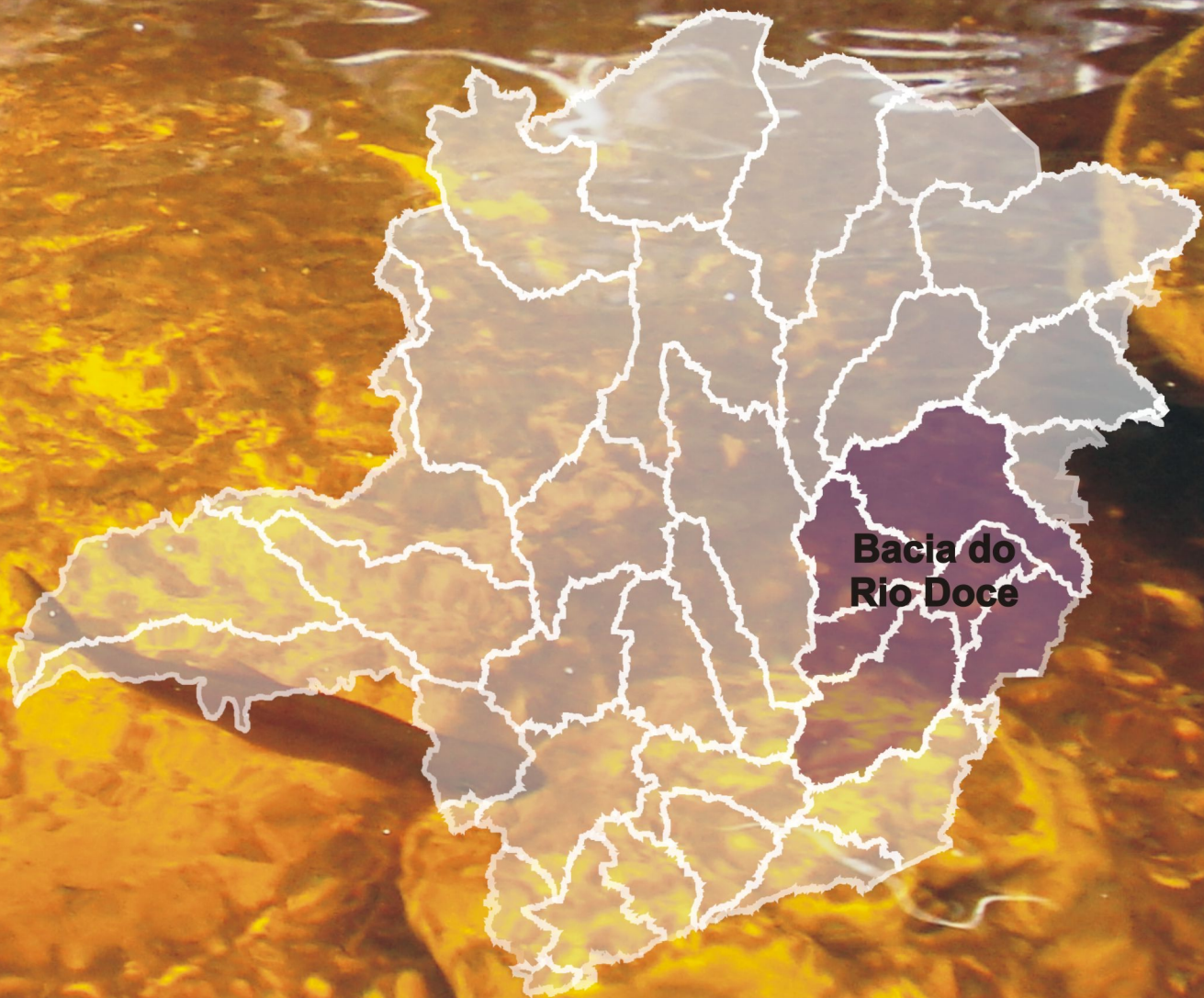


**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS DA BACIA DO RIO DOCE**

RELATÓRIO ANUAL 2009



**Bacia do
Rio Doce**

**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 2009**

Relatório Anual

Belo Horizonte
Dezembro/2010

**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 2009. --- Belo
Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas,
2010.
276p. : 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 2009

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 Monitoramento de Águas Superficiais

Wanderlene Ferreira Nacif, Química – Coordenadora

Coordenação do Monitoramento de Águas Subterrâneas

Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixão, Geóloga – Coordenadora

Coordenação da Hidrometria

Márcio Otávio Figueiredo Junior, Eng. Civil – Coordenador

Coordenação do Geoprocessamento

Beatriz Trindade Laender, Geógrafa – Coordenadora

Coordenação do SIMGE

Paula Pereira de Souza, Meteorologista – Coordenadora

Equipe Técnica Águas de Minas

Aline Ribeiro Alkmim, Engenheira Química

Alysson Eustáquio Gurgel, estagiário de Ciências Biológicas

Ellen Almeida da Cruz, estagiária de Gestão Ambiental

Gustavo André Melo, estagiário de Comunicação

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

Lorena Soares de Brito Silva, estagiária de Ciências Biológicas

Ludmila Vieira Lage, Estatística

Marcella Assis Guerra, estagiária de Ciências Biológicas

Mariana Moreira Nunes de Carvalho, Ecóloga

Mateus Folate Pereira Amorim, Engenheiro Químico

Milton Olavo de Paiva Franco, Químico

Raquel Souza Mendes, Bióloga

Regina Márcia Pimenta de Mello, Bióloga

Rômulo Cajueiro de Melo, Biólogo

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Thiago Augusto Borges Rodrigues, Biólogo e estudante de Estatística

Vanessa Kelly Saraiva, Química



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Equipe Técnica Geoprocessamento

Denise Aparecida Avelar Costa Silva, Geógrafa
Igor Lacerda Ferreira, Geógrafo
Luiza Gontijo Álvares de Campos Abreu, estagiária de Geografia
Matheus Duarte Santos, Geógrafo
Miguel Fernandes Felipe, Geógrafo
Nádia Antônia Pinheiro Santos, Geógrafa

Equipe Técnica Hidrometria

Mário Henrique Souza e Moura, Geógrafo
Thiago Luiz Ferreira, Eng. Civil
Solange Aparecida Iemes da Rocha, MGS
Louise Correa Palhares, estagiária de Engenharia Ambiental
Adair Rodrigues Filho, Auxiliar de Hidrometrista
Adenilson campos do Carmo, Auxiliar de Hidrometrista
Antonio Calixto da Silva, Auxiliar de Hidrometrista
Antônio Rodrigues de Castro, Auxiliar de Hidrometrista
Carlos Alberto Martins, Auxiliar de Hidrometrista
Carlos José Pereira, Hidrometrista
Cecilio Marques Pereira, Hidrometrista
Cleuton Gonçalves, Auxiliar de Hidrometrista
Gilberto Antonio De Araujo, Hidrometrista
Mauro Evaristo Fagundes, Hidrometrista
Orlando Barbosa da Silva, Auxiliar de Hidrometrista
Rui Guimarães Pereira Filho, Hidrometrista
Valmir Gomes, Hidrometrista

Equipe Técnica Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais/SIMGE

Leonardo Cristiano Matos, Geógrafo
Raimundo Nonato Frota Fernandes, Analista de Sistemas
Ricardo Torres Nunes, Analista de Sistemas
Diego Gontijo Lacerda, estagiário de Geografia



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

APOIO:

Administrativo

Marina Francisca Nepomuceno, auxiliar administrativo

Informações Hidrológicas

IGAM - Gerência de Apoio a Regularização Ambiental

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

Coletas de Amostras e Ensaios

CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

Setor de Medições Ambientais - SAM

José Antônio Cardoso, Químico - Coordenador

Marina Miranda Marques Viana, Química

Patrícia Neres dos Santos, Química

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães, Química

Vagner Fernandes Knupp, Químico

Elaine Karine Gonçalves, técnica em Química

Ellen Denise Lopes Alves, técnica em Química

Érica Soares Pereira, técnica em Química

Eugênio Pacelli de Oliveira Júnior, técnico em Química

Flávio Caldeira Oliveira Silva, técnico em Química

Gleidiane Salomé de Souza, técnica em Química

João de Deus Costa Neto, coletor - técnico em Química

Josiane Gonçalves de Oliveira Gomes, técnica em Química

Leidiane dos Reis Lima, técnica em Química

Luciana Ferreira dos Santos, técnica em Química

Marli da Silva Costa, técnica em Química

Maurílio César de Faria, coletor - técnico em Química

Renata Patrícia Santos, técnica em Química

Tiago Marques Figueiredo, técnico em Química

Wesley da Cruz Oliveira, técnico em Química

Setor de Análises Químicas - STQ

Olguita Geralda Ferreira Rocha, Química e Bioquímica Farmacêutica - Coordenadora

Renata Vilela Cecílio Dias, Química



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Andréa Moreira Carvalho, Química

Eduardo Henrique Martins de Oliveira, técnico em Química

Geraldo do Carmo, técnico em Química

Gilson Ventura, técnico em Química

Setor de Recursos da Água - SAA

Sávio Gonçalves Rosa, Biólogo - Coordenador

Bárbara Fernanda de Melo Jardim, Bióloga

Cecílio Ferreira Chaves, coletor, Técnico nível médio

Célia de Fátima Machado, Bióloga

Cláudia Lauria Fróes, Bióloga

Cláudia Perroux Cerqueira, Bióloga

Fabiana de Oliveira Gama, Bióloga

Fabiano Alcísio e Silva, Biólogo

Fábio de Castro Patrício, Biólogo

Hanna Duarte Almeida Ferraz, Bióloga

Helena Lúcia Menezes Ferreira, Bióloga

Jordana de Oliveira Vieira, Bióloga

José Carlos dos Santos, coletor -Técnico nível médio

José Marcio Lopes, coletor -Técnico nível médio

Marina Andrada Maria, Bióloga

Nathália Mara Pedrosa Chedid, Bióloga

Rylton Glaysser de Almeida, Técnico nível médio



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 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, desenvolvendo um trabalho que visa aperfeiçoar o monitoramento dos recursos hídricos, com a ampliação da rede de monitoramento das águas superficiais, assim como por meio da implantação do monitoramento das águas subterrâneas, iniciado em 2005.

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
2	UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (UPGRHS)	3
3	PARÂMETROS INDICATIVOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS	9
4	INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	10
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	11
5.1	Indicadores da Qualidade das Águas	11
5.1.1	Índice de Qualidade das Águas – IQA.....	11
5.1.2	Contaminação por Tóxicos – CT	13
5.1.3	Ensaio Ecotoxicológicos.....	14
5.1.4	Índice de Estado Trófico – IET.....	14
5.1.5	Índice de Conformidade ao Enquadramento – ICE.....	16
5.2	Rede de Monitoramento.....	19
5.3	Coletas e Análises.....	20
5.3.1	Coletas	21
5.4	Avaliação Temporal	23
5.5	Avaliação Espacial.....	23
5.6	Avaliação Ambiental – Pressão x Estado x Resposta.....	23
5.7	Mapas de Qualidade das Águas	25
6	ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA.....	26
6.1	O que é Enquadramento dos Corpos de Água	26
6.2	Enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais.....	26
6.3	Procedimentos metodológicos do enquadramento.....	27
7	OUTORGA	29
7.1	O Que é Outorga de Direito de Uso.....	29
7.2	A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais.....	29
8	SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS AO LONGO DA SÉRIE HISTÓRICA	30
8.1	Indicadores de Qualidade das Águas nas bacias hidrográficas	36
8.1.1	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	36



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

8.1.2	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE	53
8.1.3	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE.....	58
8.1.4	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL	62
8.1.5	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA	67
8.1.6	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA	72
8.1.7	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI.....	76
8.1.8	BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS BUNHARÉM, JUCURUÇÚ, ITANHÉM, SÃO MATHEUS E ITABAPOANA	80
8.1.9	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO	80
9	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO DOCE NO ESTADO DE MINAS GERAIS	85
9.1	Usos do Solo.....	86
9.2	Usos da Água	88
9.3	Enquadramento dos corpos de água da bacia do rio Doce	92
9.4	Distribuição das estações de amostragem na bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais.....	92
9.5	Qualidade das Águas Superficiais	96
10	CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2009	102
10.1	Climatologia Anual de Precipitação na Bacia do Rio Doce	102
10.2	Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.....	103
10.2.1	Rio Piranga – UPGRH DO1	103
10.2.2	Rio Piracicaba – UPGRH DO2	130
10.2.3	Rio Santo Antônio – UPGRH DO3	145
10.2.4	Rio Suaçuí Grande – UPGRH DO4.....	165
10.2.5	Rio Caratinga – UPGRH DO5	185
10.2.6	Rio Manhuaçu – UPGRH DO6	208
10.3	Qualidade das Águas do Rio Doce	225
10.3.1	Rio Doce – UPGRH DO1, DO2, DO4, DO5 e DO6.....	225
11	AVALIAÇÃO AMBIENTAL.....	240
11.1	Análise dos Resultados em Desacordo com os Limites Legais 240	
12	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL – RESPOSTA	266
12.1	Contaminação por esgoto sanitário	266
12.2	Contaminação por atividades industriais e minerárias	269



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

12.3	Contaminação por mau uso do solo	269
12.4	Ensaio Ecotoxicológicos	270
13	BIBLIOGRAFIA	271

FIGURAS

Figura 8.1: Evolução temporal do número de estações de monitoramento no estado de Minas Gerais.....	31
Figura 8.2: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA no estado de Minas Gerais.....	32
Figura 8.3: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET no estado de Minas Gerais.	33
Figura 8.4: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT no estado de Minas Gerais.	33
Figura 8.5: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta no estado de Minas Gerais.....	34
Figura 8.6: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade no estado de Minas Gerais.	35
Figura 8.7: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica em Minas Gerais.....	36
Figura 8.8: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio São Francisco.....	37
Figura 8.9: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio São Francisco.	38
Figura 8.10: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio São Francisco.	38
Figura 8.11: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio São Francisco e afluentes.	39
Figura 8.12: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio São Francisco.	40
Figura 8.13: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio São Francisco.	41
Figura 8.14: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na sub-bacia do rio Pará.	42
Figura 8.15: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do rio Pará.	43
Figura 8.16: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na sub-bacia do rio Pará.	43

Figura 8.17: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na sub-bacia do rio Pará.	44
Figura 8.18: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na sub-bacia do rio Pará.....	45
Figura 8.19: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na sub-bacia do rio Paraopeba.	46
Figura 8.20: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do rio Paraopeba.	46
Figura 8.21: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na sub-bacia do rio Paraopeba.	47
Figura 8.22: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na sub-bacia do rio Paraopeba.	48
Figura 8.23: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na sub-bacia do rio Paraopeba.....	49
Figura 8.24: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na sub-bacia do rio das Velhas.	50
Figura 8.25: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do rio das Velhas.	50
Figura 8.26: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT na sub-bacia do rio das Velhas.	51
Figura 8.27: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na sub-bacia do rio das Velhas.	52
Figura 8.28: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na sub-bacia do rio das Velhas.	52
Figura 8.29: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na sub-bacia do rio das Velhas.	53
Figura 8.30: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Grande.	54
Figura 8.31: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Grande.	55
Figura 8.32: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Grande.	55
Figura 8.33: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Grande.	56

Figura 8.34: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio Grande.....	57
Figura 8.35: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Grande.	58
Figura 8.36: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Doce.	59
Figura 8.37: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Doce.	59
Figura 8.38: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT na bacia do rio Doce.	60
Figura 8.39: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Doce.....	61
Figura 8.40: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio Doce.	61
Figura 8.41: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Doce.....	62
Figura 8.42: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Paraíba do Sul.	63
Figura 8.43: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Paraíba do Sul.....	64
Figura 8.44: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Paraíba do Sul.....	65
Figura 8.45: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Paraíba do Sul.	66
Figura 8.46: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Paraíba do Sul.	67
Figura 8.47: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Paranaíba.....	68
Figura 8.48: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Paranaíba.	69
Figura 8.49: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Paranaíba.	69
Figura 8.50: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Paranaíba.	70

Figura 8.51: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio Paranaíba.	71
Figura 8.52: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Paranaíba.	72
Figura 8.53: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Jequitinhonha.	73
Figura 8.54: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Jequitinhonha.	74
Figura 8.55: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Jequitinhonha.	74
Figura 8.56: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Jequitinhonha.	75
Figura 8.57: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Jequitinhonha.	76
Figura 8.58: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Mucuri.	77
Figura 8.59: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Mucuri.	78
Figura 8.60: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Mucuri.	78
Figura 8.61: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Mucuri.	79
Figura 8.62: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Mucuri.	80
Figura 8.63: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Pardo.	81
Figura 8.64: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Pardo.	82
Figura 8.65: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Pardo.	82
Figura 8.66: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Pardo.	83
Figura 8.67: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Pardo.	84

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 9.1: Rios Piracicaba e Carmo, assoreamento devido às atividades garimpeiras, além de desmatamento.	86
Figura 9.2: Rios Manhuaçu e Caratinga, impactos da agropecuária e ausência de mata ciliar.	87
Figura 9.3: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Doce em 2009, em função da vazão outorgada.	91
Figura 9.4: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Doce em 2009, em função da vazão outorgada.	92
Figura 10.1: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO1.	104
Figura 10.2: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.	105
Figura 10.3: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO1.	106
Figura 10.4: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO1.	107
Figura 10.5: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.	108
Figura 10.6: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPGRH DO1.	109
Figura 10.7: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.	109
Figura 10.8: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO1 no ano de 2009.	110
Figura 10.9: Frequência de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.	111
Figura 10.10: Evolução temporal de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.	111
Figura 10.11: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO1 no ano de 2009.	113
Figura 10.12: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO1 no ano de 2009.	114
Figura 10.13: Ocorrências de Manganês Total ao longo da UPGRH DO1 no ano de 2009.	115

Figura 10.14: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH DO1 no ano de 2009.	116
Figura 10.15: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009 (Escala Logarítmica).....	117
Figura 10.16: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.	118
Figura 10.17: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.	118
Figura 10.18: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo do rio Piranga no ano de 2009.	119
Figura 10.19: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.	120
Figura 10.20: Ocorrência de ferro dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.	120
Figura 10.21: Ocorrências de chumbo total e níquel total no rio Piranga no distrito de Piranguita (RD069) no período de monitoramento.	121
Figura 10.22: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2009 (Escala Logarítmica).....	121
Figura 10.23: Ocorrência de cor verdadeira no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2009.....	122
Figura 10.24: Ocorrência de clorofila-a no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período monitorado.	122
Figura 10.25: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070) no período monitorado (Escala Logarítmica).....	123
Figura 10.26: Ocorrência de fósforo total no rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070) no período monitorado.....	123
Figura 10.27 Ocorrências de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem no rio do Carmo no período monitorado (Escala Logarítmica).....	124
Figura 10.28 Ocorrências de fósforo total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período monitorado.	125
Figura 10.29: Ocorrência de Manganês Total ao longo do rio do Carmo no período de 2000 a 2009.....	125
Figura 10.30: Ocorrência de arsênio total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2009.	125

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.31: Ocorrências de coliformes termotolerantes (escala Logarítmica) e fósforo total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2009.....	126
Figura 10.32: Ocorrências de turbidez e manganês total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2009.	127
Figura 10.33: Ocorrência de cor verdadeira no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2009.....	127
Figura 10.34: Ocorrências de coliformes termotolerantes no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período de 1997 a 2009.	128
Figura 10.35: Ocorrência de cor verdadeira no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período monitorado.....	128
Figura 10.36: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) no período monitorado.....	129
Figura 10.37: Ocorrências de óleos e graxas no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) no período monitorado.....	129
Figura 10.38: Ocorrência de chumbo total e níquel total no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) no período monitorado.	130
Figura 10.39: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 – UPGRH DO2.	131
Figura 10.40: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO2, no ano de 2009.....	132
Figura 10.41: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO1.....	133
Figura 10.42: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO2.	134
Figura 10.43: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO2, no ano de 2009.....	135
Figura 10.44: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO2, no ano de 2009.....	135
Figura 10.45: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO2 no ano de 2009.	137
Figura 10.46: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO2 no ano de 2009.....	138

Figura 10.47: Ocorrências de Manganês Total ao longo da UPGRH DO2 no ano de 2009.....	139
Figura 10.48: Ocorrências de ferro dissolvido ao longo da UPGRH no ano de 2009.	139
Figura 10.49: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2009.	140
Figura 10.50: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2009.	141
Figura 10.51: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2009.	141
Figura 10.52: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Maquiné, próximo à sua nascente (RD099) no período monitorado.	142
Figura 10.53: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período monitorado. (Escala Logarítmica).....	143
Figura 10.54: Ocorrência de manganês total no rio Santa Bárbara, na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período monitorado.	143
Figura 10.55: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio da Prata, próximo à sua foz no rio Piracicaba (RD076) no período monitorado. (Escala Logarítmica).	144
Figura 10.56: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2009.....	145
Figura 10.57: Ocorrência de manganês total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2009.	145
Figura 10.58: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO3.	146
Figura 10.59: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO3, no ano de 2009.....	147
Figura 10.60: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO3.	148
Figura 10.61: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO3, no ano de 2009.....	149
Figura 10.62: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPGRH DO3.	150

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.63: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO3, no ano de 2009.....	150
Figura 10.64: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO1 no ano de 2009.	151
Figura 10.65: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO3 no ano de 2009.	152
Figura 10.66: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO3 no ano de 2009.....	153
Figura 10.67: Ocorrências de Manganês Total ao longo da UPGRH DO3 no ano de 2009.....	154
Figura 10.68: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH no ano de 2009.....	155
Figura 10.69: Ocorrência de coliformes termotolerantes e Fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.	157
Figura 10.70: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.....	158
Figura 10.71: Ocorrência de pH nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.....	158
Figura 10.72: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.	159
Figura 10.73: Ocorrências de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.	160
Figura 10.74: Ocorrências de ferro dissolvido e alumínio dissolvido na estação de amostragem no rio Santo Antônio a montante da confluência com o rio Doce (RD039) no período de 2000 a 2009.....	160
Figura 10.75: Ocorrências de clorofila a na estação de amostragem no rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) no período de 2000 a 2009.	161
Figura 10.76: Ocorrências de chumbo total na estação de amostragem no rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) no período de 2000 a 2009.	161
Figura 10.77: Ocorrência de Coliformes termotolerantes na estação de amostragem no rio Preto do Itambé, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD078) no período monitorado.....	162

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.78: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e Fósforo total na estação de monitoramento localizada no rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079) no período monitorado.....	163
Figura 10.79: Ocorrência de chumbo total no rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079) no período de monitoramento.	163
Figura 10.80: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080) no período de monitoramento.....	164
Figura 10.81: Ocorrência de chumbo total no rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080) no período de monitoramento.	164
Figura 10.82: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Guanhães, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da Represa de Salto Grande (RD082) no período de monitoramento.....	165
Figura 10.83: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO4.	166
Figura 10.84: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO4, no ano de 2009.....	167
Figura 10.85: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO4.....	168
Figura 10.86: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO4.	169
Figura 10.87: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO4, no ano de 2009.....	170
Figura 10.88: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPGRH DO4.	171
Figura 10.89: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO4, no ano de 2009.....	171
Figura 10.90: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO4 no ano de 2009.	172
Figura 10.91: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO4 no ano de 2009.	173
Figura 10.92: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO4 no ano de 2009.....	174

Figura 10.93: Ocorrências de manganês total ao longo da UPGRH DO4 no ano de 2009.....	175
Figura 10.94: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH DO4 no ano de 2009.	176
Figura 10.95: Ocorrências de coliformes termotolerantes no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2009. (Escala Logarítmica).....	177
Figura 10.96: 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 2009.....	178
Figura 10.97: Ocorrência de manganês total no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2009.....	178
Figura 10.98: Ocorrência de pH no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2009.....	179
Figura 10.99: Ocorrência de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084) no período monitorado.....	179
Figura 10.100: Ocorrência de Chumbo total no rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084) no período monitorado.....	180
Figura 10.101: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Suaçuí Grande no ano de 2009 (Escala Logarítmica).....	181
Figura 10.102: Ocorrência de chumbo total e níquel total ao longo do rio Suaçuí Grande no ano de 2009.....	182
Figura 10.103: Ocorrência de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes (RD085) no período monitorado.....	183
Figura 10.104: Ocorrência de chumbo total no rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes (RD085) no período monitorado.....	183
Figura 10.105: Ocorrências de Coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088) no período monitorado.....	184
Figura 10.106: Ocorrências de chumbo total e cobre dissolvido no rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088) no período monitorado.	184

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.107: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Eme, próximo a sua foz no rio Doce (RD094) no período de monitoramento.....	185
Figura 10.108: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO5.	186
Figura 10.109: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.....	187
Figura 10.110: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO5.....	188
Figura 10.111: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO5.	189
Figura 10.112: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.....	190
Figura 10.113: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPGRH DO5.	191
Figura 10.114: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.....	191
Figura 10.115: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO5 no ano de 2009.	192
Figura 10.116: Frequência de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.....	193
Figura 10.117: Evolução temporal de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.	193
Figura 10.118: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO5 no ano de 2009.	195
Figura 10.119: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO5 no ano de 2009.....	196
Figura 10.120: Ocorrências de manganês total ao longo da UPGRH DO5 no ano de 2009.....	197
Figura 10.121: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH DO5 no ano de 2009.	198
Figura 10.122: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no ribeirão Traíra, em seu trecho intermediário (RD090) no período de monitoramento.....	199

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.123: Ocorrência de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) no córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091) no período monitorado.....	200
Figura 10.124: Ocorrência de clorofila-a no córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091) no período monitorado.	200
Figura 10.125: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Caratinga no ano de 2009 (Escala Logarítmica).....	201
Figura 10.126: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Caratinga no ano de 2009.	202
Figura 10.127: Ocorrências de oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ao longo do rio Caratinga no ano de 2009.	203
Figura 10.128: Ocorrências de cor verdadeira e manganês total ao longo do rio Caratinga no ano de 2009.	204
Figura 10.129: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais no rio Caratinga no ano de 2009.	205
Figura 10.130: Ocorrências de chumbo total e cobre dissolvido no rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056) no período de monitoramento.	206
Figura 10.131: Ocorrências de chumbo total, cromo total e níquel total no rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056) no período de monitoramento.	206
Figura 10.132: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092) no período de monitoramento (Escala Logarítmica).	207
Figura 10.133: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092) no período de monitoramento.	208
Figura 10.134: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 – UPGRH DO6.	209
Figura 10.135: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO6, no ano de 2009.....	210
Figura 10.136: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO6.....	211
Figura 10.137: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO6.	212
Figura 10.138: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO6, no ano de 2009.....	212

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.139: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPGRH DO6.	213
Figura 10.140: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO6, no ano de 2009.....	214
Figura 10.141: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO6 no ano de 2009.	214
Figura 10.142: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO6 no ano de 2009.	216
Figura 10.143: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO6 no ano de 2009.....	217
Figura 10.144: Ocorrências de manganês total ao longo da UPGRH DO6 no ano de 2009.....	218
Figura 10.145: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH DO6 no ano de 2009.	219
Figura 10.146: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2009.....	220
Figura 10.147: Ocorrências de turbidez (Escala Logarítmica), sólidos em suspensão totais e cor verdadeira no rio Manhuaçu ao longo do ano de 2009.....	221
Figura 10.148: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2009.....	222
Figura 10.149: Ocorrências de chumbo no rio Manhuaçu próximo a sua foz no rio Doce (RD065) no período de 1997 a 2009.....	223
Figura 10.150: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São Mateus, próximo à sua foz no rio Manhuaçu (RD096) no período monitorado (Escala Logarítmica).....	224
Figura 10.151: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio José Pedro, em seu trecho intermediário (RD097) no período monitorado.....	224
Figura 10.152: Ocorrência de chumbo total no rio José Pedro, em seu trecho intermediário (RD097) no período de monitoramento.	225
Figura 10.153: Evolução espacial do ICE ao longo do rio Doce nos períodos de 2006 a 2007 e 2008 a 2009.....	227
Figura 10.154: Evolução espacial do IQA por trimestre no rio Doce em 2009.	227
Figura 10.155: Evolução temporal do IQA no rio Doce no período de monitoramento.	228

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.156: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009 (Escala Logarítmica).....	229
Figura 10.157: Evolução espacial do IET por trimestre no rio Doce em 2009.....	230
Figura 10.158: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.	230
Figura 10.159: Ocorrência de fósforo total e vazão na estação do rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e vazão na estação Cenibra (56719998) no período monitorado.....	231
Figura 10.160: Ocorrência de clorofila-a nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.	232
Figura 10.161: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.....	233
Figura 10.162: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e vazão na estação do rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e vazão na estação Cenibra (56719998) no período monitorado.....	234
Figura 10.163: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.	234
Figura 10.164: Ocorrência de cor verdadeira no rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e Vazão na estação Cenibra (56719998) no período monitorado. ...	235
Figura 10.165: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.	236
Figura 10.166: Ocorrências de ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo do rio Doce no ano de 2009.	237
Figura 10.167: Ocorrência de óleos e graxas no rio Doce a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035) no período monitorado.....	238
Figura 10.168: Frequência de Ocorrência da CT nas Estações do rio Doce no ano de 2009.....	238
Figura 10.169: Ocorrência de chumbo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.	239
Figura 10.170: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Doce a montante da foz do rio Casca (RD019) no período de monitoramento.....	239

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

TABELAS

Tabela 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população (IBGE, 2007 – Contagem da população) e número de estações de amostragem.....	6
Tabela 5.1: Pesos atribuídos aos parâmetros para o cálculo do IQA.....	12
Tabela 5.2: Classificação do Índice de Qualidade das Águas – IQA.....	13
Tabela 5.3: Classificação da Contaminação por Tóxico – CT	13
Tabela 5.4: Classificação do Estado Trófico – Rios.....	16
Tabela 5.5: Classificação do Estado Trófico – Reservatórios.....	16
Tabela 5.6: Classificação do Índice de Conformidade de Enquadramento – ICE	18
Tabela 5.7: Relação dos parâmetros selecionados para o cálculo do ICE nos corpos de água.....	19
Tabela 5.8: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas	22
Tabela 5.9: Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragens analisados nas campanhas intermediárias.....	22
Tabela 6.1: Classificação dos corpos de água segundo os usos preponderantes	28
Tabela 9.1: Dados gerais da bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais.....	85
Tabela 9.2: Descrição das estações de amostragem da bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais.....	93
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 em toda a bacia do rio Doce, no ano 2009	241
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.....	267
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.	268

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

1 INTRODUÇÃO

A água, recurso natural limitado, constitui bem de domínio público, conforme dispõe a Constituição Federal/88 nos 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, no 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, instituída pela Lei N° 13.199/99 fundamentada na Lei Federal N° 9.433/97.

O monitoramento das águas em Minas Gerais teve 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. No período compreendido entre 1987 e 1995 a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM monitorou a bacia hidrográfica do rio Verde 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 2009

O Projeto Águas de Minas, em execução há treze 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 foram agregados outros, levando a um total de 353 estações monitoradas em 2008, com frequência trimestral. Com a ampliação da rede de amostragem, em 2009 foram implantadas 20 novas estações de monitoramento distribuídas nas bacias dos rios Jequitinhonha (8), Mucuri (3), Pardo (2), Itabapoana e Itapemirim (2), Jucuruçu (1), Estanhem (1), Buranhém (1) e São Mateus (2), totalizando 373 estações.

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;
- Relacionar 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 são realizadas análises de fitoplâncton e Ensaio de Ecotoxicidade com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. As amostras coletadas nas campanhas completas (período chuvoso e seco) são submetidas à avaliação de cerca de 50 parâmetros e nas campanhas intermediárias, 18 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. Analogamente, 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 2009

Os resultados permitem inferir a qualidade das águas dos corpos de água nas Unidades de Planejamento e Gestão dos 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 dos 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 treze anos de monitoramento, são apresentadas avaliações em nível sazonal, ao longo do tempo e do espaço, 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 maneira bastante significativa as ações de gestão e de tomada de decisão.

O desenvolvimento dos trabalhos possibilita ao Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos 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.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 N° 06/02, expedida pelo CERH.

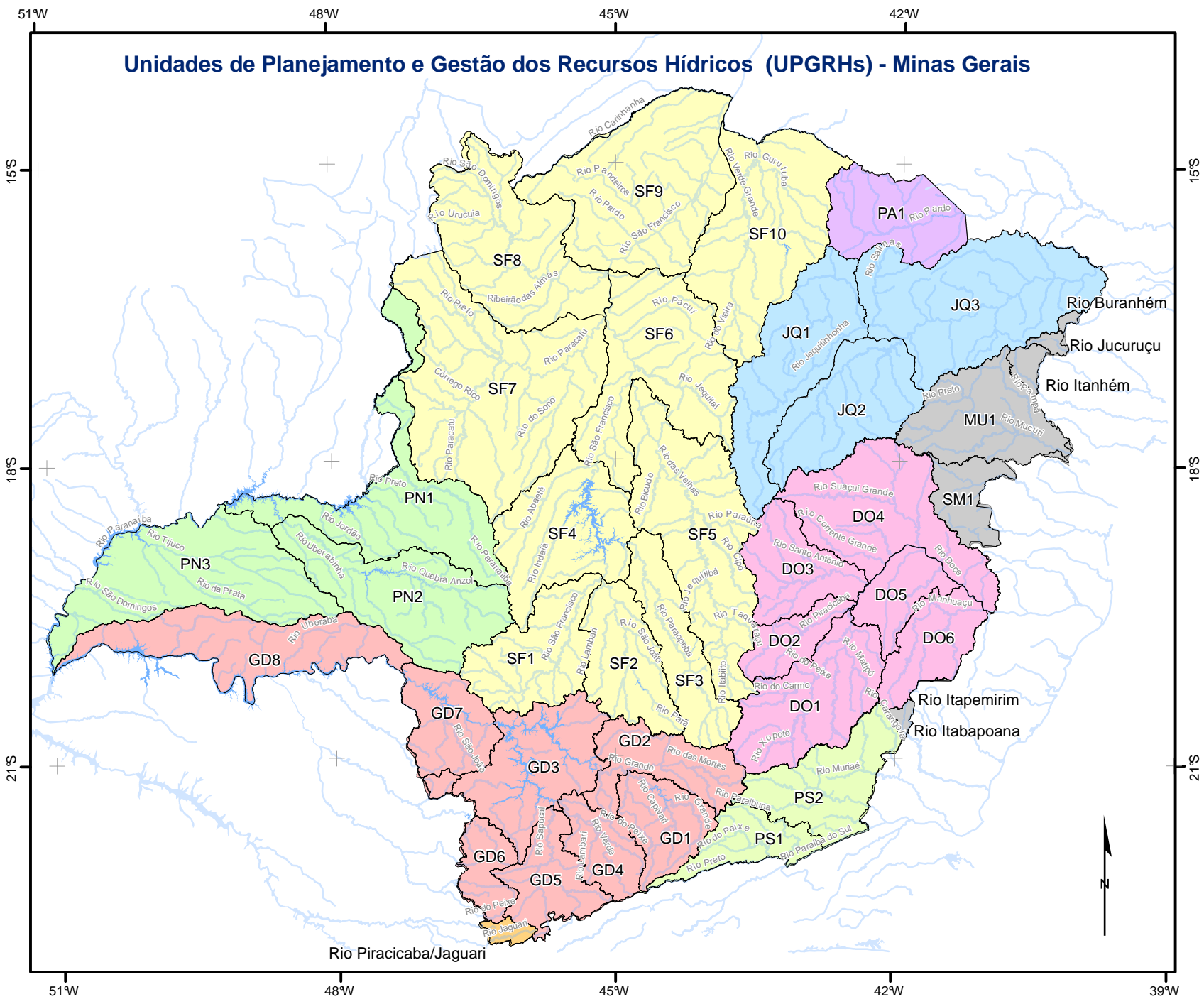
Nesse contexto, foi necessário selecionar os municípios por UPGRH, tendo-se adotado como princípio que a localização do distrito sede define a inserção do mesmo na Unidade. A única exceção refere-se ao município de Contagem, considerado na UPGRH SF5 (Alto e Médio Cursos do rio das Velhas), embora seu 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 é apresentada 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.

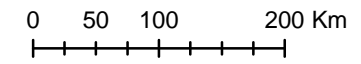
Apesar do caráter técnico na concepção dessas unidades, sua definição foi resultado de um consenso entre os vários níveis de decisão relacionados à gestão das águas.

As 36 UPGRHs resultantes desse trabalho, detalhadas na Tabela 2.1 e ilustradas no Mapa 2.1, são adotadas pelo IGAM, SEPLAG (Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão) e pela ANA (Agência Nacional de 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
2009

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Tabela 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população (IBGE, 2007 – Contagem da população) e número de estações de amostragem

Bacia	UPGRH	nº de UPGRHs	Área das UPGRHs (Km ²)*	Municípios com sede	População Total**	População Urbana	População Rural	Nº estações de amostragem***	Densidade (Est/1000Km ²)	
Rio São Francisco (SF)	SF1 - Alto rio São Francisco		14.155	20	220.703	190.398	30.305	7	0,49	
	SF4 - Entorno da represa Três Marias		18.655	15	167.584	142.074	25.510	17	0,91	
	SF6 - Rio Jequitai e Pacuí		25.045	19	268.879	189.904	78.975	5	0,20	
	SF7 - Rio Paracatu		41.372	12	269.837	214.572	55.265	8	0,19	
	SF8 - Rio Urucuia		25.033	8	82.863	52.637	30.226	11	0,44	
	SF9 - Rio Pandeiros		31.151	17	270.401	148.539	121.862	7	0,22	
	SF10 - Rio Verde Grande		27.004	24	671.789	503.405	168.384	7	0,26	
	Subtotal São Francisco e Afluentes	7	182.414	115	1.952.056	1.441.529	510.527	62	0,34	
	Pará	SF2 - Rio Pará		12.233	27	702.418	619.721	82.697	26	2,13
	Paraopeba	SF3 - Rio Paraopeba		12.054	35	1.002.381	884.859	117.522	30	2,49
Velhas	SF5 - Rio das Velhas		27.857	44	4.220.092	4.096.462	123.630	35	1,26	
	TOTAL SF	10	234.558	221	7.876.947	7.042.571	834.376	153	0,65	
Rio Paranaíba (PN)	PN1 - Alto rio Paranaíba		22.244	18	450.901	388.009	62.892	5	0,22	
	PN2 - Rio Araguari		21.500	13	768.639	723.611	45.028	8	0,37	
	PN3 - Baixo rio Paranaíba		26.894	13	218.965	186.880	32.085	5	0,19	
	TOTAL PN	3	70.638	44	1.438.505	1.298.500	140.005	18	0,25	



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Tabela 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população (IBGE, 2007 – Contagem da população) e número de estações de amostragem – (continuação)

Bacia	UPGRH	nº de UPGRHs	Área das UPGRHs (Km ²)*	Municípios com sede	População Total**	População Urbana	População Rural	Nº estações de amostragem***	Densidade (Est/1000Km ²)
Rio Grande (GD)	GD1 - Alto rio Grande		8.758	21	100.593	72.055	28.538	5	0,57
	GD2 - Rios das Mortes		10.540	30	551.309	478.075	73.234	9	0,85
	GD3 - Entorno do reservatório de Furnas		16.236	35	668.705	524.235	144.470	4	0,25
	GD4 - Rio Verde		6.864	23	448.305	379.288	69.017	17	2,48
	GD5 - Rio Sapucaí		8.826	40	556.513	428.654	127.859	12	1,36
	GD6 - Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo		6.370	21	441.479	363.015	78.464	7	1,10
	GD7 - Médio rio Grande		9.767	18	303.296	261.549	41.747	5	0,51
	GD8 - Baixo rio Grande		18.726	18	481.185	436.092	45.093	6	0,32
	TOTAL GD	8	86.087	206	3.551.385	2.942.963	608.422	65	0,76
Rio Doce (DO)	DO1 - Rio Piranga		17.562	62	693.766	459.396	234.370	15	0,85
	DO2 - Rio Piracicaba		5.686	17	713.550	668.824	44.726	13	2,29
	DO3 - Rio Santo		10.774	23	190.414	117.972	72.442	7	0,65
	DO4 - Rio Suaçuí-Grande		21.544	41	576.449	425.544	150.905	13	0,60
	DO5 - Rio Caratinga		6.708	25	294.016	210.575	83.441	8	1,19
	DO6 - Rio Manhuaçu		8.977	23	305.888	195.612	110.276	8	0,89
	TOTAL DO	6	71.251	191	2.774.083	2.077.923	696.160	64	0,90

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Tabela 2.1: Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população (IBGE, 2007 – Contagem da população) e número de estações de amostragem – (continuação)

Bacia	UPGRH	nº de UPGRHs	Área das UPGRHs (Km ²)*	Municípios com sede	População Total**	População Urbana	População Rural	Nº estações de amostragem***	Densidade (Est/1000Km ²)
Rio Jequitinhonha (JQ)	JQ1 - Alto rio Jequitinhonha		19.855	10	102.442	66.106	36.336	4	0,20
	JQ2 - Rio Araçuaí		16.280	21	302.042	148.712	153.330	7	0,43
	JQ3 - Médio e Baixo rio Jequitinhonha		29.617	29	401.794	268.072	133.722	10	0,34
	TOTAL JQ	3	65.751	60	806.278	482.890	323.388	21	0,32
Rio Paraíba do Sul (PS)	PS1 - Rios Preto e Paraibuna		7.199	22	564.787	535.039	29.748	13	1,81
	PS2 - Rios Pomba e Muriaé		13.519	58	801.084	656.151	144.933	16	1,18
	TOTAL PS	2	20.718	80	1.365.871	1.191.190	174.681	29	1,40
Rio Pardo (PA)	Rio Pardo	1	12.729	11	116.920	55.653	61.267	5	0,39
Rio Piracicaba e Jaguari	Rios Piracicaba e Jaguari	1	1.159	4	58.036	42.804	15.232	-	-
Bacias do Leste	Rio Buranhém ****		324	1	11.294	6220	5074	1	3,09
	Rio Jucuruçu ****		715	1	7.041	4438	2603	1	1,40
	Rio Mucuri	1	14569	12	285.543	202469	83704	11	0,76
	Rio Itanhém ****		1.511	4	20.111	13.131	6.980	1	0,66
	Rio Peruípe ****		50	1	8.345	6.847	1.498	-	-
	Rio São Mateus	1	5.641	13	101.914	63.803	38.111	2	0,35
	Rio Itaúnas ****		129	-	-	-	-	-	-
	TOTAL Bacias do Leste	2	22.939	32	434.248	296.908	137.970	16	0,31
Bacia Itabapoana/Itapemirim	Rio Itapemirim ****		32	-	-	-	-	-	-
	Rio Itabapoana ****		666	4	35.283	19.984	15.389	2	3,00
	TOTAL Bacias do Itabapoana/Itapemirim	2	698	4	35.283	19.984	15.389	2	2,87
No Estado	TOTAL Amostrado	35	585.157	849	18.399.520	15.408.582	2.991.658	373	0,64
	TOTAL do Estado	36	586.528	853	18.457.556	15.451.296	3.006.260		

* As áreas de drenagem foram calculadas a partir da base de dados de UPGRHs (IGAM, 2009) no software ARCGIS na projeção cartográfica Albers Equal Area Conic - South America Datum 1969 (SAD -69).

**Fonte: Contagem da População 2007 - Municípios acima de 170.000 habitantes dados do censo de 2000.

*** 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.

**** Não constitui UPGRH, embora sua área seja contabilizada.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 rural;
- 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.

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 podem contaminar águas subterrâneas e superficiais através do seu transporte com o fluxo de água (transporte de sedimentos ou em solução).

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 Ensaio de Ecotoxicidade 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 2009

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 total (ensaio realizado até a 2ª campanha de 2009) e cianeto livre (ensaio realizado a partir da 3ª campanha de 2009), fenóis totais, cloreto, potássio, sódio, sulfato total, sulfetos, magnésio, ferro dissolvido, manganês total, alumínio dissolvido, zinco total, bário total, cádmio total, boro total, arsênio total, níquel total, chumbo total, cobre dissolvido, cromo total, selênio total e mercúrio total.

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

Parâmetro hidrobiológico: clorofila-a.

Ensaio de Ecotoxicidade: Ensaio de Ecotoxicidade Crônica com *Ceriodaphnia dubia*.

O significado ambiental dos parâmetros está descrito no Anexo B.

