mg / L	106	69	59	74
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	59		47	56
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	47,0	25,0	12,0	18,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,6		16,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,6		16,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	30,1		22,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	17,5		18,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	12,5		3,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	6,1	2,57	3,83	4,93
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,13		1,25	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,23		3,88	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,9		3,0	
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	0,07	0,08	0,03	0,09
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	0,2	0,2	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,10	0,58	0,46
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,011		0,013	0,016
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000616	0,000763	0,001324	0,000521
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,5	7,3	8,4	7,3
% OD Saturação				%	84,003	93,741	96,608	91,001
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	12		5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01		0,02	
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	50000	50000	8000	50000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17000	8000	5000	22000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			2300	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,66	0,73	2,85	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	< 0,023		< 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	
Cálcio Total				mg / L Ca	7		7,4	
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	< 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		0,11	
Magnésio Total				mg / L Mg	3		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,106		0,047	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					53,7	58,2	63,9	55,5
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD035			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Santana do Paraíso			
Município					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					18/01/08	04/04/08	07/07/08	03/10/08
Hora de Amostragem					14:05	12:05	13:45	13:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	33,00	31,00	25,00	35,00
Temperatura da Água				° C	29,30	27,80	22,60	26,70
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	6,8	7,1	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	49,4	55,2	48,2	52,2
Turbidez	40	100	100	UNT	70,0	59,8	18,5	32,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	217		31	
Sólidos Totais				mg / L	111	98	64	74
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	53		39	59
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	58,0	45,0	25,0	15,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,3		17	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,3		17	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	18,8		18,7	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,9		13,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,9		4,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,71	2,64	2,11	4,14
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,58		1,41	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,97		3,73	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,3		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	0,06	0,02	0,04	0,07
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	0,2	0,4	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,11	0,32	0,42
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,004	0,007
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001788	0,002042	0,000706	0,000475
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,6	7,1	8,6	7,6
% OD Saturação				%	88,889	92,630	100,488	96,869
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	3	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	10		< 5	
Cianeto Total	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	50000	17000	5000	90000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	14000	17000	2300	90000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			1100	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,87	0,97	13,35	3,02
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	61,60	246,40
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	0,0009		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,037		0,026	
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		5,6	
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	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13		0,06	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,9		1,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,14		0,088	
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		0,03	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,1	55,2	65,8	48,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce a jusante da cachoeira escura.

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD033			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Bele Oriente / Bugre			
Município					DO5			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					21/01/08	07/04/08	08/07/08	09/10/08
Hora de Amostragem					10:00	9:40	8:20	8:30
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26,00	28,00	18,00	25,00
Temperatura da Água				° C	28,40	25,60	19,60	26,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,6	6,8	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	61,6	49,8	78,8	97,7
Turbidez	40	100	100	UNT	77,0	145,0	19,4	23,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	173		35	
Sólidos Totais				mg / L	122	242	95	92
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	66		77	69
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	56,0	181,0	18,0	23,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,5		19,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,5		19,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,8		18,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	12,3		17,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,5		0,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,38	2,4	6,49	7,28
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,77		1,71	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	6,28		8,06	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	6,0		6,7	
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	0,15	0,1	0,05	0,07
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	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,42	0,17	0,06	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,007	0,009
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000169	0,000554	0,000286	0,000236
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	8,4	9,7	8,4
% OD Saturação				%	93,818	104,597	106,362	106,843
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	19		5	
Cianeto Total	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		2	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	30000	50000	24000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	22000	24000	14000	13000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			2800	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,34	4,45	14,15	20,05
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	3,08	0,00	15,40	169,40
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	< 0,04		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,9		6,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,031		< 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		0,09	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,1		0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,162	0,252	0,09	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	
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					49,9	44,7	59,2	57,9
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Santo Antônio, próximo à sua nascente

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD077	
Município					Conceição do Mato Dentro	
UPGRH					DO3	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					02/07/08	07/10/08
Hora de Amostragem					11:05	8:15
Condições do Tempo					Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	22,00	26,00
Temperatura da Água				° C	18,80	24,40
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	5,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	17,5	22,3
Turbidez	40	100	100	UNT	4,1	7,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	35	
Sólidos Totais				mg / L	26	43
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	25	39
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1,0	4,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	8,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	8,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	9,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,08	1,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,62	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,43	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,5	
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	< 0,01	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010	0,006
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000085	0,000040
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,7	7,5
% OD Saturação				%	98,116	95,245
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	15	
Cianeto Total	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	280	1100
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	< 2	30
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	30	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,94	6,82
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,007	
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	2,5	
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	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,09	0,28
Magnésio Total				mg / L Mg	0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,023	0,029
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	< 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
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					88,4	77,8
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Preto do Itambé, a montante de sua foz no rio
Santo Antônio