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, como indicador 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 e de complementar as informações geradas por esse índice, foram adotados também outros indicadores de qualidade de água, conferindo importância a diversos fatores que afetam os usos diversos da água. Assim, a CT – Contaminação por Tóxicos analisa os valores de treze (13) parâmetros contaminantes de origem industrial, minerária e difusa em relação aos limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/08. Os Ensaio de Ecotoxicidade avaliam os efeitos deletérios das substâncias presentes na água sobre os organismos testes e o IET – Índice de Estado Trófico

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

considera a relação entre as variáveis fósforo e clorofila-a, as quais se relacionam diretamente ao processo de eutrofização de um corpo de água.

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 descrevem-se os indicadores de qualidade de água utilizados no Projeto Águas de Minas. Na seqüência, aponta-se a rede de monitoramento com 373 estações de amostragem distribuídas em 35 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.

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

Com o intuito de relacionar os dados de quantidade com qualidade, selecionaram-se as estações fluviométricas próximas às estações de qualidade do Projeto Águas de Minas. Os dados hidrológicos foram obtidos por meio do portal Hidroweb, no site da Agência Nacional de Águas – ANA.

5.1 Indicadores da Qualidade das Águas

5.1.1 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, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, conforme apresentado na Tabela 5.1,

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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.

Tabela 5.1: Pesos atribuídos aos parâmetros para o cálculo do IQA

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^{-2})	0,10
Variação da temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos totais (mg/L)	0,08

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.

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.

Para o cálculo do IQA é utilizado um software desenvolvido pelo CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Na ausência de resultado do parâmetro oxigênio dissolvido e/ou coliformes termotolerantes, o programa não calcula o indicador. Em relação à ausência dos demais parâmetros, o programa redefine os pesos correspondentes, de modo a ser obtido um resultado final compatível, ou seja, o peso é repartido igualmente entre os demais parâmetros.

As curvas médias de qualidade de cada parâmetro, bem como as respectivas equações que são utilizadas no programa de cálculo do IQA estão apresentadas no Anexo C. Ressalta-se que no âmbito do Projeto Águas de Minas, para o cálculo do IQA considera-se o q_s da variação de temperatura constante e igual a 92. Os valores do índice variam entre 0 e 100, conforme a Tabela 5.2.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Tabela 5.2: Classificação do Índice de Qualidade das Águas – IQA

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 domésticos e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

5.1.2 Contaminação por Tóxicos – CT

Em função das concentrações observadas dos parâmetros tóxicos: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre e 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 nº 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 5.3. 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 nº 01/2008, em pelo menos uma das campanhas do ano, a Contaminação por Tóxicos naquela estação de amostragem será considerada Alta no ano em análise.

Tabela 5.3: Classificação da Contaminação por Tóxico – CT

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 nº 01/2008

5.1.3 Ensaios Ecotoxicológicos

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

Com ampla utilização nos países desenvolvidos e em uso em alguns estados do Brasil, os testes de toxicidade complementam a metodologia tradicionalmente adotada através de padrões de emissão e de qualidade para controle de poluição das águas. Estes testes são ferramentas importantes para a melhor compreensão dos impactos das atividades econômicas sobre um dado corpo de água. Assim, podem ser utilizados como base para ações que visem a redução da toxicidade do despejo líquido, de seu efeito sobre o corpo receptor e, em última instância, a promoção da melhoria da qualidade ambiental. Esse ensaio foi inserido no Projeto “Águas de Minas” a partir da terceira campanha de 2001, visando aprimorar as informações referentes à toxicidade causada pelos lançamentos de substâncias tóxicas nos corpos de água.

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

5.1.4 Índice de Estado Trófico – 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 necessária 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 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.

Segundo a 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 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. Desse modo, a transparência foi desconsiderada no cálculo do IET adotado pelo Projeto Águas de Minas, assim como na CETESB.

As equações para o cálculo do IET(P) e IET(CL) em ambientes lóticos são apresentadas a seguir:

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

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

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.

As equações para ambientes lênticos são apresentadas abaixo:

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

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

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Os resultados apresentados de IET serão a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila-a, segundo a equação:

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

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.

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:

Tabela 5.4: 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	$IET > 67$	$P > 640$	$CL > 7,46$

Tabela 5.5: 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	$IET > 67$	$P > 233$	$CL > 69,05$

5.1.5 Índice de Conformidade ao Enquadramento – ICE

O Índice de Conformidade ao Enquadramento – ICE traduz a combinação de três fatores que representam a desconformidade dos parâmetros monitorados em relação aos limites de classe previstos na Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM nº 01/08.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Os três fatores que compõem o índice representam: a abrangência do impacto causado pela desconformidade; a frequência com que as desconformidades ocorrem; e a amplitude da desconformidade, isto é, o desvio em relação ao valor objetivo da variável de qualidade da água, conforme explicitado a seguir:

Fator 1 – Abrangência: Representa o número de variáveis de qualidade da água que violaram os limites previstos na legislação pelo menos uma vez no período de observação.

$$F_1 = \left(\frac{\text{Número de variáveis que violaram}}{\text{Número total de variáveis analisadas}} \right) * 100$$

Fator 2 – Frequência: Representa a porcentagem de vezes que variáveis de qualidade da água estiveram em desconformidade em relação ao número de coletas realizadas no período de observação.

$$F_2 = \left(\frac{\text{Número de coletas em desconformidade}}{\text{Número total de coletas realizadas}} \right) * 100$$

Fator 3 – Amplitude: Representa a quantidade pela qual o valor testado violou o limite de classe, isto é, a diferença entre o valor observado e o valor estipulado pela legislação. O Fator 3 é calculado em três etapas:

- 1) **Δv – Variação:** O número de vezes em que o valor da coleta excedeu o limite previsto na legislação

* Se a condição de violação for não exceder o limite:

$$\Delta v = \left(\frac{\text{Valor da coleta}}{\text{Limite da Legislação}} \right) - 1$$

* Se a condição de violação for não estar abaixo do limite:

$$\Delta v = \left(\frac{\text{Limite da Legislação}}{\text{Valor da coleta}} \right) - 1$$

- 2) **s_{nv} - Soma Normalizada das Variações:** Reunião das coletas que estão em desconformidade, ou seja, soma de todas as variações individuais que não atenderam aos limites estabelecidos pela legislação, dividido pelo número total de coletas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

$$snv = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta v_i}{\text{Número total de coletas}}$$

3) **O valor F3 é calculado:**

$$F_3 = \left[\frac{snv}{(0,01 * snv) + 0,01} \right]$$

Desse modo, o ICE será calculado de acordo com a equação:

$$ICE = 100 - \left[\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1,732} \right]$$

O valor do ICE varia de 0 a 100, sendo que aqueles próximos de zero indicam uma situação em que a condição do corpo hídrico está muito distante do enquadramento desejado, enquanto que valores próximos de cem apontam uma situação de conformidade com o enquadramento, considerando-se os parâmetros selecionados para o cálculo do indicador. O resultado do ICE é dividido em cinco categorias, apresentadas de acordo com a Tabela 5.6.

Tabela 5.6: Classificação do Índice de Conformidade de Enquadramento – ICE

Classificação	Intervalo
Inaceitável	$0 < ICE \leq 45$
Regular	$45 < ICE \leq 65$
Aceitável	$65 < ICE \leq 80$
Bom	$80 < ICE \leq 95$
Excelente	$95 < ICE \leq 100$

O ICE foi adaptado com o objetivo de representar os fatores de pressão (Item 5.5) identificados nas bacias hidrográficas monitoradas no âmbito do Projeto Águas de Minas. Para cada bacia hidrográfica, os resultados dos parâmetros analisados em todas as estações de amostragem dos corpos de água principais foram confrontados com seus respectivos limites de classe. Analisou-se a reincidência de não conformidade desses parâmetros em dois períodos distintos: série histórica de 2005 a 2009 e período recente, 2008 e 2009. A relação dos parâmetros selecionados para compor o índice em cada bacia hidrográfica pode ser observada na Tabela 5.7:

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Tabela 5.7: Relação dos parâmetros selecionados para o cálculo do ICE nos corpos de água

CORPO DE ÁGUA	RELAÇÃO DOS PARÂMETROS SELECIONADOS
Rio das Velhas	Arsênio Total, Chumbo Total, Clorofila-a, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Cromo Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fenóis Totais, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Níquel Total, Nitrogênio Amoniacal Total, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, Sólidos em Suspensão Totais, Substâncias Tensoativas e Turbidez.
Rio Doce	Alumínio Dissolvido, Chumbo Total, Clorofila a, Cobre Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Óleos e Graxas, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Grande	Alumínio Dissolvido, Clorofila a, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Fenóis Totais, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, pH in loco, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Jequitinhonha	Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Níquel Total, Óleos e Graxas, pH in loco, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Mucuri	Clorofila a, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Óleos e Graxas, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Pará	Chumbo Total, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Óleos e Graxas, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Paraíba do Sul	Alumínio Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Paranaíba	Chumbo Total, Clorofila-a, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Níquel Total, Oxigênio Dissolvido, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Paraopeba	Chumbo Total, Clorofila-a, Cobre Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.
Rio Pardo	Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido e pH in loco.
Rio São Francisco	Chumbo Total, Clorofila-a, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Níquel Total, Oxigênio Dissolvido, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez.

5.2 Rede de Monitoramento

A rede de monitoramento é constituída, atualmente, de 373 estações de amostragem, que abrangem as oito (8) maiores bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais, cobrindo 564.823,48 km² do território mineiro, o que representa 96,3% da área do estado.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 (Tabela 9.2).

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 373 estações distribuídas por todo o Estado, a densidade atual de estações é 0,64/1.000km². 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. Além destas UPGRHs, as regiões pertencentes às bacias hidrográficas de rios de domínio da União, quais sejam: Buranhém, Itabapoana e Jucuruçu, ultrapassaram esta densidade.

5.3 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,

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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.

5.3.1 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 5.8.

Nas campanhas intermediárias são analisados 18 parâmetros genéricos em todos os locais, como mostra a Tabela 5.9. 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. Estes parâmetros são detalhados no Anexo D.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Tabela 5.8: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas

Parâmetros comuns a todos os pontos	
Alcalinidade Bicarbonato	Ferro Dissolvido
Alcalinidade Total	Fósforo Total
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
Cloreto Total	Oxigênio Dissolvido - OD
Clorofila a	pH "in loco"
Cobre Dissolvido	Potássio
Coliformes Termotolerantes	Selênio Total
Coliformes Totais	Sódio
Condutividade Elétrica "in loco"	Sólidos Dissolvidos
Cor Verdadeira	Sólidos em Suspensão
Cromo Total	Sólidos Totais
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	Substâncias tensoativas
Demanda Química de Oxigênio – DQO	Sulfatos
Dureza (Cálcio)	Sulfetos
Dureza (Magnésio)	Temperatura da Água
Estreptococos Fecais	Temperatura do Ar
Fenóis Totais	Turbidez
Feofitina	Zinco Total

Tabela 5.9: Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragens analisados nas campanhas intermediárias

Parâmetros comuns a todos os pontos	
Cloreto Total	Nitrato
Clorofila-a	Nitrogênio Amoniacal Total
Coliformes Termotolerantes	Oxigênio Dissolvido - OD
Coliformes Totais	pH "in loco"
Condutividade Elétrica "in loco"	Sólidos em Suspensão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	Sólidos Totais
Demanda Química de Oxigênio - DQO	Temperatura da Água
Feofitina	Temperatura do Ar
Fósforo Total	Turbidez

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

5.4 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 2009. Tenta-se 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 E) do corpo de água em análise, conforme a legislação estadual, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº01/2008.

5.5 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. Foi apresentada ainda, a média da série histórica desses parâmetros. 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.

5.6 Avaliação Ambiental – Pressão x Estado x Resposta

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

em 2009. Além disso, são destacados os cinco parâmetros que apresentaram desconformidades em relação aos limites das Classes de enquadramento segundo a DN COPAM/CERH Nº 01/08 no período de 1997 a 2009, caracterizando o ESTADO da qualidade das águas.

Os fatores de PRESSÃO foram definidos considerando as seguintes atividades: lançamento de esgoto doméstico, lançamento de efluente industrial (tipologia), 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 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 a contaminação por esgoto doméstico, por atividades industriais e minerárias e por mau uso do solo.

Para tratar o fator de PRESSÃO por esgoto doméstico, foram levantados os municípios com população urbana superior a 30.000 habitantes em todas as bacias, conforme recontagem do IBGE 2007, 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 doméstico, 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 domésticos, 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 2009, 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 2009 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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.

5.7 Mapas de Qualidade das Águas

O Relatório Anual de Qualidade das Águas Superficiais apresenta os mapas com o Índice de Qualidade das Águas – IQA e a Contaminação por Tóxico – CT do primeiro, segundo, terceiro e quarto trimestres de 2009, além do mapa com média anual do IQA e a pior condição da CT das campanhas do ano referente.

A CT baseia-se no conjunto total de resultados avaliados para cada estação de amostragem, sendo representada no próprio ponto de acordo com a classificação. O IQA é representado no mapa pelo trecho do corpo de água a montante da estação correspondente até o ponto em que houver outra estação de monitoramento, ou ainda, pelo trecho a jusante até a foz do rio. Caso o IQA não seja calculado para determinada estação de amostragem, o indicador não será representado no mapa trimestral, assim como no mapa anual. Os mapas trimestrais com os resultados de qualidade são apresentados como complemento à interpretação das condições de qualidade dos corpos de água não contemplados no mapa anual.

As estações que são implantadas no decorrer do ano são representadas juntamente com seu trecho correspondente. Nas campanhas trimestrais em que a coleta não foi realizada, ou por impossibilidade de acesso ou por intermitência do corpo de água, a representação no mapa se dará por um símbolo no contorno do ponto da estação.

Os mapas de uso da água e vazão outorgada são elaborados com bases nos dados de outorgas deferidas e válidas até o ano referente, segundo a Gerência de Monitoramento e Regularização Ambiental – GEARA/IGAM. Os usos de água são agrupados de acordo com as finalidades das outorgas concedidas e representados por cores e simbologia para as outorgas superficiais e subterrâneas. No mapa de vazão outorgada foram definidos intervalos de classe referentes a vazão (m^3/s) declarada pelo solicitante de outorga. Esses mapas caracterizam as principais demandas por recursos hídricos nas bacias hidrográficas no Estado.

Para confecção destes mapas foi utilizado o software ArcView. As bases cartográficas utilizadas na elaboração destes são originárias das cartas topográficas do IBGE em escalas 1:100.000 e 1:50.000, digitalizadas no contexto do projeto GeoMINAS (1996) e da base digital de municípios do IBGE (2005). Esses mapas representam graficamente os trabalhos desenvolvidos no IGAM no âmbito do monitoramento da qualidade das águas superficiais e da regularização ambiental.

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.

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, quando articulado com os outros instrumentos de gestão dos Recursos Hídricos, tais como a outorga e a cobrança pelo uso da água, tornam-se mais eficazes e complementares, propiciando às entidades gestoras de recursos hídricos mecanismos para assegurar a disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas.

6.2 Enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais

O primeiro instrumento normativo sobre enquadramento de águas em Minas Gerais foi a Deliberação Normativa COPAM Nº01/77, que fixou normas e padrões para proteção do meio ambiente no Estado. A primeira experiência de classificação dos corpos de água do estado de Minas Gerais ocorreu ainda em 1977 com a publicação da Deliberação Normativa COPAM Nº02/77, que classificava os corpos de água das bacias do rio das Velhas e do rio Paraopeba, motivado pela necessidade de preservar o abastecimento de água da RMBH (MACIEL, 2000).

As experiências de enquadramento realizadas pelo Governo do Estado de Minas Gerais ocorreram efetivamente a partir de 1993, quando a Fundação Estadual de Minas Gerais – FEAM, por determinação do COPAM, estabeleceu que fossem realizados estudos objetivando o enquadramento dos rios estaduais (MACIEL, 2000).

Nesse período, além das bacias do rio das Velhas e do rio Paraopeba, priorizou-se o enquadramento das bacias hidrográficas dos seguintes rios: Piracicaba, 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), do rio Paracatu (2005), do rio Pará (2008) e atualização do enquadramento do rio Verde (2010), todos aprovados pelos respectivos comitês, e também pelo CERH-MG.

6.3 Procedimentos metodológicos do enquadramento

Segundo a Resolução CNRH nº 091/2008, os procedimentos metodológicos de enquadramento devem compreender as seguintes etapas: diagnóstico, prognóstico, elaboração de Propostas de Metas e de Programa para Efetivação.

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 para posterior aprovação pelo CERH, exigência da Lei Estadual.

O enquadramento dos corpos de água em Classes, de acordo com o uso preponderante e em conformidade com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH N°01/2008, classifica as águas doces em cinco classes, como apresentado na Tabela 6.1.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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

Classe	Cor	Usos Possíveis
Especial	Blue	Abastecimento para consumo humano, com filtração e desinfecção; Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e 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, tais como natação, esqui aquático e mergulho; 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 Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
2	Yellow	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; 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 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; e Dessedentação de animais.
4	Red	Navegação; Harmonia paisagística; e Usos menos exigentes.

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 se pudesse 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 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 049/2010, que ordena os procedimentos aplicáveis aos processos de outorga de águas sob domínio estadual.

O critério de Outorga foi definido pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos que aprovou no ano de 2010 a Vazão de Referência $Q_{7,10}$, assim como aprovou o percentual de vazão de entrega para os estados fronteiriços de Minas Gerais que corresponde a 50% de $Q_{7,10}$.

De acordo com a Portaria IGAM nº 049/2010, até que se estabeleçam as vazões regionalizadas de $Q_{7,10}$, 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.

8 SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS AO LONGO DA SÉRIE HISTÓRICA

Visando aperfeiçoar o monitoramento de qualidade das águas no estado de Minas Gerais a rede de amostragem foi ampliada ao longo dos anos. A evolução temporal do número de estações de amostragem pode ser visualizada na Figura 8.1.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

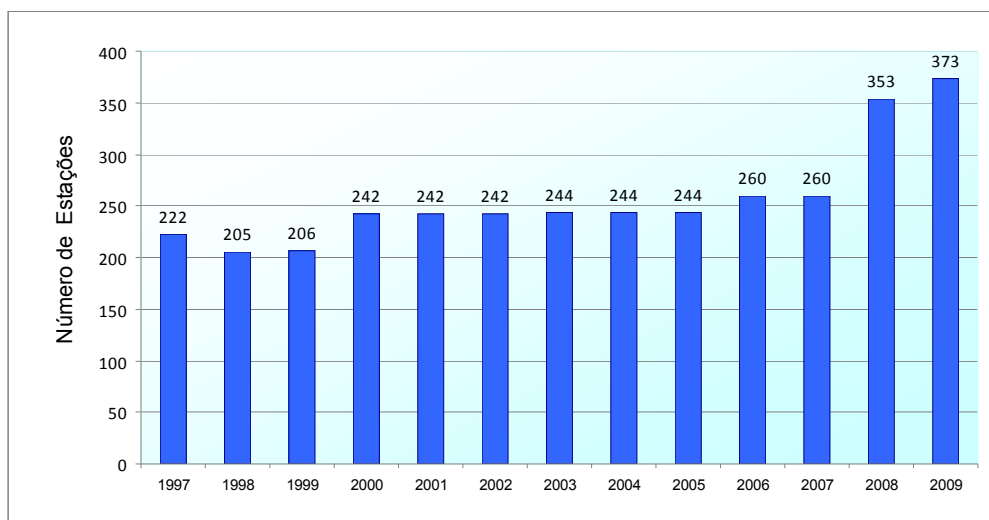


Figura 8.1: Evolução temporal do número de estações de monitoramento no estado de Minas Gerais.

A partir dos dados do monitoramento realizado no período de 1997 a 2009 foram obtidos os indicadores da situação ambiental no estado de Minas Gerais: Índice de Qualidade das Águas – IQA, Índice de Estado Trófico – IET, Contaminação por Tóxicos – CT, Ensaio de Toxicidade Crônica. Além desses, neste item também é apresentada a relação da violação dos parâmetros ao longo da série histórica.

Na Figura 8.2 observou-se a evolução temporal da frequência de ocorrência do IQA no estado de Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento. Pode-se verificar que houve predomínio da ocorrência de IQA Médio, ressaltando-se que os maiores registros foram obtidos nos anos de 1997, 1998, 2007 e 2009. As ocorrências de IQA Bom e IQA Ruim apresentaram variações de 21,2 a 37,3% e 17,1 a 26,1%, respectivamente, no período monitorado. O IQA Excelente foi verificado nos anos de 2003 a 2006, com frequência entre 0,1 e 0,8% e em 2008, com 0,2% de ocorrência. Em 2009, os resultados de IQA Muito Ruim diminuíram, passando de 2,0% de frequência em 2008 para 1,3% nesse ano. Notou-se também a diminuição da frequência de resultados de IQA Bom, de 28,3% em 2008 para 21,2% em 2009. Conseqüentemente, as ocorrências de IQA Ruim aumentaram de 24,5% em 2008 para 26,1% em 2009. Não houve registro de IQA Excelente em 2009. Destaca-se as variações observadas devem ser analisadas considerando-se que o número de estações monitoradas aumentou em cerca de 68%, no período de 1997 a 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

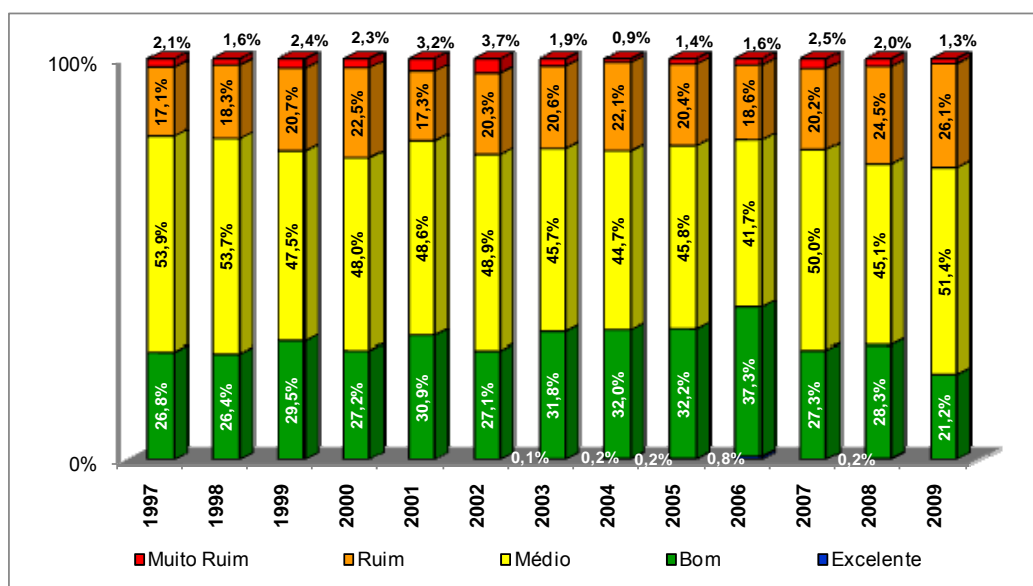


Figura 8.2: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA no estado de Minas Gerais.

Os parâmetros responsáveis pelos resultados de IQA Ruim e Muito Ruim ao longo da série histórica em todo o estado de Minas Gerais foram: coliformes termotolerantes (38 a 45%) e turbidez (19 a 32%), em maior proporção, seguido de DBO (8 a 16%), OD (8 a 17%) e fósforo total (5 a 12%) e os demais parâmetros em uma menor parcela.

A avaliação da evolução do Índice de Estado Trófico em Minas Gerais, desde 2007 até 2009, pode ser observada na Figura 8.3. Durante o período de monitoramento, houve predomínio de resultados Mesotrófico. No entanto, observou-se uma relativa melhora do nível de trofia dos corpos de água de Minas Gerais em 2009, visto o aumento das ocorrências de resultados Oligotrófico e Ultraoligotrófico, que passaram de 11,8 e 5,7% de frequência em 2007, respectivamente, para 13,3 e 14,4% em 2009 e a diminuição dos níveis de trofia Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico, que passaram de 20,0, 12,9 e 9,8% de frequência, respectivamente, em 2007, para 17,2, 9,4 e 7,0%, respectivamente, em 2009. Ressalta-se que o número de estações monitoradas aumentou de 353 em 2008 para 373 em 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

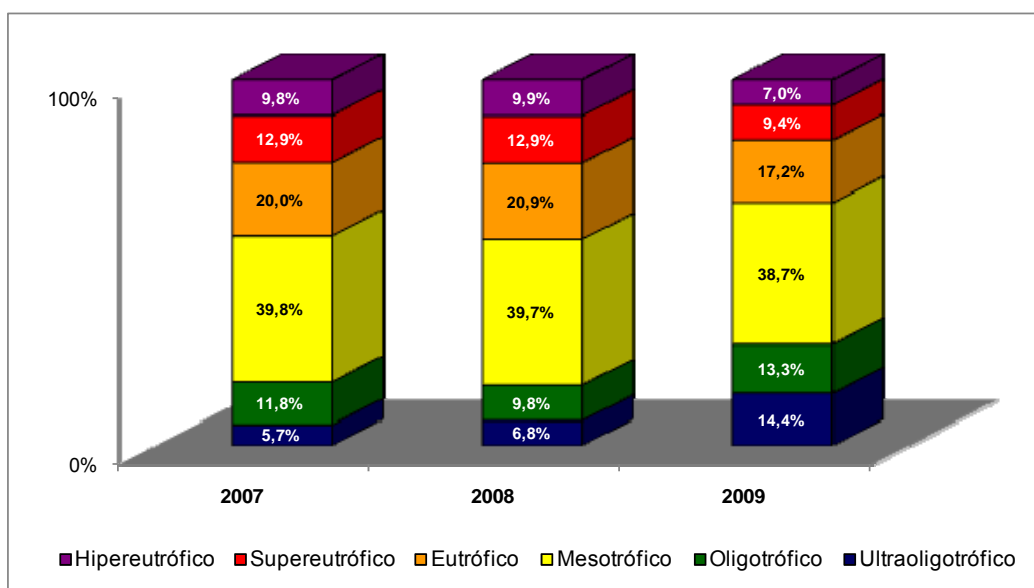


Figura 8.3: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET no estado de Minas Gerais.

Com relação à Contaminação por Tóxicos (CT), observou-se a predominância da ocorrência de CT Baixa ao longo de todo o período de monitoramento e, de maneira geral, uma tendência à diminuição das ocorrências de CT Média e Alta nas bacias hidrográficas de Minas Gerais, como mostra a Figura 8.4. O resultado de CT Média mais significativo foi verificado no ano de 2000, com 22,7% de frequência, enquanto que aquele referente à CT Alta foi detectado em 1998, com 32,3% de frequência. Considerando-se o ano de 2009, notou-se um aumento na ocorrência de CT Baixa, de 84,4% em 2008 para 87,1%. Consequentemente houve diminuição na ocorrência da CT Alta, de 8,4% em 2008 para 6,5% em 2009.

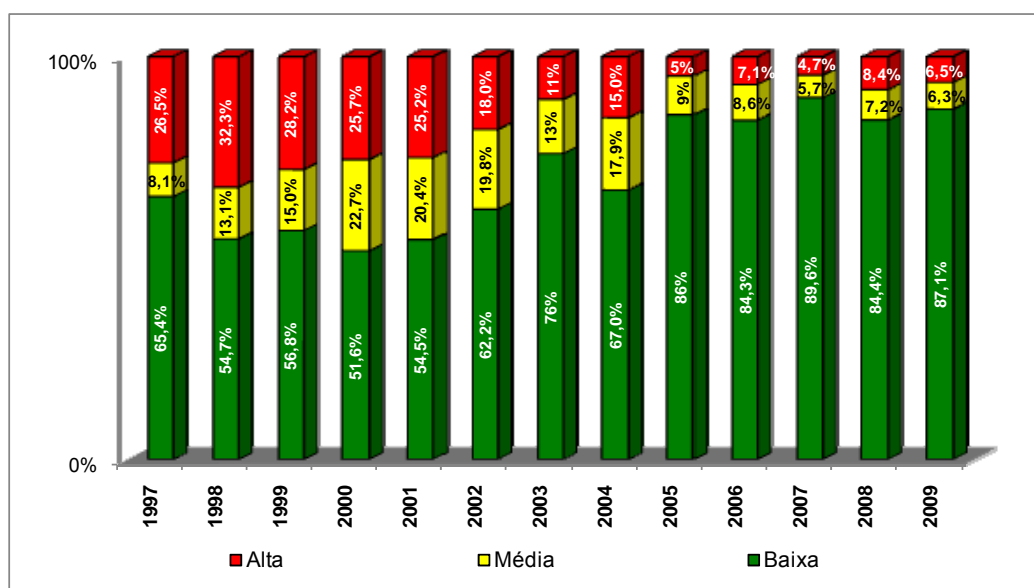


Figura 8.4: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT no estado de Minas Gerais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Os parâmetros que influenciaram os resultados de CT Média e Alta ao longo da série histórica podem ser observados na Figura 8.5. Verificou-se o predomínio de ocorrências em Minas Gerais de fenóis totais até 2004 (44 a 71% de freqüência). A partir de 2005, por outro lado, houve um aumento na ocorrência de chumbo total (15 a 33%) e arsênio total (17 a 25%). Destaca-se ainda, ao longo de toda série histórica, a constante ocorrência de nitrogênio amoniacal total (7 a 15%) e de cobre, com 36% de freqüência em 2006. Ressalta-se que a partir de 2005, com a publicação da Resolução CONAMA nº 357, os limites estabelecidos para fenóis totais tornaram-se menos restritivos, o que justifica a sua predominância até 2004. Por outro lado, os valores para chumbo e arsênio ficaram mais restritivos. Em 2009, os valores de chumbo total influenciaram predominantemente as ocorrências de CT Média e Alta, com 33% de freqüência, seguido de arsênio total (25%) e cianeto (12%), condição semelhante à observada em 2008. Algumas fontes desses compostos em Minas Gerais são, além das fontes naturais de arsênio, as explorações de minério de ferro, ouro e gemas, as atividades agrícolas, sobretudo pelo uso de agro químicos, e atividades industriais (como siderúrgica, têxtil e automobilística, dentre outras).

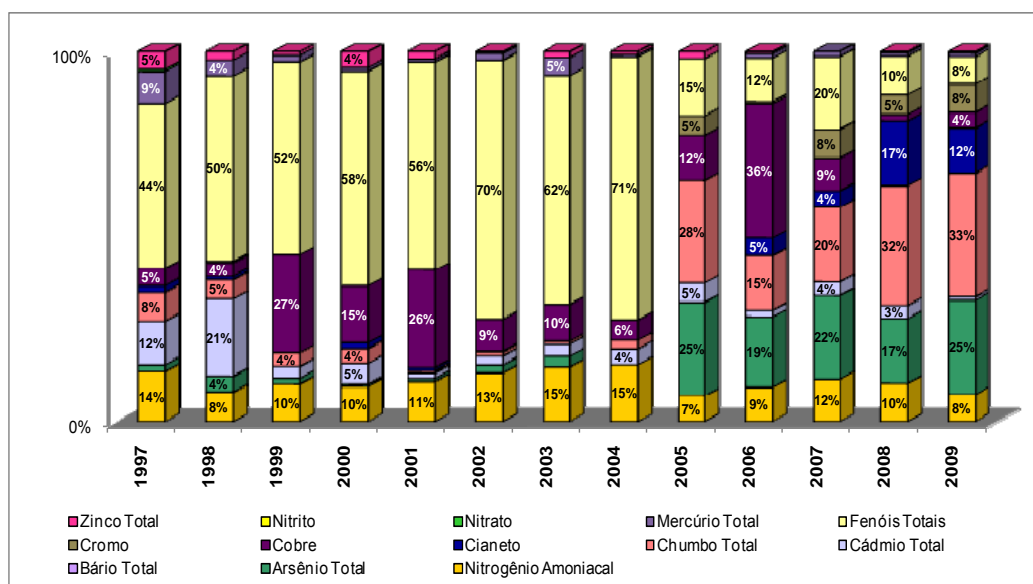


Figura 8.5: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta no estado de Minas Gerais.

A Figura 8.6 mostra a evolução dos resultados dos Ensaios de Ecotoxicidade em Minas Gerais ao longo da série histórica. Evidencia-se a predominância de efeito Não Tóxico nesse período e diminuição dos níveis de toxicidade a partir de 2007, dado o aumento na ocorrência de efeito Não Tóxico, o qual foi registrado em 75% das análises em 2009. Ressalta-se ainda a diminuição na ocorrência de Efeito Agudo, haja vista que em 2001 e 2002 este resultado foi observado em 12% das análises e em 2009 em apenas 1% dessas. Destaca-se que houve um aumento de aproximadamente 180% no número de pontos monitorados entre 2001 e 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

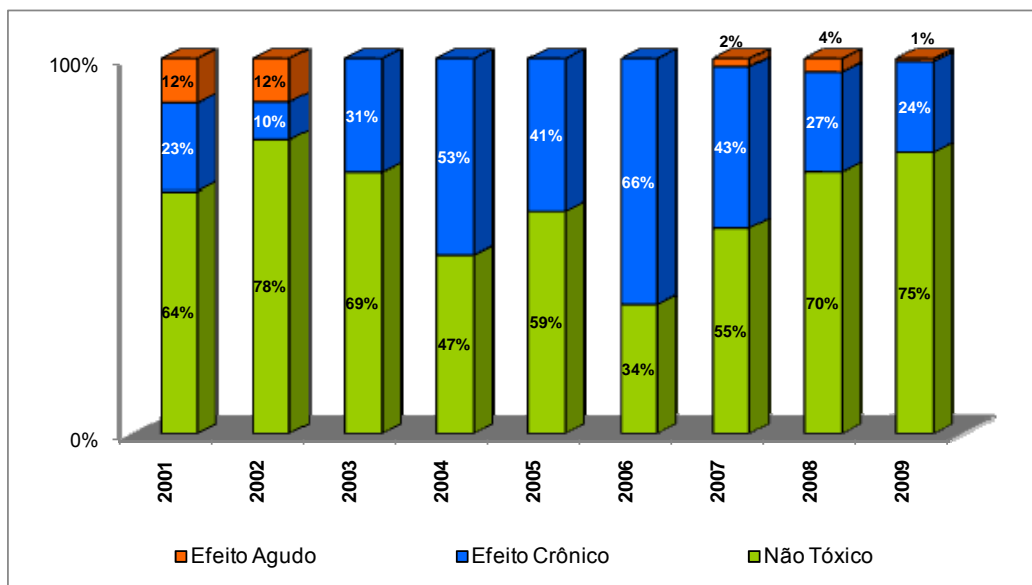


Figura 8.6: Evolução temporal dos Ensaio de Ecotoxicidade no estado de Minas Gerais.

Em toda a série histórica, registrou-se a frequência da ocorrência de parâmetros desconformes com o limite legal em todo o estado de Minas Gerais. Os parâmetros coliformes termotolerantes (55,72%), manganês total (41,28%), fósforo total (28,42%), cor verdadeira (26,05%) e ferro dissolvido (25,3%) foram os que apresentaram maior ocorrência de não conformidade durante o período de monitoramento, conforme observado na Figura 8.7.

Dentre os fatores de pressão que contribuíram para estes resultados, destacam-se o lançamento esgoto doméstico nos corpos de água e o uso e manejo inadequado do solo nas atividades agropecuárias desenvolvidas no Estado, as quais favorecem o processo de lixiviação dos solos, em especial no período chuvoso.

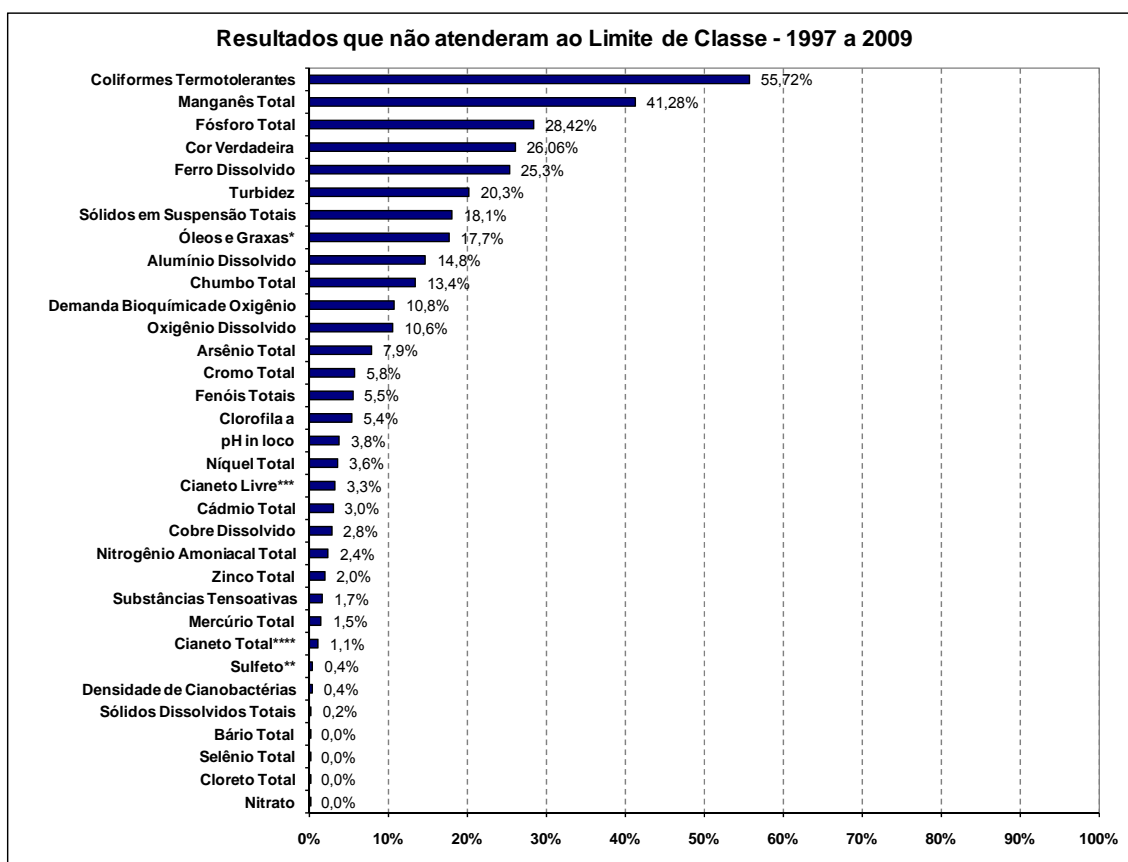


Figura 8.7: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica em Minas Gerais.

8.1 Indicadores de Qualidade das Águas nas bacias hidrográficas

Os indicadores da situação ambiental ao longo do período de monitoramento para cada bacia hidrográfica do estado de Minas Gerais estão apresentados a seguir. São eles: o Índice de Qualidade das Águas – IQA, o Índice de Estado Trófico – IET, a Contaminação por Tóxicos – CT, os Ensaio de Toxicidade Crônica e a porcentagem de violação dos parâmetros que têm limite definido na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH n°01/08.

8.1.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

8.1.1.1 Rio São Francisco e afluentes

Na Figura 8.8 é apresentada a evolução temporal de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas – IQA, de 1997 a 2009, no rio São Francisco e seus afluentes. Observou-se ao longo da série histórica nesta bacia, alternância entre o predomínio do IQA Médio e Bom. Destaca-se a diminuição dos resultados de IQA Ruim com 21,2% de frequência em 2008 para 16,5% em 2009. Por outro lado, observou-se o aumento

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

na ocorrência de resultados de IQA Bom e Médio, de 36 e 41,1%, respectivamente, em 2008 para 37,9 e 44,4%, respectivamente em 2009. A frequência de IQA Muito Ruim também aumentou neste período, de 0,8% em 2008 para 1,2% em 2009.

Os parâmetros coliformes termotolerantes em maior proporção, turbidez e depois %OD, foram responsáveis por estes resultados ao longo da série histórica e indicam a interferência dos lançamentos de esgoto doméstico e da carga difusa na qualidade das águas dessa bacia hidrográfica.

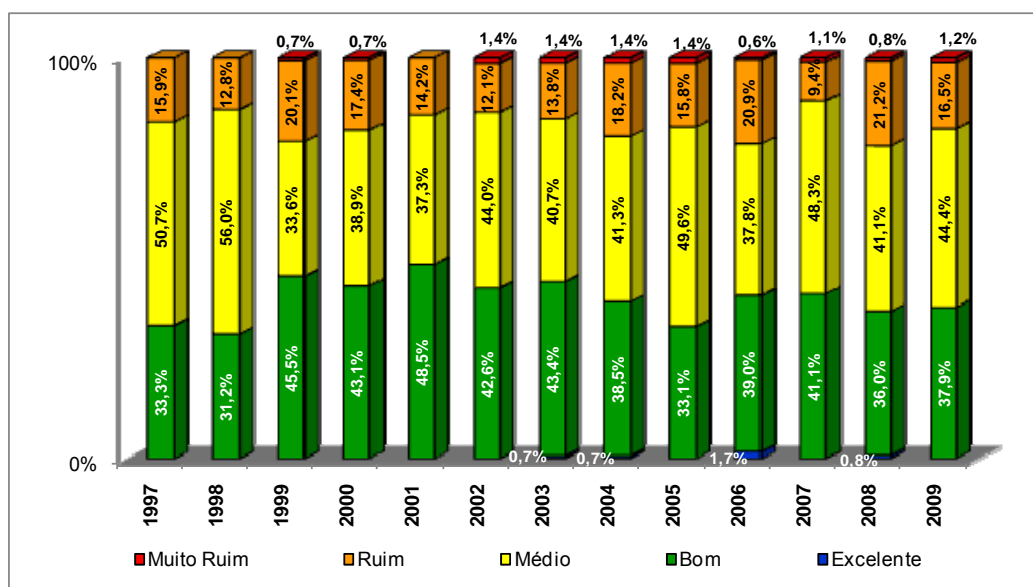


Figura 8.8: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio São Francisco.

De 2007 a 2009 houve predomínio de IET Mesotrófico nesta bacia. Em 2009 observou-se um aumento dos resultados Ultraoligotrófico que passaram de 4,3% em 2008 para 17,8% em 2009. Destaca-se ainda, uma diminuição gradativa dos resultados de IET Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico, de 21,0, 18,3 e 13,4%, respectivamente em 2007, para 16,9, 8,5 e 7,6% das análises em 2009, respectivamente, indicando uma melhora nos níveis de eutrofização dos corpos de água monitorados (Figura 8.9).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

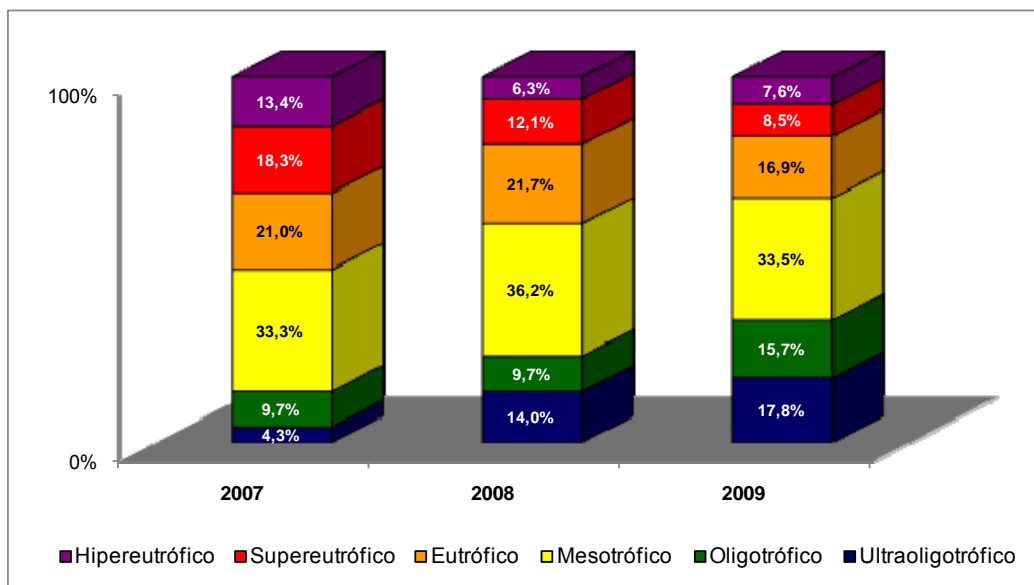


Figura 8.9: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio São Francisco.

Em relação à evolução temporal da Contaminação por Tóxicos (CT), evidencia-se o aumento na ocorrência de resultados de CT Baixa e diminuição da frequência de CT Média e Alta (Figura 8.10). Em 2009 observou-se a predominância da CT Baixa na bacia do rio São Francisco (90%), assim como nos anos anteriores. A CT Média observada com 9,0% de frequência em 2008 diminuiu para 3% em 2009, enquanto a CT Alta aumentou ligeiramente, passando de 6% em 2008 para 7% no ano seguinte.

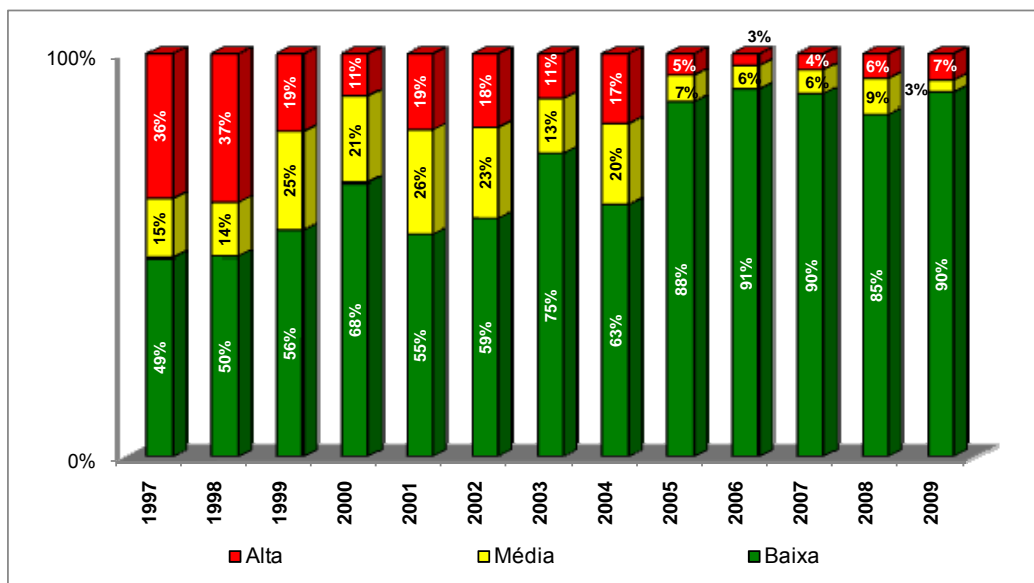


Figura 8.10: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio São Francisco.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Observou-se o predomínio de ocorrência de fenóis totais até 2004, dado o seu limite mais restritivo na legislação anterior (Deliberação Normativa COPAM nº 10/86). A partir de 2005, no entanto, verificou-se um aumento na ocorrência de arsênio total e chumbo total, em especial em 2008 (76,0%). Os limites referentes a esses parâmetros tornaram-se mais restritivos com a promulgação da Resolução CONAMA 357/05. Destaca-se ainda, a ocorrência de cádmio total em 1998, com 27,0% de frequência e em 2009, cianeto (livre e total) em 17,0% dos resultados (Figura 8.11).

O metal chumbo, responsável por 37% das ocorrências de CT Média e/ou Alta no ano de 2009, é depositado no sedimento dos corpos de água podendo também encontrar-se adsorvido nos sólidos em suspensão. Esse metal, mais comumente de origem antrópica na atuação da agricultura, vem acumulando-se ao longo do tempo no sedimento e é suspenso em consequência de chuvas intensas e aumento da vazão. As ocorrências de cianeto (17% de frequência) se devem às atividades minerárias, curtumes e indústrias têxteis, metalúrgicas e fábricas de materiais plásticos, enquanto o arsênio (13%) tem fontes naturais e está associado às explorações de ouro.

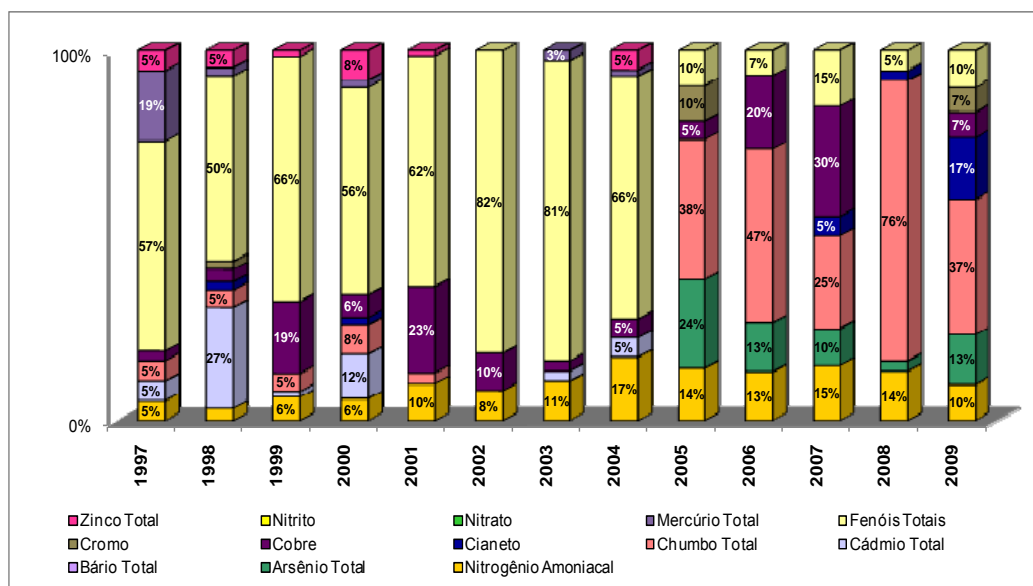


Figura 8.11: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio São Francisco e afluentes.

Assim como em Minas Gerais, observou-se a predominância de efeito Não Tóxico na bacia do rio São Francisco e afluentes. Ressalta-se que em 2003, todas as análises apresentaram efeito Não Tóxico. Por outro lado, de 2007 a 2009, registrou-se Efeito Agudo, com 6 a 3% de frequência, conforme Figura 8.12. Vale destacar que em 2007 o número de estações monitoradas aumentou de 2 para 14.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

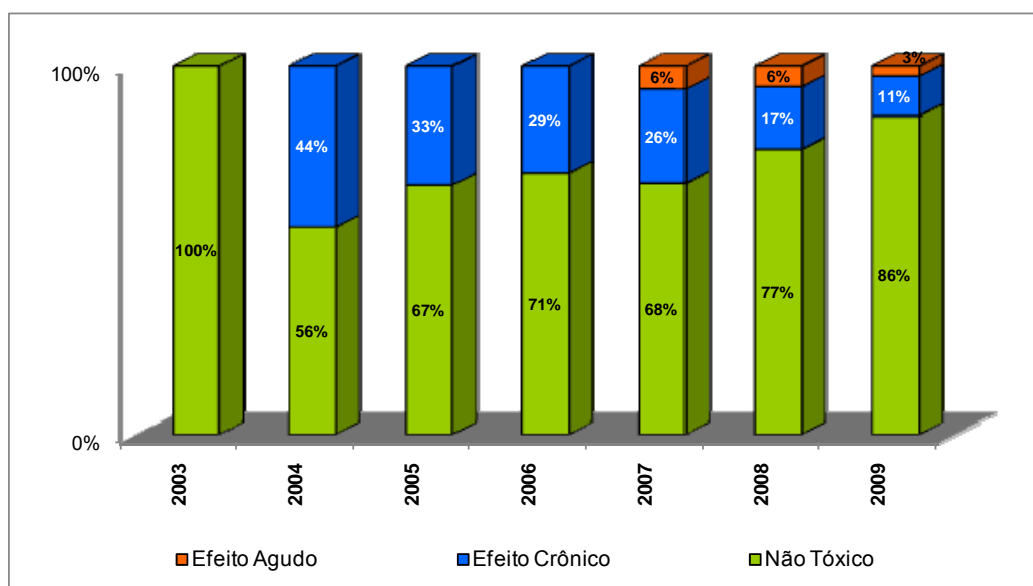


Figura 8.12: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio São Francisco.

Avaliando-se a série histórica de amostragem, verificou-se que os parâmetros que apresentaram os maiores percentuais em desacordo com a legislação na bacia do rio São Francisco e afluentes foram manganês total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, turbidez e sólidos em suspensão totais, com respectivamente, 33,3%, 31,6%, 30,4%, 28,1% e 24,1% de ocorrência (Figura 8.13).

Ressalta-se a influência do aporte de matéria orgânica, em especial das atividades pecuaristas e do lançamento de esgotos domésticos nos corpos de água da bacia do rio São Francisco e afluentes, além da interferência da poluição difusa, principalmente devido ao mau uso e manejo inadequado do solo desta bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

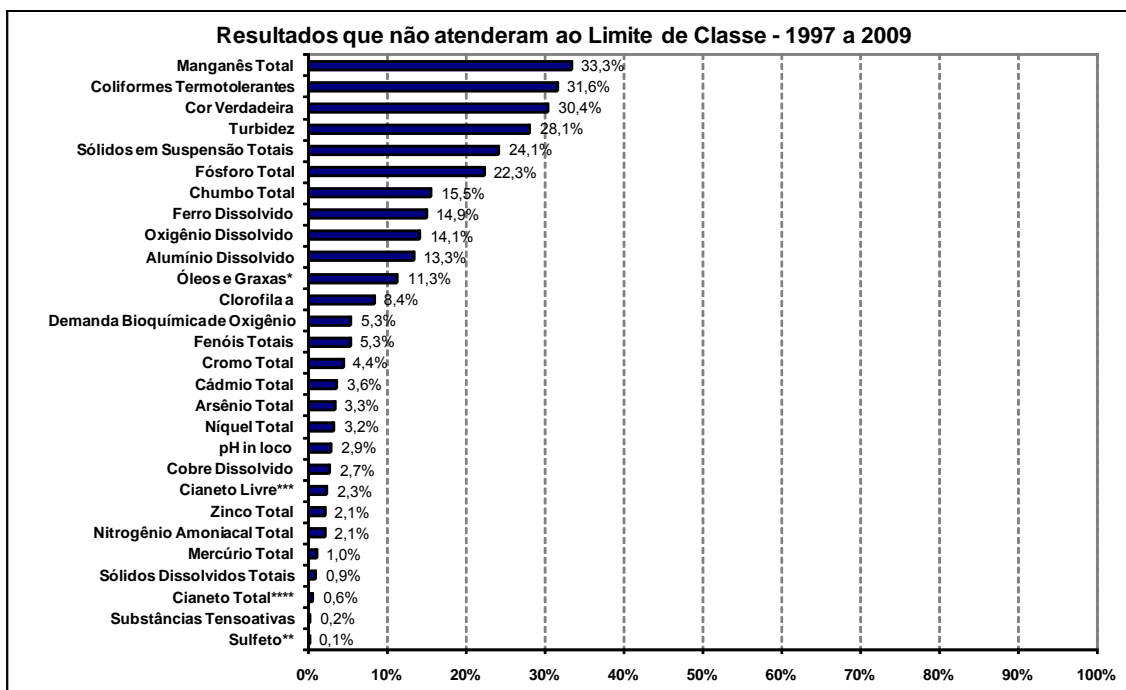


Figura 8.13: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio São Francisco.

8.1.1.2 Sub-bacia do rio Pará

Na sub-bacia do rio Pará o predomínio de IQA Médio foi constatado em todo o período de monitoramento, com exceção do ano de 2003, quando o IQA Bom predominou com 40,4% de ocorrência, seguido do IQA Ruim, com 38,5% de frequência. Embora os resultados de IQA Muito Ruim tenham diminuído no período de 2008 a 2009, de 5,9% a 3,8%, as ocorrências de IQA Bom também diminuíram, passando de 24,5% em 2008 para 15,4% em 2009. Observou-se ainda um aumento da frequência de IQA Médio e Ruim, que passaram de 22,5 e 47,1%, respectivamente em 2008 para 28,8 e 51,9%, respectivamente em 2009. Esses resultados sugerem um piora na qualidade dos corpos de água desta sub-bacia. A evolução temporal dos resultados de IQA pode ser observada na Figura 8.14.

Verificou-se a predominância do parâmetro coliformes termotolerantes nos resultados de IQA Ruim e Muito Ruim ao longo da série histórica na sub-bacia do rio Pará. Ressalta-se, entretanto, a influência de DBO e turbidez nestes resultados. Tais parâmetros evidenciam a forte interferência dos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento e de fatores como mau uso do solo por atividade agropecuária e extração de areia na qualidade das águas da bacia do rio Pará.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

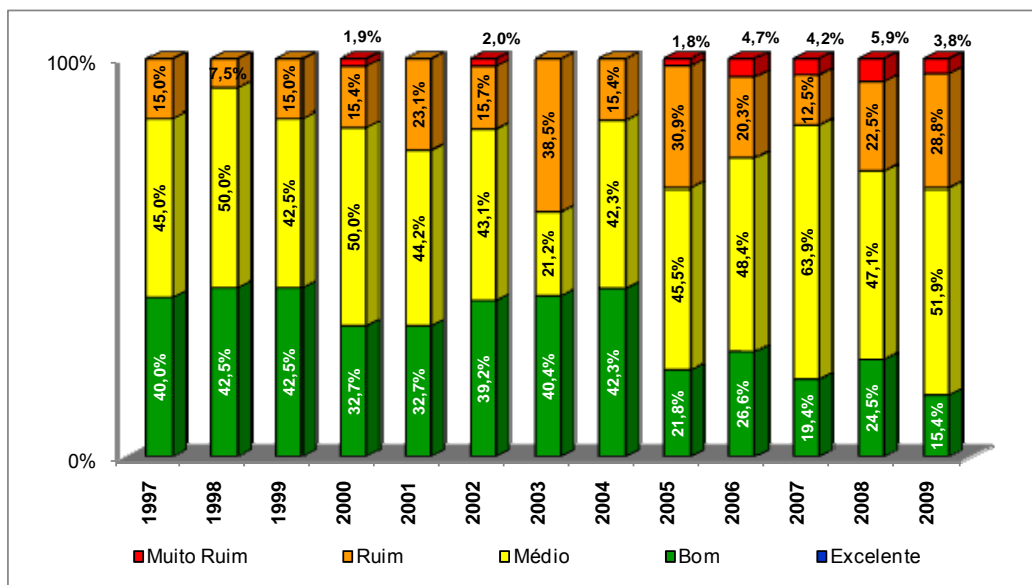


Figura 8.14: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na sub-bacia do rio Pará.

Em relação aos resultados de IET, houve predomínio do nível Mesotrófico ao longo do período de monitoramento. Verificou-se a diminuição dos piores níveis de trofia de 2007 a 2009, haja vista os resultados de IET Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico, que em 2007 correspondiam a 21,5, 16,9 e 13,8% das ocorrências, respectivamente, passaram para 11,9, 10,9 e 6,9%, respectivamente em 2009. Concomitantemente, as ocorrências de IET Oligotrófico e Ultraoligotrófico aumentaram de 7,7 e 6,2%, respectivamente em 2007, para 17,8 e 20,8%, respectivamente em 2009, indicando a redução do número de análises dos corpos de água que apresentaram condição favorável à eutrofização. Os resultados do Índice de Estado Trófico nesse período podem ser observados na Figura 8.15.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

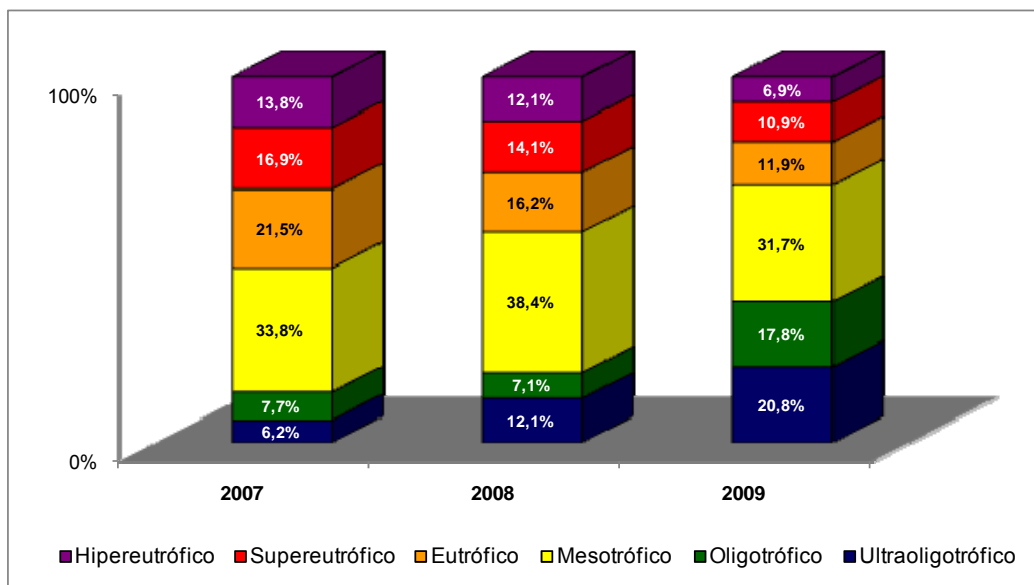


Figura 8.15: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do rio Pará.

De 1997 a 2009, verificou-se a predominância da ocorrência de CT Baixa na sub-bacia do rio Pará (Figura 8.16). Observou-se uma melhora nos resultados dos corpos de água dessa sub-bacia ao longo dos anos, uma vez que os resultados de CT Alta diminuíram consideravelmente, sendo registrado em 2005, 4% de ocorrência, menor frequência ao longo da série histórica. Em 2009 houve um aumento nas ocorrências de CT Baixa, passando de 81,4% em 2008 para 87,5% e conseqüente diminuição da frequência de ocorrência de CT Alta e Média que passaram de 7,8 e 10,8%, respectivamente em 2008, para 4,8 e 7,7%, respectivamente em 2009.

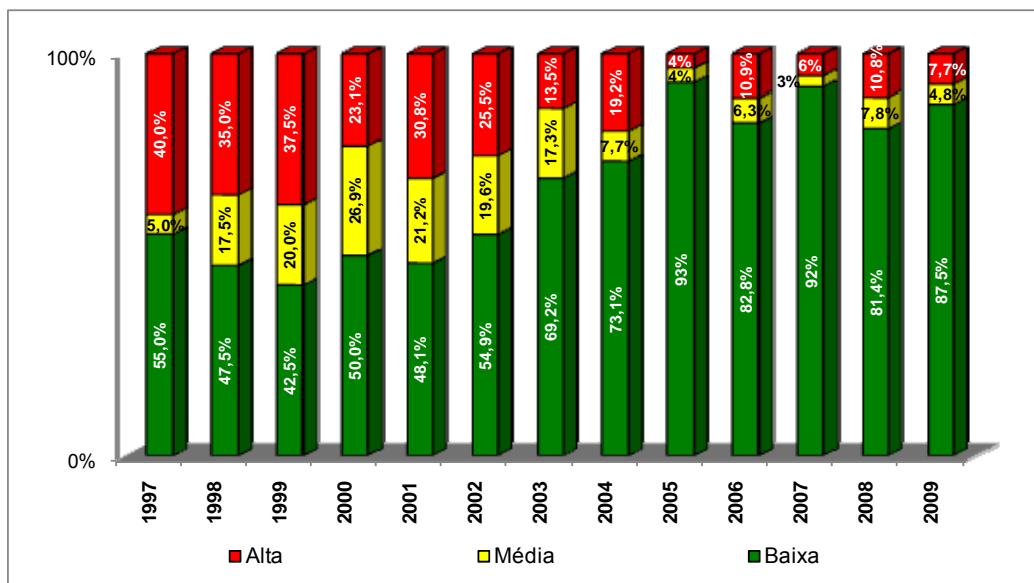


Figura 8.16: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na sub-bacia do rio Pará.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

O parâmetro fenóis totais contribuiu predominantemente para as ocorrências de CT Alta e/ou Média na sub-bacia do rio Pará ao longo da série de monitoramento. Destacam-se também as variáveis nitrogênio amoniacal, chumbo total, cianeto (livre e total) e cobre (dissolvido e total). Essas ocorrências estão associadas aos lançamentos de efluentes domésticos e industriais (principalmente das indústrias têxteis e de calçados, granjas, curtumes, galvanoplastia e siderurgia) nos corpos de água, bem como ao desenvolvimento da agricultura na região.

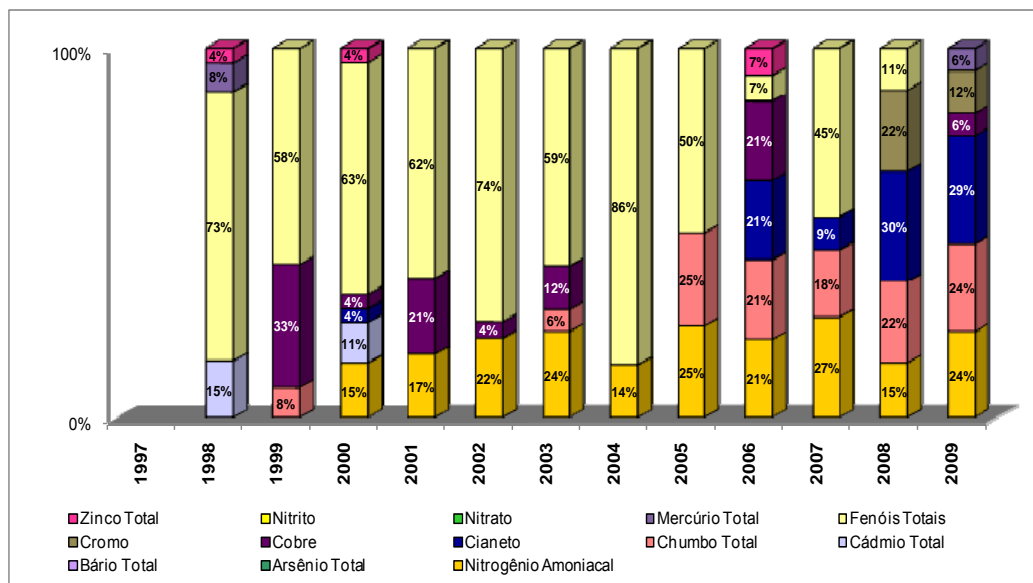


Figura 8.17: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na sub-bacia do rio Pará.

Os parâmetros que mais contribuíram para a degradação dos corpos de água na sub-bacia do rio Pará ao longo da série histórica foram coliformes termotolerantes, 66,0%, ferro dissolvido, 39,7%, alumínio dissolvido, 31,3%, fósforo total, 29,8% e manganês total, 28,8%, conforme Figura 8.18.

A poluição difusa proveniente do uso e manejo inadequado do solo das atividades agropecuárias da sub-bacia do rio Pará, juntamente com os despejos de matéria orgânica e nutrientes provenientes das atividades pecuaristas e dos lançamentos de esgoto doméstico nos corpos de água desta sub-bacia, podem ter contribuído para estes resultados.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

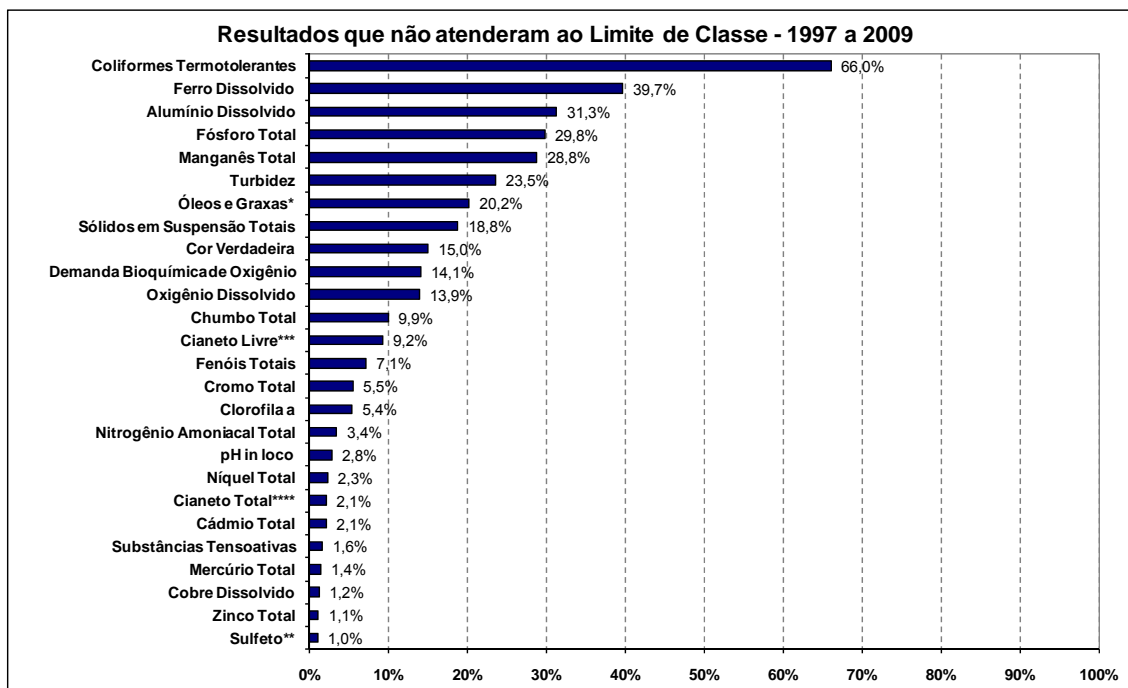


Figura 8.18: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na sub-bacia do rio Pará.

8.1.1.3 Sub-bacia do rio Paraopeba

Observou-se nesta sub-bacia a prevalência de IQA Médio em todo o período de monitoramento (Figura 8.19). Ressalta-se, no entanto, a piora da qualidade de água a partir do ano de 2007. Apesar da diminuição de ocorrência de IQA Muito Ruim, 7,1% em 2007 para 3,6% em 2009, houve neste período um aumento dos registros de IQA Ruim, de 22,6% em 2007 para 38,7% em 2009, e diminuição de resultados de IQA Bom, de 21,4% em 2007 para 10,8% em 2009. Em 2007 a rede de monitoramento dessa sub-bacia foi ampliada e o número de estações de amostragem passou de 22 para 30.

O excesso de matéria orgânica nos corpos de água desta sub-bacia influenciaram os resultados de IQA Ruim e Muito Ruim. Ao longo da série histórica ressalta-se as ocorrências de coliformes termotolerantes, fósforo total, DBO, OD e turbidez, indicando a forte interferência dos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento e de fatores como a erosão e o desmatamento do solo sobre a qualidade dos corpos de água dessa bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

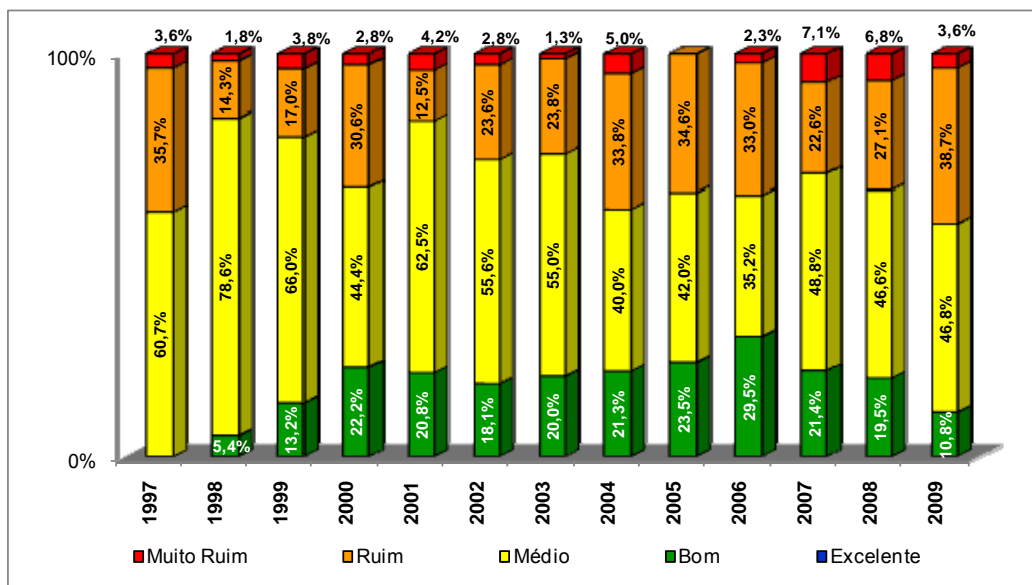


Figura 8.19: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na sub-bacia do rio Paraopeba.

Os resultados de IET de 2007 a 2009 podem ser observados na Figura 8.20. Neste período, verificou-se o predomínio de resultados Mesotróficos. Em 2008 foram registrados as condições mais favoráveis à eutrofização, visto a frequência de ocorrência dos estados Eutrófico (21,7%), Supereutrófico (16,7%) e Hipereutrófico (20%). Em 2009, registraram-se as menores ocorrências de IET Hipereutrófico e Supereutrófico, ambos com 8,1% de frequência e o maior percentual de IET Ultraoligotrófico (22,5%), apontando um cenário de menor tendência à eutrofização dos corpos de água da sub-bacia do rio Paraopeba.

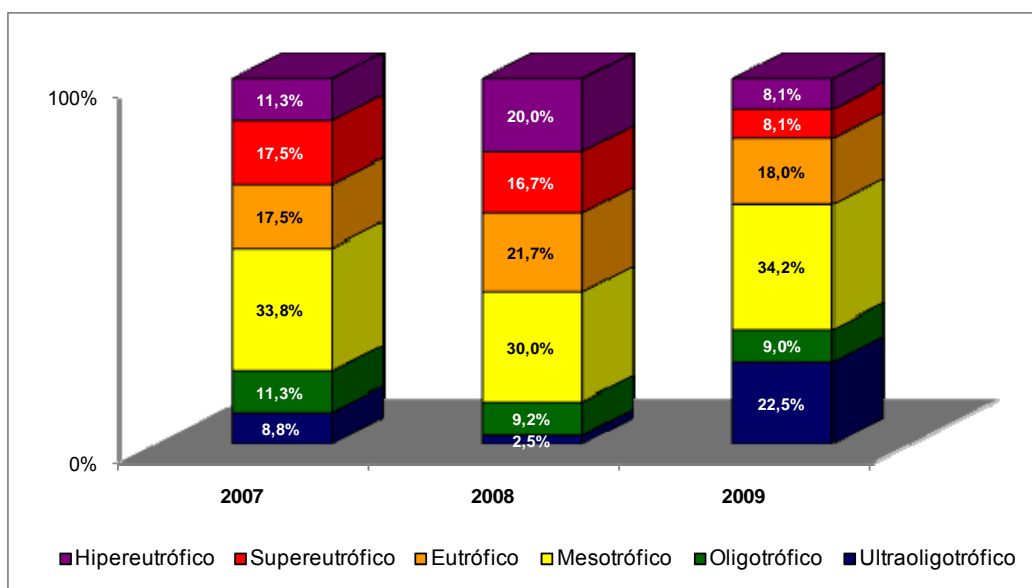


Figura 8.20: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do rio Paraopeba.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Em relação aos resultados da Contaminação por Tóxico ao longo do período de monitoramento, observou-se o predomínio de CT Baixa, com exceção do ano de 1998 (Figura 8.21). Neste referido ano, a CT Alta foi observada em 41,1% das análises. Destaca-se, no entanto, a melhora na qualidade dos corpos de água desta sub-bacia a partir de 2000, com os melhores registros no período de 2005 a 2007. A frequência de CT Alta registrada neste período variou de 2,1% a 3,7%. Observou-se, porém, uma tendência de piora da qualidade das águas a partir de 2008, com registro de CT Média e Alta de 4,2 e 10,0%, respectivamente em 2008 e 9,2 e 10,9%, respectivamente em 2009. Ressalta-se ainda, a diminuição de resultados de CT Baixa no período de 2007 a 2009, corroborando, portanto, a piora de qualidade de água no período.

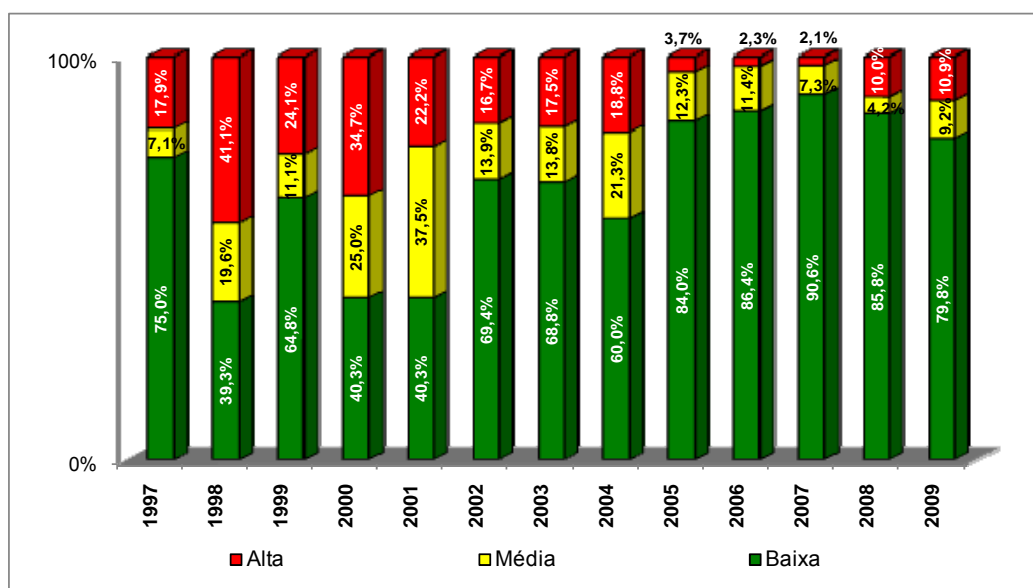


Figura 8.21: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na sub-bacia do rio Paraopeba.

Destacam-se na sub-bacia do rio Paraopeba, os resultados de fenóis totais ao longo da série histórica, de chumbo total, em especial em 2009, com 71,0% de ocorrência nos resultados de CT Média e/ou Alta, cianeto total e nitrogênio amoniacal total (Figura 8.22). Estas ocorrências refletem tanto os lançamentos domésticos quanto industriais, com destaque para a área automobilística, siderurgia, galvanoplastia, têxtil e refinaria de petróleo, além das atividades de agricultura.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

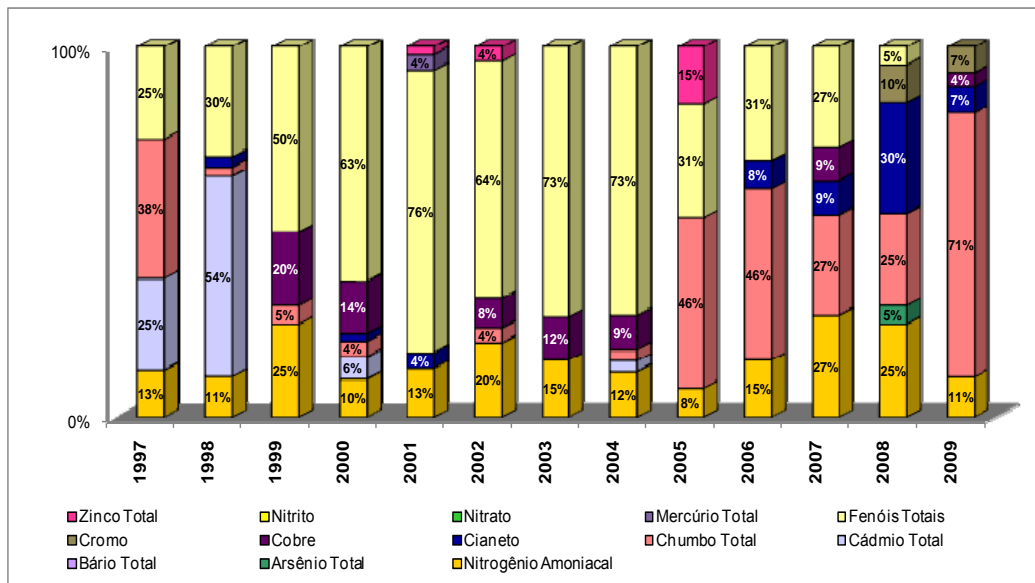


Figura 8.22: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na sub-bacia do rio Paraopeba.

Dos parâmetros em desconformidade, destacam-se os resultados de coliformes termotolerantes e manganês total, com 69,8 e 67,2% de resultados em desacordo com a legislação, respectivamente, seguidos dos resultados de cor verdadeira, com 33,4%, fósforo total, com 29,4% e turbidez com 28,3% de frequência (Figura 8.23). Mais uma vez, o lançamento de esgotos domésticos, matéria orgânica e os efeitos da poluição difusa nos corpos de água da sub-bacia do rio Paraopeba podem ser responsáveis por estes resultados.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

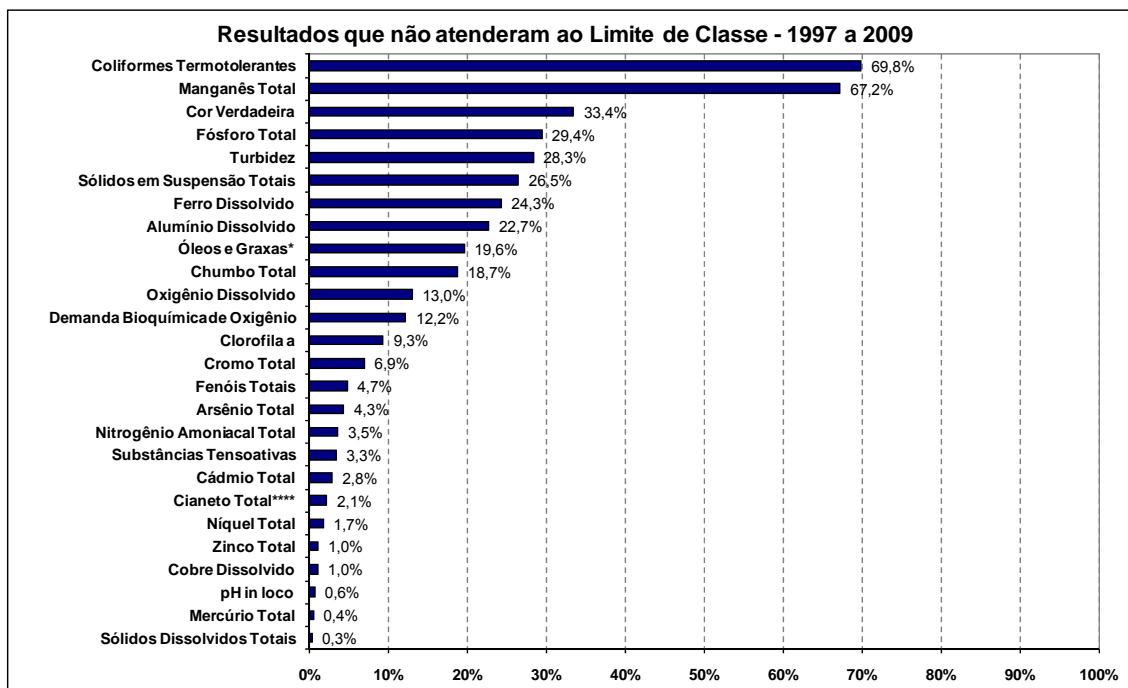


Figura 8.23: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na sub-bacia do rio Paraopeba.

8.1.1.4 Sub-bacia do rio das Velhas

Foi verificado na sub-bacia do rio das Velhas o predomínio da ocorrência de IQA Ruim em todo o período de monitoramento, com exceção do ano de 1997, quando o IQA Médio predominou. Ressaltam-se os registros de IQA Excelente em 2006, com 2,5% de frequência. Em 2009 as ocorrências de IQA Médio e Ruim aumentaram em relação ao ano anterior, passando de 31,6% e 44,1%, respectivamente, em 2008 para 32,9% e 50,0% de frequência, respectivamente. Conseqüentemente, verificou-se a diminuição do IQA Bom e Muito Ruim, os quais apresentaram 18,4 e 5,9% de frequência em 2008 e 15,7 e 1,4% em 2009. A evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na sub-bacia do rio das Velhas pode ser observada na Figura 8.24.

Os parâmetros que mais influenciaram no cálculo de IQA ao longo da série de monitoramento foram coliformes termotolerantes, turbidez, fósforo total e DBO, indicando a interferência dos lançamentos de esgotos domésticos e de fatores como mau uso do solo sobre a qualidade dos corpos de água dessa bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

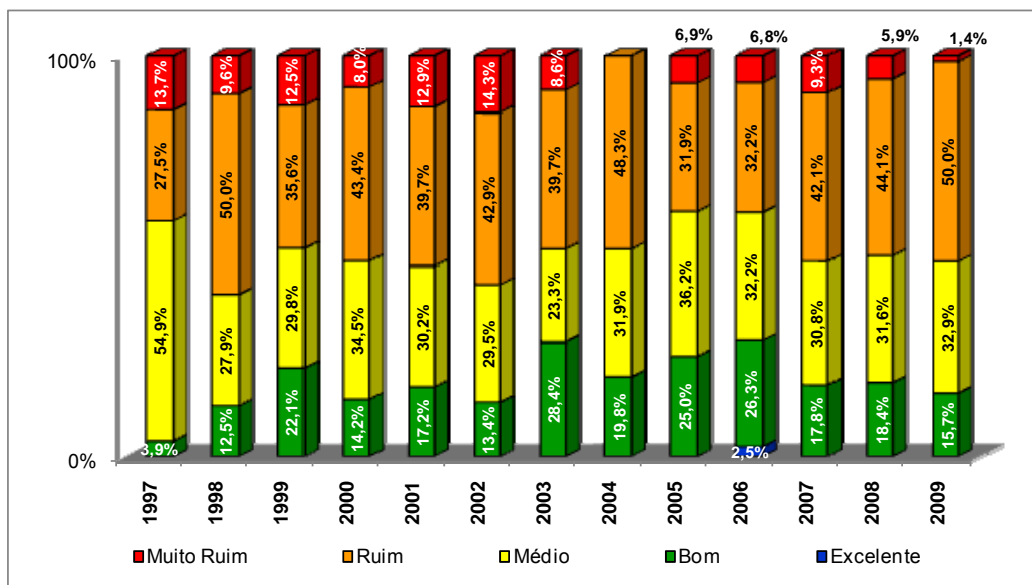


Figura 8.24: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na sub-bacia do rio das Velhas.

Os níveis de eutrofização dos corpos de água desta sub-bacia são preocupantes, considerando-se os resultados de IET ao longo do período de monitoramento. As ocorrências de IET Hipereutrófico (20,6 a 31,6%), Supereutrófico (11,8 a 14,8%) e Eutrófico (17,6 a 23,8%) nesse período, são indicativas do processo de eutrofização avançado na sub-bacia do rio das Velhas, embora em 2009 tenha sido registrado o maior percentual de IET Ultraoligotrófico (10,3%). A evolução temporal do Índice de Estado Trófico pode ser observada na Figura 8.25.

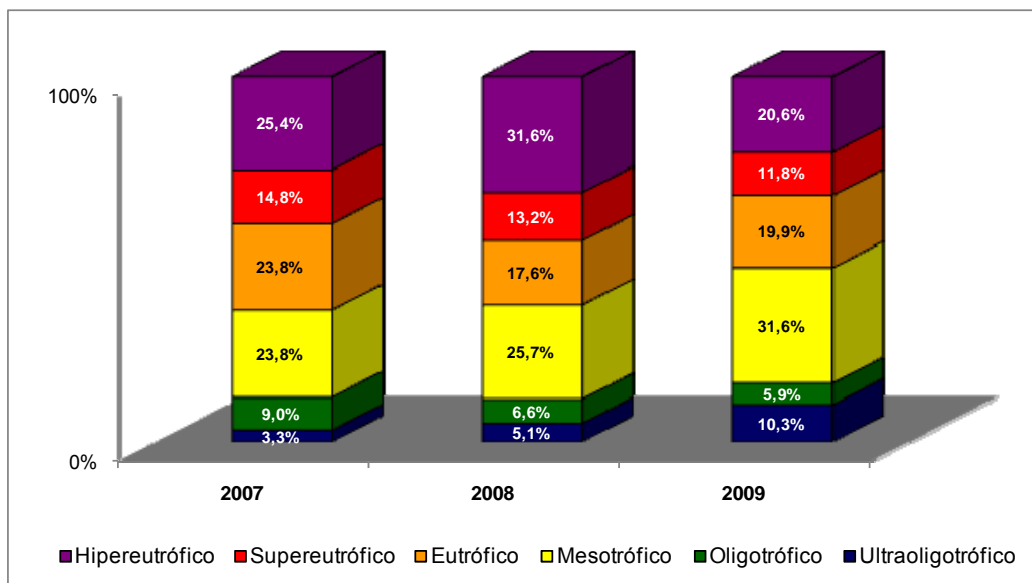


Figura 8.25: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do rio das Velhas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

No período de 1997 a 2002, houve predomínio de CT Alta na sub-bacia do rio das Velhas (Figura 8.26). A partir deste período, no entanto, nota-se a melhora considerável na qualidade dos corpos de água desta sub-bacia, haja vista a predominância da ocorrência de CT Baixa, com destaque para 2007, quando a CT Baixa foi registrada em 68,9% das análises. Em 2009 verificou-se a diminuição da ocorrência de CT Alta, passando de 28,7% em 2008 para 25% em 2009. Concomitantemente, as freqüências de CT Baixa e Média aumentaram de 54,4 e 16,9%, respectivamente em 2008 para 55,7 e 19,3%, respectivamente no ano seguinte.