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD078	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		São Sebastião do Rio Preto	
Município						
UPGRH					DO3	
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					02/07/08	08/10/08
Hora de Amostragem					8:15	11:25
Condições do Tempo					Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	17,00	26,00
Temperatura da Água				° C	18,70	26,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	20,0	25,7
Turbidez	40	100	100	UNT	4,9	5,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	31	
Sólidos Totais				mg / L	24	36
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	23	29
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1,0	7,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	0,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,77	1,36
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,66	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,35	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,7	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,01
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	1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,02
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,003
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000674	0,000120
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,9	8,0
% OD Saturação				%	98,640	105,277
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	1100	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	60	30
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	140	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,49	6,14
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,014	
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	4,2	
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	< 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	0,21	0,27
Magnésio Total				mg / L Mg	0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,032	0,041
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					79,1	80,8
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD079	
Município					Carmésia	
UPGRH					DO3	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					02/07/08	07/10/08
Hora de Amostragem					14:25	10:10
Condições do Tempo					Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	23,00	27,00
Temperatura da Água				° C	21,10	26,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	5,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	20,4	26,9
Turbidez	40	100	100	UNT	5,1	11,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	50	
Sólidos Totais				mg / L	24	49
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	24	49
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1,0	1,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	9,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,09	2,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,75	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,11	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 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	0,02
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	1,9	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,02
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,003
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,002414	0,000094
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,7	7,4
% OD Saturação				%	101,807	97,099
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	1300	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	140	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,31	11,39
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,009	
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	< 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	0,25	0,32
Magnésio Total				mg / L Mg	1,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,018	0,037
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					69,3	62,5
CT					MÉDIA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD080	
Município					Ferros	
UPGRH					DO3	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					03/07/08	07/10/08
Hora de Amostragem					16:15	12:05
Condições do Tempo					Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	24,00	29,00
Temperatura da Água				° C	21,50	27,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	26,6	29,8
Turbidez	40	100	100	UNT	3,4	13,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	22	
Sólidos Totais				mg / L	36	65
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	29	59
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	7,0	6,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	0,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,65	1,88
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,05	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,44	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0	
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	< 0,01	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,02
Nitrato	1	1	1	mg / L N	0,003	0,005
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000261	0,000389
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,9	7,9
% OD Saturação				%	103,760	103,933
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,003	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	4	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	1100	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	< 2	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,56	1,70
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,018	
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	3,7	
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	< 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	0,21	0,26
Magnésio Total				mg / L Mg	0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,027	0,041
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					79,9	65,8
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD081	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Ferros	
Município						
UPGRH						
Classe de Enquadramento						
Data de Amostragem						
Hora de Amostragem						
Condições do Tempo						
Temperatura do Ar				° C		
Temperatura da Água				° C		
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9			
Condutividade Elétrica				µmho/cm		
Turbidez	40	100	100	UNT		
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L		
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L		
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl		
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P		
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		
Nitrato	10	10	10	mg / L N		
Nitrito	1	1	1	mg / L N		
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂		
% OD Saturação				%		
DBO	3	5	10	mg / L O ₂		
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN		
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L		
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As		
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd		
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb		
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu		
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni		
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn		
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					81,2	74,0
CT					MÉDIA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Guanhães, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da Represa de Salto Grande

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD082	
Município					Dores de Guanhães	
UPGRH					DO3	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					03/07/08	06/10/08
Hora de Amostragem					11:35	13:15
Condições do Tempo					Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	25,00	32,00
Temperatura da Água				° C	20,50	29,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	7,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	27,4	43,1
Turbidez	40	100	100	UNT	7,8	50,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	35	
Sólidos Totais				mg / L	36	107
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	30	65
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	6,0	42,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,92	3,54
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,96	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,6	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,6	
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	< 0,01	0,05
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	< 0,01	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,005
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000243	0,000876
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,6	7,3
% OD Saturação				%	99,054	100,686
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	1300	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	80	13000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	< 2	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,14	4,66
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,019	
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	3,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,08	0,23
Magnésio Total				mg / L Mg	0,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,03	0,079
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 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	0,04
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					79,8	57,4
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Santo Antônio próximo de sua foz no Rio Doce

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD039			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Naque			
Município					DO3			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		21/01/08	07/04/08	08/07/08	09/10/08
Data de Amostragem					11:10	10:30	9:10	9:15
Hora de Amostragem					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo					26,00	28,00	18,00	23,00
Temperatura do Ar				° C	28,30	26,30	20,80	24,80
Temperatura da Água				° C	7,2	6,9	6,6	6,3
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9	µmho/cm	25,4	24,1	28,5	32,6
Condutividade Elétrica				UNT	66,1	113,0	10,4	33,2
Turbidez	40	100	100	mg Pt / L	162		26	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg / L	91	138	43	57
Sólidos Totais				mg / L	46		36	44
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45,0	83,0	7,0	13,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L CaCO ₃	9,8		11,1	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,8		11,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,5		9,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	7,2		7,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,3		1,8	
Dureza de Magnésio				mg / L Cl	0,88	0,89	0,8	2,39
Cloreto Total	250	250	250	mg / L K	1,51		1,19	
Potássio Dissolvido				mg / L Na	2,19		2,43	
Sódio Dissolvido				mg / L SO ₄	1,7		< 1,0	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L P	0,04	0,06	< 0,01	0,02
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L N	0,3		0,2	
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	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,43	0,06	0,03	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,002	0,002
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001319	0,000579	0,000197	0,000131
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,4	7,0	8,7	7,9
% OD Saturação				%	84,386	88,466	97,849	96,716
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	12		< 5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	2300	1700	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1100	2300	300	170
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			30	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,60	0,89	1,78	1,87
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		0,018	
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	2,9		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	0,13		0,12	
Magnésio Total				mg / L Mg	1		0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,067	0,099	0,044	0,027
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					62,8	52,4	74,6	72,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce, após a foz do rio Santo Antônio