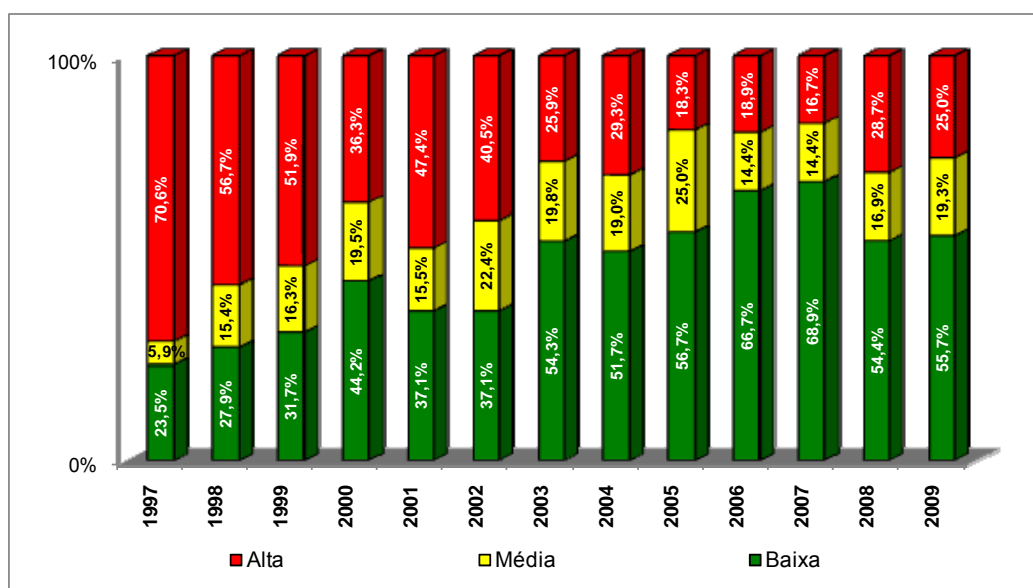


Figura 8.26: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT na sub-bacia do rio das Velhas.

Nota-se a predominância da ocorrência de fenóis totais até 2004 e de arsênio total a partir de 2005 nos resultados de CT Média e/ou Alta (Figura 8.27). Estes resultados relacionam-se às mudanças nos limites estabelecidos na legislação vigente no período anterior a 2004 e posterior a 2005. Ressalta-se ainda, a incidência de nitrogênio amoniacal total, chumbo total e cobre (total e dissolvido) ao longo da série histórica e cianeto (total e livre) a partir de 2006.

A presença de chumbo, cobre, cianeto e fenóis totais, que ocorreram de forma aleatória na bacia, está associada aos lançamentos de efluentes dos processos industriais (como por exemplo dos ramos têxtil, galvanoplastia e siderurgia). Além disso, o chumbo se deve também às atividades de agricultura. Os lançamentos de esgotos sanitários contribuem para a presença de nitrogênio amoniacal, assim como de fenóis totais nos corpos de água. Por outro lado, o arsênio se encontra em fontes naturais e as atividades de mineração desenvolvidas nessa região favorecem sua disponibilização.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

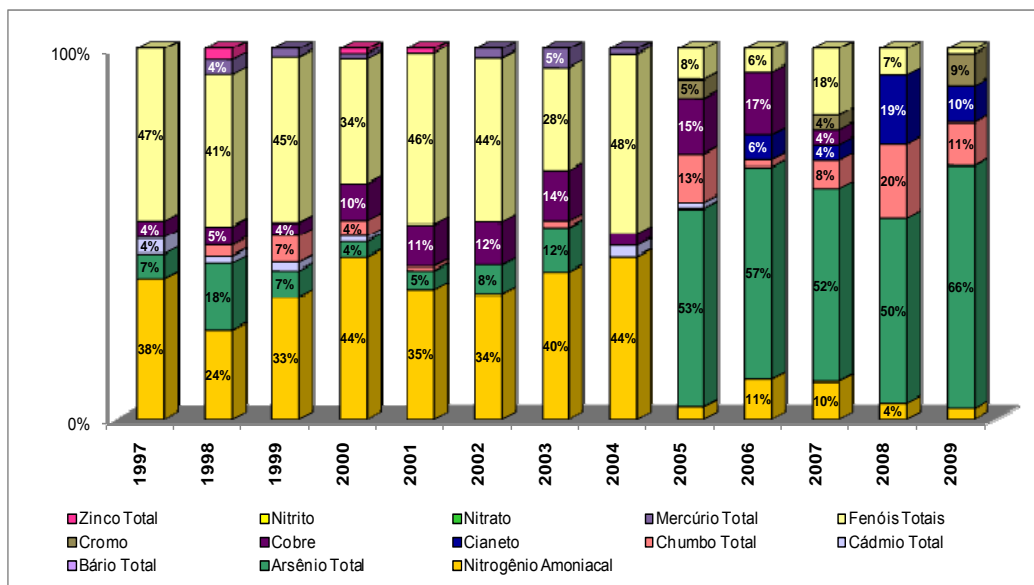


Figura 8.27: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na sub-bacia do rio das Velhas.

A análise dos Ensaios de Ecotoxicidade iniciou-se a partir de 2001 nesta sub-bacia. Entretanto, este ensaio não foi realizado nos anos de 2005 e 2006. Ao longo da série histórica, o efeito Não Tóxico foi predominante e a ocorrência de Efeito Agudo diminuiu. Em 2001, por exemplo, este resultado foi registrado em 15% das análises, enquanto em 2009, em apenas 1% delas (Figura 8.28). O número de estações em que o Ensaio Ecotoxicológico foi realizado aumentou de 12 (2001) para 23 (2008 e 2009), com algumas variações nesse período.

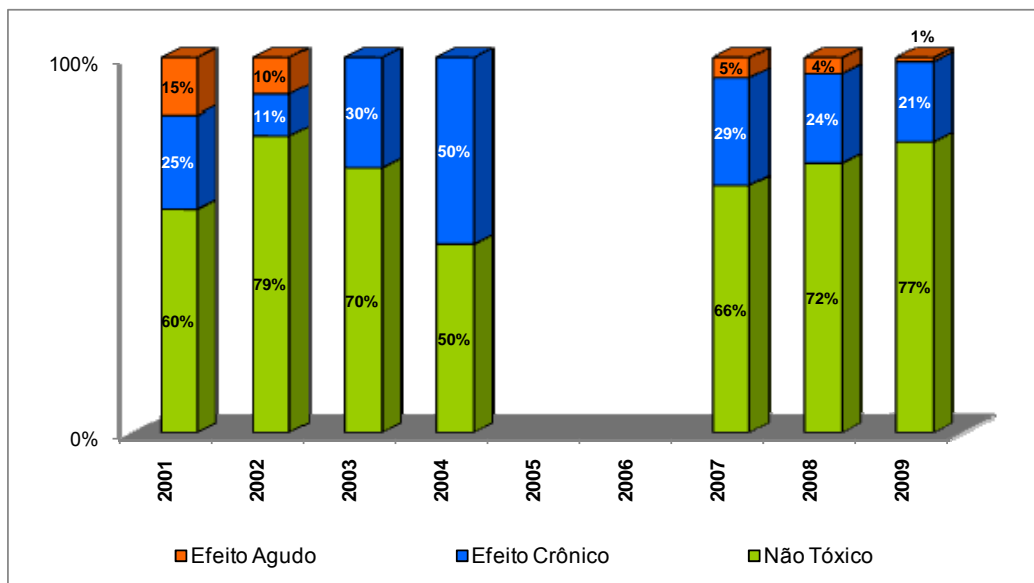


Figura 8.28: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na sub-bacia do rio das Velhas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

A frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na sub-bacia do rio das Velhas está representada na Figura 8.29. Destacam-se entre os parâmetros, os resultados de coliformes termotolerantes, 65,1%, manganês total, 57,3%, fósforo total, 52,7%, arsênio total, 39,4% e demanda bioquímica de oxigênio, 30,7%.

O aporte de matéria orgânica e nutrientes com origem nas atividades agropecuárias e nos lançamentos de esgoto doméstico foram responsáveis pelos resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total. Já a degradação desta matéria orgânica, ocasionou os resultados de DBO. O uso e o manejo inadequado do solo são responsáveis pelas violações de manganês total, enquanto os efluentes das atividades de mineração existentes ao longo da sub-bacia do rio das Velhas favoreceram os resultados de arsênio total.

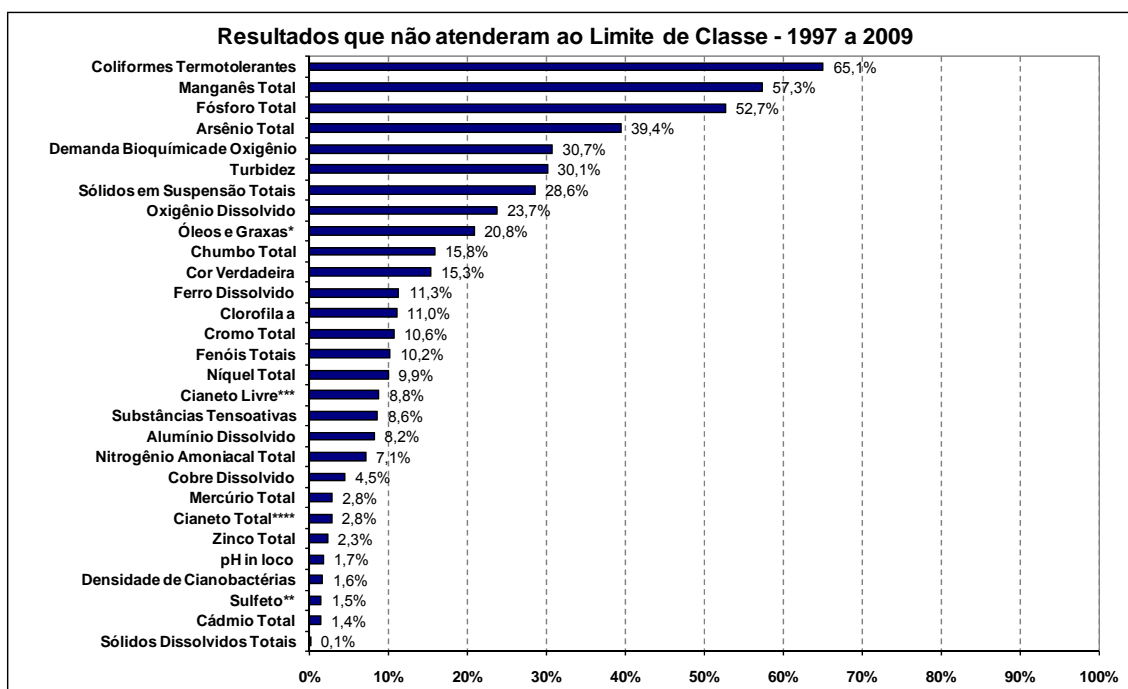


Figura 8.29: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na sub-bacia do rio das Velhas.

8.1.2 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

A Figura 8.30 apresenta a evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA observado nesta bacia. Verificou-se ao longo da série histórica o predomínio de IQA Médio. A partir de 2005, a diminuição dos resultados de IQA Bom e o aumento dos resultados de IQA Médio, Ruim e Muito Ruim indicaram a piora na qualidade dos corpos de água do rio Grande e seus afluentes. As ocorrências de IQA Bom diminuíram de 18,2% em 2008 para 10,0% em 2009, enquanto o IQA Médio, Ruim e Muito Ruim, os quais apresentaram, respectivamente, 52,5, 28,4 e 0,4% de frequência em 2008 aumentaram para respectivamente, 59,2, 29,2 e 1,5% de frequência em 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Nesta bacia, as ocorrências de coliformes termotolerantes e turbidez, em sua maioria, além de fósforo total, DBO e OD contribuíram para os resultados de IQA Ruim e Muito Ruim ao longo da série histórica, indicando a interferência dos lançamentos de esgotos domésticos e de fatores como mau uso do solo sobre a qualidade dos corpos de água dessa bacia.

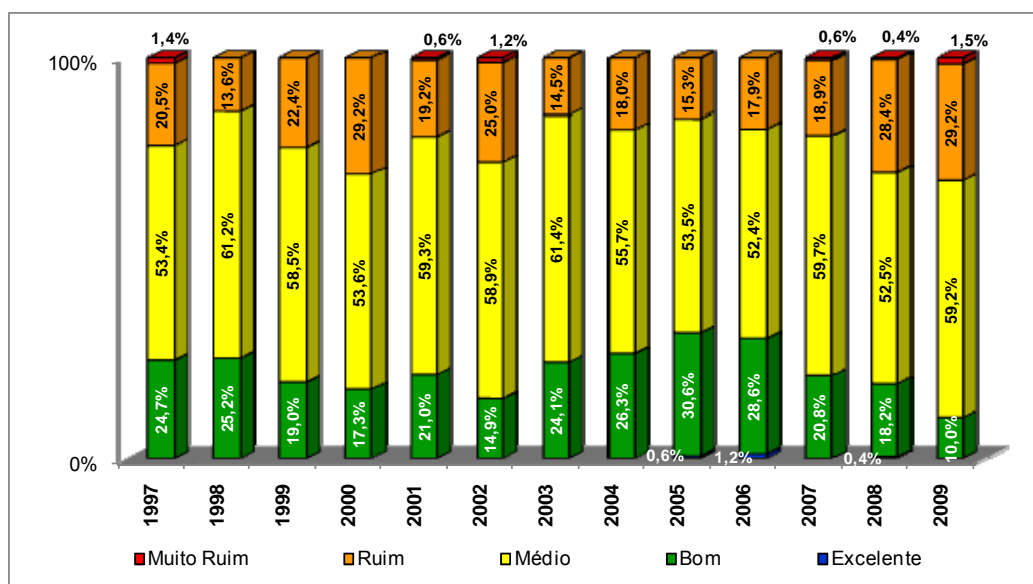


Figura 8.30: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Grande.

Ao longo do período monitorado, observou-se o predomínio de ocorrência de IET Mesotrófico. Vale ressaltar a melhora na condição de trofia dos corpos de água da bacia do rio Grande pela diminuição dos registros de IET Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico que passaram de 16,1, 13,2 e 7,5%, respectivamente em 2007 para 15,4, 11,5 e 6,7% de frequência em 2009 (Figura 8.31). Corroborar esse fato o aumento das ocorrências de IET Mesotrófico e Ultraoligotrófico, os quais apresentaram 37,8 e 8,0% de frequência, respectivamente, em 2007 e 43,1 e 9,9% de frequência, respectivamente, em 2009. Destaca-se a importância do monitoramento do processo de eutrofização em todos os corpos de água que drenam para as represas desta bacia, considerando-se que este processo é potencializado em ambientes lânticos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

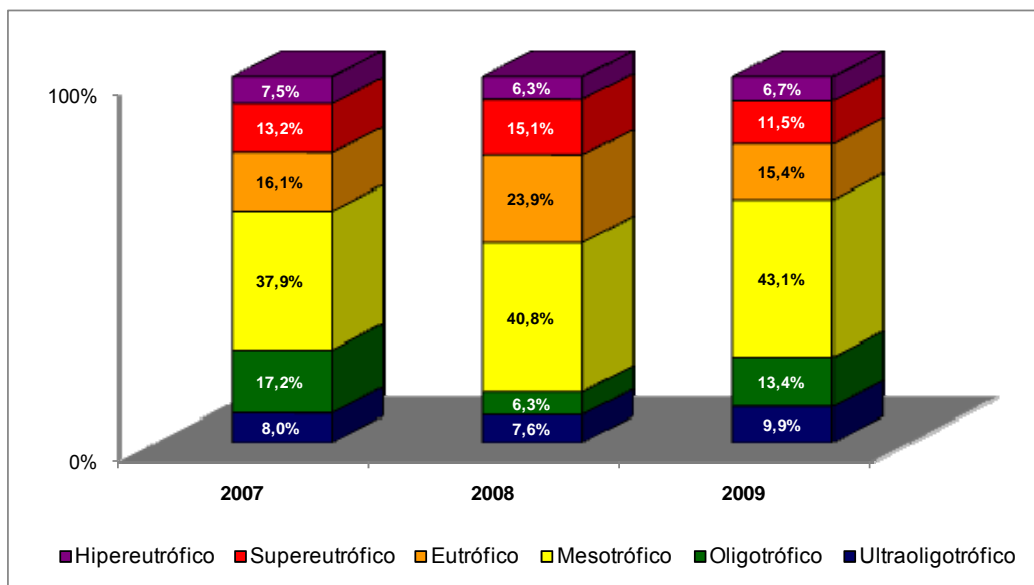


Figura 8.31: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Grande.

Os resultados de CT Baixa predominaram nos corpos de água da bacia do rio Grande e indicam a melhora nos níveis de qualidade da água ao longo do período de monitoramento (Figura 8.32). Os piores resultados ao longo da série histórica foram no ano 2000, com 31,0% de ocorrência de CT Média e 30,4% de CT Alta. Os resultados de 2009 corroboram esta melhoria, haja vista que a frequência de ocorrência de CT Média e Alta foram de apenas 3,0% e 2,0%, respectivamente.

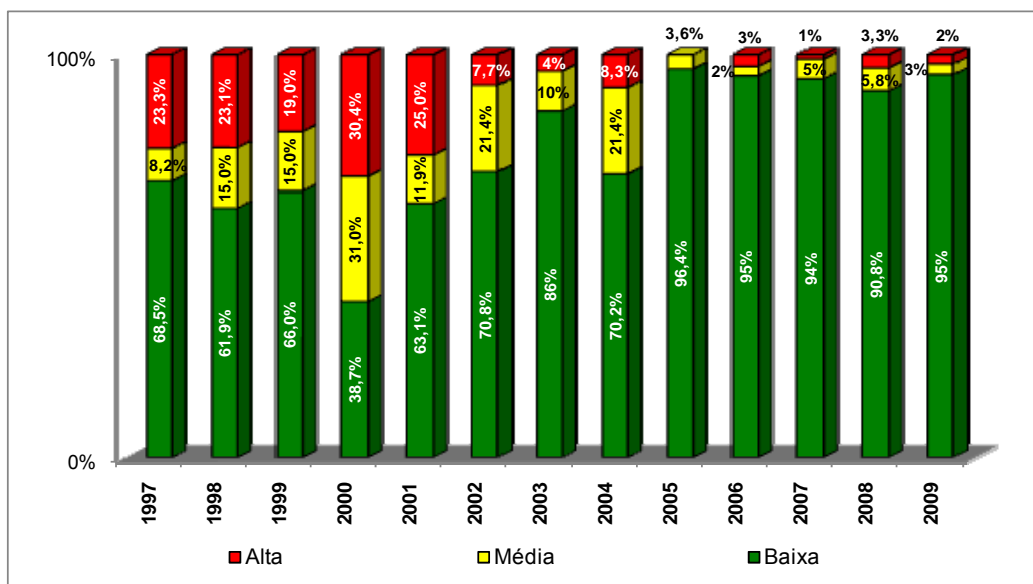


Figura 8.32: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Grande.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Os parâmetros que influenciaram os resultados de CT Média e/ou Alta ao longo da série histórica na bacia do rio Grande podem ser observados na Figura 8.33. Verificou-se o predomínio de ocorrências de fenóis totais até 2004 e, ainda neste período, a ocorrência de cobre dissolvido, que no ano 2000, foi responsável por 50% dos resultados de CT Média e/ou Alta na bacia do rio Grande. A partir de 2005, as violações dos limites legais de chumbo total, nitrogênio amoniacal total, cobre dissolvido, cianeto (livre e total) e cromo total, além de fenóis totais se destacaram. Estes resultados relacionam-se às mudanças nos limites estabelecidos na legislação vigente no período anterior a 2004 e posterior a 2005.

A detecção de nitrogênio amoniacal está relacionada, principalmente, às atividades de agricultura, aos despejos de esgotos domésticos e à presença de curtumes e laticínios registrados na área de drenagem da bacia. A ocorrência de cromo total pode ser relacionada ao curtume e a matadouros, enquanto que a de cianeto está associada à fabricação de artefatos de plástico, indústria têxtil e fecularia e o chumbo ao uso de agroquímicos. Além disso, os esgotos domésticos e o aporte de matéria orgânica para os corpos hídricos favorecem a presença de fenóis totais nas águas dessa bacia.

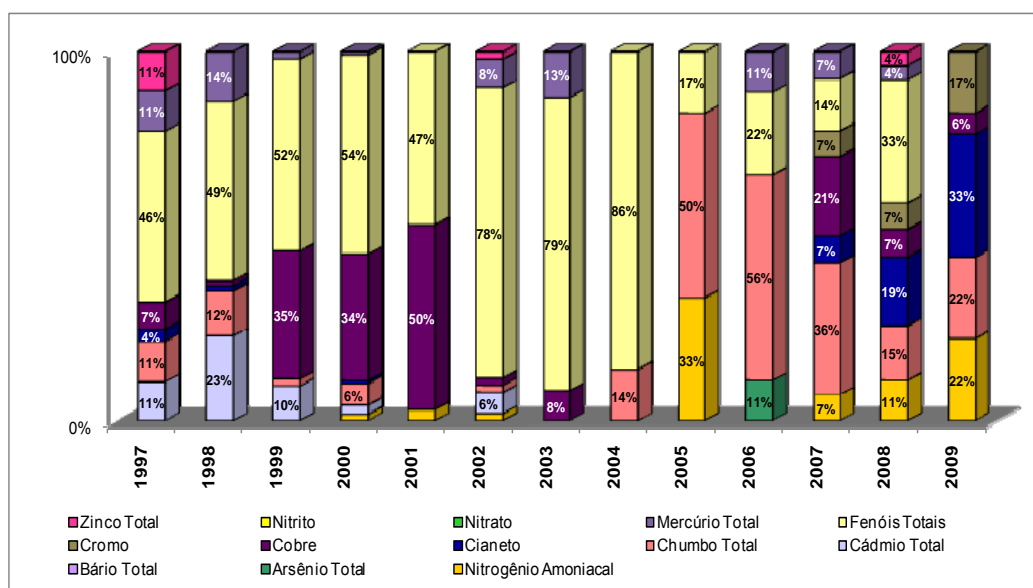


Figura 8.33: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Grande.

Os Ensaios de Ecotoxicidade começaram a ser analisados a partir de 2001 na bacia do rio Grande. Ao longo da série histórica observou-se a diminuição do Efeito Agudo nos corpos de água desta bacia. Destaca-se que em 2009 este resultado representou 0,2% das análises. Ressalta-se, no entanto, o predomínio de Efeito Crônico nos anos de 2004 e 2006, com 60,0 e 66,0% de ocorrência, respectivamente. O nível de toxicidade da bacia diminuiu a partir de 2006, haja vista que os resultados Não Tóxicos aumentaram de 34,0% em 2006 para 71,4% em 2009 (Figura 8.34). Nos anos de 2001 a 2009 o número de estações nas quais esse ensaio foi realizado passou de 7 para 32, com algumas variações nesse período.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

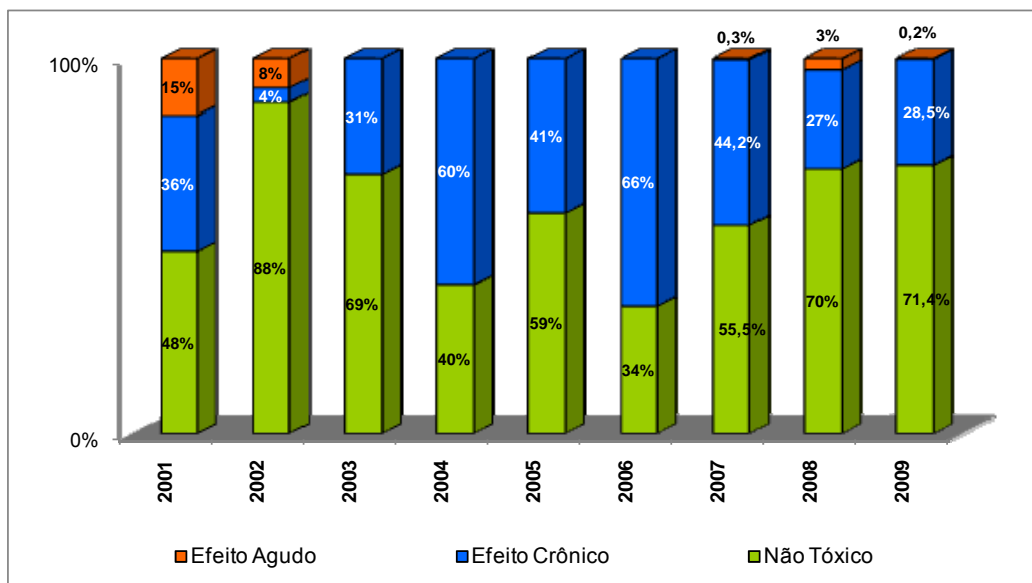


Figura 8.34: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio Grande.

Ao longo da série histórica, os parâmetros que apresentaram as maiores porcentagens de violação em relação aos limites legais foram coliformes termotolerantes (66,3%), manganês total (37,3%), fósforo total (31,2%), ferro dissolvido (29,6%) e alumínio dissolvido (22,7%), como apresentado na Figura 8.35. Dentre os principais problemas da bacia, ressaltam-se o lançamento de matéria orgânica e nutrientes provenientes de esgotos domésticos e de atividades agropecuárias e o uso e o manejo inadequado do solo nas atividades agropecuárias.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

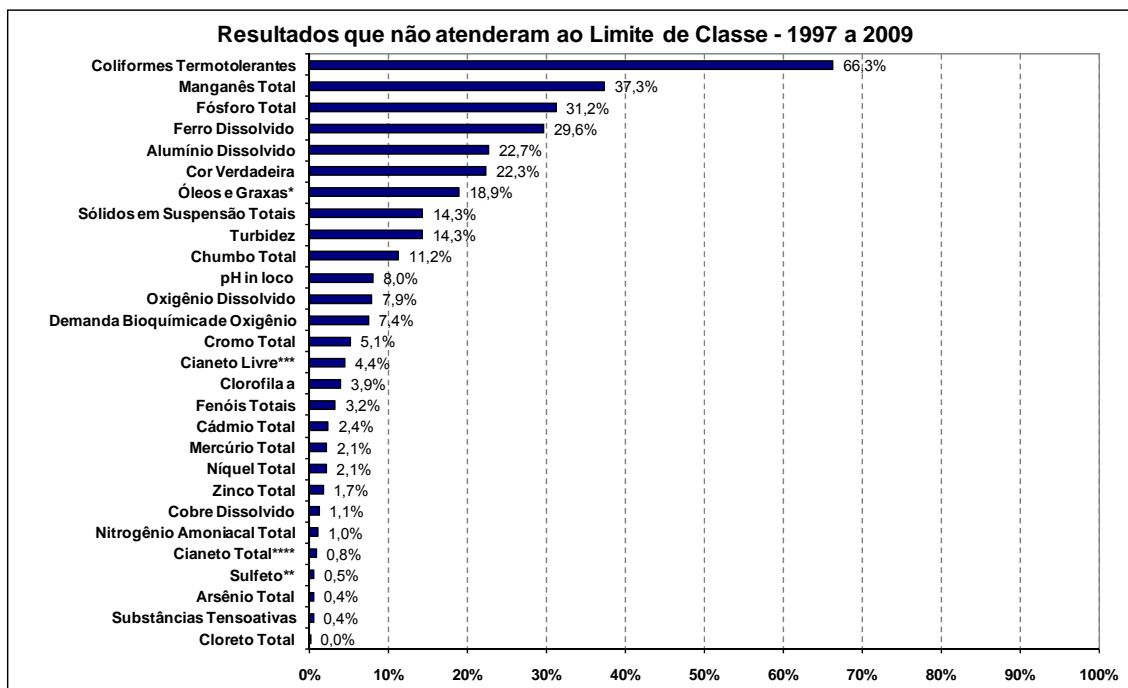


Figura 8.35: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Grande.

8.1.3 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

Na bacia do rio Doce o predomínio de IQA Médio foi constatado em todo o período de monitoramento, com exceção do ano de 2006, ano em que os resultados de IQA Bom predominaram em 51,6% das análises. Em relação ao período de 2008 e 2009, verificou-se a diminuição de ocorrência de IQA Bom de 29,2% em 2008, para 19,1% em 2009. Ainda neste cenário, observou-se o aumento de resultados de IQA Ruim, que passaram de 10,7% em 2008 para 23,1% em 2009 (Figura 8.36). Destaca-se que a rede de amostragem foi ampliada em 2008 com a implantação de 32 novas estações de amostragem, as quais começaram a ser operadas a partir do 4º trimestre. Portanto, essas variações observadas não representam uma tendência de melhora ou piora dos corpos de água monitorados, tendo em vista que a base de cálculo aumentou em 100%.

Os valores de coliformes termotolerantes e turbidez foram que mais influenciaram no cálculo do IQA, indicando a forte interferência dos lançamentos de esgotos domésticos, pecuária e de práticas de uso insustentável do solo em toda a bacia do rio Doce.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

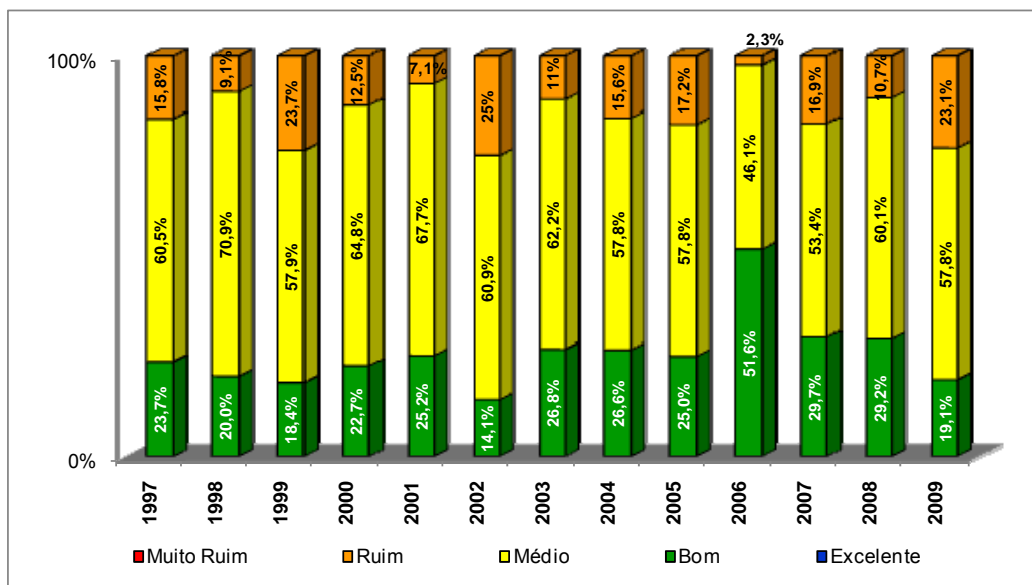


Figura 8.36: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Doce.

Na Figura 8.37, está representada a evolução temporal dos resultados de IET na bacia do rio Doce. Ao longo do período de monitoramento, observou-se a predominância de IET Mesotrófico. As ocorrências de IET Ultraoligotrófico aumentaram de 4,0% em 2007 para 15,3% em 2009, enquanto que os resultados de IET Eutrófico e Supereutrófico diminuíram de 24,0 e 7,2%, respectivamente, em 2007 para 15,7 e 6,8% de frequência, respectivamente, em 2009. Embora a ocorrência de IET Hipereutrófico deste período tenha aumentado de 2,4% em 2007 para 3,4% no último ano, de maneira geral, os resultados apontam um cenário de menor tendência à eutrofização. Ressalta-se a ampliação da rede de amostragem em 2008.

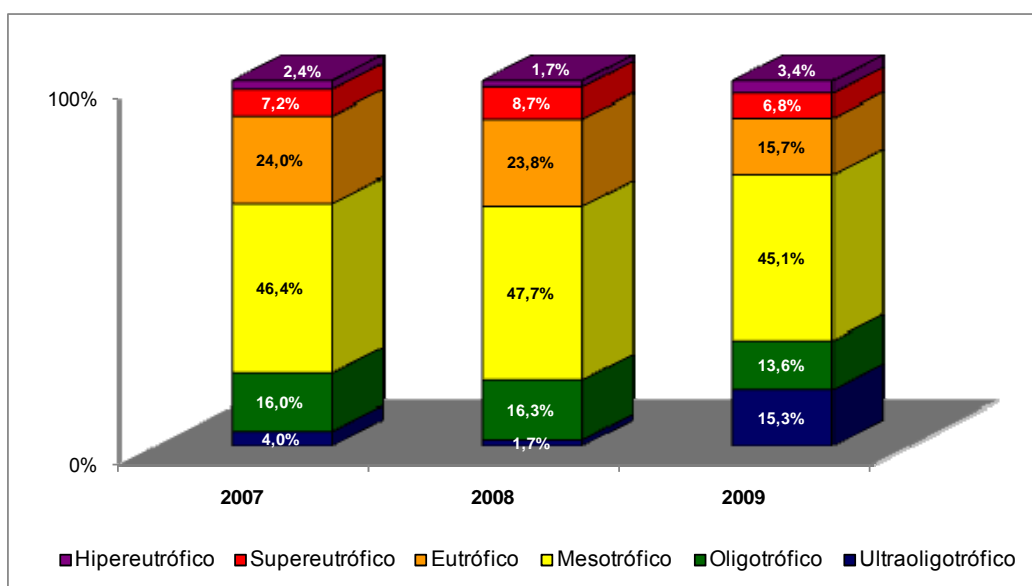


Figura 8.37: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Doce.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

A evolução temporal dos resultados da Contaminação por Tóxicos está representada na Figura 8.38. Ao longo da série histórica, houve predomínio de resultados de CT Baixa, embora os resultados de 1999 se destaquem com ocorrência de CT Alta em 36,8% das análises. Observou-se a partir de 2002, uma melhora do nível de substâncias tóxicas nos corpos de água da bacia do rio Doce, devido à diminuição das ocorrências de CT Média e Alta. Em 2009 a frequência de CT Média aumentou, passando de 3% em 2008 para 6,8% das amostragens em 2009. Por outro lado, a CT Alta, que em 2008 ocorreu em 7% das análises, apresentou diminuição em 2009 uma vez que foi registrada em 4,8% delas. Analogamente, a CT Baixa, registrada em 90% das amostras de água em 2008 apresentou 88,4% de frequência em 2009. Ressalta-se o crescimento expressivo (100%) do número de pontos monitorados a partir da 4ª campanha de 2008.

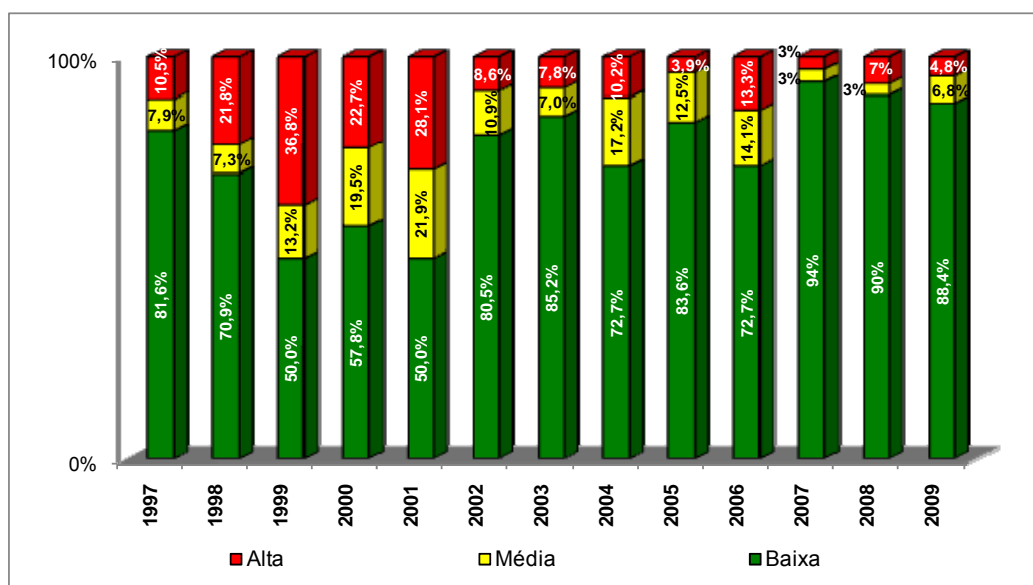


Figura 8.38: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT na bacia do rio Doce.

Ao longo da série histórica, observou-se a influência significativa dos resultados de fenóis totais na ocorrência de CT Média e/ou Alta até o ano de 2004. Com a mudança na legislação a partir de 2005, destacaram-se as ocorrências de chumbo total, arsênio total e cobre dissolvido, esse último especialmente em 2006, com 91,0% de frequência, além de cianeto total, responsável por 41,0% dos resultados em 2008 (Figura 8.39).

A contaminação dos corpos de água por chumbo e cobre na bacia do rio Doce é resultante de efluentes de siderurgia, indústria têxtil, de tratamento de superfícies metálicas e galvanoplastia, bem como ao uso de agroquímicos, em especial pela expansão da silvicultura. Os teores de arsênio se devem à fabricação de óxido de arsênio, aproveitado como subproduto do minério e aos rejeitos de minério ricos em arsênio, os quais foram estocados às margens de riachos ou lançados diretamente nas drenagens, o que vem provocando até os dias de hoje, grande comprometimento ambiental do solo e da água na região. A presença de cianeto pode ser relacionada às atividades siderúrgicas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

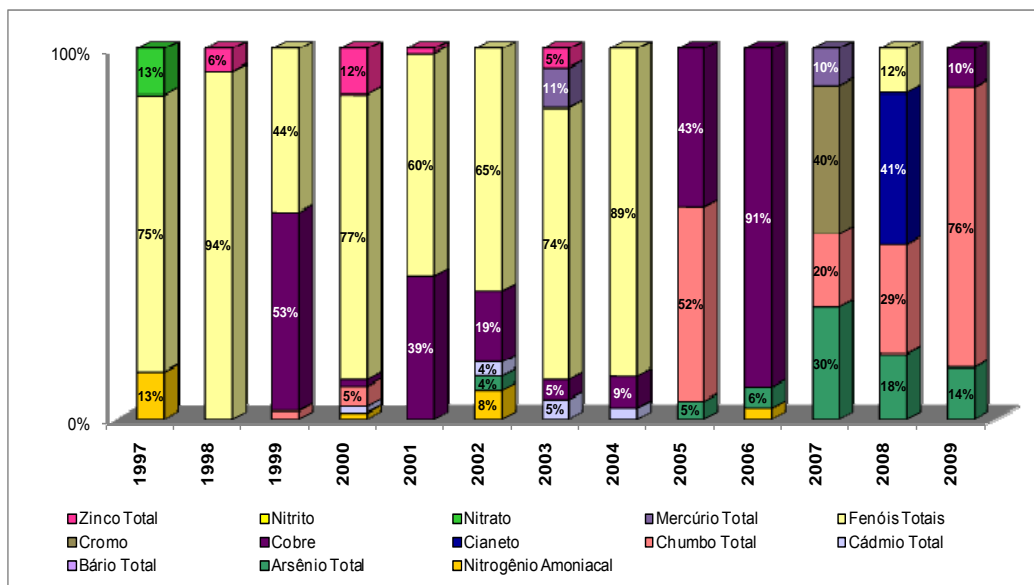


Figura 8.39: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Doce.

A análise dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio Doce foi iniciada em 2001. Destaca-se neste período, a predominância de resultados Não Tóxicos ao longo dos anos, com exceção de 2006 e 2007. Nestes anos, o Efeito Crônico foi predominante, com ocorrência de 75% e 67%, respectivamente. Destaca-se ainda o ano de 2002, com a ocorrência de Efeito Agudo em 16% das análises. O Efeito Agudo observado em 2% das análises no ano de 2008 não foi registrado em 2009 nos corpos de água desta bacia. Estes resultados estão representados na Figura 8.40. Vale ressaltar que o número de estações nas quais essa análise foi realizada passou de 3 em 2001 para 7 em 2009, com variações nesse período.

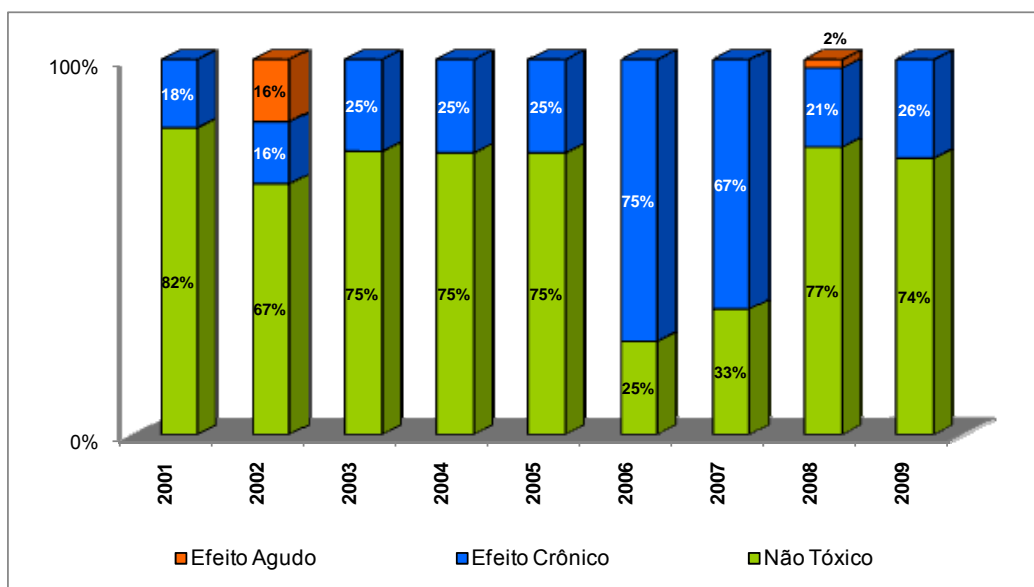


Figura 8.40: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio Doce.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Os parâmetros em desacordo com a legislação na bacia do rio Doce foram coliformes termotolerantes, manganês total, cor verdadeira, ferro dissolvido e fósforo total com 63,7, 44,6, 29,6, 21,2 e 17,3% de ocorrência, respectivamente (Figura 8.41). Os lançamentos de matéria orgânica nos corpos de água da bacia, advindos principalmente dos esgotos domésticos, assim como o uso e manejo inadequado do solo ao longo da bacia contribuíram para estes resultados.