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD083	
Município					Fernandes Tourinho / Periquito	
UPGRH					DO4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					08/07/08	09/10/08
Hora de Amostragem					10:20	10:20
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	21,00	24,00
Temperatura da Água				° C	21,70	26,40
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	65,8	71,3
Turbidez	40	100	100	UNT	19,8	22,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	32	
Sólidos Totais				mg / L	89	78
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57	61
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	32,0	17,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	14,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,5	6,45
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,61	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	6,6	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,0	
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	0,03	0,05
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	0,008	0,005
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000526	0,000233
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,4	7,6
% OD Saturação				%	96,181	96,140
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	3500	2300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	700	500
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	220	
Clorofila <i>a</i>	10	30	60	µg / L	16,26	16,97
Feofitina <i>a</i>				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	55,44	246,40
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,027	
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	5,7	
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	< 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	0,1	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,076	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					Não Tóxico	Não Tóxico

IQA					70,5	69,7
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Corrente Grande próximo de sua foz no Rio Doce

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD040			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Governador Valadares / Periquito			
Município					DO4			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					21/01/08	07/04/08	08/07/08	09/10/08
Data de Amostragem					12:15	11:15	11:05	11:00
Hora de Amostragem					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo								
Temperatura do Ar				° C	32,00	30,00	25,00	24,00
Temperatura da Água				° C	29,00	26,70	20,50	25,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	7,0	6,7	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	31,3	31,1	30,4	37,6
Turbidez	40	100	100	UNT	122,0	340,0	28,3	34,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	222		75	
Sólidos Totais				mg / L	145	310	66	72
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	53		45	40
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	92,0	216,0	21,0	32,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,1		12	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,1		12	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,3		11,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6		7,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,3		3,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,44	2,18	1,22	3,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,64		1,32	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,93		2,88	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,6		< 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	0,06	0,17	0,02	0,04
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		< 0,1	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,35	0,08	0,04	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,002	0,002
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001101	0,001497	0,000243	0,000106
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,2	7,2	8,5	7,8
% OD Saturação				%	82,839	91,622	94,842	95,745
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	17		5	
Cianeto Total	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		2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	24000	5000	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	24000	170	800
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			70	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,77	6,68	0,64	7,54
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	< 0,05		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,4		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	< 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	0,19		0,13	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,3		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,16		0,067	
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		0,03	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					52,4	43,6	74,2	66,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD084	
Município					Governador Valadares	
UPGRH					DO4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/07/08	13/10/08
Hora de Amostragem					16:20	9:00
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	24,00	26,00
Temperatura da Água				° C	20,80	25,70
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	25,3	32,5
Turbidez	40	100	100	UNT	15,2	18,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	50	
Sólidos Totais				mg / L	39	54
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	28	37
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	11,0	17,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	7,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	0,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,2	2,51
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,94	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,42	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0	
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	< 0,01	0,04
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,22
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,008
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000099	0,000140
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,7	8,0
% OD Saturação				%	97,919	99,898
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	8	
Cianeto Total	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	8000	7000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	1100
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	60	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,34	1,56
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	< 0,1
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,015	
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	2,7	
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	< 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	0,15	0,27
Magnésio Total				mg / L Mg	0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,036	0,157
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 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
Ensaio Ecotoxicológico						

IQA					63,0	66,7
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce na cidade de Governador Valadares

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD044			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Governador Valadares			
Município					Governador Valadares			
UPGRH					DO4			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					21/01/08	07/04/08	08/07/08	09/10/08
Hora de Amostragem					15:35	14:45	12:45	11:55
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	34,00	32,00	26,00	26,00
Temperatura da Água				° C	32,10	27,70	23,40	26,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	6,8	7,1	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	56,9	51,3	69,2	70,9
Turbidez	40	100	100	UNT	56,1	208,0	9,0	14,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	167		35	
Sólidos Totais				mg / L	104	228	68	67
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	63		57	55
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	41,0	143,0	11,0	12,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,5		18,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,5		18,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,9		17,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	12		15,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,8		2,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,12	2,85	4,38	5,35
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,73		1,67	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,73		6,55	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,2		5,2	
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	0,12	0,1	0,02	0,03
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	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,42	0,18	0,07	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,005	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000683	0,000507	0,000747	0,000363
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,0	7,2	8,6	8,3
% OD Saturação				%	88,110	96,314	105,020	107,557
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	11		5	
Cianeto Total	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	30000	24000	22000	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	24000	8000	1700
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			90	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	11,65		12,64	32,57
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	0,00	138,60
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		0,031	
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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,8		6,1	
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	0,16		0,06	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,106		0,049	
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					54,0	45,0	63,4	67,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Doce a jusante da cidade de Governador Valadares

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD045			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Governador Valadares			
Município					Governador Valadares			
UPGRH					DO4			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/08	08/04/08	10/07/08	13/10/08
Hora de Amostragem					8:40	8:25	8:35	11:20
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,00	25,00	18,00	27,00
Temperatura da Água				° C	29,00	26,50	20,20	26,10
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,7	6,5	6,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	52,3	45,8	65,5	75,3
Turbidez	40	100	100	UNT	73,3	234,0	13,8	15,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	158		35	
Sólidos Totais				mg / L	114	233	63	77
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	59		40	53
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	55,0	160,0	23,0	24,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,9		17,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,9		17,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,2		16	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,4		15	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,9		1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,74	2,64	4,21	6,64
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,75		1,61	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,21		6,36	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,5		5,5	
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	0,1	0,02	0,03	0,07
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	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,17	0,13	0,03	0,57
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,006	0,007
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000350	0,000371	0,000150	0,000454
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,2	7,8	8,5	7,6
% OD Saturação				%	82,496	98,427	93,852	95,098
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	3	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	13		5	
Cianeto Total	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	1300	24000	17000	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	230	13000	5000	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			2300	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	16,55	5,34	11,39	11,92
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	77,00	369,60
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		0,024	
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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,6		6	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007		< 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	0,13	0,2	0,1	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	0,9		0,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,103	0,341	0,041	0,049
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					65,1	47,2	63,0	63,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD085	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Coluna / São João Evangelista	
Município					DO4	
UPGRH						
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					03/07/08	06/10/08
Hora de Amostragem					8:20	9:05
Condições do Tempo					Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	17,00	33,00
Temperatura da Água				° C	18,00	24,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	30,0	43,0
Turbidez	40	100	100	UNT	13,4	33,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	57	
Sólidos Totais				mg / L	39	95
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	30	58
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	9,0	37,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,19	3,93
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,95	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,94	
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	< 0,01	0,05
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	0,4	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,005
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000203	0,000103
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,8	7,3
% OD Saturação				%	97,009	92,562
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	7000	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	7000	5000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	2200	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,40	5,63
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,022	
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	3,6	
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	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,16	0,29
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,035	0,048
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	< 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
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					61,2	59,5
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Suaçuí Grande, em seu trecho intermediário

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD086	
Município					Santa Maria do Suaçuí / Virgolândia	
UPGRH					DO4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/07/08	10/10/08
Hora de Amostragem					10:55	10:40
Condições do Tempo					Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	21,00	25,00
Temperatura da Água				° C	19,10	23,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,9	54,7
Turbidez	40	100	100	UNT	20,9	11,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	48	
Sólidos Totais				mg / L	53	71
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	36	48
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	17,0	23,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	20,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	20,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	12,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	0,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,11	3,32
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,42	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,55	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0	
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	< 0,01	0,03
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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000436	0,000307
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,9	8,3
% OD Saturação				%	97,563	100,520
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	2300	1700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	30
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,55	7,92
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	
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	4,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,3	0,25
Magnésio Total				mg / L Mg	0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,036	0,041
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	< 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
Ensaio Ecotoxicológico						

IQA					76,3	81,6
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Urupuca, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD087	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Itambacuri / São José da Safra	
Município					DO4	
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/07/08	10/10/08
Hora de Amostragem					8:25	8:40
Condições do Tempo					Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	18,00	23,00
Temperatura da Água				° C	17,30	22,30
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	6,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	70,9	81,6
Turbidez	40	100	100	UNT	30,6	10,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	78	
Sólidos Totais				mg / L	80	76
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	53	63
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	27,0	13,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	32,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	32,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	24,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	22	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,32	5,66
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,42	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,46	
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	0,03	0,04
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	< 0,01	0,04
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000304	0,000347
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	9,3	8,4
% OD Saturação				%	97,305	97,719
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	11	
Cianeto Total	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	9	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	2200	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	700	60
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	170	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,49	3,74
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,044	
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	8,8	
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	< 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	0,19	0,23
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,099	0,085
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					69,5	79,5
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Suaçuí Grande em Mathias Lobato

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD049				
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Frei Inocêncio / Mathias Lobato				
Município					DO4				
UPGRH									
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					21/01/08	07/04/08	09/07/08	10/10/08	
Hora de Amostragem					14:25	13:25	15:15	15:05	
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Nublado	
Temperatura do Ar				° C	31,00	31,00	24,00	27,00	
Temperatura da Água				° C	31,10	28,60	21,50	25,50	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	7,0	7,1	7,2	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,2	46,7	47,0	58,5	
Turbidez	40	100	100	UNT	231,0	1090,0	36,9	14,7	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	346		64		
Sólidos Totais				mg / L	225	940	77	79	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	83		40	52	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	142,0	778,0	37,0	27,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	21,8		20,9		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	21,8		20,9		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	18,7		15,2		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,6		14		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,1		1,2		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,77	3,02	2,12	4,61	
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,3		1,69		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	4,47		4,12		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,0		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	0,09	< 0,01	0,02	0,02	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		< 0,1		
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,35	0,15	0,02	0,04	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,003	0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001592	0,000853	0,000653	0,001088	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,4	7,3	8,8	8,2	
% OD Saturação				%	89,548	96,869	100,455	101,892	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L O ₂	24		8		
Cianeto Total	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	5000	30000	5000	5000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1600	17000	350	3000	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			110		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,56		2,11	9,34	
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	< 0,081		< 0,04		
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		5,6		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,009		< 0,005		
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
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	0,09	0,17	0,15	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,2		0,3		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,185		0,053		
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	0,007		< 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									
IQA					52,0	43,8	72,0	66,5	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD088	
Município					Frei Inocêncio	
UPGRH					DO4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/07/08	10/10/08
Hora de Amostragem					14:20	14:00
Condições do Tempo					Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25,00	26,00
Temperatura da Água				° C	21,60	26,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	7,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	106,0	134,0
Turbidez	40	100	100	UNT	19,1	9,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	70	
Sólidos Totais				mg / L	87	96
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	79	95
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	8,0	1,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	45	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	45	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	33,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	31,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	7,13	10,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,23	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	8,2	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,7	
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	0,04
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	< 0,01	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,002
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001305	0,003491
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,9	8,4
% OD Saturação				%	101,486	105,153
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	1700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90	80
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	30	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,14	0,89
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,052	
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	12,6	
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	< 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	0,18	0,23
Magnésio Total				mg / L Mg	0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,049	0,073
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					79,1	79,2
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Suaçuí Grande, próximo a sua foz no rio Doce