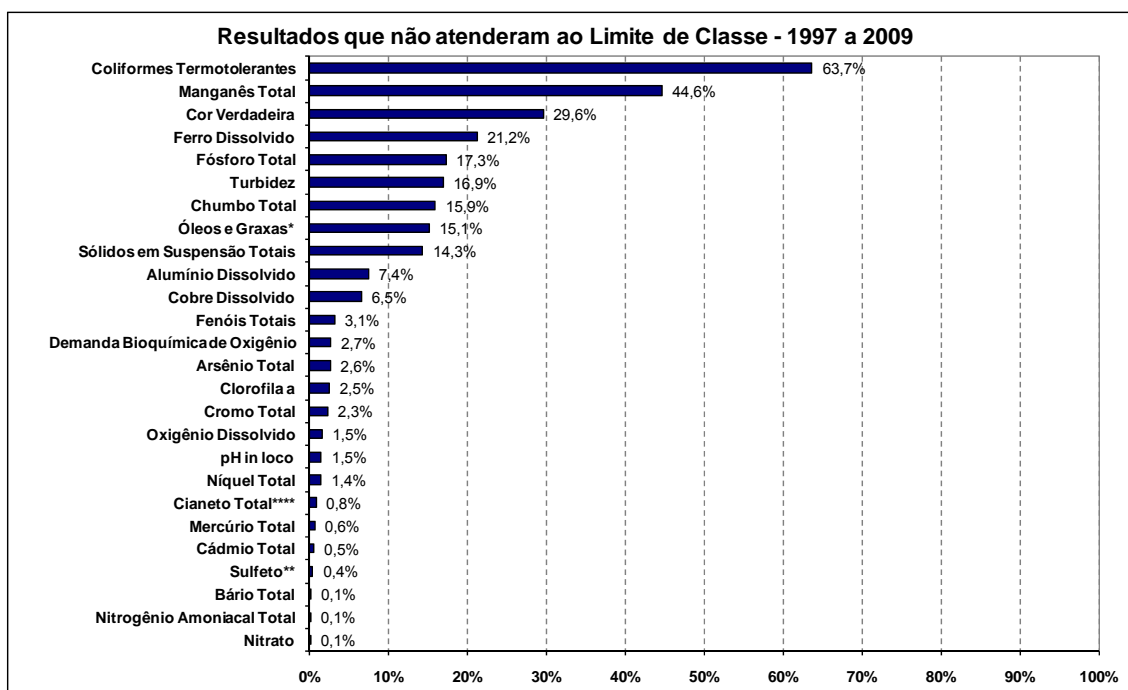


Figura 8.41: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Doce.

8.1.4 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

O predomínio de IQA Médio no período de monitoramento foi observado nessa bacia (Figura 8.42). No entanto, nota-se uma piora na qualidade dos corpos de água ao longo da série histórica, haja vista a tendência ao aumento das ocorrências de IQA Médio e Ruim e diminuição da frequência de IQA Bom. O IQA Muito Ruim foi registrado ao longo de toda a série histórica, com exceção dos anos de 1997 e 2008, sendo que a maior ocorrência deste resultado foi verificada no ano de 2002, em 10,3% das análises. Em 2009 houve a diminuição da frequência de IQA Bom, o qual apresentou 18,6% em 2008 e 13,8% no ano seguinte, sendo esta última, a menor porcentagem de IQA Bom registrada em todo o período de monitoramento. Analogamente, as ocorrências de IQA Ruim diminuíram de 30,4% em 2008 para 23,3% em 2009. Ressalta-se que o IQA Muito Ruim, que não havia sido registrado em 2008 apresentou 0,9% de frequência em 2009.

Os parâmetros que mais influenciaram no cálculo do IQA foram coliformes termotolerantes, %OD e DBO, indicando a forte interferência das atividades da

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

mineração e o lançamento de efluentes domésticos sobre a qualidade dos corpos de água.

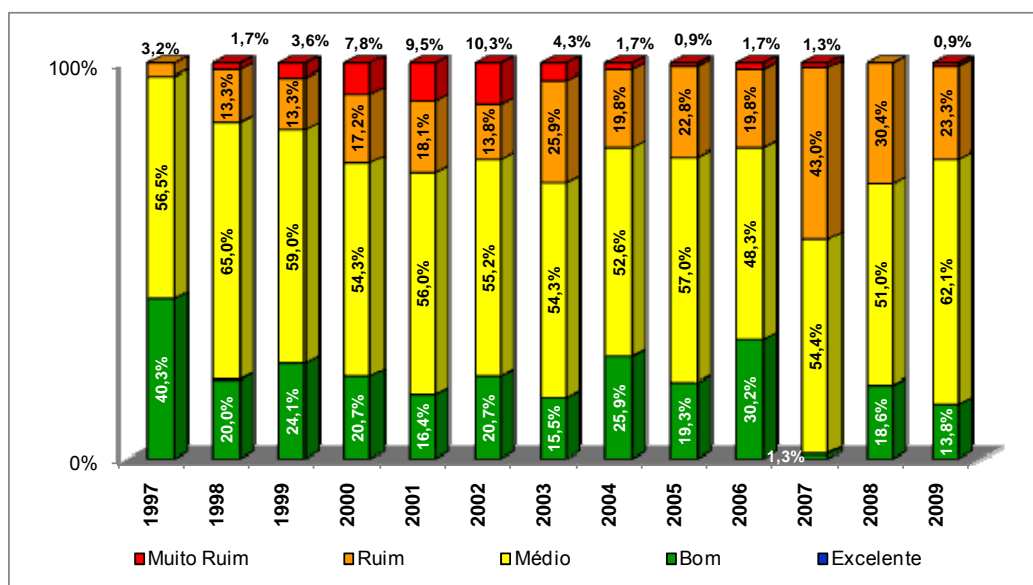


Figura 8.42: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Paraíba do Sul.

Os resultados do Índice de Estado Trófico da bacia do rio Paraíba do Sul estão representados na Figura 8.43. Em relação ao período de monitoramento, nota-se um aumento dos resultados Oligotróficos e Ultraoligotróficos que passaram de 6,3 e 2,7% em 2007 para 11,4 e 9,6% de frequência em 2009. A melhora do nível de trofia dos corpos de água da bacia do rio Paraíba do Sul é corroborada também pela diminuição de resultado Eutrófico e Hipereutrófico, de 32,1 e 5,4%, respectivamente, em 2007 para 25,4 e 3,5%, respectivamente, em 2009. Estes resultados sugerem um cenário de menor tendência à eutrofização dos corpos de água da bacia do rio Paraíba do Sul.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

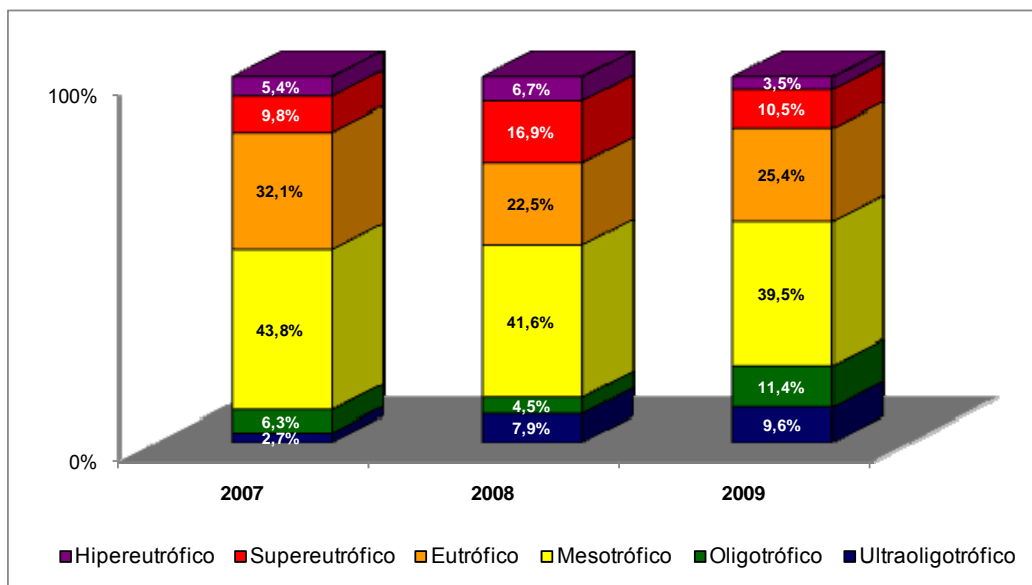


Figura 8.43: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Paraíba do Sul.

A Figura 8.44 representa a evolução temporal dos resultados da Contaminação por Tóxico da bacia do rio Paraíba do Sul, com predomínio de resultados de CT Baixa. Embora a frequência de CT Alta em 1999, 2000 e 2002 sejam as mais altas registradas ao longo da série histórica, aproximadamente 32%, observou-se a partir do ano 2000 uma melhora na qualidade da água em função do aumento gradativo das ocorrências de CT Baixa, com 86,2% de frequência em 2009. Apesar da diminuição da frequência de CT Alta, de 5,2 % em 2008 para 2,6 % em 2009, notou-se um aumento dos resultados de CT Média, os quais passaram de 6,9% em 2008 para 11,2% em 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

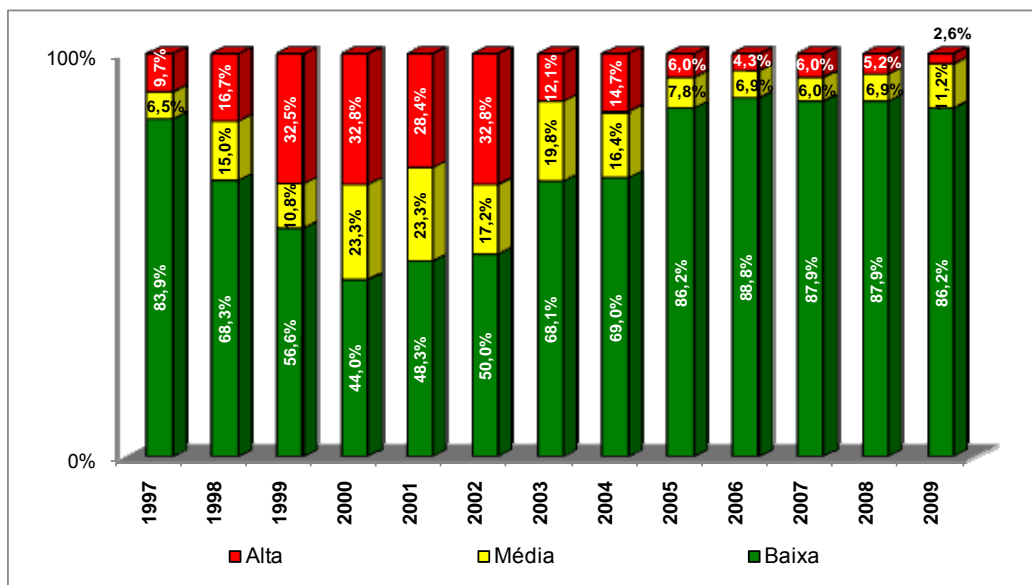


Figura 8.44: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Paraíba do Sul.

A ocorrência de fenóis totais contribuiu para os resultados de CT Média e/ou Alta na bacia do rio Paraíba do Sul durante todo o período de monitoramento. Apesar da mudança da legislação a partir de 2005, as concentrações deste parâmetro continuaram a se destacar e em 2009, foram responsáveis por 71% dos resultados de CT Média e/ou Alta. Nota-se também a ocorrência de cádmio total ao longo da série histórica, com destaque para o ano de 2008, quando apresentou 57% de frequência. Os resultados de nitrogênio amoniacal total e chumbo total contribuíram ainda, ao longo da série histórica, para a ocorrência deste nível de toxicidade, em especial no ano de 2008, com 14,0% de frequência cada um (Figura 8.45). A presença desses contaminantes nos corpos de água reflete a interferência dos lançamentos de esgoto doméstico e das atividades industriais, principalmente dos ramos alimentício, têxtil, metalúrgico, plásticos, siderúrgico, papel e papelão.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

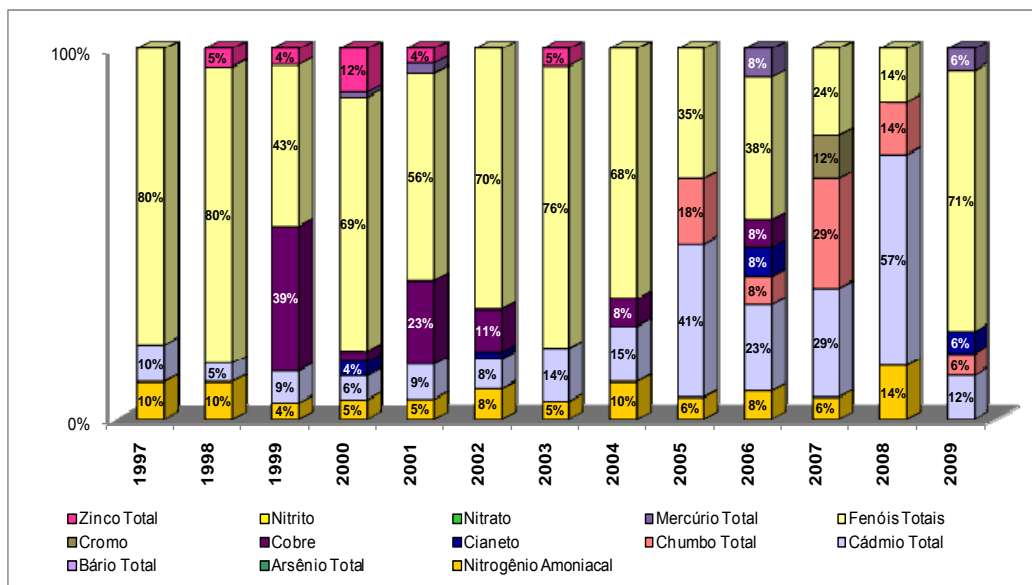


Figura 8.45: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Paraíba do Sul.

Os parâmetros da bacia do rio Paraíba do Sul que estiveram em desacordo com a legislação legal ao longo da série histórica podem ser observados na Figura 8.46. Dentre os principais destacam-se os coliformes termotolerantes, 70,1%, manganês total, 46,2%, de ferro dissolvido, 43,8%, fósforo total, 33,0% e cor verdadeira, 22,6%. Ressalta-se que os resultados destes parâmetros refletem a interferência do lançamento de esgoto doméstico nos corpos de água da bacia, além da influência da poluição difusa proveniente do uso e manejo inadequado do solo na região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

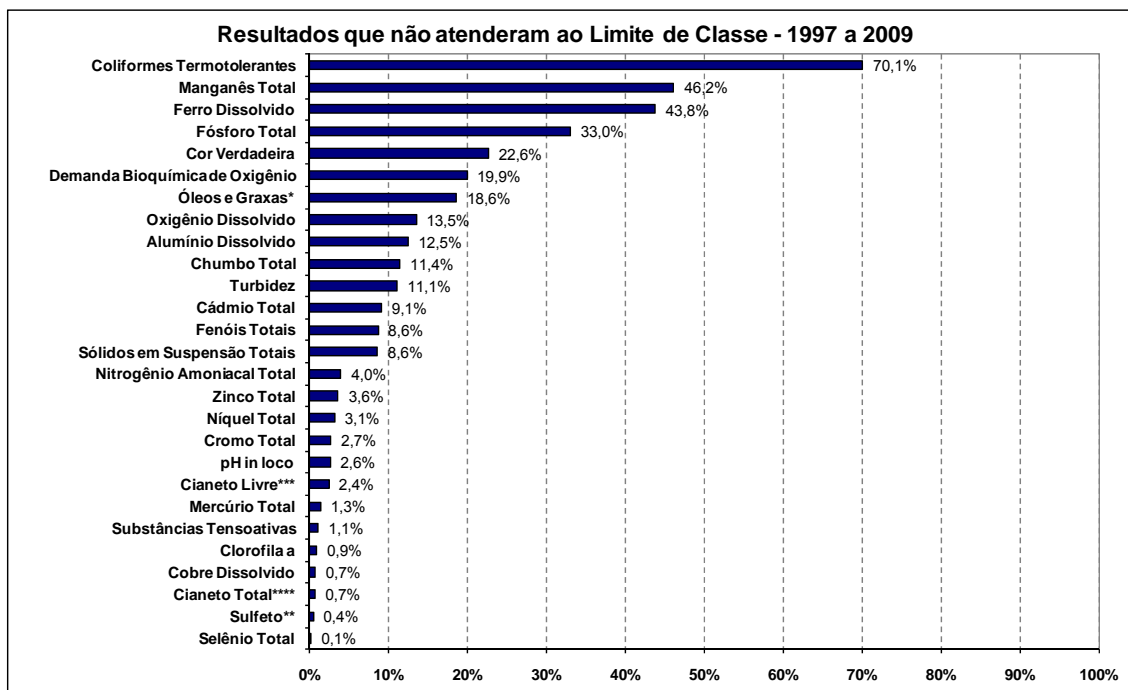


Figura 8.46: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Paraíba do Sul.

8.1.5 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Na Figura 8.47 é apresentada a frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas ao longo da série histórica de monitoramento na bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Observou-se a predominância do IQA Bom, com exceção dos anos de 1997 e 2002, quando o IQA Médio representou 44,1 e 44,4% das ocorrências, respectivamente. Ressalta-se ainda que em 2009, o IQA Bom e Médio ocorreram ambos, em 41,7% das análises. Apesar da diminuição de resultados de IQA Ruim de 2008 (19,4%) a 2009 (16,7%), a ocorrência de resultados de IQA Bom também diminuiu no período, sem caracterizar, portanto, um quadro de melhora dos níveis de qualidade da bacia do rio Paranaíba.

As atividades agropecuárias, somadas aos lançamentos de esgoto doméstico dos municípios da bacia, influenciaram na ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez. Estes parâmetros, predominantes na série histórica, foram responsáveis pelos resultados de IQA Ruim e Muito Ruim na bacia do rio Paranaíba.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

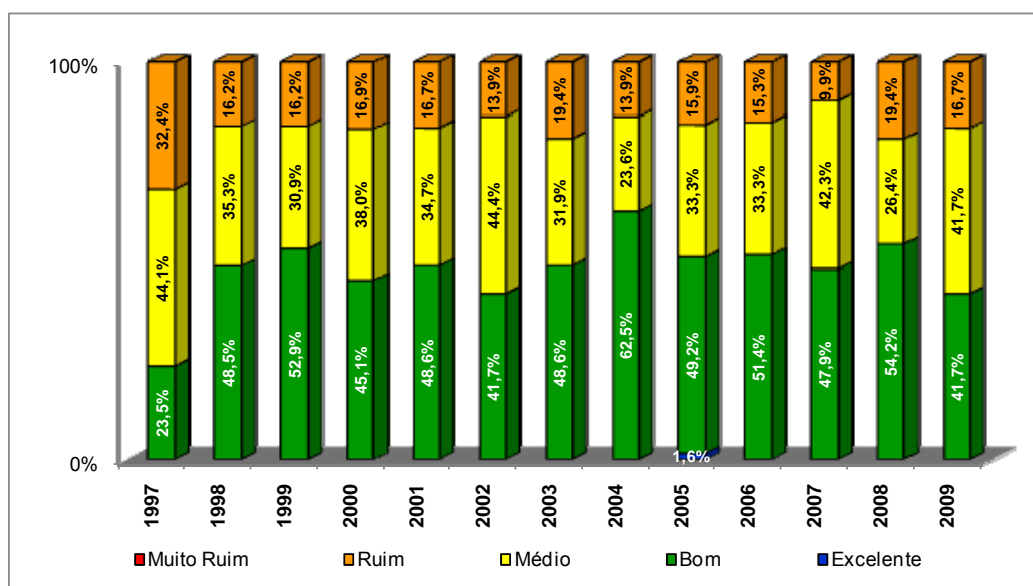


Figura 8.47: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Paranaíba.

A bacia do rio Paranaíba apresentou um nível de eutrofização baixo em relação às outras bacias hidrográficas de Minas Gerais. Em 2009, por exemplo, não houve registros de IET Hipereutrófico e nos anos anteriores, a ocorrência deste resultado foi verificada em 2,9% das análises em 2007 e em 3,1% em 2008. Observou-se também, a redução da frequência de IET Eutrófico e Supereutrófico de 11,4 e 14,3%, respectivamente em 2007 para 9,9 e 1,4%, respectivamente em 2009. Simultaneamente, verificou-se o aumento da ocorrência de IET Ultraoligotrófico de 7,1% em 2007 para 19,7% das análises do ano de 2009 (Figura 8.48). Esses resultados sugerem que a maioria dos corpos de água monitorados não apresenta condições favoráveis à eutrofização nessa bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

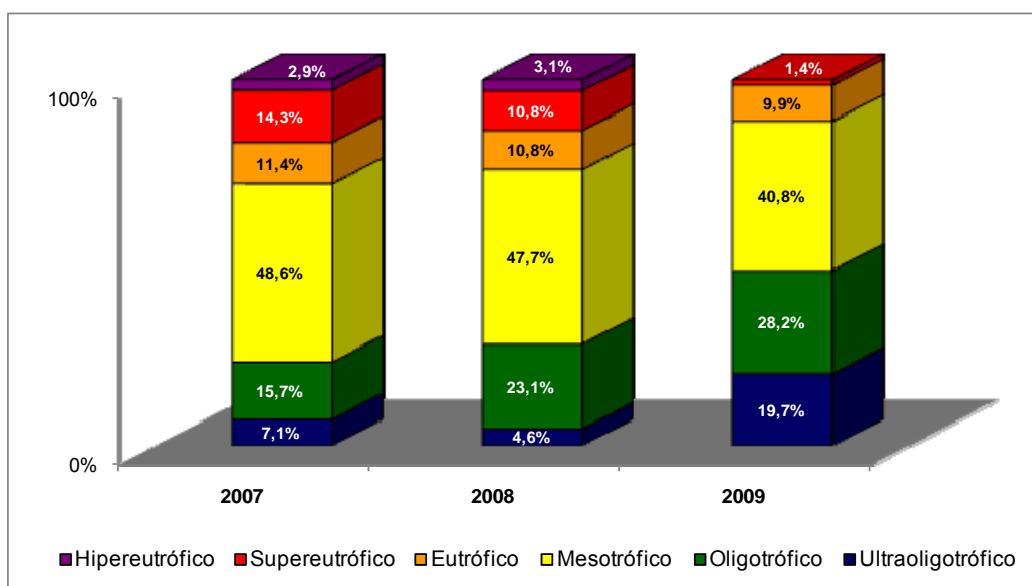


Figura 8.48: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Paranaíba.

Ao longo da série histórica, observou-se o predomínio de CT Baixa nos corpos de água da bacia do rio Paranaíba. Ressalta-se no período, a não ocorrência de CT Alta nos anos de 2005 e 2007. De maneira geral, observou-se ainda, a melhora da qualidade dos corpos de água da bacia em razão da redução da frequência de CT Média e Alta no período monitorado. Em 2009 houve a diminuição dos resultados de CT Média e Alta de 6,9 e 4,2% em 2008 para 3,0 e 1,0% em 2009, conforme observado na Figura 8.49. Concomitantemente, a ocorrência de CT Baixa aumentou de 88,9% em 2008 para 96% em 2009.

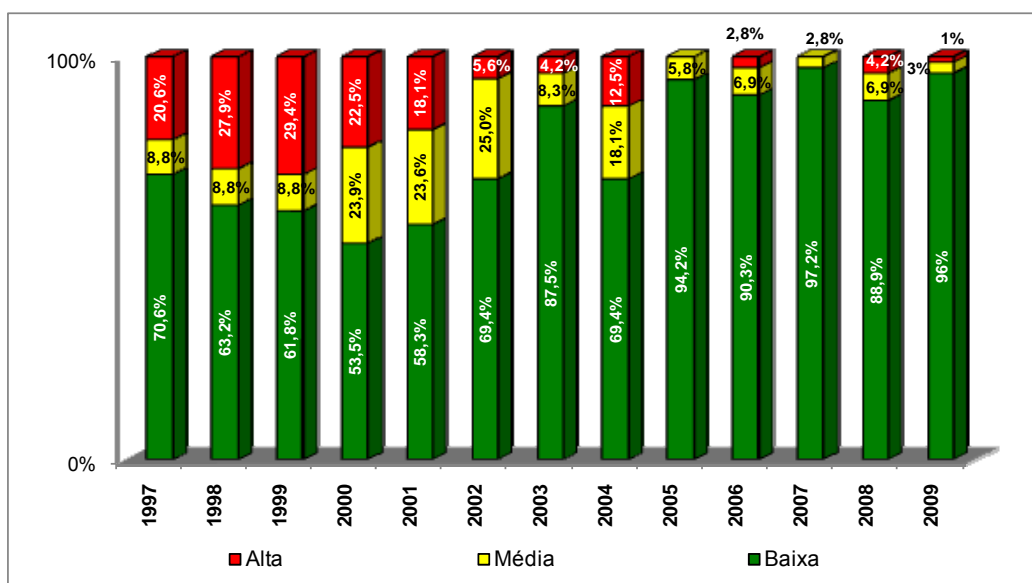


Figura 8.49: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Paranaíba.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Destaca-se na bacia do rio Paranaíba, a predominância da ocorrência de fenóis totais e cobre total até 2004. A partir de 2005, os parâmetros que contribuíram para os resultados de CT Média e Alta foram chumbo total e cromo total (Figura 8.50). Vale saber que estes resultados relacionam-se às mudanças nos limites estabelecidos na legislação vigente no período anterior a 2004 e posterior a 2005.

A presença de fenóis totais nos corpos de água monitorados se deve aos lançamentos de efluentes domésticos e industriais, principalmente alimentos e metalurgia. O cobre estava associado ao uso de defensivos agrícolas e o chumbo total relaciona-se com a presença de indústrias, principalmente metalúrgicas, enquanto o cromo total advém dos efluentes de curtume, galvanoplastia e indústria de cimento.

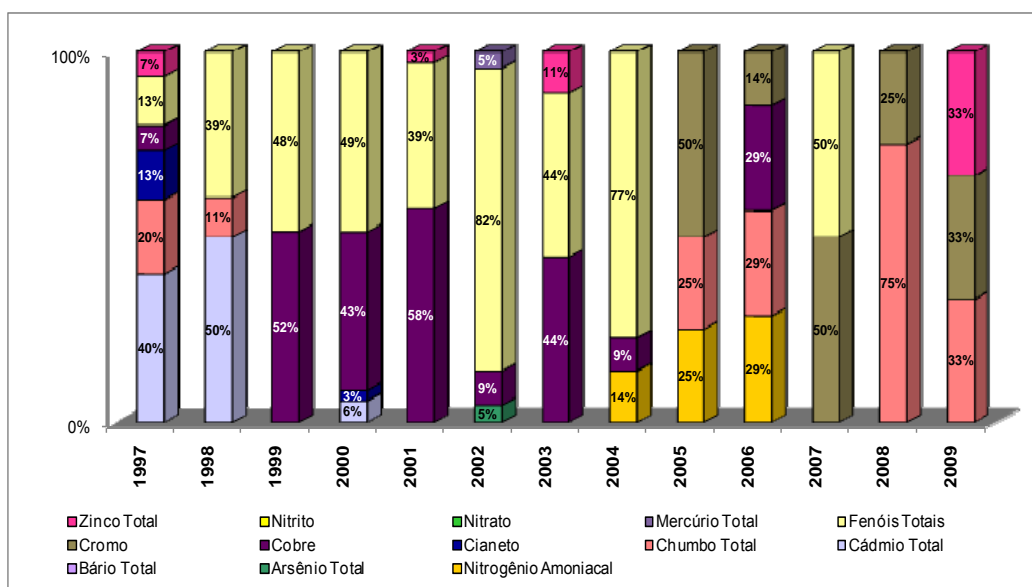


Figura 8.50: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Paranaíba.

Os resultados dos Ensaios de Ecotoxicidade ao longo do período apresentaram Efeito Agudo apenas nos anos de 1997, 1998 e 2008, com ocorrência de 14,0, 18,0 e 2,0% respectivamente. Na maioria dos anos, entretanto, o efeito Não Tóxico predominou, com exceção de 2006 e 2007. Nestes anos, os resultados de Efeito Crônico apresentaram 69,0 e 61,0% de ocorrência, respectivamente (Figura 8.51). Em 2001 e 2002 esses ensaios eram realizados em 3 estações de amostragem e a partir de 2003 esse número variou entre 12 e 14 estações.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

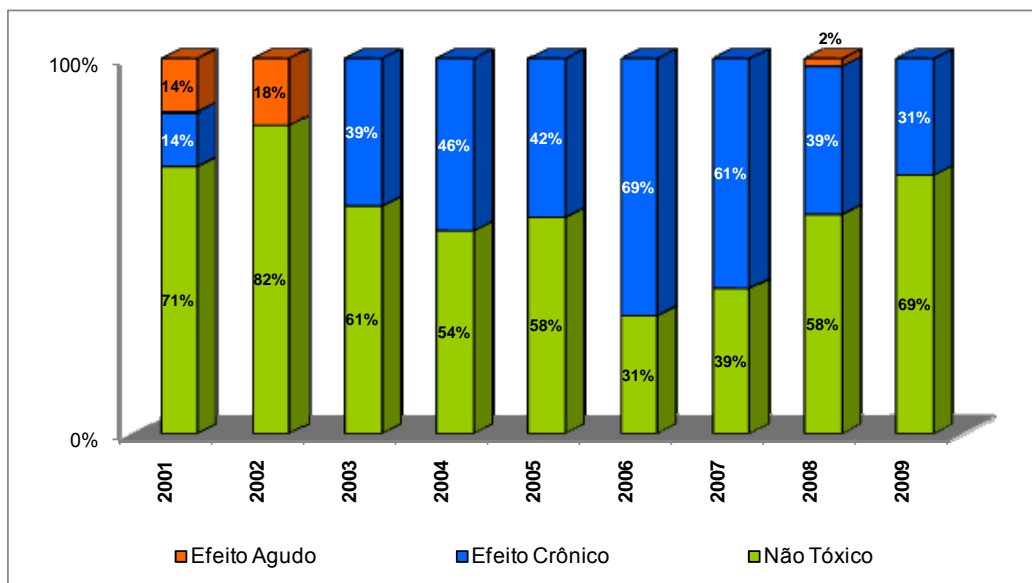


Figura 8.51: Evolução temporal dos Ensaios de Ecotoxicidade na bacia do rio Paranaíba.

Os percentuais de violação dos parâmetros na bacia do rio Paranaíba são inferiores àquelas registradas ao longo da série histórica nas outras bacias hidrográficas de Minas Gerais. De acordo com a Figura 8.52, os coliformes termotolerantes, com 36,9%, o fósforo total, com 24,6%, a cor verdadeira, com 23,0%, o manganês total, 17,6% e os óleos e graxas, com 17,5% de resultados desconformes, se destacam. Esses parâmetros refletem o aporte de matéria orgânica e nutrientes para os corpos de água, provenientes do lançamento de esgotos sanitários e das atividades agropecuárias da região, além da poluição difusa derivada do uso e manejo inadequado do uso do solo.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

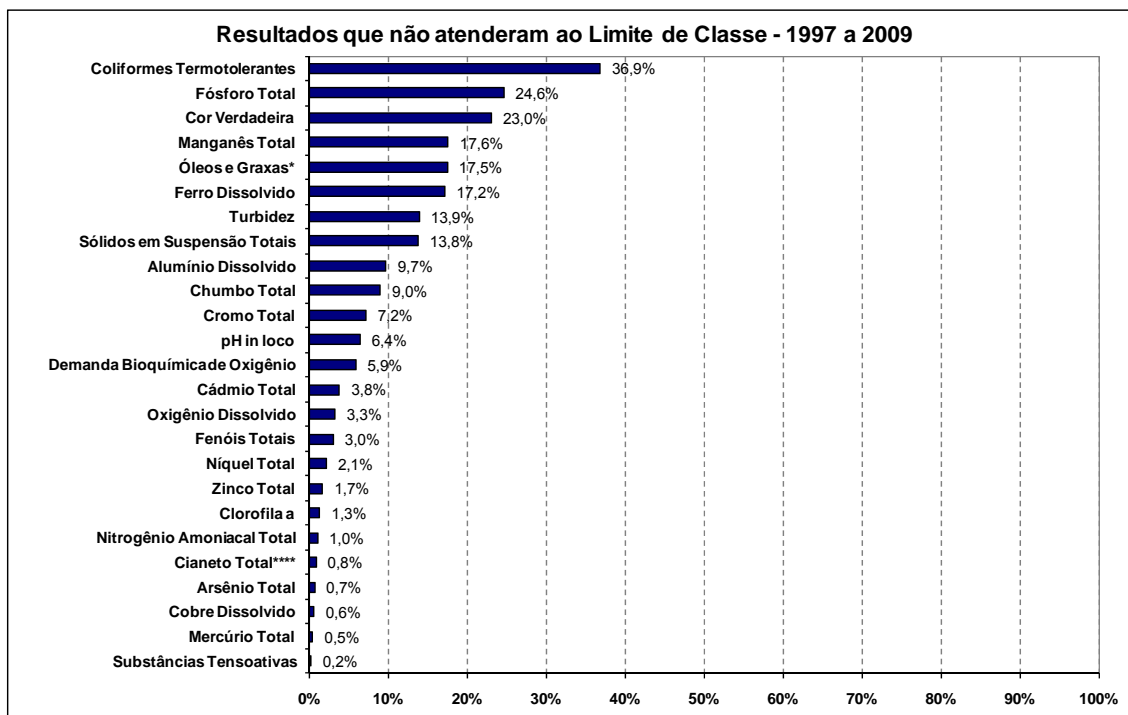


Figura 8.52: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Paranaíba.

8.1.6 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

Na bacia do rio Jequitinhonha o IQA Bom prevaleceu na maioria dos anos, em especial a partir do ano 2000 (Figura 8.53). As ocorrências de IQA Muito Ruim foram registradas apenas nos anos de 2004 e 2005, ambas com 2% de frequência. Notou-se nos últimos anos uma piora na qualidade dos corpos de água desta bacia. No ano de 2009, houve predomínio de IQA Médio, passando de 30,8% em 2008 para 51,6% de ocorrência. Simultaneamente, verificou-se a diminuição de resultados de IQA Bom, de 53,0% em 2008, para 39,1% em 2009. Vale destacar que em 2009 ocorreu um acréscimo de 60% no número de pontos amostrados, os quais foram operados a partir da 3ª campanha de monitoramento.

Os parâmetros que mais influenciaram os resultados de IQA foram coliformes termotolerantes e de turbidez, seguidos de %OD e DBO. A poluição difusa, aliada aos lançamentos de esgoto doméstico e às atividades pecuárias, foram responsáveis por esses resultados.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

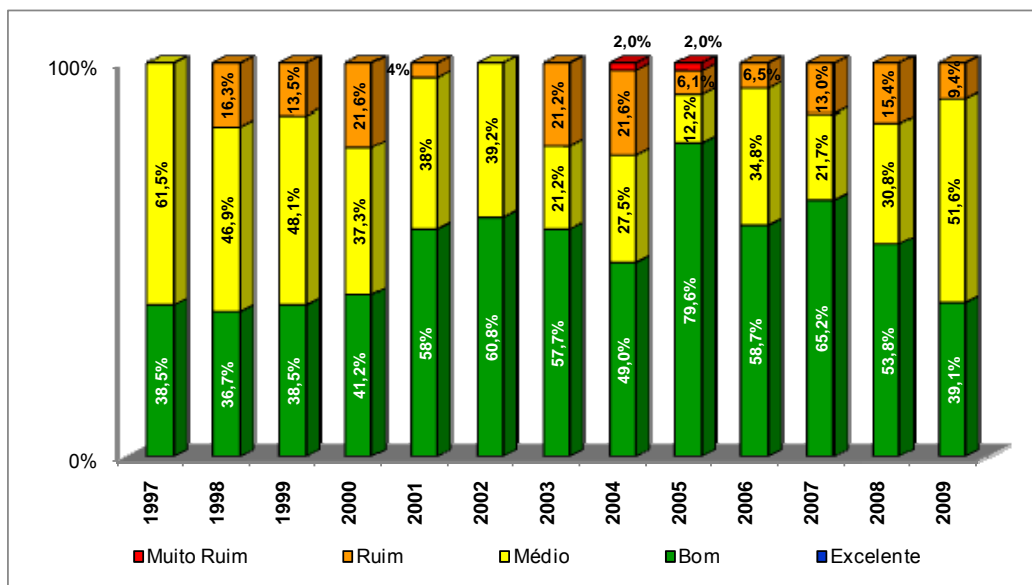


Figura 8.53: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Jequitinhonha.

Do período de 2007 a 2009 os níveis mais altos de trofia desta bacia aumentaram. O IET Hipereutrófico, que não havia sido registrado em 2007, apresentou 2,1 e 3,5% de ocorrência em 2008 e 2009, respectivamente. Verificou-se ainda o aumento das ocorrências de IET Eutrófico e Supereutrófico, que passaram de 8,7 e 2,2%, respectivamente, em 2007 para 17,5 e 12,3%, respectivamente, em 2009. Observou-se também a redução da frequência de IET Mesotrófico, de 73,9% em 2007 para 47,4% em 2009. Esses resultados sugerem condições mais favoráveis à eutrofização dos corpos de água dessa bacia. De acordo com os resultados apresentados na Figura 8.54, salienta-se, portanto, a importância do monitoramento do Índice de Estado Trófico na bacia do rio Jequitinhonha.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

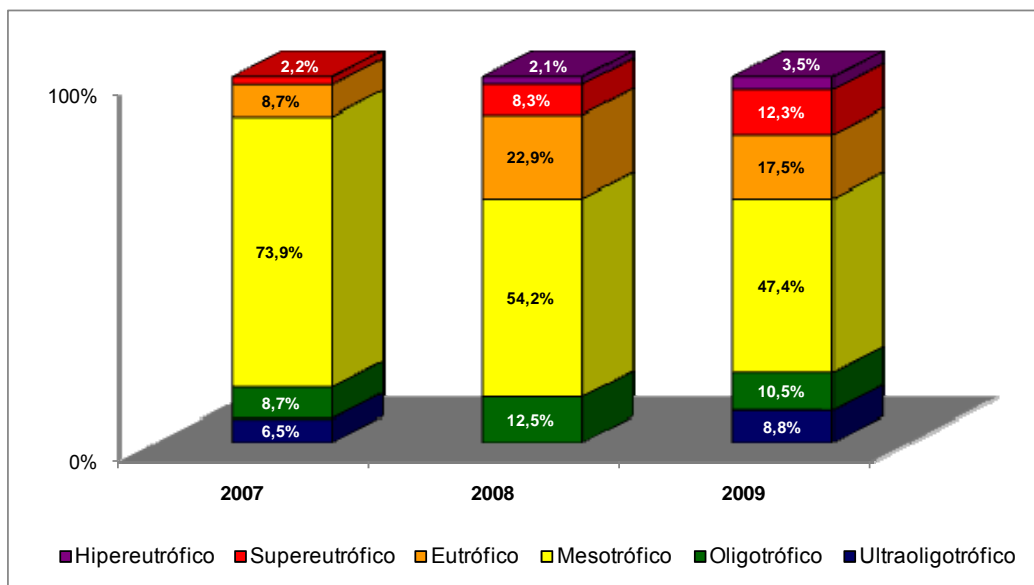


Figura 8.54: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Jequitinhonha.

A evolução temporal dos resultados da Contaminação por Tóxico está apresentada na Figura 8.55. Ao longo da série histórica, verificou-se uma melhora da qualidade de água da bacia do rio Jequitinhonha, haja vista a diminuição dos resultados de CT Alta. Em 2009 por sua vez, não houve registro de substâncias tóxicas, sendo a ocorrência de CT Baixa registrada em todas as análises.

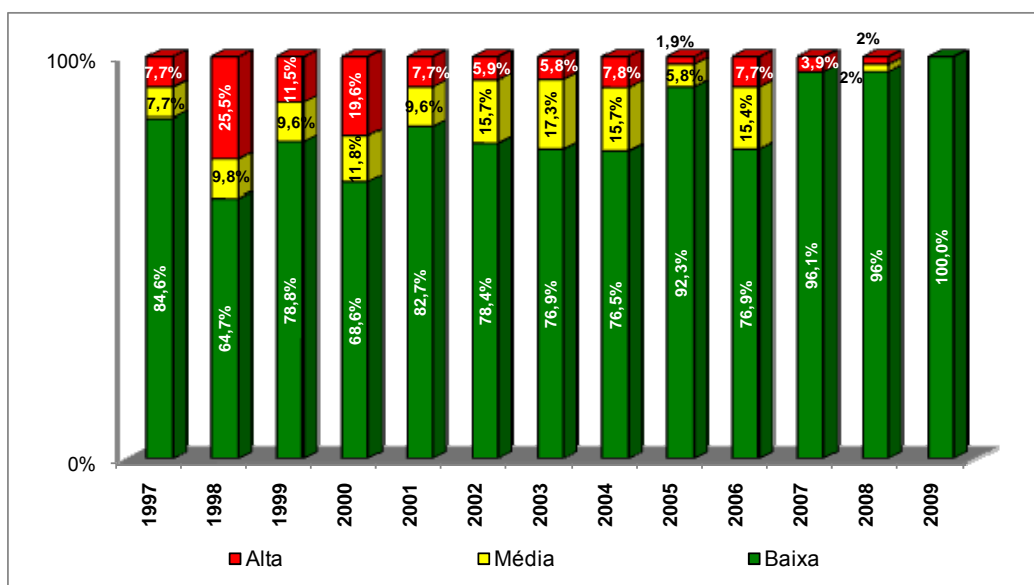


Figura 8.55: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Jequitinhonha.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Ao longo da série histórica, vários parâmetros foram responsáveis pelos resultados de CT Média e/ou Alta, com destaque para fenóis totais, cobre (total e dissolvido) e chumbo total (Figura 8.56).

As principais fontes para o aporte de chumbo e cobre para os corpos de água são as atividades agropecuárias e silvicultura em decorrência do uso de fertilizantes e agrotóxicos e as atividades minerárias.

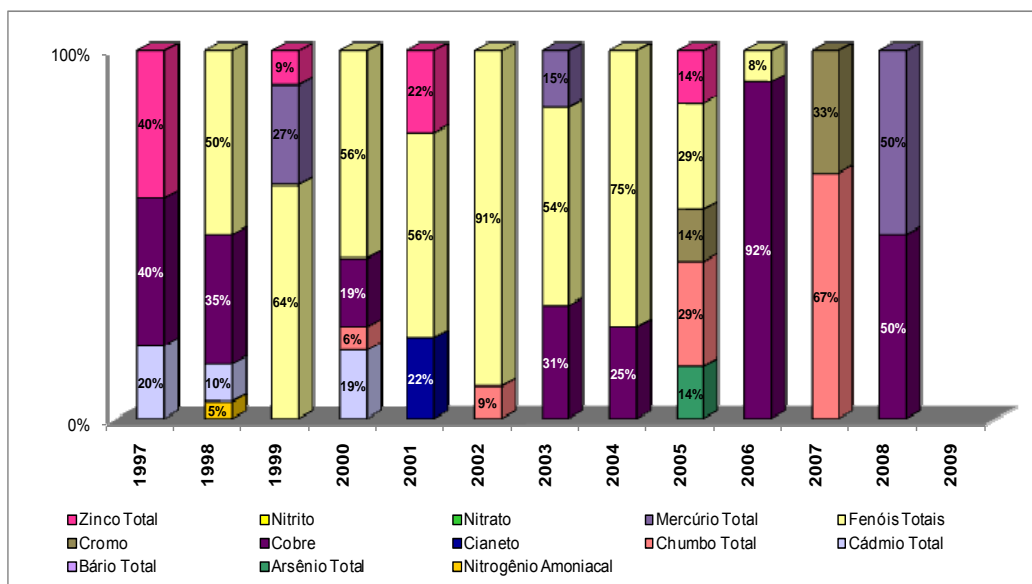


Figura 8.56: Freqüência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Jequitinhonha.