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD089	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Governador Valadares	
Município					Governador Valadares	
UPGRH					DO4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					10/07/08	13/10/08
Hora de Amostragem					9:15	11:55
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	20,00	30,00
Temperatura da Água				° C	20,40	27,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	7,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	54,8	63,4
Turbidez	40	100	100	UNT	46,0	33,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	73	
Sólidos Totais				mg / L	103	97
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45	55
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	58,0	42,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	24	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	24	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	15,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,61	4,48
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,1	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,04	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2	
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	0,03	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	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,17
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000603	0,000994
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,9	8,0
% OD Saturação				%	98,756	103,191
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	1400	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	300	1300
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	500	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,16	7,54
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,047	
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	6,4	
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	< 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	0,09	0,13
Magnésio Total				mg / L Mg	0,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,069	0,04
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	0,03	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					71,2	66,8
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Ribeirão Traíras, em seu trecho intermediário

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD090	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Alpercata / Tumiritinga	
Município					DO5	
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/07/08	13/10/08
Hora de Amostragem					13:15	10:25
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	28,00	30,00
Temperatura da Água				° C	25,80	27,90
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		8,0	7,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	199,0	233,0
Turbidez	40	100	100	UNT	6,8	3,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	33	
Sólidos Totais				mg / L	140	155
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	130	145
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	10,0	10,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	90,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	90,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	75	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	51,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	23,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	8,76	14,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,55	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	15,5	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0	
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	< 0,01	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,006683	0,003967
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,4	8,2
% OD Saturação				%	104,797	106,965
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	13	
Cianeto Total	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	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3500	700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2800	300
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	220	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,20	2,49
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	0,086	
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	20,5	
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	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,2	0,13
Magnésio Total				mg / L Mg	5,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,102	0,079
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	< 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
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					67,1	76,0
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce a jusante do rio Suaçui Grande, em
Turmiritinga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD053			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Galiléia / Turmiritinga			
Município					DO4			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/08	08/04/08	10/07/08	14/10/08
Hora de Amostragem					11:00	10:25	11:05	11:00
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,00	30,00	25,00	32,00
Temperatura da Água				° C	29,70	27,20	22,70	27,10
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	7,2	7,1	7,0
Condutividade Elétrica				µmho/cm	57,4	49,5	67,9	70,0
Turbidez	40	100	100	UNT	84,0	280,0	11,5	12,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	175		25	
Sólidos Totais				mg / L	131	250	61	75
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	63		47	60
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	68,0	181,0	14,0	15,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,4		17	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,4		17	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,9		15,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,7		14,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,2		0,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,54	3	5,5	7,94
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,85		1,63	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,92		6,68	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	6,1		6,5	
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	0,07	< 0,01	0,02	0,04
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	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,23	0,19	0,04	0,36
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,008	0,008
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001154	0,001223	0,000711	0,000769
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,0	7,3	8,3	7,5
% OD Saturação				%	81,064	93,535	96,674	95,899
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	14		5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01		0,03	
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		3	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	30000	13000	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	5000	5000	8000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			130	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,12		14,84	11,83
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	54,67	254,10
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	< 0,041		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,7		5,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 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	0,13	0,09	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	1,5		0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,115	0,255	0,032	0,03
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					54,4	50,6	64,9	61,8
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Córrego do Pião, próximo às nascentes do Rio
Caratinga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD091	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Santa Bárbara do Leste	
Município					DO5	
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/07/08	16/10/08
Hora de Amostragem					10:05	11:40
Condições do Tempo					Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	19,00	32,00
Temperatura da Água				° C	16,30	24,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	57,0	55,4
Turbidez	40	100	100	UNT	18,3	5,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	47	
Sólidos Totais				mg / L	63	58
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	49	44
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	14,0	14,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	23,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	23,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	24,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	20,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,36	2,21
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,95	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,55	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,6	
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	0,02	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	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
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000089	0,000124
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	5,1
% OD Saturação				%	79,577	65,452
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	< 5	
Cianeto Total	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	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	50000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90000	22000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	30000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,51	1,95
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	
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	0,049	
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	8,3	
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	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,49	0,12
Magnésio Total				mg / L Mg	0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,222	0,199
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 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
Ensaio Ecotoxicológico					Não Tóxico	Não Tóxico
IQA					50,2	55,6
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD056			
Município					Caratinga			
UPGRH					DO5			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					24/01/08	10/04/08	14/07/08	17/10/08
Hora de Amostragem					9:10	8:35	8:50	11:25
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	23,00	23,00	18,00	27,00
Temperatura da Água				° C	24,00	23,10	15,70	25,40
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,3	6,3	6,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	73,3	70,9	86,5	116,0
Turbidez	40	100	100	UNT	32,0	71,6	15,4	45,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	135		91	
Sólidos Totais				mg / L	79	115	84	135
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	61		63	84
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	18,0	49,0	21,0	51,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	25,3		33,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	25,3		33,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	21,9		24,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	16,7		21,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,2		3,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,66	3,2	5,13	7,59
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,11		2,24	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,31		5,62	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,1		2,8	
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	0,19	0,08	0,19	0,35
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		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	0,7	0,3	1,8	1,8
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,24	0,04	0,17
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,046		0,035	0,019
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000869	0,000350	0,001222	0,003105
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,2	6,4	6,1	2,4
% OD Saturação				%	65,029	78,522	63,976	30,919
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	3	< 2	3	6
DQO				mg / L O ₂	17		17	
Cianeto Total	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 Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,13	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	50000	50000	160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	17000	30000	50000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			30000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,94	2,29	1,89	9,61
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	0,00	61,60
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	< 0,062		0,047	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	6,7		8,6	
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	< 0,0400		< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19	0,2	0,18	0,15
Magnésio Total				mg / L Mg	1,3		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,14		0,145	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
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					50,9	51,2	49,8	35,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Preto, em seu trecho intermediário