Em relação aos percentuais de violação dos parâmetros, os resultados da bacia do rio Jequitinhonha são inferiores àqueles registrados ao longo da série histórica nas outras bacias hidrográficas de Minas Gerais. De acordo com a Figura 8.57, a cor verdadeira, com 38,8%, os coliformes termotolerantes, com 26,9%, a turbidez, com 24,5%, os óleos e graxas e o parâmetro manganês total, ambos com 24,0% de resultados desconformes, se destacam. Ressaltam-se nesta bacia, o aporte de matéria orgânica e nutrientes para os corpos de água, provenientes do lançamento de esgotos sanitários e das atividades agropecuárias da região, assim como a poluição difusa proveniente do uso e manejo inadequado do solo da bacia do rio Jequitinhonha.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

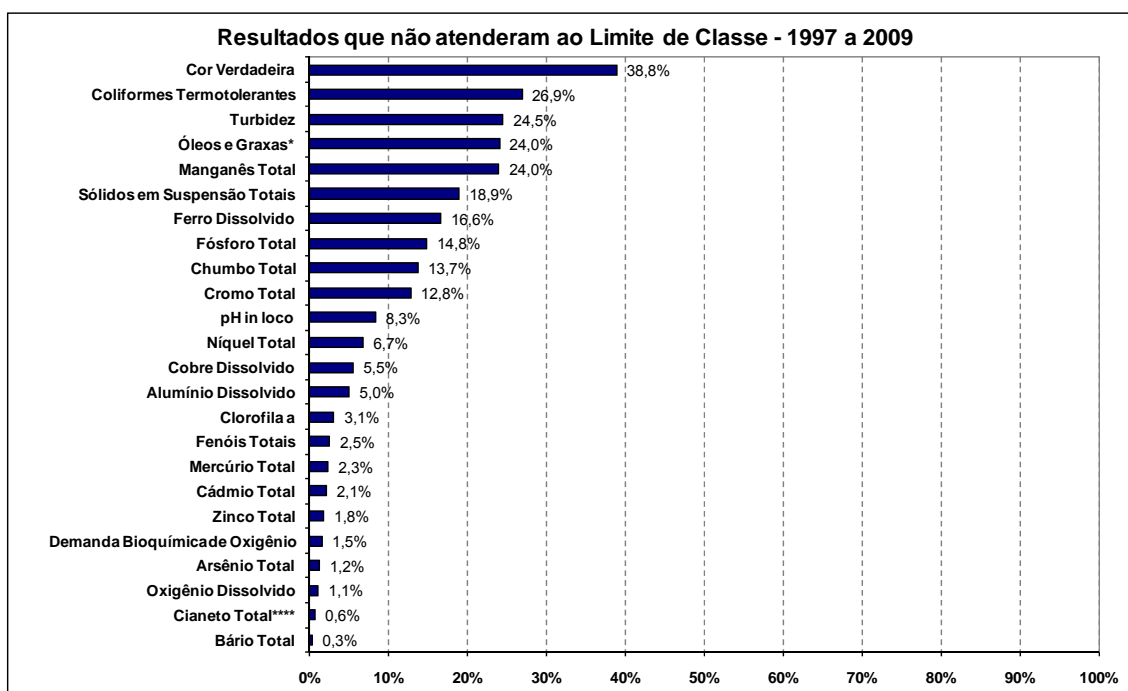


Figura 8.57: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Jequitinhonha.

8.1.7 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

A Figura 8.58 apresenta o Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Mucuri ao longo da série histórica. De 1997 a 2009, observou-se a alternância das ocorrências de IQA Médio e Bom. Destaca-se a diminuição da frequência de IQA Ruim no período de 2008 a 2009, de 25% para 13,2%. Condição análoga foi observada em relação ao IQA Bom, que apresentou 40,6% de frequência em 2008 e 21,1% em 2009. Por outro lado, a ocorrência de IQA Médio passou de 34,4% em 2008 para 65,8% no ano seguinte. Essas variações não apontam, portanto, uma melhoria na qualidade das águas da bacia do rio Mucuri. Ressalta-se que em 2009 foram implantados 3 novas estações de amostragem nessa bacia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

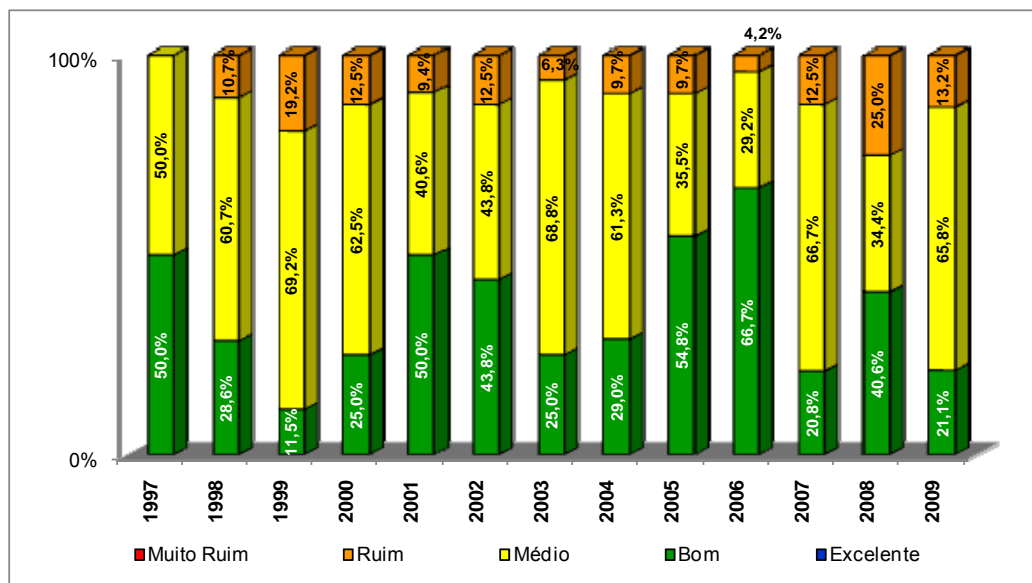


Figura 8.58: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Mucuri.

Em relação ao Índice de Estado Trófico, observou-se a preponderância de IET Mesotrófico nos três anos de monitoramento. No entanto, houve uma tendência ao aumento das ocorrências dos níveis mais altos de trofia, quais sejam Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico nesse período. O IET Supereutrófico, que não havia sido registrado em 2007, apresentou 6,3% de freqüência em 2008 e 22,9% em 2009. Ao mesmo tempo, os resultados de IET Eutrófico e Hipereutrófico ocorreram em 6,3% das amostras analisadas em 2007 e em 20,0 e 5,7%, respectivamente, em 2009. Ainda, verificou-se a diminuição das ocorrências do IET Oligotrófico e Ultraoligotrófico, de 12,5 e 15,6% em 2007, para 5,7 e 8,6% de freqüência, respectivamente, em 2009. Esses resultados indicam condições mais favoráveis ao processo de eutrofização nos corpos de água da bacia hidrográfica do rio Mucuri, conforme observado na Figura 8.59.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

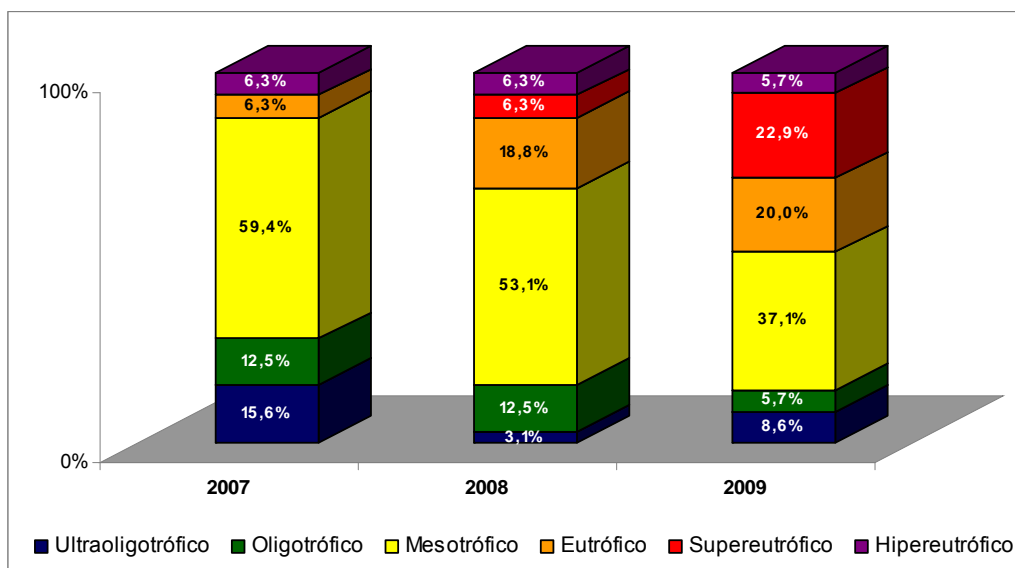


Figura 8.59: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Mucuri.

Em relação à ocorrência de substâncias tóxicas ao longo da série histórica na bacia do rio Mucuri, observou-se uma melhora nos níveis de qualidade, embora se verifique em alguns anos a ocorrência de CT Média e Alta. Ressalta-se que os corpos de água dessa bacia em 2009 registraram 100% de ocorrência de CT Baixa. Estes resultados podem ser observados na Figura 8.60.

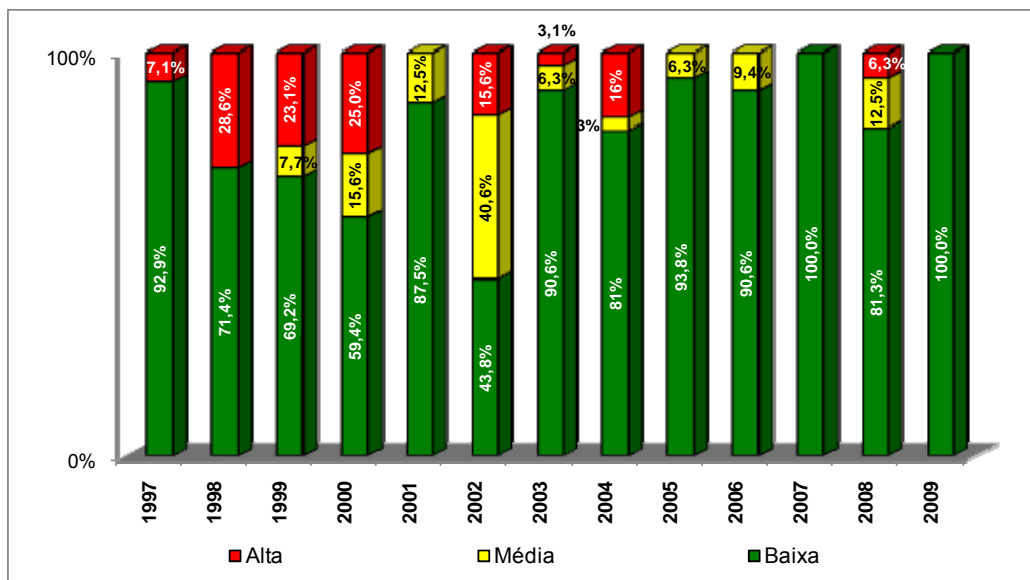


Figura 8.60: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Mucuri.

Ao longo do período de monitoramento, o parâmetro que influenciou os níveis de qualidade dos corpos de água da bacia do rio Mucuri, em sua maioria, foram fenóis

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

totais e nitrogênio amoniacal total, responsáveis pelos resultados de CT Média e/ou Alta na bacia do rio Mucuri (Figura 8.61). Ressalta-se ainda, que não houve registro de substâncias tóxicas nos corpos de água monitorados nos anos de 2007 e 2009.

A presença de fenóis totais e nitrogênio amoniacal total estão associadas ao lançamento de efluentes das indústrias alimentícias, matadouros e ao lançamento de efluentes domésticos.

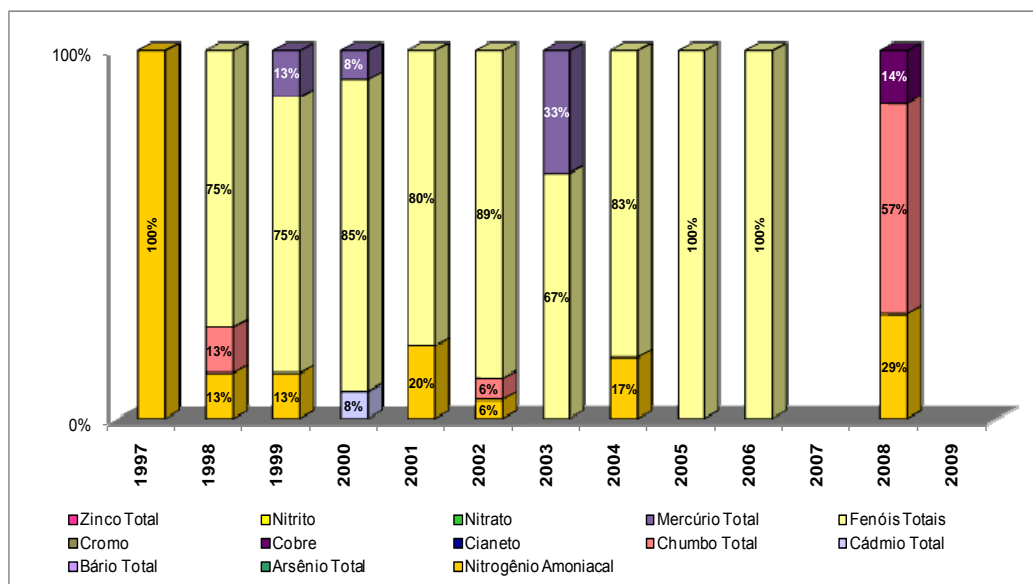


Figura 8.61: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Mucuri.

Os parâmetros cujos teores não atenderam ao limite de classe na série histórica estão representados na Figura 8.62. São eles: coliformes termotolerantes, 51,3%, cor verdadeira e ferro dissolvido, 34,6% cada um, manganês total, 33,4% e alumínio dissolvido, 22,9%. Dentre os fatores de pressão apresentados como indicativos de poluição, destacam-se o aporte de matéria orgânica dos esgotos domésticos e das atividades pecuaristas, além do uso e manejo inadequado do solo.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

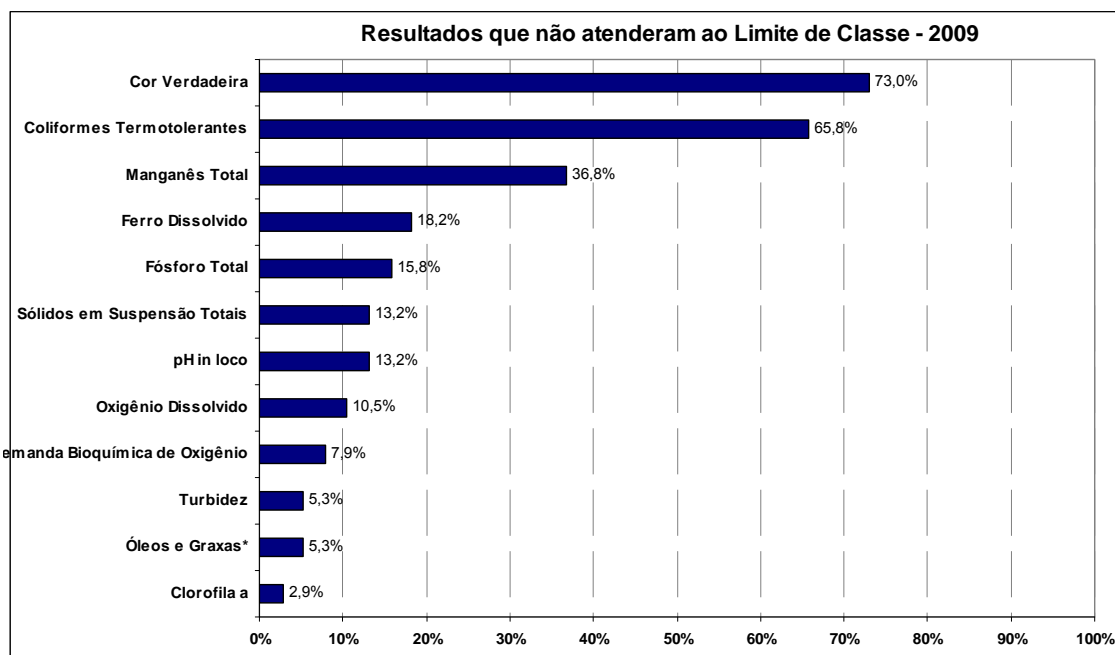


Figura 8.62: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Mucuri.

8.1.8 BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS BUNHARÉM, JUCURUÇU, ITANHÉM, SÃO MATHEUS E ITABAPOANA

Em 2009, cinco corpos de água foram incluídos na rede de monitoramento de qualidade das águas, quais sejam: rio Bunharém, rio Jucuruçu, rio Itanhém, rio São Matheus e rio Itabapoana. Devido à ausência da série histórica destes corpos de água, a análise comparativa dos dados se dará a partir do próximo relatório. Entretanto, os resultados referentes ao ano de 2009 serão discutidos no Item 9 do Relatório Anual de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais das Bacias dos rios Bunharém, Jucuruçu, Itanhém, São Matheus e Itabapoana.

8.1.9 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

A Figura 8.63 apresenta o Índice de Qualidade das Águas para a bacia hidrográfica do rio Pardo. Observou-se o predomínio absoluto do IQA Bom ao longo da série histórica, com registro de IQA Excelente em 2004, com de 8,3% de frequência. Por outro lado, o único registro de ocorrência de IQA Ruim ocorreu em 1998, em 14,3% das análises. Em 2009 foram implantados dois novos pontos de amostragem nessa bacia, correspondendo a aproximadamente 66% de aumento da rede.

Os parâmetros que mais influenciaram os resultados de IQA foram coliformes termotolerantes e turbidez, os quais são provenientes dos esgotos domésticos não tratados e das atividades minerárias.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

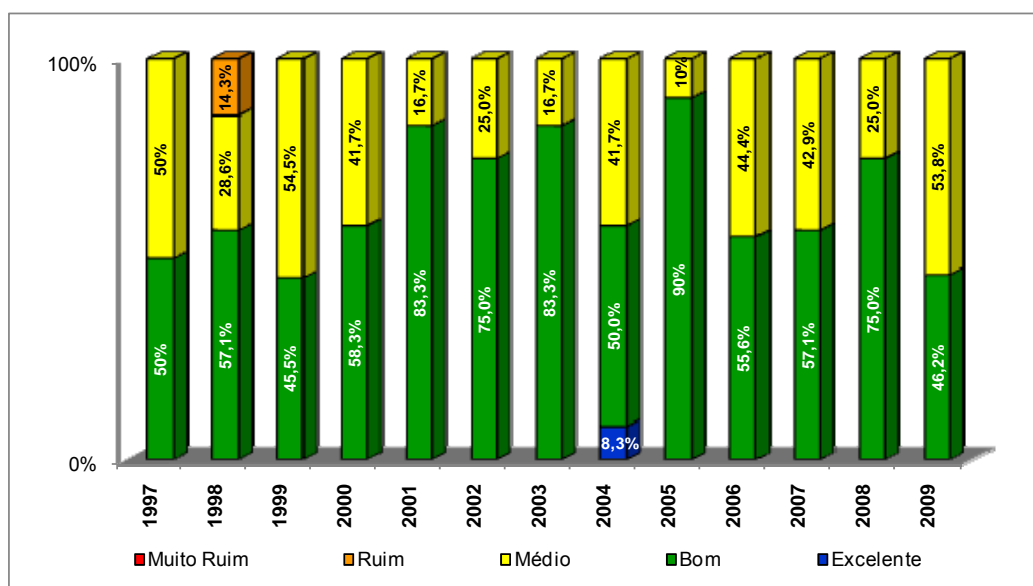


Figura 8.63: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas – IQA na bacia do rio Pardo.

Os resultados do Índice de Estado Trófico dos corpos da bacia do rio Pardo estão representados na Figura 8.64. Observou-se o predomínio absoluto de resultado Mesotrófico, em especial no ano de 2007 e 2008 (83,3%). Ressalta-se, no entanto, que apesar da diminuição da ocorrência de IET Supereutrófico, registrado apenas em 2008 em 8,3% das amostras, houve piora dos níveis de trofia dos corpos de água, haja vista o aumento dos resultados de IET Eutrófico, que passaram de 8,3% em 2008 para 35,7% em 2009, além da redução significativa das ocorrências de IET Mesotrófico, de 83,3% em 2008 para 57,1% em 2009. Esses resultados sugerem condições mais favoráveis ao processo de eutrofização nos corpos de água da bacia hidrográfica do rio Pardo. Ressalta-se ainda, a ampliação da rede de amostragem em 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

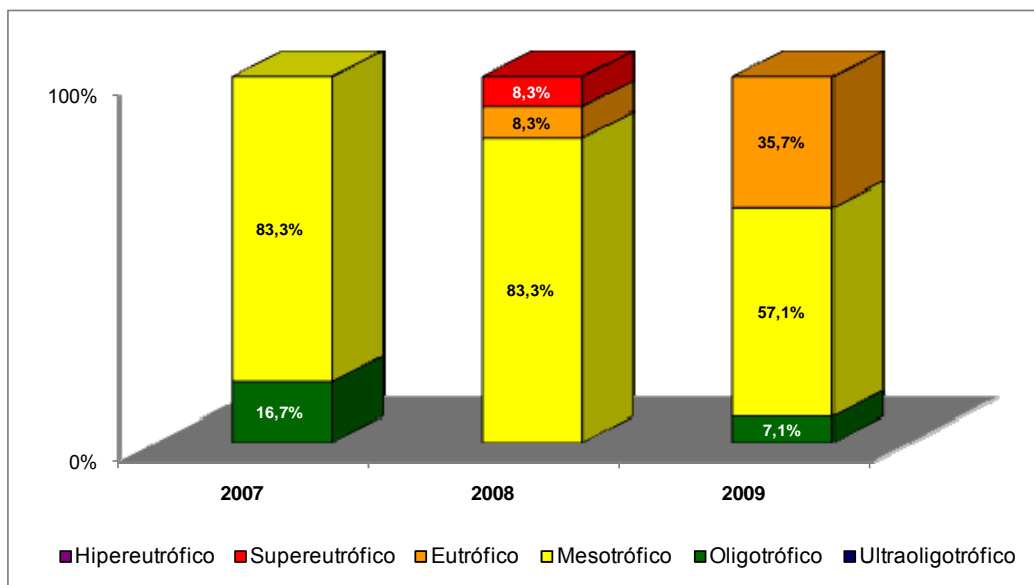


Figura 8.64: Evolução temporal do Índice de Estado Trófico – IET na bacia do rio Pardo.

Em relação à Contaminação por Tóxico na bacia do rio Pardo, notou-se o predomínio absoluto de resultados de CT Baixa ao longo da série histórica. Ressalta-se ainda que não houve registro de CT Média ou Alta nesta bacia desde 2007 (Figura 8.65).

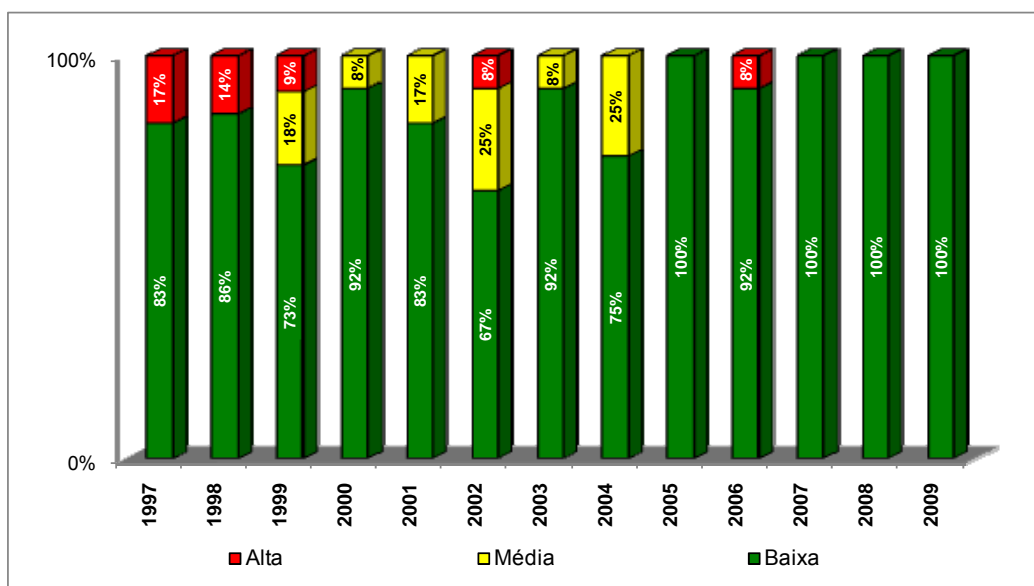


Figura 8.65: Evolução temporal da Contaminação por Tóxico – CT na bacia do rio Pardo.

Ao longo da série histórica, apenas os resultados dos parâmetros chumbo total, fenóis totais, cádmio total e cobre dissolvido foram responsáveis pela ocorrência de CT Média e/ou Alta. Vale ressaltar que o limite estabelecido na Deliberação Normativa

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Copam 01/86 para o parâmetro fenóis totais, antes índice de fenóis, era mais restrito, o que justifica o comportamento deste parâmetro até 2005 (Figura 8.66).

A ocorrência desses parâmetros está associada ao lançamento de esgotos domésticos sem tratamento nos corpos de água e ao uso de agroquímicos.

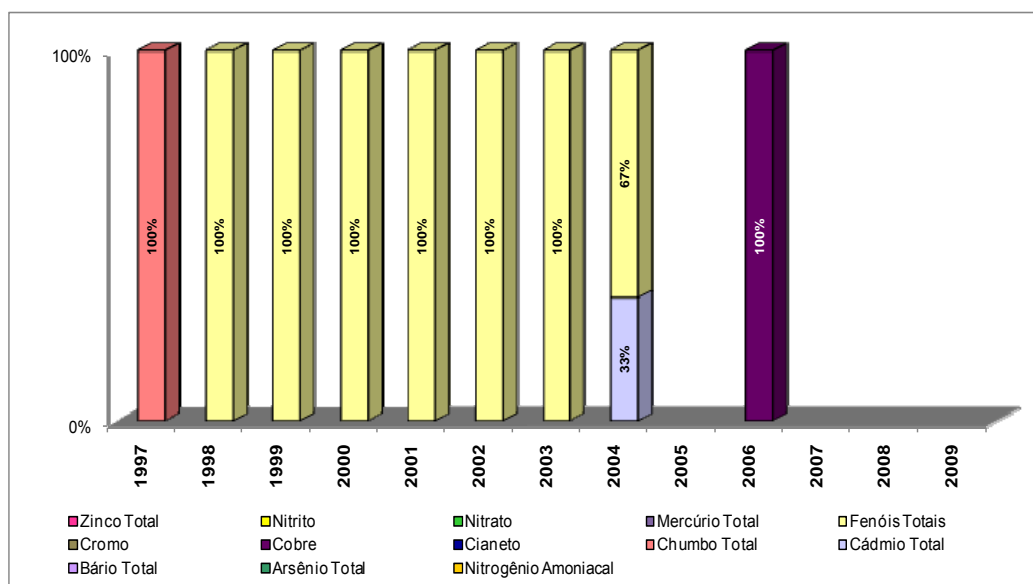


Figura 8.66: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram a CT Média e/ou Alta na bacia do rio Pardo.

Dentre os parâmetros que mais violaram os limites de classe na bacia do rio Pardo se destacam ferro dissolvido, 36,2%, cor verdadeira, 32,0%, óleos e graxas, 19,7%, coliformes termotolerantes, 14,1% e oxigênio dissolvido, 14,1%. As atividades econômicas desenvolvidas na bacia, como o cultivo agrícola e a pecuária têm relação com a matéria orgânica lançada nos corpos de água dessa bacia, além do uso e manejo inadequado do solo (Figura 8.67).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

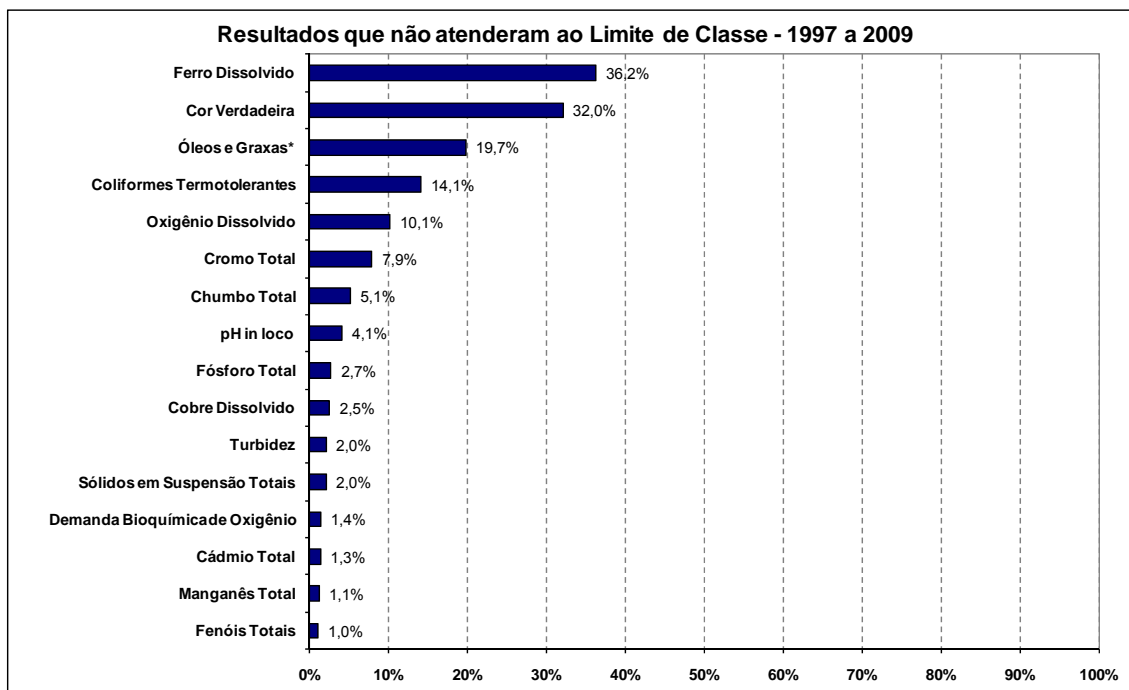


Figura 8.67: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação ao longo da série histórica na bacia do rio Pardo.

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. As nascentes do rio Doce situam-se no Estado de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, sendo que suas águas percorrem cerca de 853 km até atingir o oceano Atlântico junto ao povoado de Regência, no Estado do Espírito Santo". (ADOCE, 1997).

Os principais afluentes do rio Doce pela margem esquerda são os rios do Carmo, Piracicaba, Santo Antônio, Corrente Grande, Suaçuí Pequeno, Suaçuí Grande, São José e Pancas. Já pela margem direita são os rios Casca, Matipó, Caratinga/Cuieté, Manhauçu, Guandu e Santa Joana. As vazões médias específicas na bacia são maiores nos afluentes da margem esquerda, nos trechos alto e médio (15 até 35 l/s km²). Por outro lado, a região de menores vazões médias específicas (05 a 10 l/s km²) corresponde à bacia do Suaçuí Grande. A precipitação média anual na bacia varia de 1500 mm, nas nascentes localizadas nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, a 900 mm, na região da cidade de Aimorés/MG, voltando a crescer em direção ao litoral.

Segundo informações do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH), a bacia está dividida em três regiões fisiográficas distintas:

- Alto Doce, que vai das nascentes até a confluência com o rio Piracicaba pela margem esquerda, nas proximidades da cidade de Ipatinga, em Minas Gerais, abrangendo uma área de aproximadamente 22.976 km²;
- Médio Doce, que vai da confluência com o rio Piracicaba até a divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo, nas proximidades da confluência com o rio Guandu no Espírito Santo, abrangendo uma área de aproximadamente 48.802 km²; e
- Baixo Doce, que vai da divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo até a foz no Oceano Atlântico, abrangendo uma área de aproximadamente 11.921 km².

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, 2007 - Contagem da população)	Urbana	2.077.923 habitantes
	Rural	696.160 habitantes
Outorgas Superficiais vigentes em 2009	34,515 m ³ /s	
Outorgas Subterrâneas vigentes em 2009	0,997 m ³ /s	

9.1 Usos do Solo

As atividades que se destacam na bacia são:

- agropecuária: reflorestamento, culturas de café, cacau, suinocultura e criação de gado leiteiro e de corte;
- agroindústria: sucroalcooleira;
- mineração: ferro, ouro, bauxita, manganês, pedras preciosas e outros;
- indústria: turismo, celulose, siderurgia e laticínios;
- setor terciário: comércio e serviços de apoio aos complexos industriais;
- geração de energia elétrica. (CPRM,1999)

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.

A região sofre com problemas de inundação, que tem sua origem natural agravada por ações antrópicas. O desmatamento indiscriminado e o manejo inadequado do solo criaram condições favoráveis à formação do processo erosivo, que somado aos despejos inadequados advindos da mineração e de resíduos industriais e domésticos, deram origem ao contínuo processo de assoreamento dos leitos dos rios da bacia.

Além disso, algumas cidades ocuparam a planície de inundação dos rios. As planícies de inundação são áreas próximas ao leito principal que ocasionalmente são alagadas pelo extravasamento das águas dos rios. De tempos em tempos, eventos chuvosos mais severos provocam o alagamento de parte destas planícies, podendo a área permanecer alagada durante horas, dias ou até mesmo meses (SIMGE, 2010).

De acordo com o PIRH, 2010, a maior concentração populacional e econômica nas bacias dos rios Piranga (DO1) e Piracicaba (DO2), nas partes altas da bacia do Doce, fazem com que a carga remanescente de DBO destas sub-bacias respondam por mais de 50 % da carga de toda a bacia. A contaminação sanitária por esgotos domésticos é um dos principais problemas verificados na bacia. Em 2006, apenas nove cidades em Minas Gerais, e 11 no Espírito Santo, dentre as 211 sedes municipais, apresentavam sistemas de tratamento de esgotos.

Dados mais recentes indentificam mais 15 municípios dispendo de projeto em algum nível (concepção, básico ou executivo), dois municípios com ETEs em construção (Governador Valadares e Piedade da Caratinga) e 26 municípios mineiros incluídos no planejamento da COPASA. O tratamento dado aos resíduos sólidos na bacia também é deficiente. Em sua maioria, as cidades se utilizam de lixões como disposição final. Apenas a bacia do rio Piranga, em Minas Gerais – com maior PIB na região, e as sub-bacias do baixo rio Doce, no Espírito Santo, apresentam índices de tratamento de resíduos sólidos acima da média dos respectivos estados.

9.2 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 2009.

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.

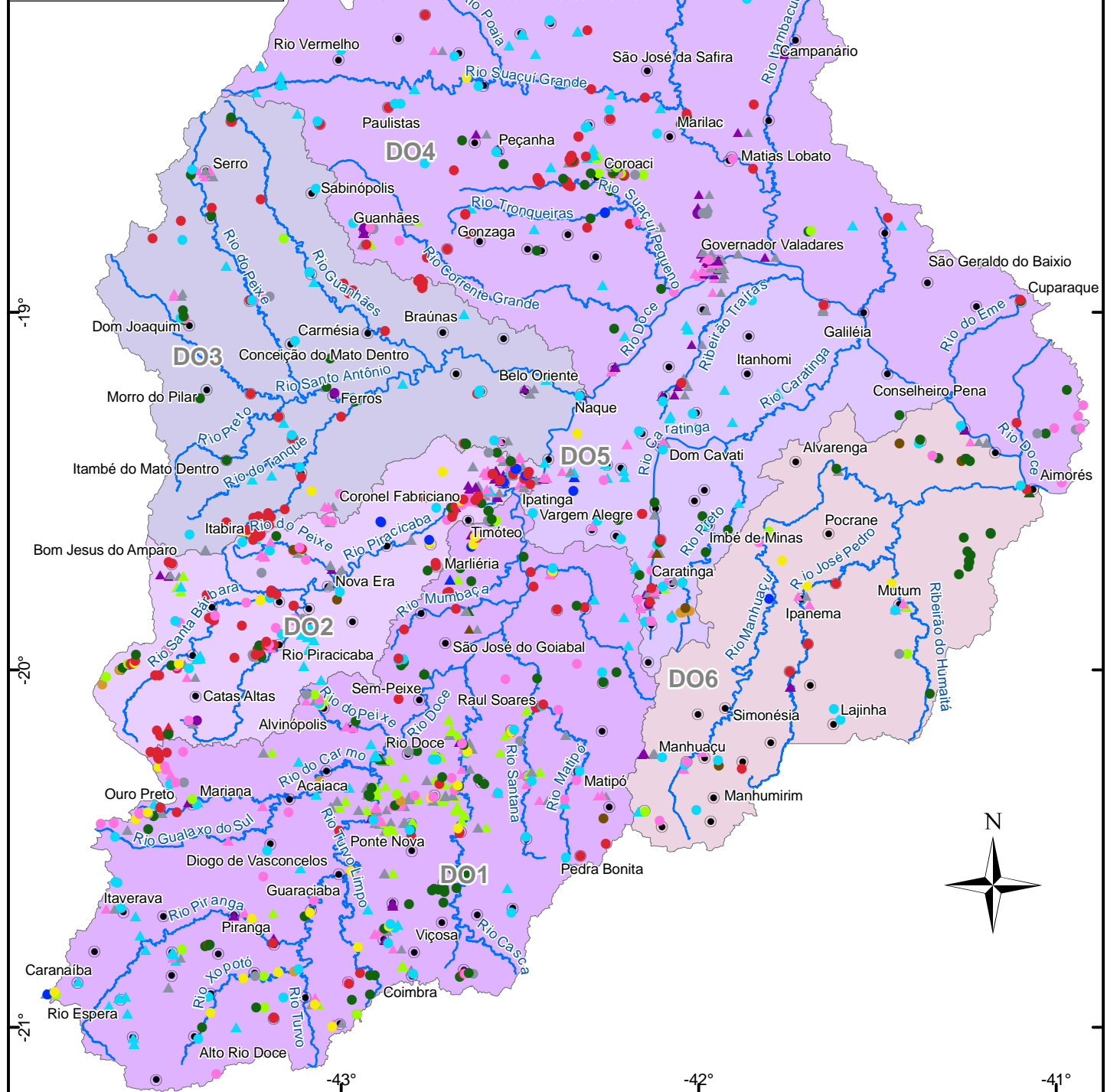
A distribuição dos usos da água na bacia do rio Doce é bastante clara: a sub-bacia do rio Piracicaba, bem como a cidade de Governador Valadares, concentram os usos para indústria, enquanto a sub-bacia do rio Casca concentra principalmente os usos para irrigação e dessedentação de animais. Já o abastecimento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

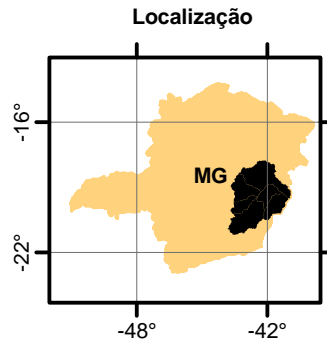
**USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO DOCE
SEGUNDO AS OUTORGAS
CONCEDIDAS PELO IGAM,
VÁLIDAS EM 2009**



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

- Sedes Municipais
- Principais Rios
- UPGRHs**
- DO1
- DO2
- DO3
- DO4
- DO5
- DO6

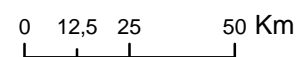
Usos da Água

- Origem (Forma)**
- Superficial
- ▲ Subterrânea
- Usos (Cor)**
- Abastecimento
- Agroindústria
- Aquicultura
- Lavagem de Veículos

- Consumo Humano
- Dessedentação de Animais
- Indústria
- Irrigação
- Mineração
- Outros Usos Diversos
- Outros Usos Agropecuários
- Paisagismo

Sistema de Coordenadas Geodésicas
South American Datum 1969

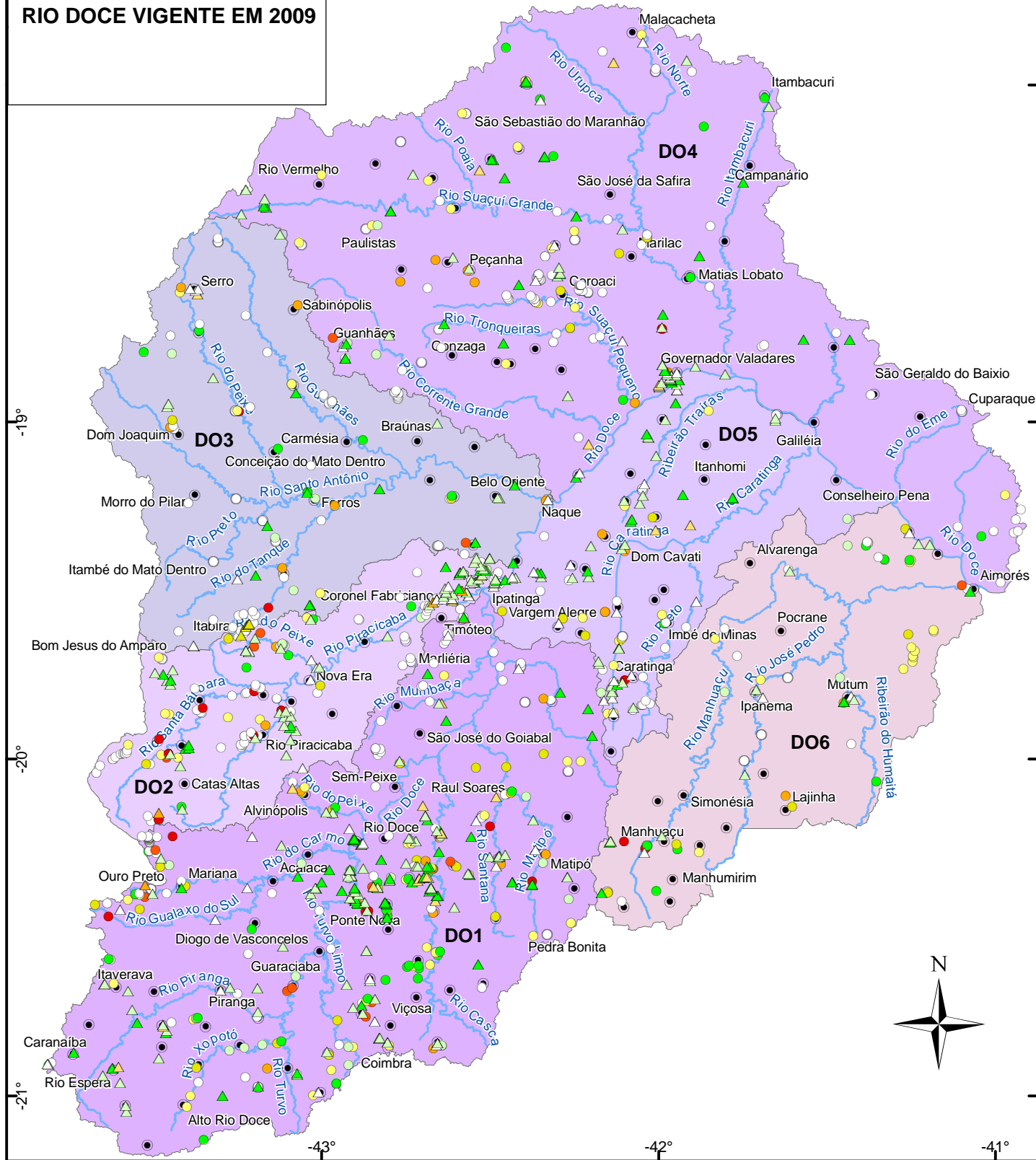
1:1.800.000



Fonte:
- Bases Digitais Geominas, 1995
- Dados de Outorgas - GEARA / IGAM
Gerência de Apoio a Regularização Ambiental
Dezembro de 2009
Edição: Maio de 2010
DMFA - GEMOG
031-3915 1164

Mapa 9.1: Usos da água na bacia do rio Doce, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2009.

VAZÃO OUTORGADA PELO IGAM NA BACIA DO RIO DOCE VIGENTE EM 2009



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

UPGRH

- DO1
- DO2
- DO3
- DO4
- DO5
- DO6

Usos da Água

Origem (Forma)

- Superficial
- ▲ Subterrânea

1:1.800.000

0 12,5 25 50 Km

Sistema de Coordenadas Geodésicas
South American Datum 1969

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

Fonte:- Bases Digitais Geominas, 1995- Dados de Outorgas
- GEARA / IGAM - Gerência de Apoio a Regularização Ambiental
Dezembro de 2009 Edição: Junho de 2010 DMFA - GEMOG
031-3915-1164 ou 3915-1165 geo.igam@meioambiente.mg.gov.br

Mapa 9.2: Vazão outorgada pelo IGAM na bacia do rio Doce, vigente em 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Analisando a totalidade das outorgas de água vigentes em 2009 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 ao consumo industrial (55,6%), seguidas dos usos múltiplos (12,8 %) e consumo humano (10,64%). Os menores percentuais de vazão outorgada pelo IGAM em 2009 foram para extração mineral e dessedentação de animais, como indicado na 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 os usos para 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.

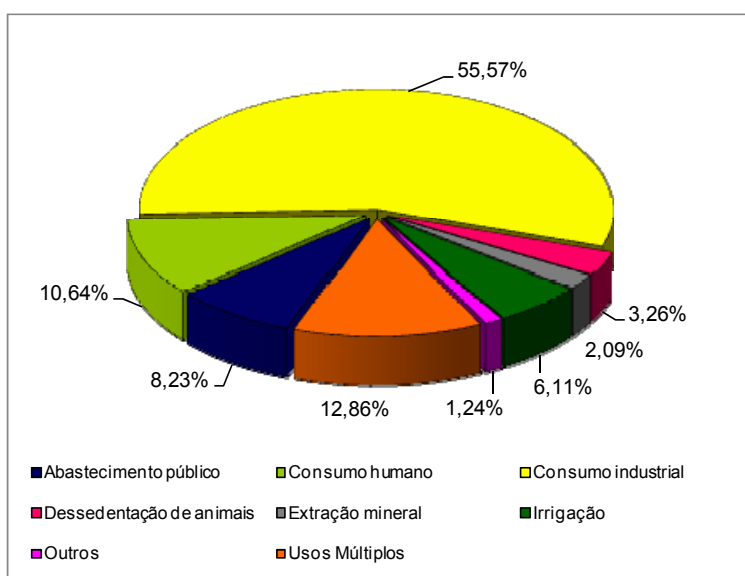


Figura 9.3: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio Doce em 2009, em função da vazão outorgada.

Em relação às águas subterrâneas na bacia do rio Doce, prevalecem em 2009 as vazões outorgadas referentes ao abastecimento público (47,24%) e usos múltiplos (18,62%). Também neste caso, a categoria de usos múltiplos 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 (Figura 9.4).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

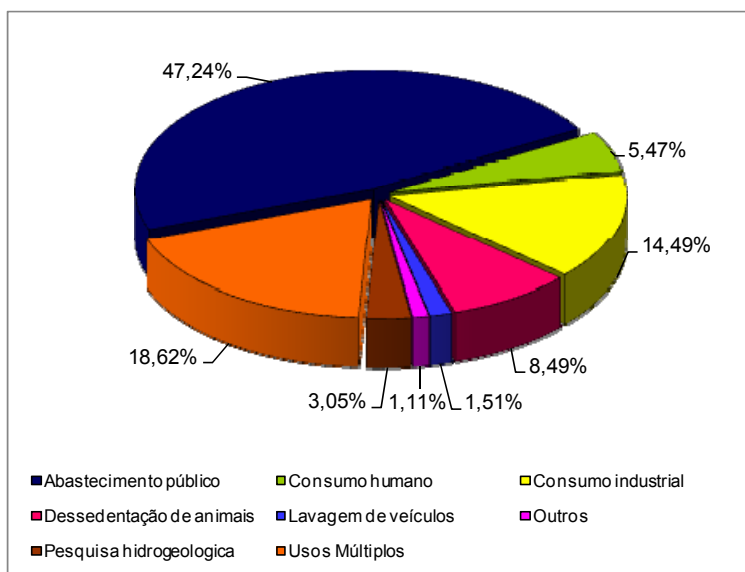


Figura 9.4: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio Doce em 2009, em função da vazão outorgada.

9.3 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 como 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 como Classe Especial, e rio da Prata próximo à sua foz no rio Piracicaba (RD076), enquadrado como 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.

9.4 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. Vale mencionar que no segundo semestre de 2008 foram implantadas 32 (trinta e duas) novas estações de amostragem, sendo operadas a partir do terceiro e quarto trimestres daquele ano.

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

UPGRH	Estação	Data de Implantação	Descrição	Latitude			Longitude			Altitude (m)
				°	'	"	°	'	"	
DO1	RD001	28/7/1997	Rio Piranga na cidade de Piranga	-20°	41'	18,00"	-43°	18'	08,00"	600
	RD004	17/12/1999	Rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga	-20°	47'	07,00"	-43°	06'	57,00"	678
	RD007	28/7/1997	Rio Piranga na cidade de Porto Firme	-20°	40'	18,00"	-43°	05'	30,00"	600
	RD009	17/12/1999	Rio do Carmo em Monsenhor Horta	-20°	20'	60,00"	-43°	19'	05,00"	640
	RD013	28/7/1997	Rio Piranga a jusante de Ponte Nova	-20°	22'	59,00"	-42°	54'	08,00"	508
	RD018	16/12/1999	Rio Casca no distrito de Águas Férreas	-20°	05'	53,00"	-42°	37'	47,00"	450
	RD019	29/7/1997	Rio Doce a montante da foz do rio Casca	-20°	01'	18,00"	-42°	45'	08,00"	400
	RD021	16/10/1998	Rio Matipó a jusante da cidade de Raul Soares	-20°	04'	35,00"	-42°	27'	58,00"	555
	RD023	3/8/1989	Rio Doce a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos	-19°	45'	35,00"	-42°	29'	06,00"	250
	RD068	27/5/2008	Rio Piranga, próximo à sua nascente	-21°	03'	37,00"	-43°	39'	25,00"	1125
	RD069	27/5/2008	Rio Piranga, no distrito de Piranguita	-20°	49'	24,90"	-43°	35'	39,48"	684
	RD070	28/5/2008	Rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga	-20°	34'	45,00"	-42°	59'	16,00"	549
	RD071	29/5/2008	Rio do Carmo, próximo à sua confluência com o rio Piranga	-20°	16'	58,00"	-43°	01'	56,00"	363
	RD072	28/5/2008	Rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo	-19°	14'	51,00"	-42°	53'	07,00"	333
	RD073	28/5/2008	Ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce	-19°	42'	32,22"	-42°	26'	43,44"	242
DO2	RD025	2/8/1989	Rio Piracicaba na cidade de Rio Piracicaba	-19°	56'	21,00"	-43°	10'	48,00"	550
	RD026	13/12/1999	Rio Piracicaba à jusante da cidade de João Monlevade	-19°	50'	04,00"	-43°	07'	38,00"	550
	RD027	18/6/1990	Rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas	-19°	48'	36,00"	-43°	14'	00,00"	550
	RD029	30/7/1997	Rio Piracicaba a jusante do rio Santa Bárbara em Nova Era	-19°	46'	00,00"	-43°	02'	39,00"	500
	RD030	13/12/1999	Rio do Peixe próximo de sua foz no rio Piracicaba	-19°	44'	03,00"	-43°	01'	41,00"	550
	RD031	13/12/1999	Rio Piracicaba em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA	-19°	31'	33,00"	-42°	39'	28,00"	230
	RD032	13/12/1999	Rio Piracicaba à montante da confluência do ribeirão Japão	-19°	37'	11,00"	-42°	48'	02,00"	500
	RD034	14/12/1999	Rio Piracicaba a jusante de Coronel Fabriciano	-19°	31'	48,00"	-42°	36'	09,00"	230
RD035	14/12/1999	Rio Doce a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba	-19°	29'	19,00"	-42°	29'	39,00"	200	

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

UPGRH	Estação	Data de Implantação	Descrição	Latitude			Longitude			Altitude (m)
DO2	RD074	24/7/2008	Rio Piracicaba, no distrito de Santa Rita Durão	-20°	10'	43,00"	-43°	24'	47,00"	821
	RD075	24/7/2008	Rio Piracicaba, no distrito de Fonseca	-20°	09'	35,00"	-43°	17'	40,00"	681
	RD076	24/7/2008	Rio da Prata, próximo à sua foz no rio Piracicaba	-19°	47'	03,00"	-43°	00'	11,00"	533
	RD099	24/7/2008	Rio Maquiné, próximo à sua nascente	-20°	04'	24,50"	-43°	24'	43,00"	731
DO3	RD039	30/7/1997	Rio Santo Antônio próximo de sua foz no rio Doce	-19°	13'	25,00"	-42°	20'	34,00"	200
	RD077	12/2/2008	Rio Santo Antônio, próximo à sua nascente	-19°	04'	22,00"	-43°	26'	43,00"	612
	RD078	12/2/2008	Rio Preto do Itambé, a montante de sua foz no rio Santo Antônio	-19°	17'	15,00"	-43°	10'	40,00"	475
	RD079	13/2/2008	Rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio	-19°	05'	51,54"	-43°	10'	16,86"	506
	RD080	13/2/2008	Rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio	-19°	17'	03,00"	-43°	00'	57,00"	395
	RD081	13/2/2008	Rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes	-19°	13'	16,00"	-42°	52'	47,00"	415
	RD082	13/2/2008	Rio Guanhães, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da represa de Salto Grande	-19°	03'	10,00"	-42°	52'	41,00"	478
DO4	RD040	14/12/1999	Rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce	-19°	01'	14,00"	-42°	09'	45,00"	185
	RD044	14/12/1999	Rio Doce na cidade de Governador Valadares	-18°	53'	00,00"	-41°	57'	10,00"	450
	RD045	4/8/1989	Rio Doce a jusante da cidade de Governador Valadares	18°	51'	36,00"	-41°	50'	01,00"	146
	RD049	31/7/1997	Rio Suaçuí Grande em Mathias Lobato	18°	34'	36,00"	-41°	55'	14,00"	200
	RD053	31/7/1997	Rio Doce a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga	18°	58'	10,00"	-41°	38'	49,00"	150
	RD083	28/4/2008	Rio Doce, após a foz do rio Santo Antônio	-19°	05'	42,00"	-42°	09'	17,00"	189
	RD084	12/3/2008	Rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce	18°	47'	00,00"	-42°	08'	20,00"	207
	RD085	14/3/2008	Rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes	18°	21'	19,00"	-42°	47'	29,00"	560
	RD086	12/3/2008	Rio Suaçuí Grande, em seu trecho intermediário	18°	22'	33,00"	-42°	17'	54,00"	296
	RD087	13/3/2008	Rio Urupuca, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande	18°	24'	54,00"	-42°	03'	07,00"	218
	RD088	13/3/2008	Rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande	18°	35'	20,00"	-41°	47'	57,00"	170
	RD089	11/3/2008	Rio Suaçuí Grande, próximo a sua foz no rio Doce	18°	51'	00,00"	-41°	47'	03,00"	153
RD094	13/3/2008	Rio Eme, próximo a sua foz no rio Doce	-19°	10'	33,00"	-41°	17'	43,00"	132	

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

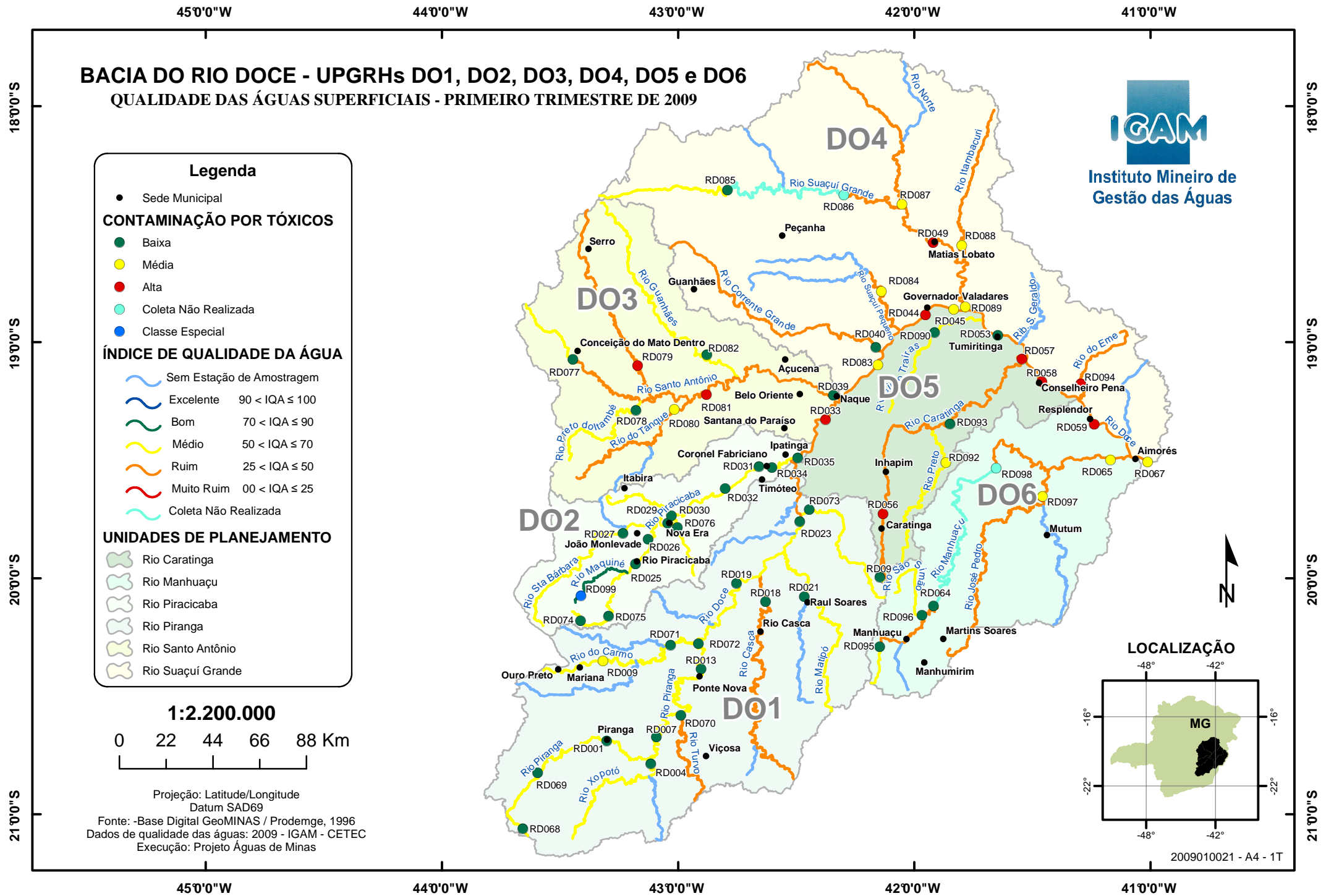
UPGRH	Estação	Data de Implantação	Descrição	Latitude			Longitude			Altitude (m)
DO5	RD033	30/7/1997	Rio Doce a jusante da cachoeira escura.	-19°	19'	38,00"	-42°	22'	32,00"	200
	RD056	16/12/1999	Rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga	-19°	43'	36,00"	-42°	07'	59,00"	550
	RD057	30/7/1997	Rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté	-19°	04'	15,00"	-41°	32'	39,00"	150
	RD058	15/12/1999	Rio Doce na cidade de Conselheiro Pena	-19°	09'	58,00"	-41°	27'	35,00"	118
	RD090	28/4/2008	Ribeirão Traíra, em seu trecho intermediário	18°	57'	29,00"	-41°	54'	53,00"	178
	RD091	29/4/2008	Córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga	-19°	59'	41,00"	-42°	08'	46,00"	780
	RD092	29/4/2008	Rio Preto, em seu trecho intermediário	-19°	30'	28,00"	-41°	52'	00,00"	348
	RD093	29/4/2008	Rio Caratinga, após a foz do rio Preto	-19°	20'	45,00"	-41°	50'	59,00"	243
DO6	RD059	15/12/1999	Rio Doce a jusante de Resplendor	-19°	20'	45,00"	-41°	14'	19,00"	100
	RD064	16/12/1999	Rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu	-20°	06'	59,00"	-41°	55'	09,00"	500
	RD065	31/7/1997	Rio Manhuaçu próximo a sua foz no rio Doce	-19°	29'	51,00"	-41°	10'	10,00"	90
	RD067	15/12/1999	Rio Doce em Baixo Guandú - ES	-19°	30'	20,00"	-41°	00'	47,00"	75
	RD095	20/5/2008	Rio Manhuaçu, antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos	-20°	17'	22,00"	-42°	08'	50,00"	781
	RD096	20/5/2008	Rio São Mateus, próximo à sua foz no rio Manhuaçu	-20°	09'	22,00"	-41°	58'	04,00"	530
	RD097	21/5/2008	Rio José Pedro, em seu trecho intermediário	-19°	39'	08,00"	-41°	27'	27,00"	180
	RD098	29/4/2008	Rio Manhuaçu, em seu trecho intermediário	-19°	31'	53,00"	-41°	39'	14,00"	252



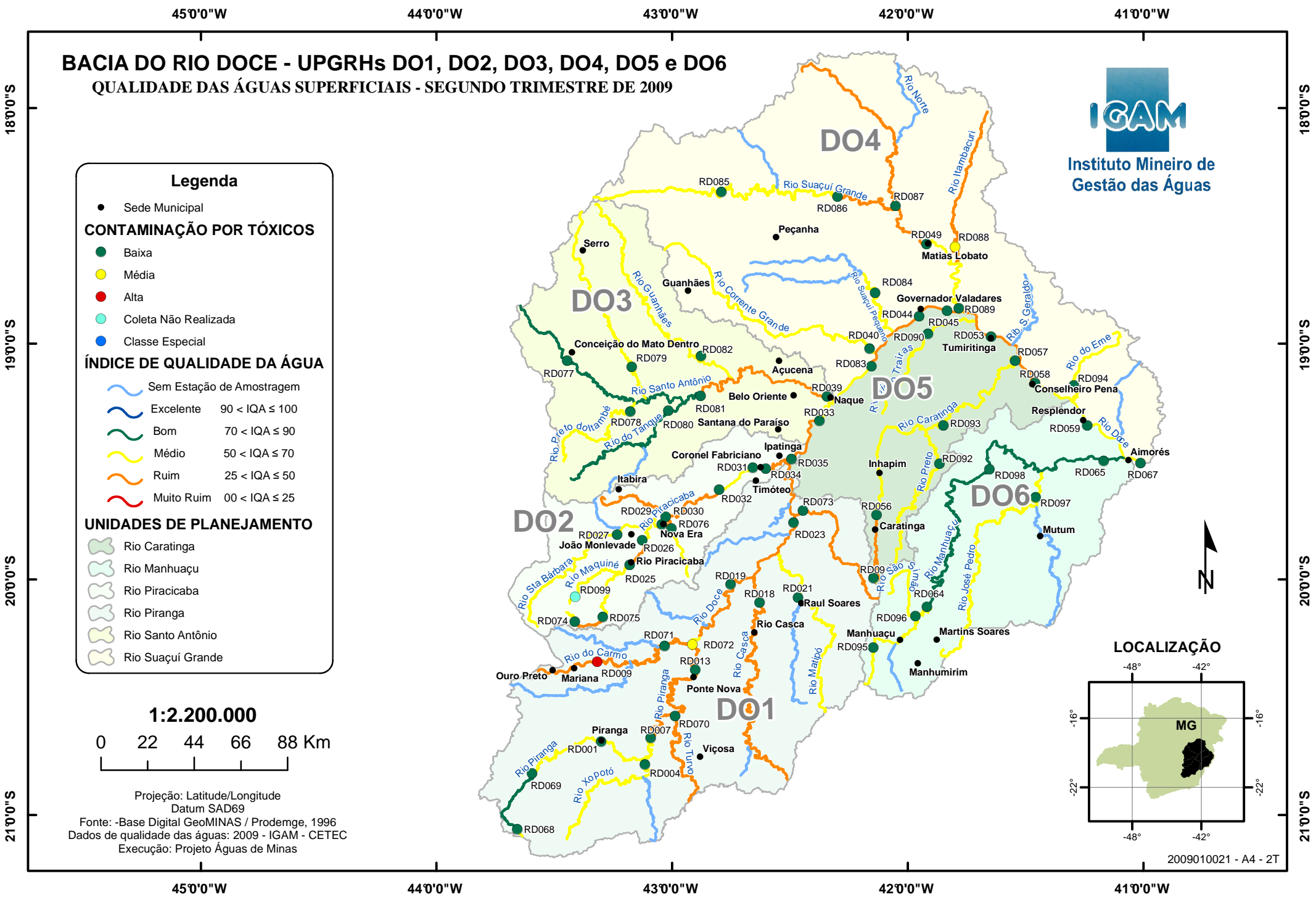
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

9.5 Qualidade das Águas Superficiais

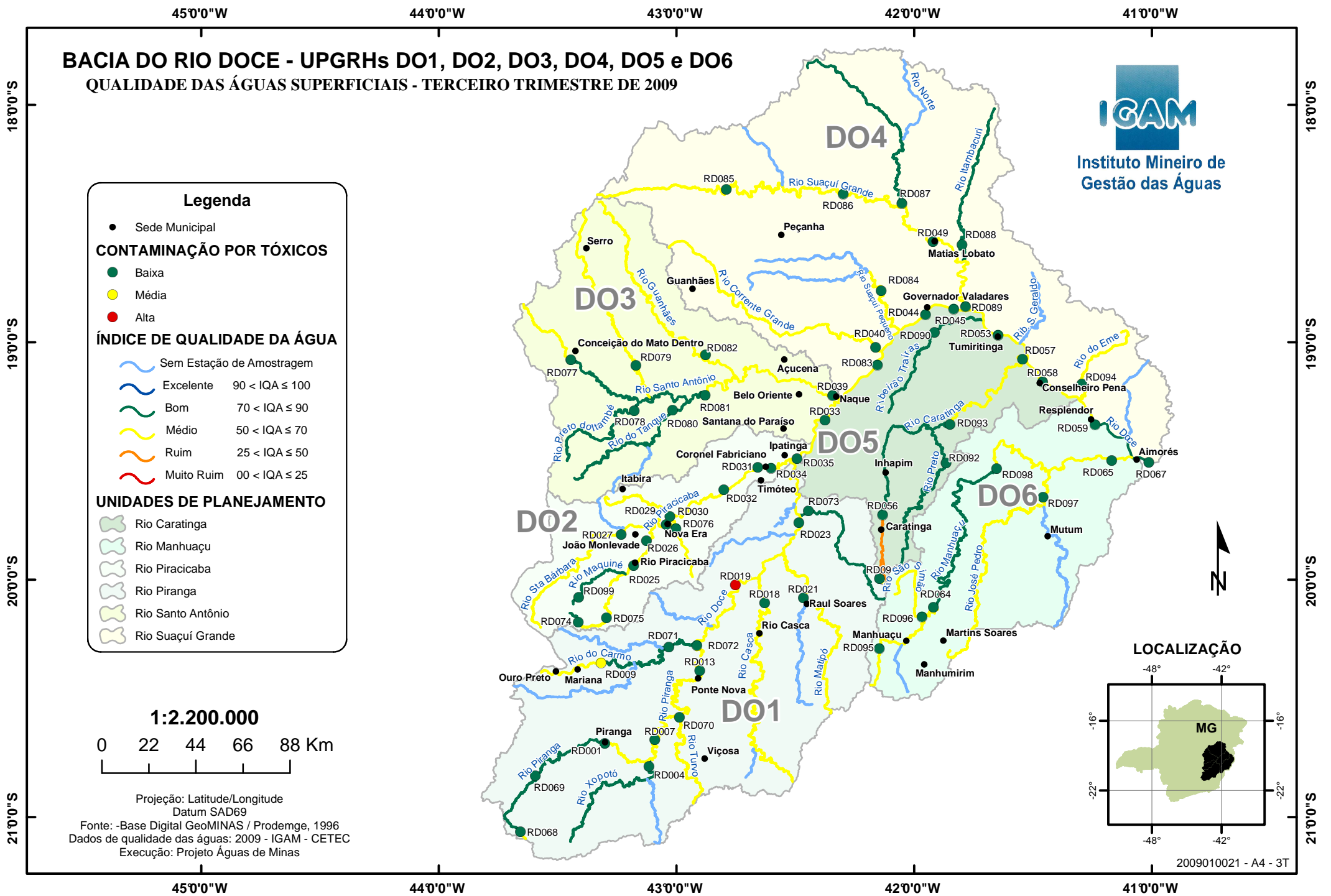
Os Mapas 9.3 a 9.6 apresentam a distribuição espacial das estações de amostragem monitoradas na bacia do rio Doce, a Contaminação por Tóxicos – CT e o Índice de Qualidade das Águas – IQA para cada trimestre de 2009. O Mapa 9.7 mostra a CT e a média anual do IQA, considerando-se as quatro campanhas de monitoramento realizadas em 2009.



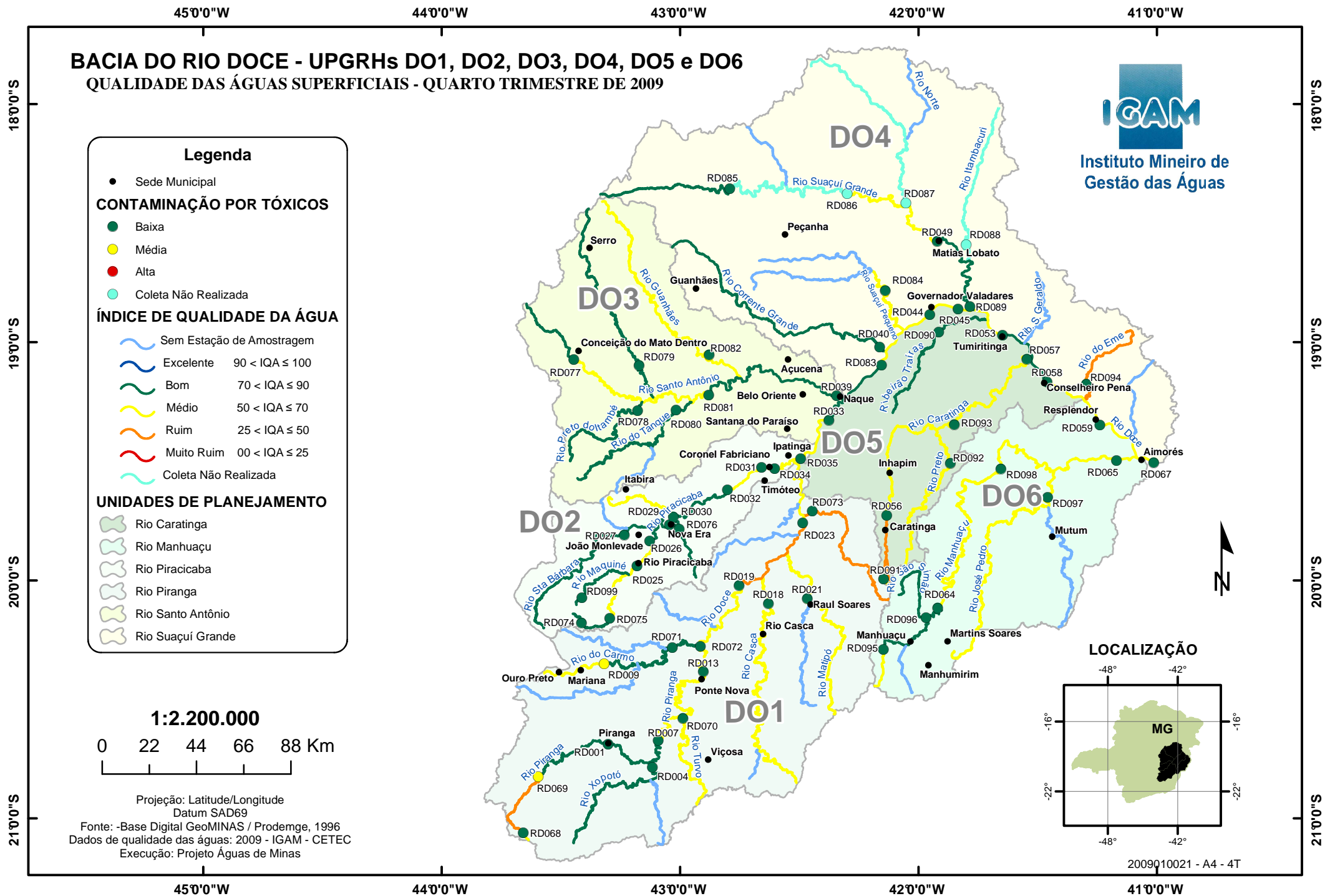
Mapa 9.3: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no primeiro trimestre de 2009 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.



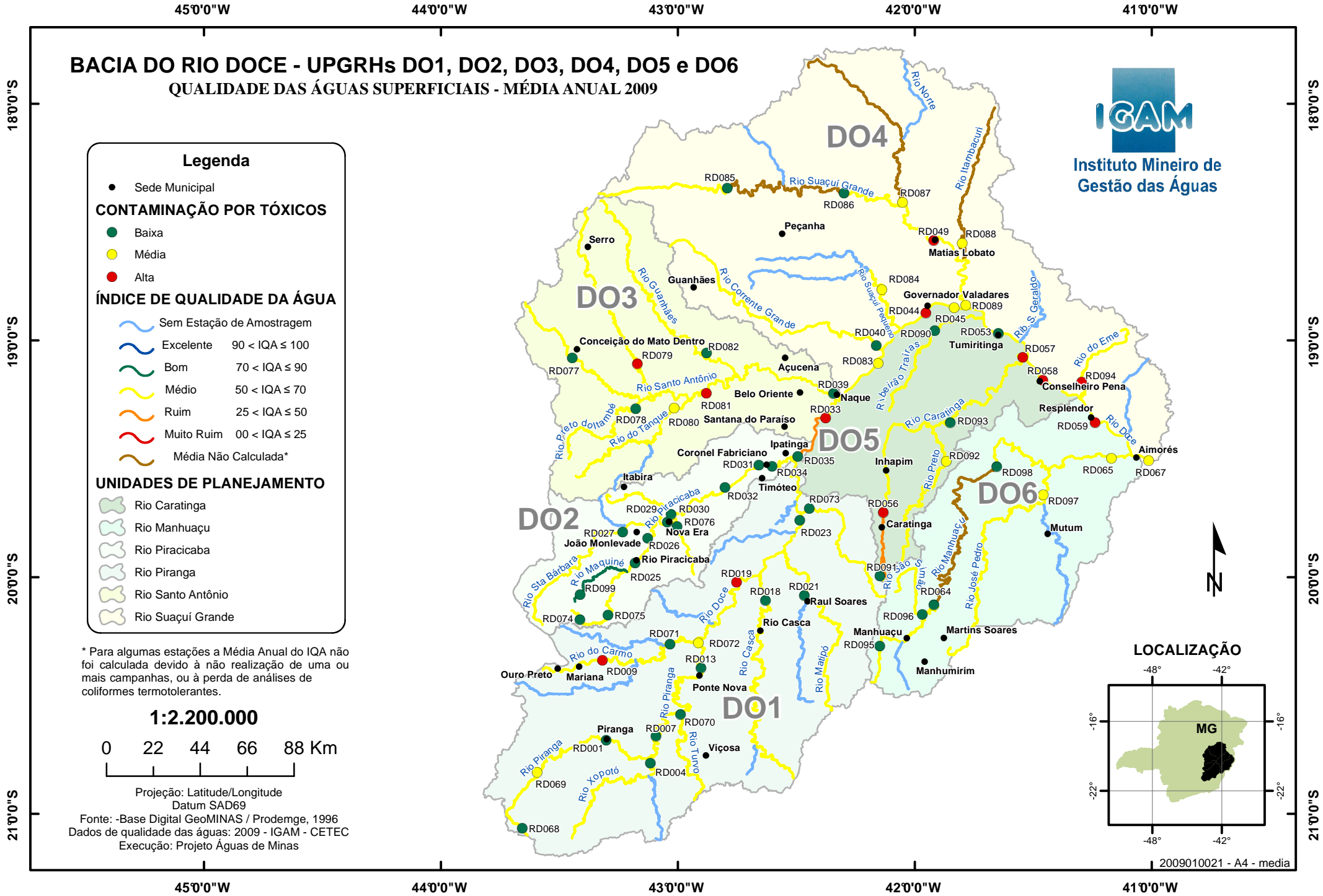
Mapa 9.4: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no segundo trimestre de 2009 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.



Mapa 9.5: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no terceiro trimestre de 2009 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.



Mapa 9.6: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce no quarto trimestre de 2009 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.



Mapa 9.7: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio Doce em 2009 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

10 CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2009

A seguir serão discutidos os resultados relativos à bacia do rio Doce no ano de 2009. Primeiramente, serão analisados os dados da climatologia destacados por trimestres. Posteriormente, os dados relativos à qualidade das águas superficiais discutidos por UPGRH. Por fim, será avaliada a qualidade, juntamente com os dados de quantidade, do rio Doce em toda sua extensão em Minas Gerais.

10.1 Climatologia Anual de Precipitação na Bacia do Rio Doce

A climatologia anual de precipitação em Minas Gerais mostra a grande variabilidade na ocorrência de chuvas no Estado. Há visivelmente uma divisão entre o setor Centro-Norte, que apresenta menor volume de chuva e o setor Centro Sul, com maior volume de precipitação.

Será demonstrado, a seguir, como foi a caracterização da precipitação na bacia do rio Doce.

Na bacia do Doce, houve, aproximadamente, 25% a mais de precipitação além dos 1200 mm esperados para 2009 segundo as Normais Climatológicas (1961-1990). Os acumulados de chuva mais significativos nessas regiões se devem principalmente a episódios de ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul).

No primeiro trimestre de 2009 era previsto, segundo as Normais, que precipitasse aproximadamente 525 mm em média em toda a bacia. No entanto, precipitou cerca de 540 mm, 15 mm acima do esperado. No extremo leste era previsto, segundo as Normais, que chovesse aproximadamente 500 mm, porém choveu cerca de 20 mm a menos que o esperado. No extremo oeste era previsto, segundo as Normais, que chovesse aproximadamente 400 mm, entretanto choveu cerca de 20 mm a menos que o esperado.

No segundo trimestre de 2009 era previsto, segundo as Normais, que precipitasse aproximadamente 150 mm em média em toda a bacia. No entanto, precipitou cerca de 175 mm, 15 mm acima do esperado.

No terceiro trimestre de 2009 era previsto, segundo as Normais, que precipitasse aproximadamente 90 mm em média em toda a bacia. No entanto, precipitou cerca de 100 mm, 10 mm acima do esperado.

No quarto trimestre de 2009 era previsto, segundo as Normais, que precipitasse aproximadamente 525 mm em média em toda a bacia. No entanto, precipitou cerca de 545 mm, 20 mm acima do esperado. No extremo leste era previsto, segundo as Normais, que chovesse aproximadamente 500 mm e choveu o esperado. No extremo oeste era previsto, segundo as Normais, que chovesse aproximadamente 650 mm e choveu o esperado.

10.2 Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

10.2.1 Rio Piranga – UPGRH DO1

A Unidade de Planejamento e Gestão de recursos Hídricos DO1 nasce no município de Ressaquinha e, quando se encontra com o ribeirão do Carmo, forma o rio Doce. Sua área de drenagem é de cerca de 22.000 km². A UPGRH DO1 possui uma população estimada de 686.263 habitantes, distribuídos em 69 municípios, com predominância da população urbana sobre a rural, caracterizando um forte processo de êxodo rural.

As atividades econômicas predominantes na UPGRH DO1 se concentram na pecuária extensiva, especialmente bovina, na agricultura, principalmente de café e hortifruti e nas atividades minerárias.

Os principais problemas dessa UPGRH são a poluição, a redução da recarga do lençol freático, os problemas de drenagem das estradas rurais, o extrativismo ambiental feito através do desmatamento, da produção de carvão, da extração de pedra e areia e o uso inadequado dos recursos naturais.

Essa UPGRH possui 15 estações de monitoramento, sendo essas: rio Piranga na cidade de Piranga (RD001), na cidade de Porto Firme (RD007), a jusante de Ponte Nova (RD013), próximo à sua nascente (RD068) e no distrito de Piranguita (RD069), rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004), rio do Carmo em Monsenhor Horta (RD009) e próximo à sua confluência com o rio Piranga (RD071), rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018), rio Matipó a jusante da cidade de Raul Soares (RD021), rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070), ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) e rio Doce a montante da foz do rio Casca (RD019), a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos (RD023) e logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072). A discussão dos resultados de 2009 das estações de amostragem do rio Doce, RD019, RD023 e RD072, será apresentada posteriormente.

INDICADORES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Índice de Qualidade de Água - IQA

No ano de 2009 foi verificado na bacia do rio Piranga o predomínio da ocorrência de IQA Médio no primeiro, terceiro e quarto trimestre (86,7%, 66,7% e 53,3%, respectivamente), e de IQA Ruim no segundo trimestre (53,3%), como mostrado na Figura 10.1. Ressalta-se que o primeiro, o segundo e o quarto trimestre caracterizam o período chuvoso na bacia, enquanto que o e terceiro trimestres períodos secos. Observou-se, nessas campanhas, que a contribuição da poluição por origem difusa prevaleceu sobre a qualidade das águas nessa bacia. Houve uma piora considerável do IQA no segundo trimestre, com 53,3% de ocorrência de IQA Ruim, ocasionado pelo aumento do aporte da poluição de origem difusa sobre a qualidade das águas.

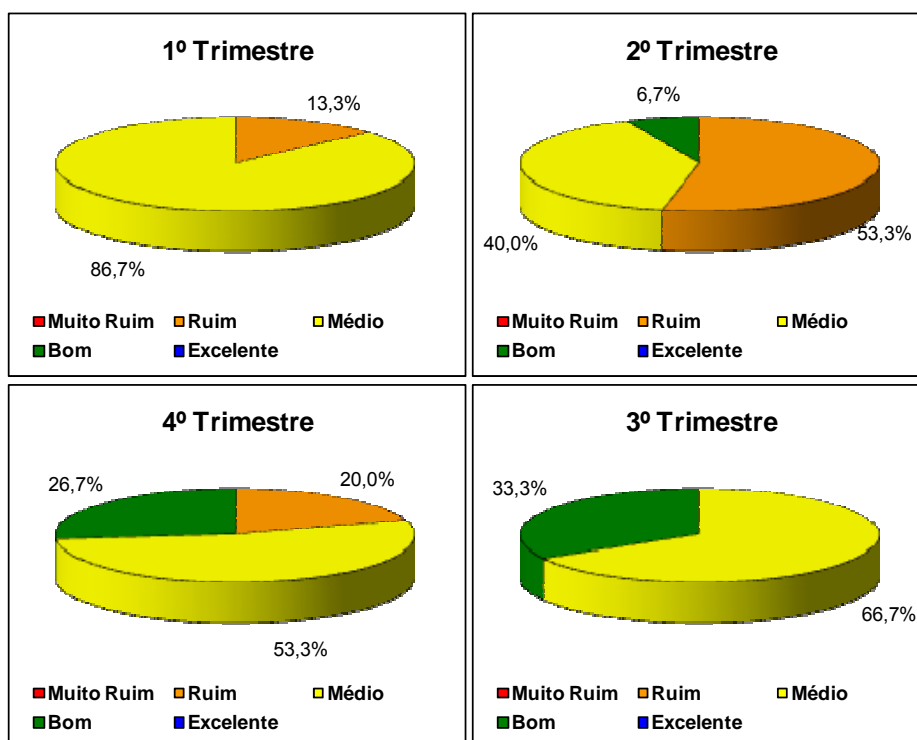


Figura 10.1: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO1.

Ao se comparar os resultados de IQA de 2009 entre os rios desta UPGRH, notou-se que o rio Turvo, rio Casca e ribeirão Sacramento foram responsáveis pelos piores resultados, 50% de ocorrência de IQA Ruim (Figura 10.2). Por outro lado, o rio Xopotó, apesar de 50% de ocorrência de IQA Médio, apresentou os melhores resultados, 50% das ocorrências de IQA Bom.

Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Ruim obtidos no trecho do rios Turvo, Casca e ribeirão Sacramento, foram coliformes termotolerantes e turbidez, fato este associado à poluição difusa e fontes pontuais de lançamento de esgoto doméstico proveniente dos municípios pelos quais os rios passam.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

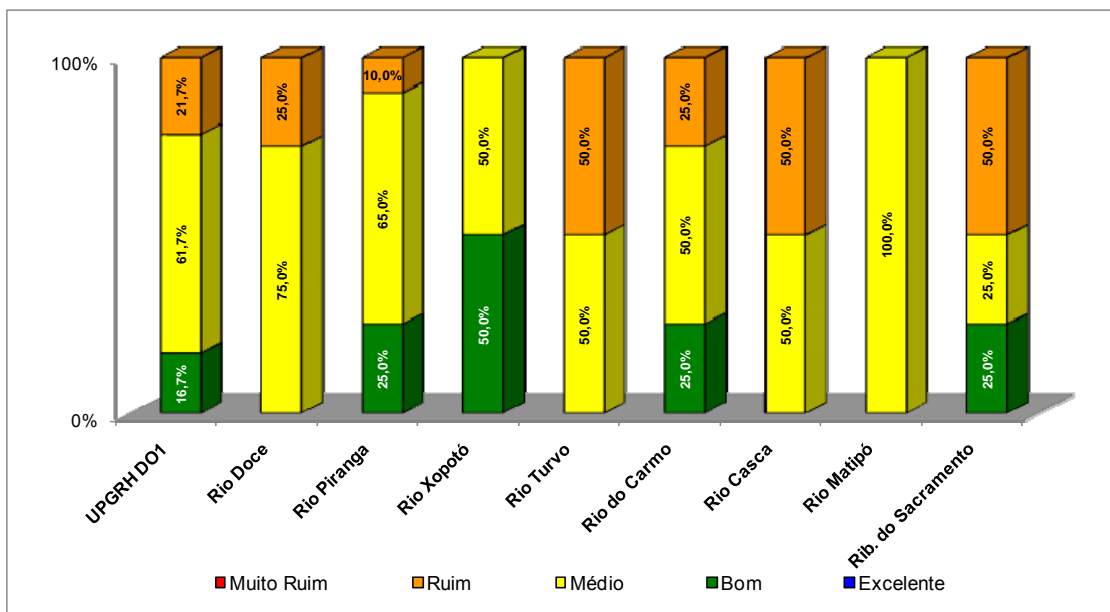


Figura 10.2: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.

Na Figura 10.3 são apresentadas as médias anuais de IQA obtidas nos anos de 2008 e 2009 nas estações de amostragem da UPGRH DO1. Observou-se que houve piora na qualidade das águas em 40% das estações de monitoramento, embora tenham permanecido na mesma faixa de IQA. Ressalta-se a estação localizada no rio Doce a montante da foz do rio Casca (RD019), que passou de IQA de Bom em 2008 para Médio em 2009. Entretanto, houve melhora da qualidade das águas da estação localizada no rio Piranga a jusante de Ponte Nova (RD013), que passou de IQA Ruim em 2008 para Médio em 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

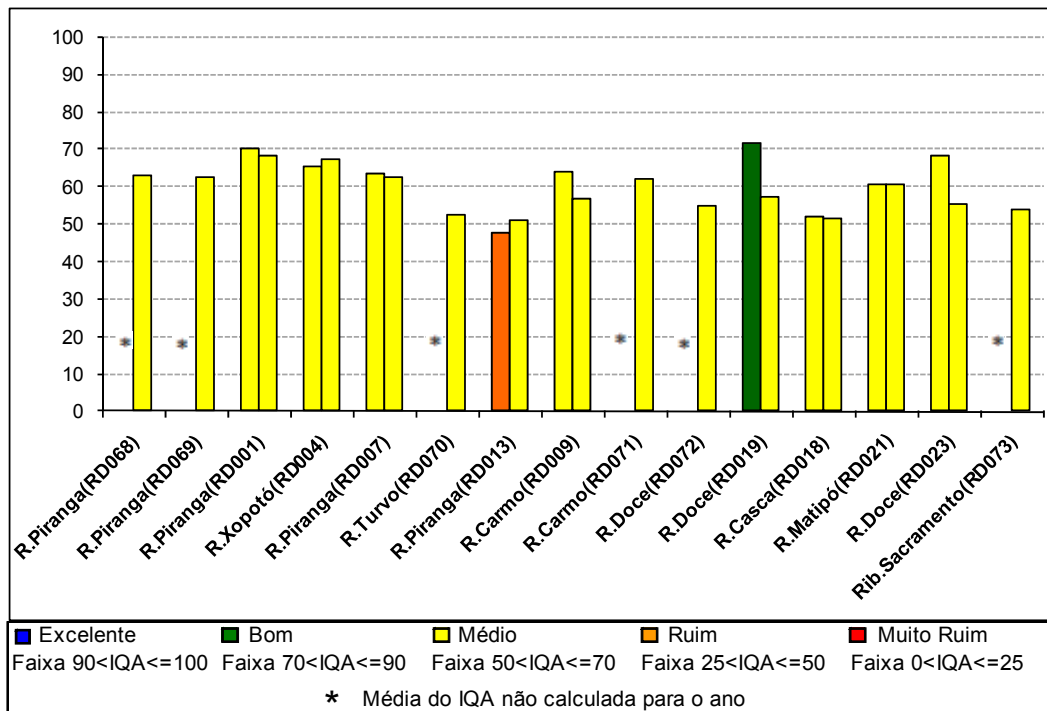


Figura 10.3: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO1.

Índice de Estado Trófico – IET

No ano de 2009 foi verificado nesta UPGRH o predomínio da ocorrência de IET Mesotrófico em todos trimestres, como demonstrado na Figura 10.4. Entretanto, destacam-se os resultados Hipereutrófico e Supereutrófico do primeiro trimestre, 6,7% de ocorrência ambos, e os de IET Supereutrófico e Eutrófico no quarto trimestre, 13,3% e 20% de ocorrência, respectivamente. De maneira geral, esses resultados apontam uma maior tendência à eutrofização dos corpos de água desta UPGRH no período chuvoso, primeira e quarta campanhas.