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD092	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Inhapim	
Município					Inhapim	
UPGRH					DO5	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/07/08	20/10/08
Hora de Amostragem					8:20	10:00
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	15,00	23,00
Temperatura da Água				° C	15,50	24,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	27,9	31,3
Turbidez	40	100	100	UNT	9,6	9,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	34	
Sólidos Totais				mg / L	40	47
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	32	37
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	8,0	10,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	9,3	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,45	2,34
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,03	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,09	
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	< 0,01	0,02
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	0,02	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,003
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000084	0,000251
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	9,7	8,1
% OD Saturação				%	99,078	99,491
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	6	
Cianeto Total	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	
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	2200	8000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90	500
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,49	3,74
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	< 0,013	
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	< 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	0,19	0,24
Magnésio Total				mg / L Mg	0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,019	0,022
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	< 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
Ensaio Ecotoxicológico					Não Tóxico	Não Tóxico

IQA					78,1	72,4
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Caratinga, após a foz do rio Preto

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD093	
Município					Tarumirim	
UPGRH					DO5	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/07/08	17/10/08
Hora de Amostragem					10:35	14:25
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25,00	32,00
Temperatura da Água				° C	20,80	30,50
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	62,9	70,4
Turbidez	40	100	100	UNT	11,3	9,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	32	
Sólidos Totais				mg / L	34	71
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	27	55
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	7,0	16,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	21,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	21,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	18,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,61	3,98
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,79	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	4,63	
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	0,02	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	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,32
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000981	0,001218
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,6	7,1
% OD Saturação				%	97,174	98,543
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	10	
Cianeto Total	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	
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	9000	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	350	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	170	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,96	2,49
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	7,70
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	
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	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	0,005
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,0400	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07	0,12
Magnésio Total				mg / L Mg	0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,033	0,026
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	< 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
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não Tóxico

IQA				74,9	66,0
CT				BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD057			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Conselheiro Pena			
Município					DO5			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/08	08/04/08	10/07/08	14/10/08
Hora de Amostragem					12:05	11:30	11:55	11:45
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	30,00	31,00	26,00	31,00
Temperatura da Água				° C	29,00	27,50	22,00	28,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,0	7,2	7,4	7,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	75,9	61,8	74,2	86,9
Turbidez	40	100	100	UNT	99,2	659,0	19,8	9,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	114		49	
Sólidos Totais				mg / L	179	513	79	77
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	75		55	63
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	104,0	375,0	24,0	14,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	31,5		28,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	31,5		28,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	30,3		25,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	22,1		22	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,1		3,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,91	4,56	4,36	7,55
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,35		2,04	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	6,07		5,71	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,4		2,6	
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	0,12	< 0,01	0,02	0,02
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	0,2	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,28	0,14	0,03	0,21
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,002	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000876	0,002497	0,001342	0,002148
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	7,6	8,9	8,0
% OD Saturação				%	97,174	98,002	102,135	106,046
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	3	< 2	3
DQO				mg / L O ₂	15		< 5	
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 0,01		0,02	
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		3	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	800	30000	1400	1700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	5000	30	80
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			60	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	25,63	13,35	1,87	3,20
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	0,00	46,20
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	< 0,088		0,049	
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	8,9		8,8	
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	0,005	< 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	0,07	0,21	0,09	0,05
Magnésio Total				mg / L Mg	2		0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,103		0,036	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,4	47,4	81,9	78,5
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce na cidade de Conselheiro Pena

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD058			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Conselheiro Pena			
Município					DO5			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/08	08/04/08	10/07/08	14/10/08
Hora de Amostragem					14:05	13:20	13:20	13:10
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	31,00	34,00	27,00	32,00
Temperatura da Água				° C	30,20	30,40	23,70	28,20
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,3	7,4	7,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	57,4	55,5	64,8	70,8
Turbidez	40	100	100	UNT	170,0	379,0	13,5	14,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	260		22	
Sólidos Totais				mg / L	202	286	65	76
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	80		51	62
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	122,0	195,0	14,0	14,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	18		20,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	18		20,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,4		15,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,2		14,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,3		1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,19	3,47	4,62	7,44
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,14		1,72	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	6,43		6,17	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,8		4,9	
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	0,09	< 0,01	0,02	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		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	0,2	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,32	0,10	0,03	0,29
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,004	0,006
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001881	0,003813	0,001513	0,004047
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,2	7,1	8,7	8,6
% OD Saturação				%	84,371	97,028	103,152	112,176
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	15		5	
Cianeto Total	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	30000	2300	7000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	8000	2300	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml			130	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	9,86		21,18	33,48
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	16,94	662,20
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	< 0,057		< 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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,5		5,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,008		< 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	0,13	0,12	0,06	0,1
Magnésio Total				mg / L Mg	1,5		0,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,154		0,032	
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		< 0,004	
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								
IQA					48,9	49,3	67,7	65,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio do Eme, próximo a sua foz no rio Doce

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD094	
Município					Resplendor	
UPGRH					DO4	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					11/07/08	14/10/08
Hora de Amostragem					11:50	13:55
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C		
Temperatura da Água				° C	30,00	34,00
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		26,70	33,30
Condutividade Elétrica				µmho/cm	7,8	7,6
Turbidez	40	100	100	UNT	171,0	118,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	29,8	10,7
Sólidos Totais				mg / L	105	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	132	96
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	110	92
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	22,0	4,0
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	44	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	44	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	37,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	27,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	10,4	
Potássio Dissolvido				mg / L K	21,1	17,6
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,82	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	17,6	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 1,0	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,5	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,01	0,05
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	< 0,1	0,1
Nitrito	1	1	1	mg / L N	< 0,01	0,11
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,010	0,003
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	0,004572	0,004522
% OD Saturação				%	8,4	7,6
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	106,311	110,627
DQO				mg / L O ₂	< 2	3
Cianeto Total	0,005*	0,005*	0,022*	mg / L CN	< 5	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,01	
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	2800	800
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	280	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	9,97	4,19
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	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	< 0,056	
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	10,9	
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	< 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	0,24	0,33
Magnésio Total				mg / L Mg	2,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,079	0,043
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					73,2	71,1
CT					BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce a jusante de Resplendor

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD059			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Resplendor			
Município					DO6			
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					23/01/08	09/04/08	11/07/08	14/10/08
Hora de Amostragem					8:30	8:25	8:15	14:35
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	25,00	28,00	21,00	34,00
Temperatura da Água				° C	27,80	26,90	21,10	28,60
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,7	6,8	7,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	57,2	55,6	64,7	72,9
Turbidez	40	100	100	UNT	184,0	249,0	9,5	7,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	389		17	
Sólidos Totais				mg / L	179	214	56	63
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	81		48	54
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	98,0	127,0	8,0	9,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,1		18,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,1		18,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	18,5		26	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,9		13,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,6		12,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,63	3,47	4,37	7,03
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,23		1,7	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,84		6,4	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	6,0		4,8	
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	0,11	< 0,01	0,05
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	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,47	0,40	0,05	0,26
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,005	0,006
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000102	0,000381	0,000319	0,005186
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,6	7,6	8,9	9,0
% OD Saturação				%	85,196	96,250	99,674	118,167
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	4
DQO				mg / L O ₂	14		5	
Cianeto Total	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	2200	8000	5000	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	8000	2200	300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			130	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,77		21,36	76,99
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	0,00	15,40	1416,80
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	0,065		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,3		5,4	
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	< 0,004	< 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	0,12	0,06	0,09
Magnésio Total				mg / L Mg	1,9		3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,089		0,024	
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		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					52,8	47,0	68,0	71,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Manhuaçu, antes de receber seus principais
afluentes e centros urbanos

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD095	
Município					Manhuaçu / São João do Manhuaçu	
UPGRH					DO6	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					16/10/08	
Hora de Amostragem					10:40	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	30,00	
Temperatura da Água				° C	25,40	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	47,5	
Turbidez	40	100	100	UNT	10,1	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	48	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	3,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,71	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,12	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000432	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,5	
% OD Saturação				%	99,168	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,45	
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,28	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,043	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					68,1	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio São Simão, próximo à sua foz no rio Manhuaçu

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD096	
Município					Manhuaçu / Simonésia	
UPGRH					DO6	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					16/10/08	
Hora de Amostragem					9:25	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	29,00	
Temperatura da Água				° C	23,30	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	31,1	
Turbidez	40	100	100	UNT	6,4	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	41	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	39	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	2,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,74	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000187	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	
% OD Saturação				%	94,661	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	7000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,56	
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,1	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,11	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,031	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,12	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					72,1	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD064			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Santana do Manhuaçu			
Município					Santana do Manhuaçu			
UPGRH					DO6			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					24/01/08	10/04/08	14/07/08	16/10/08
Hora de Amostragem					11:45	11:20	12:55	8:45
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	25,00	30,00	24,00	27,00
Temperatura da Água				° C	24,90	26,40	19,60	24,80
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,9	7,0	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,3	33,6	38,4	47,8
Turbidez	40	100	100	UNT	126,0	30,7	9,3	8,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	476		55	
Sólidos Totais				mg / L	156	44	49	61
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57		41	50
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	99,0	4,0	8,0	11,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,1		12,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,1		12,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15		12,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8		10,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7		2,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,26	2,04	2,04	2,84
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,98		1,29	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,3		2,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,3		1,7	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,1	0,02	0,03	0,05
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,7		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	0,16	0,26	0,04	0,26
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,013		0,020	0,011
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000332	0,000583	0,000452	0,000208
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,2	9,1	6,9
% OD Saturação				%	93,800	94,214	103,090	87,278
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	17		5	
Cianeto Total	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	30000	11000	3000	1700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11000	3000	90	300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			70	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,78	3,47	8,12	6,48
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	23,10	0,00	0,00	77,00
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	0,049		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	3,2		4,2	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	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	0,12	0,17	0,05	0,39
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		0,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,174		0,027	
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	0,04		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico					Não Tóxico	Efeito Crônico	Não Tóxico	Não Tóxico

IQA					47,2	63,7	79,1	72,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio José Pedro, em seu trecho intermediário

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD097	
Município					Pocrane	
UPGRH					DO6	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					15/10/08	
Hora de Amostragem					11:10	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	33,00	
Temperatura da Água				° C	29,10	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	45,3	
Turbidez	40	100	100	UNT	7,9	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	53	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	43	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	10,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,66	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,19	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001108	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,1	
% OD Saturação				%	108,396	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	2	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	230	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	12,10	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,18	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,019	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,06	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					80,4	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Manhuaçu, em seu trecho intermediário

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD098	
Município					Inhapim / Pocrane	
UPGRH					DO6	
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	
Data de Amostragem					15/10/08	
Hora de Amostragem					12:30	
Condições do Tempo					Bom	
Temperatura do Ar				° C	33,00	
Temperatura da Água				° C	28,60	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	
Condutividade Elétrica				µmho/cm	40,3	
Turbidez	40	100	100	UNT	6,5	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		
Sólidos Totais				mg / L	53	
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	39	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	14,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,96	
Potássio Dissolvido				mg / L K		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,1	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,20	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001346	
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,9	
% OD Saturação				%	105,422	
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	
DQO				mg / L O ₂		
Cianeto Total	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		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	500	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	220	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,41	
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	
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,17	
Magnésio Total				mg / L Mg		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,019	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico						
IQA					76,5	
CT					BAIXA	

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Manhuaçu próximo a sua foz no Rio Doce

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD065			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Aimorés			
					DO6			
Município				Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
UPGRH				23/01/08	09/04/08	11/07/08	15/10/08	
Classe de Enquadramento				10:05	9:45	9:15	9:50	
Data de Amostragem				Nublado	Nublado	Bom	Bom	
Hora de Amostragem								
Condições do Tempo								
Temperatura do Ar				° C	26,00	31,00	23,00	31,00
Temperatura da Água				° C	27,50	27,20	21,60	26,90
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	7,1	7,0	6,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	43,5	34,3	42,1	46,5
Turbidez	40	100	100	UNT	259,0	227,0	8,6	5,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	722		39	
Sólidos Totais				mg / L	249	211	41	53
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	95		36	40
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	154,0	153,0	5,0	13,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,7		12,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,7		12,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,8		16,4	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,6		10,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,2		6,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,85	2,7	3,02	4,36
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,64		1,83	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,73		3,25	
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	0,09	< 0,01	< 0,01	0,01
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	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,39	0,30	0,03	0,28
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,003	0,003
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001249	0,000974	0,000523	0,000480
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,7	7,7	8,8	8,5
% OD Saturação				%	85,847	98,034	99,497	107,535
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	< 2	< 2	3	2
DQO				mg / L O ₂	22		5	
Cianeto Total	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		2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	5000	5000	220
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	2300	3000	70
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			3000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	16,78	5,34	9,35	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	0,088		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	3,4		4,1	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,044		< 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	0,11	0,13	0,14
Magnésio Total				mg / L Mg	1,3		1,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,134		0,022	
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	0,22		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					47,2	53,1	66,5	79,6
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Doce em Baixo Guandú – ES

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD067			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Aimorés (MG) / Baixo Guandú (ES)			
Município					Aimorés (MG) / Baixo Guandú (ES)			
UPGRH					DO6			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					23/01/08	09/04/08	11/07/08	15/10/08
Hora de Amostragem					11:30	10:45	10:10	8:50
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28,00	30,00	25,00	27,00
Temperatura da Água				° C	29,60	28,00	23,70	26,40
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	6,9	7,2	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	54,2	53,5	63,4	68,0
Turbidez	40	100	100	UNT	262,0	166,0	7,5	8,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	252		25	
Sólidos Totais				mg / L	133	163	50	62
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	79		45	58
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	54,0	82,0	5,0	4,0
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,1		17,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,1		17,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	19,6		19,7	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13		13,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,6		5,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,04	3,56	4,43	6,52
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,06		1,71	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,41		5,93	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,7		4,2	
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	0,06	0,08	< 0,01	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	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,36	0,67	0,02	0,34
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008		0,006	0,006
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001147	0,000651	0,000959	0,000368
OD	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,4	7,2	8,1	7,7
% OD Saturação				%	85,601	93,089	95,601	96,236
DBO	3	5	10	mg / L O ₂	6	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L O ₂	11		< 5	
Cianeto Total	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		2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	500	3000	90	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	1300	30	11000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml			50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	8,68		16,55	19,40
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	77,00	0,00	92,40	3388,00
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	0,058		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	
Cálcio Total				mg / L Ca	5,2		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	< 0,004	< 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	0,21	0,05	0,13
Magnésio Total				mg / L Mg	1,6		1,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,071		0,017	
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	0,07		< 0,02	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					56,0	52,5	83,7	61,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

* Cianeto Livre

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.