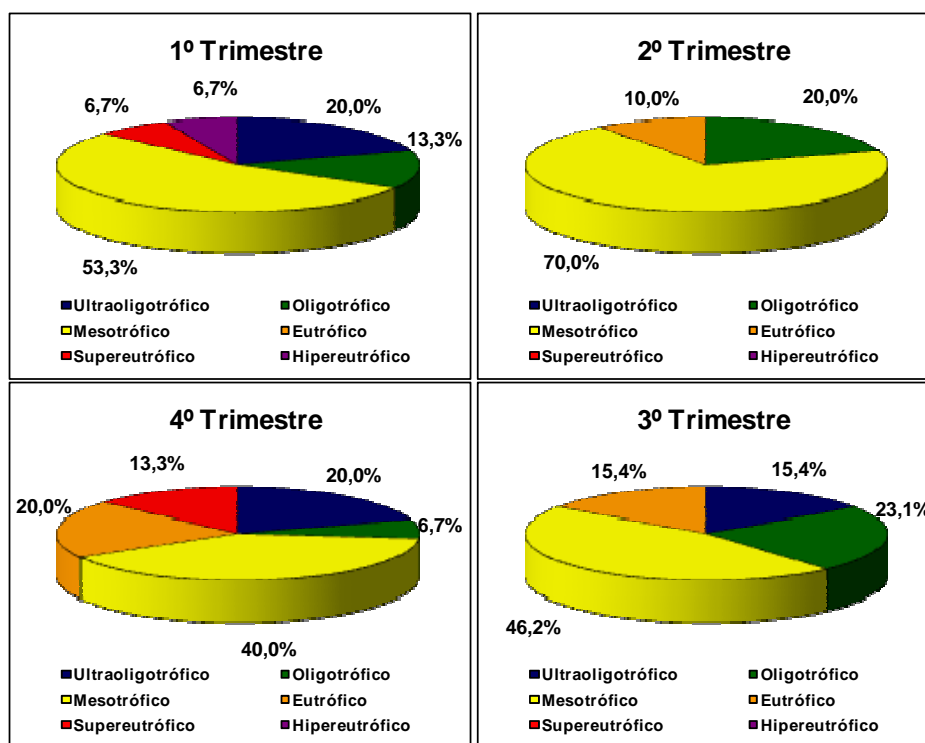


Figura 10.4: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO1.

No ano de 2009 observou-se, com relação aos resultados do IET, que o rio Xopotó apresentou a pior condição, uma vez que o resultado apresentou 25% de frequência do grau Hipereutrófico. Cabe ressaltar que o ribeirão Sacramento obteve a melhor condição em relação ao grau de trofia, apresentando 67% de IET Ultraoligotrófico. Os rios Doce, Piranga e Turvo apresentaram níveis Supereutrófico e Eutrófico (Figura 10.5). Esses resultados refletem condições favoráveis ao processo de eutrofização nesses corpos de água.

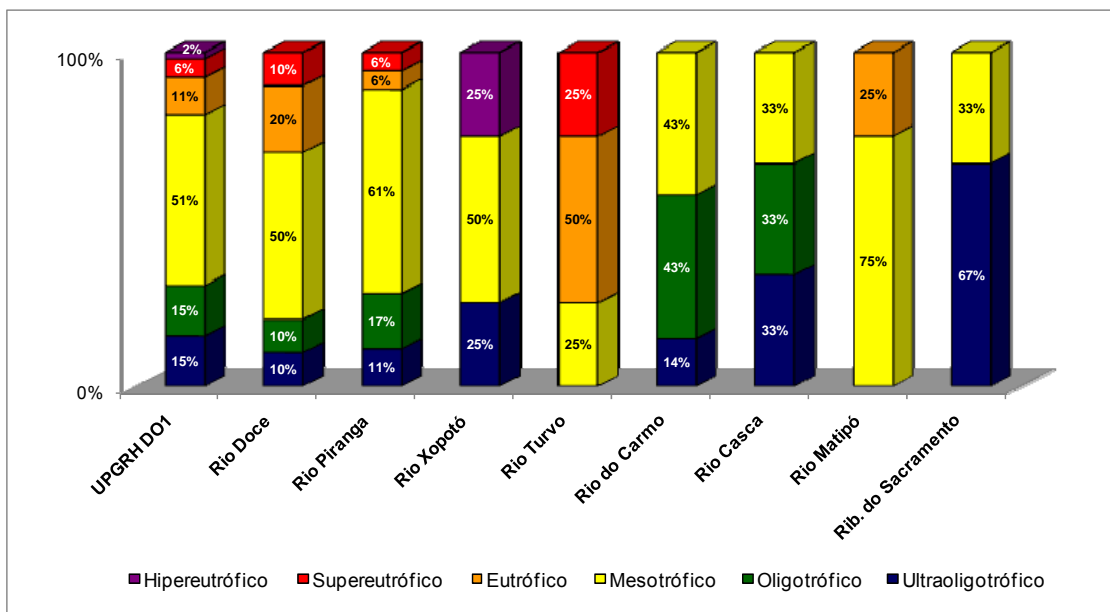


Figura 10.5: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.

Contaminação por Tóxico – CT

Evidenciou-se no ano de 2009, a predominância de CT Baixa em todos os trimestres e em todas as estações de monitoramento dos corpos de água desta UPGRH, conforme Figura 10.6. Destaca-se a ocorrência de CT Alta no segundo e terceiro trimestres com 6,7% de frequência em ambos.

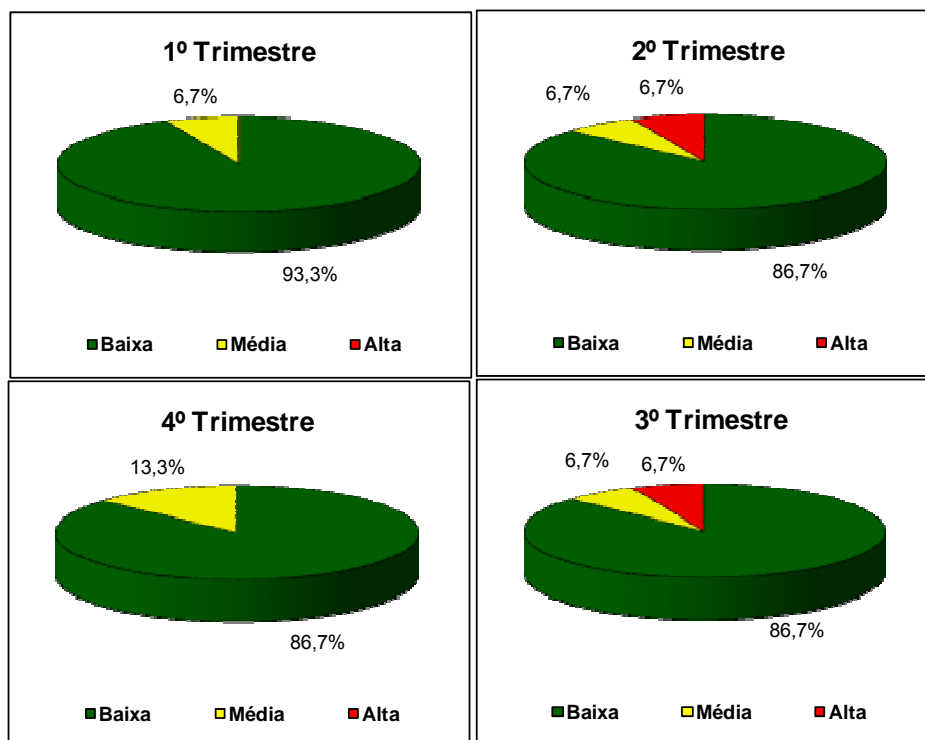


Figura 10.6: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPGRH DO1.

Evidenciou-se a ocorrência de CT Alta no rio Doce e rio do Carmo (8% e 13%, respectivamente) e de CT Média no rio Doce, rio Piranga e rio do Carmo (8%, 5% e 38% respectivamente), conforme a Figura 10.7. Os demais corpos de água apresentaram CT Baixa em 2009.

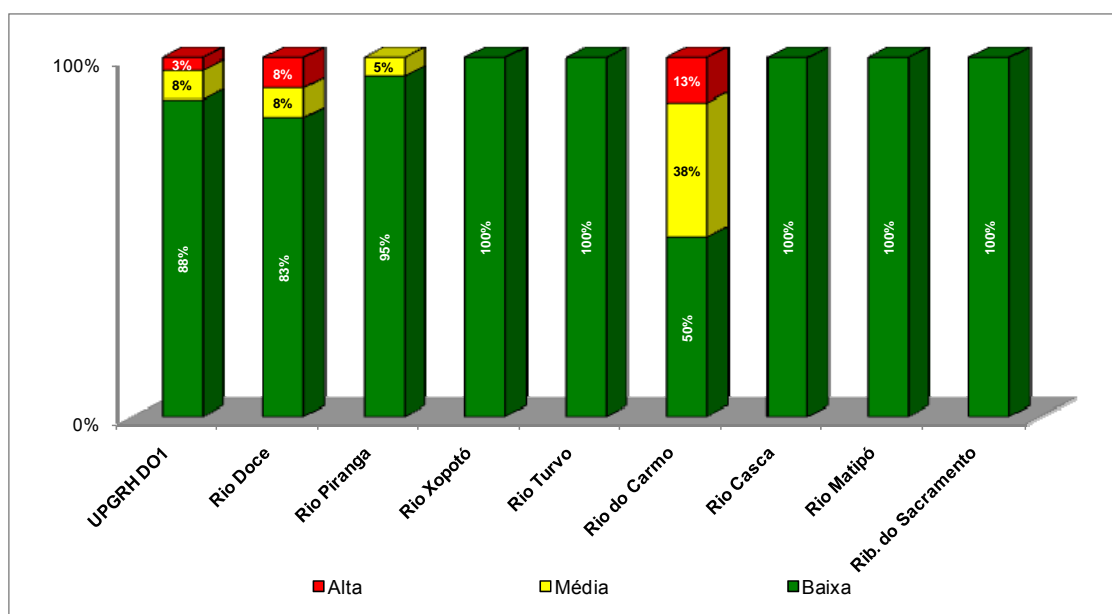


Figura 10.7: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.

Estão representados na Figura 10.8, os parâmetros responsáveis pela CT Alta e Média nos rios Doce, Piranga e do Carmo. Os resultados de cobre dissolvido foram responsáveis pela ocorrência de CT Alta observadas no trecho do rio Doce a montante da foz do rio Casca (RD019). A ocorrência de chumbo total foi responsável pela CT Média registrada na estação localizada no rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072) e no trecho do rio Piranga, no distrito de Piranguita (RD069). A concentração de arsênio levou à CT Alta no trecho do rio do Carmo em Monsenhor Horta (RD009). Esse fato está relacionado com atividades minerárias, além do uso de agroquímicos nas atividades agrícolas desenvolvidas na região.

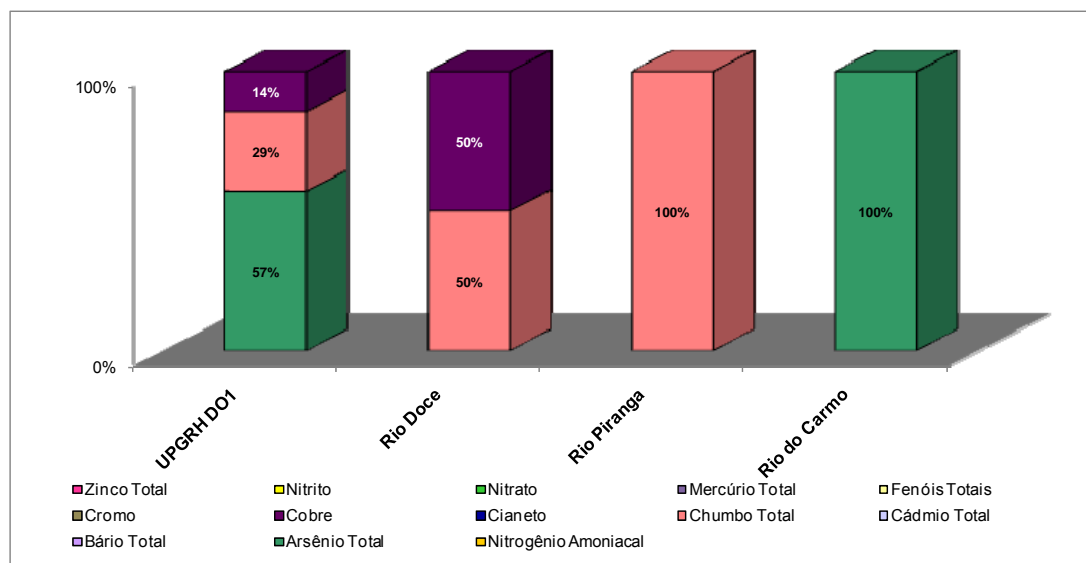


Figura 10.8: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPRH DO1 no ano de 2009.

Ensaio Ecotoxicológicos

A análise do Ensaio de Toxicidade em 2009 foi realizada nos rios Doce e Turvo. Os resultados estão representados na Figura 10.9. Observou-se Efeito Crônico em 67% dos resultados do rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072). Também se observou Efeito Crônico em 75% dos resultados no trecho do rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070). Esse fato está relacionado com atividades minerárias, além do uso de agroquímicos nas atividades agrícolas desenvolvidas na região.

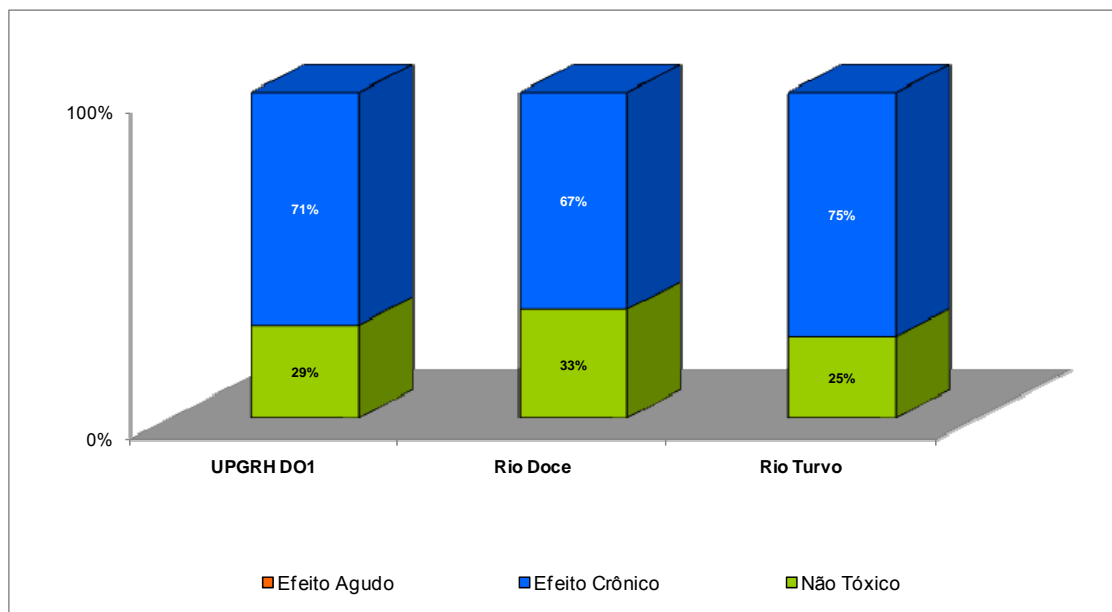


Figura 10.9: Frequência de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.

Observa-se, segundo a Figura 10.10, a evolução dos resultados dos Ensaio Ecotoxicológicos durante os anos analisados. Comparando-se os valores de 2008 e 2009, percebe-se uma melhoria considerável, uma vez que em 2008 houve ocorrência de 50% de Efeito Agudo, o qual não foi verificado em 2009.

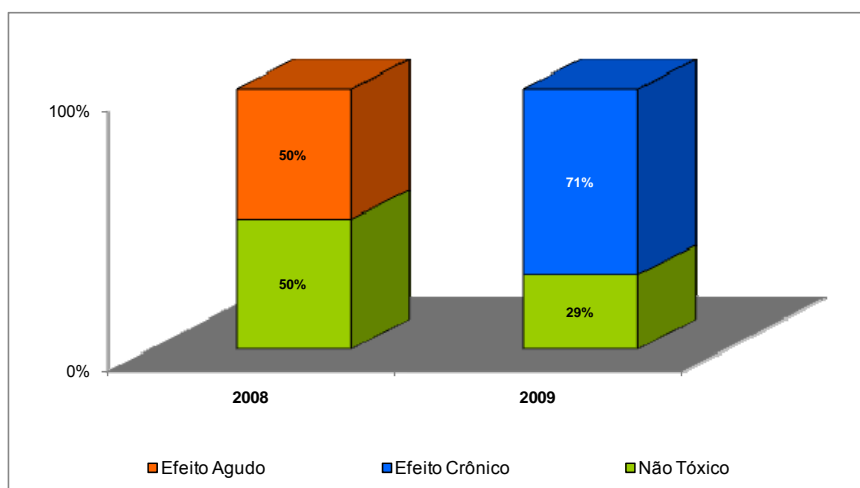


Figura 10.10: Evolução temporal de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO1, no ano de 2009.

Parâmetros Associados à Drenagem Superficial

A supressão da vegetação para o desenvolvimento de atividades tais como de mineração, agropecuária e silvicultura aceleram os processos erosivos, o que contribui

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

para o aumento de sólidos e conseqüente assoreamento dos corpos de água. Desta forma, serão discutidos a seguir alguns parâmetros que são influenciados pelo aumento do escoamento superficial. Os valores de turbidez, sólidos em suspensão totais, cor verdadeira, manganês, ferro dissolvido e alumínio dissolvido das estações de amostragem da Unidade de Planejamento e Recursos Hídricos DO1 refletem esse comportamento.

Na Figura 10.11 são apresentadas as ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo das estações de monitoramento localizadas na sub-bacia do rio Piranga no ano de 2009 e os valores da média da série histórica. Observa-se que as violações foram verificadas principalmente na segunda campanha de monitoramento e em algumas estações de amostragem também na primeira ou quarta campanhas, ambas características do período chuvoso. Ressalta-se que o maior valor para esses parâmetros foi obtido no quarto trimestre na estação localizada rio Piranga, no distrito de Piranguita (RD069) com o valor de 503 UNT, valor cinco vezes maior que o limite para esse parâmetro na legislação (100UNT) para turbidez e valor de sólidos em suspensão totais de 429 mg/L, valor quatro vezes maior que o limite para esse parâmetro na legislação (100 mg/L). Esses fatos são explicados pela presença de poluição difusa relativa, principalmente, à pecuária desenvolvida na região, na qual se dá a supressão da vegetação das áreas para origem de pastos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

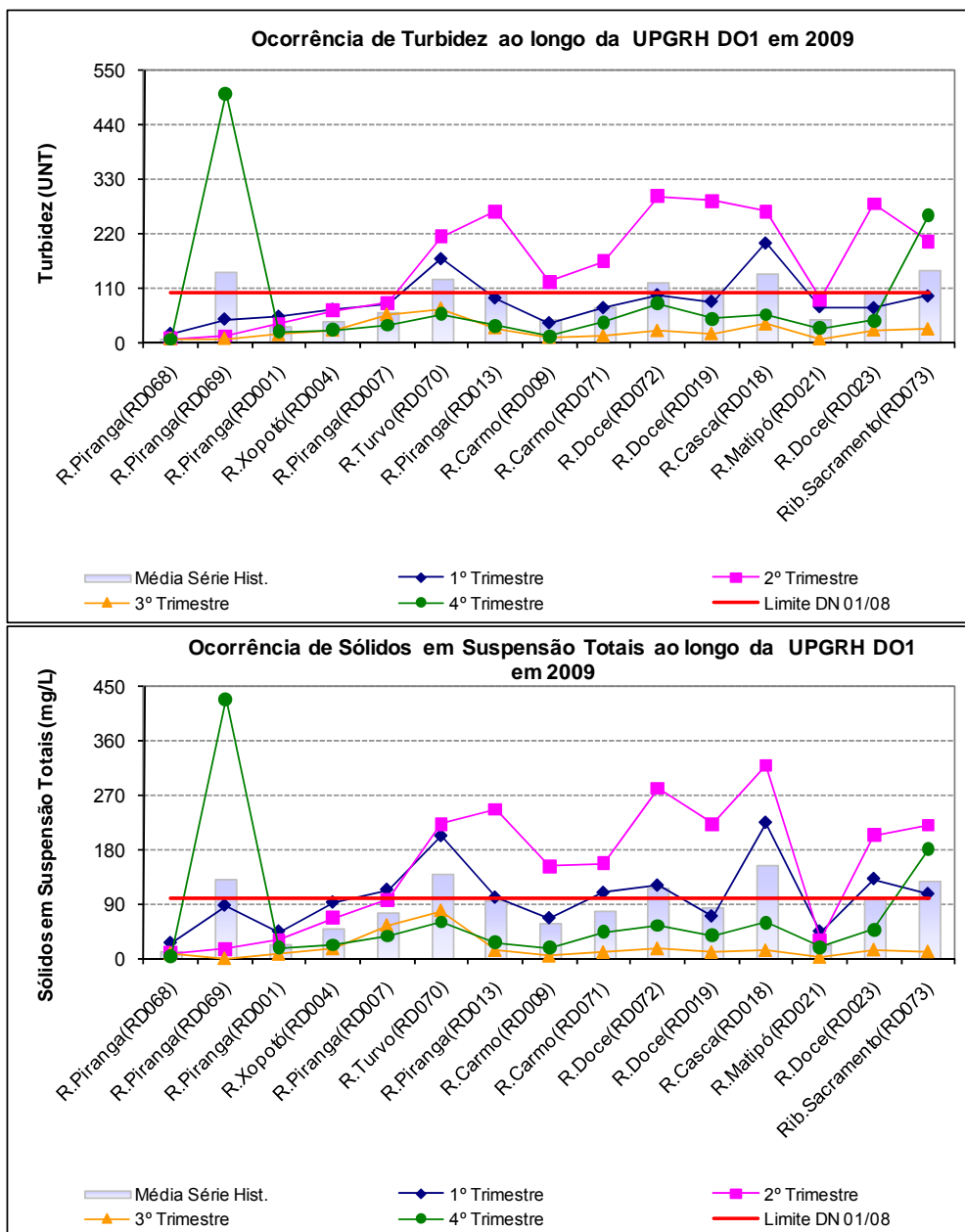


Figura 10.11: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO1 no ano de 2009.

O parâmetro cor verdadeira está associado à presença de sólidos dissolvidos nos corpos de água. Como pode ser observado na Figura 10.12, no ano de 2009 foram registradas ocorrências de valores acima do limite estabelecido na legislação principalmente na primeira campanha anual, a exceção de algumas estações que também apresentaram violações no terceiro trimestre. As estações de amostragem que apresentaram maior valor desse parâmetro foram as localizadas no rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070), no rio Doce a montante da foz do rio Casca (RD019) e no rio Matipó a jusante da cidade de Raul Soares (RD021). Esses

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

resultados atentam para os impactos gerados pela falta de cobertura dos solos, devido principalmente à agropecuária desenvolvida na região.

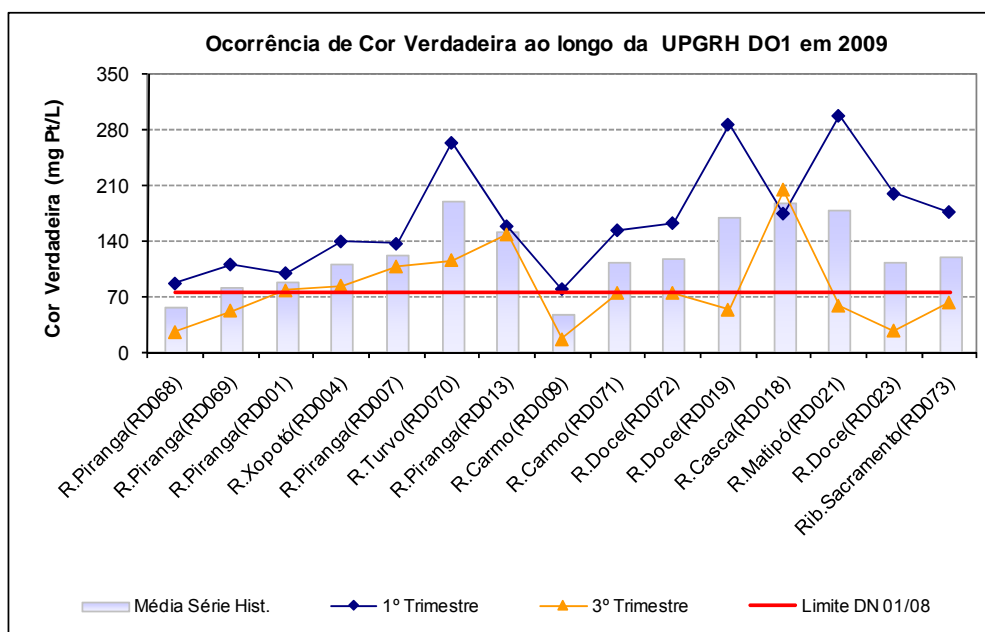


Figura 10.12: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO1 no ano de 2009.

As ocorrências de manganês total nas águas da sub-bacia do rio Piranga (Figura 10.13) acompanharam a mesma tendência da turbidez, sólidos em suspensão e cor verdadeira apresentando aumento significativo em suas concentrações nas campanhas características do período chuvoso (primeira, segunda e/ou quarta campanhas de 2009). A exceção foi verificada no ponto monitorado no rio do Carmo em Monsenhor Horta (RD009), que obteve o maior valor desse parâmetro dentre todas as outras estações apresentado no terceiro trimestre. O mau uso dos solos, como a retirada da cobertura vegetal para o desenvolvimento de atividades minerárias e agropecuárias na bacia favorecem a disponibilização desse metal principalmente nos períodos de chuvas.

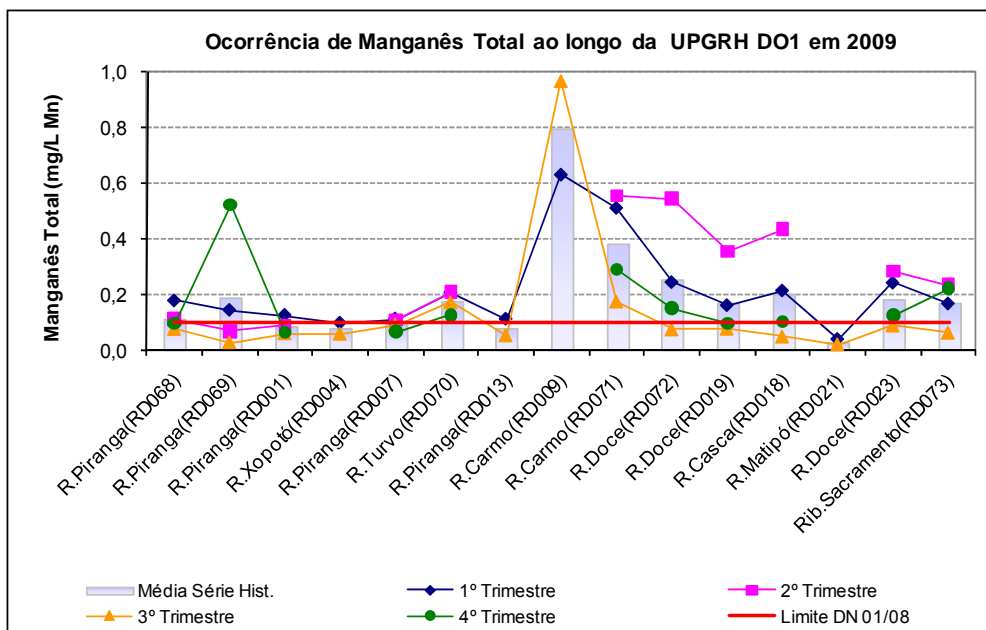


Figura 10.13: Ocorrências de Manganês Total ao longo da UPRH DO1 no ano de 2009.

Em relação aos metais constituintes naturais do solo desta região, destacam-se o ferro e o alumínio. Com relação ao ferro, notou-se desconformidade em relação ao limite legal apenas nas estações monitoradas no rio Piranga, próximo à sua nascente (RD068) no primeiro trimestre e rio Piranga na cidade de Piranga (RD001) no terceiro trimestre do ano (Figura 10.14). O teor de alumínio dissolvido foi observado acima do limite legal apenas no quarto trimestre do ano no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) (Figura 10.14). As ocorrências desses dois parâmetros estão associadas a atividades minerárias e silvicultura desenvolvidas na região.

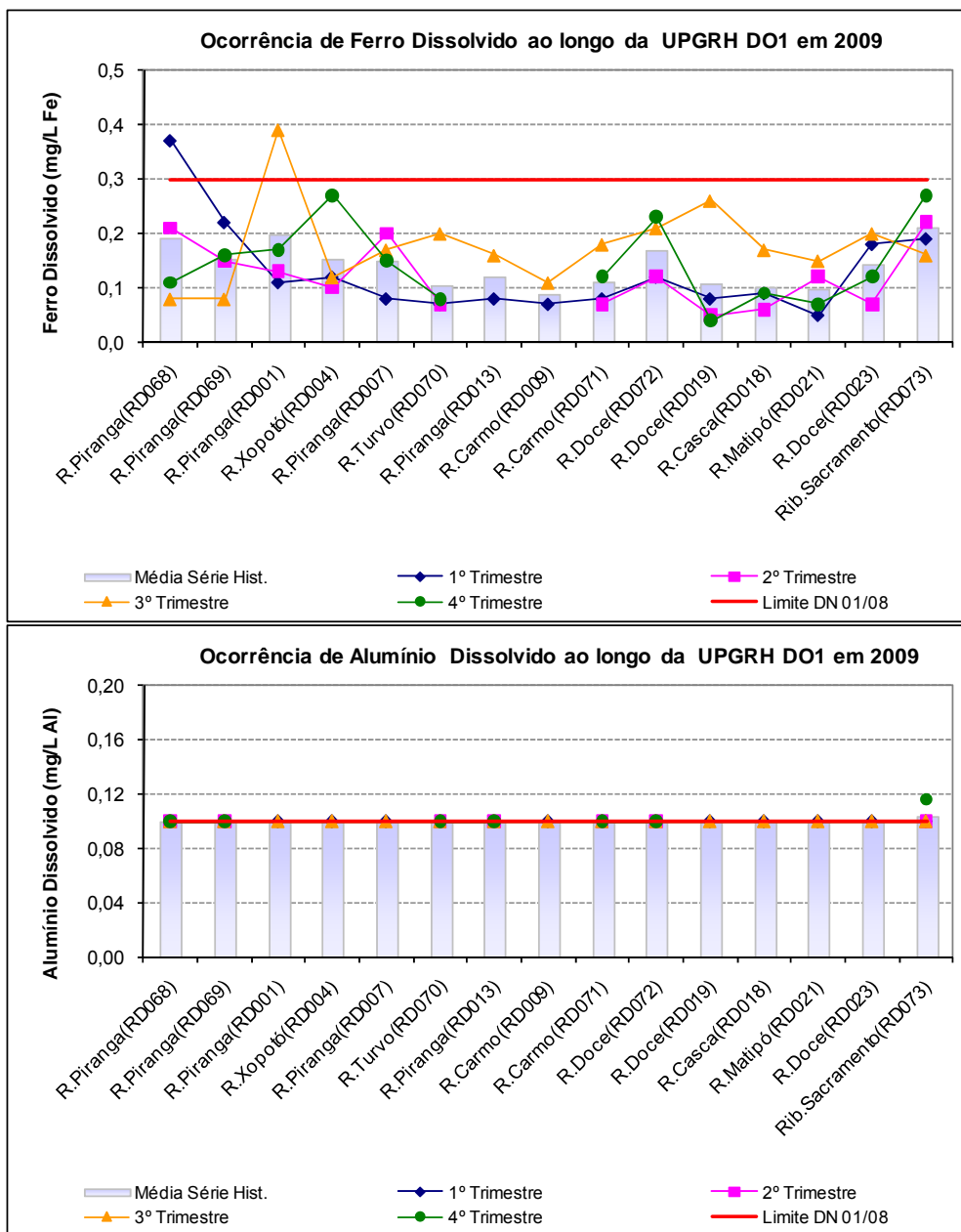


Figura 10.14: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH DO1 no ano de 2009.

10.2.1.1 Rio Piranga

UPGRH: DO1

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

O rio Piranga nasce na cidade de Ressaquinha e tem sua foz na confluência com os rios do Carmo e Doce entre os municípios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Ponte Nova. Esse rio passa pelas cidades de Ressaquinha, Carandaí, Senhora dos

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

remédios, Caranaíba, Capela Nova, Rio Espera, Santana dos Montes, Itaverava, Catas Altas da Noruega, Lamim, Presidente Bernardes, Guaraciaba, Porto Firme, Piranga, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado.

Na Figura 10.15 são apresentadas as ocorrências de coliformes termotolerantes ao longo da série histórica de monitoramento nas estações de amostragem localizadas no rio Piranga. Foram observadas violações desse parâmetro em todas as estações monitoradas no ano de 2009. Vale destacar que o ponto localizado no distrito de Piranguita (RD069) apresentou os maiores valores na época chuvosa sugerindo poluição difusa através da pecuária. Nos trechos monitorados no rio Piranga, próximo à sua nascente (RD068) e a jusante de Ponte Nova (RD013), houve violação em todas as campanhas tendo a maior contagem obtida na época de seca, com valor de 24000 NMP/100mL (valor 24 vezes superior que o limite legal) e 50000 NMP/100 ml (valor 50 vezes acima do limite legal), respectivamente. 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.

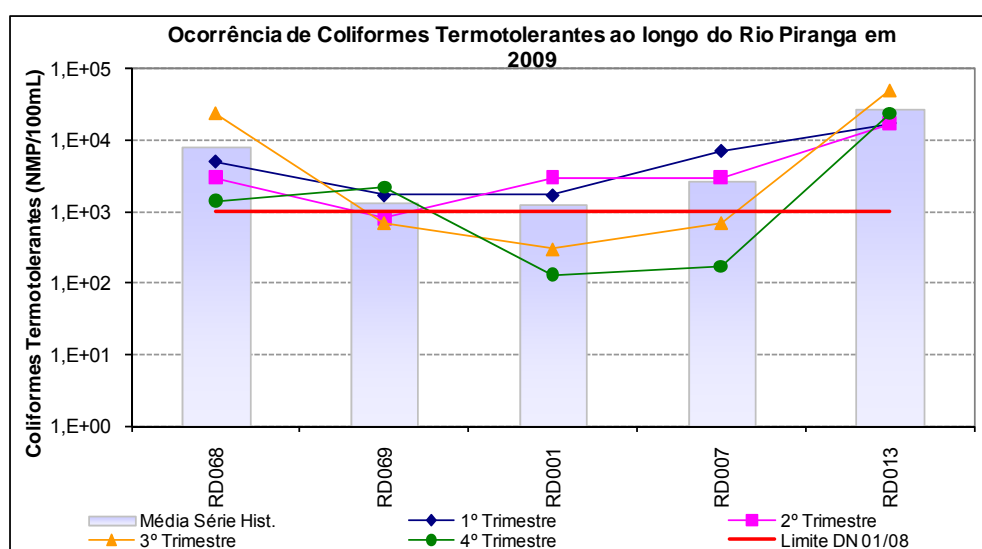


Figura 10.15: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009 (Escala Logarítmica).

Já as concentrações de fósforo total estiveram em desacordo com o limite legal em 2009 apenas na estação de monitoramento localizada no distrito de Piranguita (RD069) e a jusante de Ponte Nova (RD013), como demonstrado na Figura 10.16. Verifica-se que na estação RD069 a violação ocorreu na época chuvosa, sugerindo poluição difusa de origem pecuária. No ponto de monitoramento RD013 o valor fora do limite estabelecido foi verificado 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.

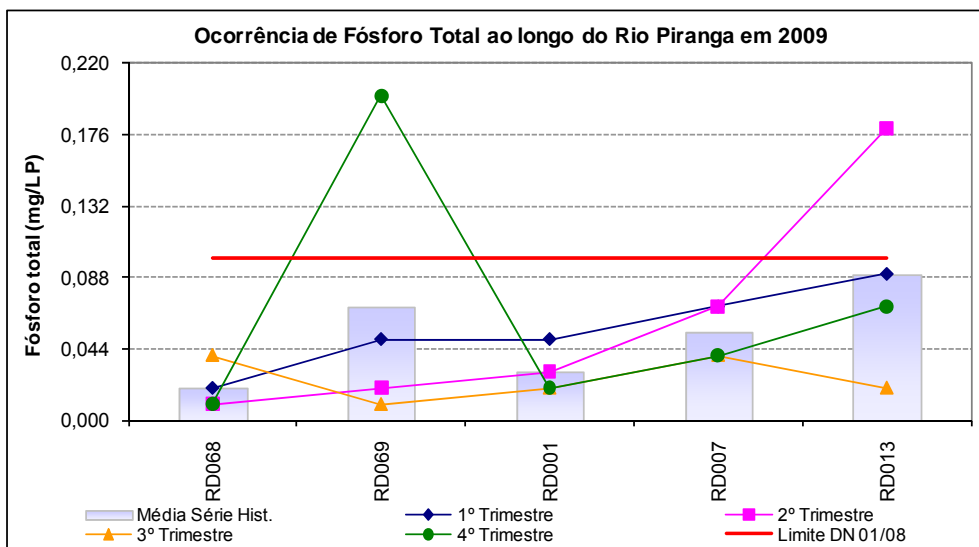


Figura 10.16: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.

Na primeira campanha, época chuvosa, os valores de cor verdadeira ficaram acima do limite estabelecido na legislação em toda extensão do rio Piranga (Figura 10.17). Dessa forma, é possível ver claramente os efeitos das chuvas sobre as águas deste rio. Também se observa o aumento do valor deste parâmetro no rio Piranga, na cidade de Piranga (RD001), na cidade de Porto Firme (RD007) e a jusante de Ponte Nova (RD013), na terceira campanha de amostragem do ano de 2009 (seca).

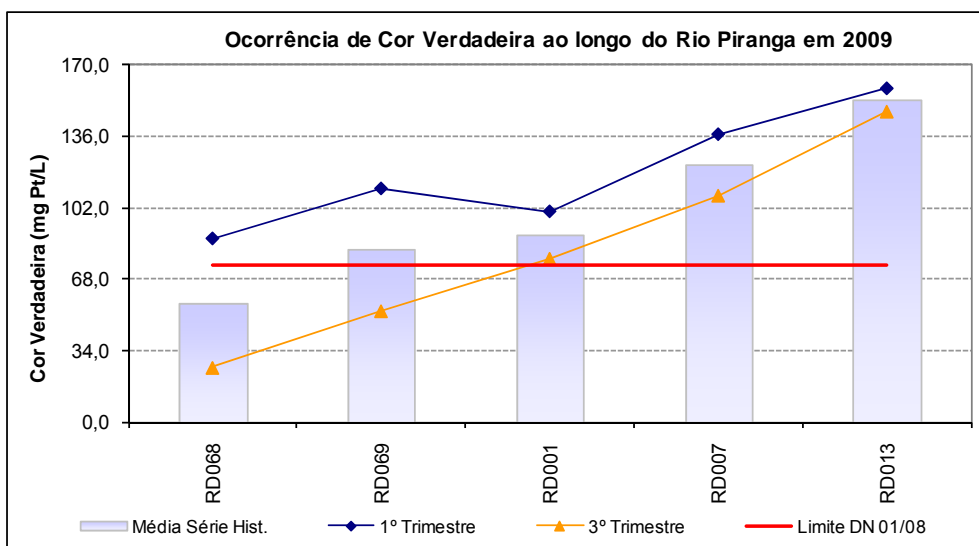


Figura 10.17: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.

Observou-se o mesmo comportamento em relação aos parâmetros turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo do rio Piranga. Há uma maior desconformidade em

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

relação à legislação desses parâmetros, em relação ao limite legal, na quarta campanha do ano na estação monitorada no distrito de Piranguita (RD069) com ocorrência de 503 UNT de turbidez e 429 mg/L de sólidos em suspensão totais e na segunda campanha de amostragem a jusante de Ponte Nova (RD013) com ocorrência de 265 UNT de turbidez e 247 mg/L de sólidos em suspensão totais (Figura 10.18). Com relação aos sólidos em suspensão totais também se verificou desconformidade em relação aos limites legais na estação localizada na cidade de Porto Firme (RD007). Essas ocorrências estão associadas principalmente à atividades minerárias e agropecuária desenvolvidas na região bem como lançamento de esgoto sanitário.

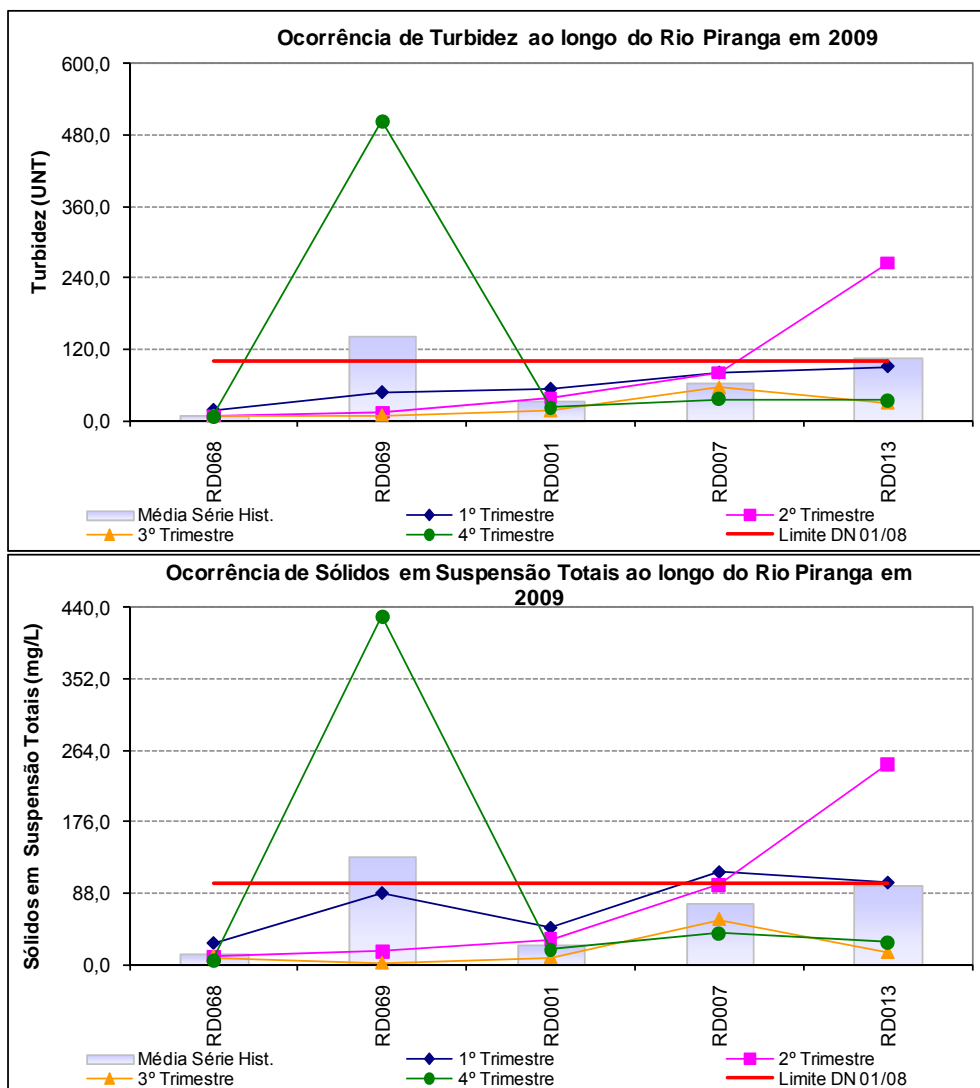


Figura 10.18: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo do rio Piranga no ano de 2009.

Para o parâmetro manganês total, observou-se a violação do limite legal principalmente na época chuvosa, como demonstrado na Figura 10.19, ressaltando o impacto do uso insustentável do solo da região. Vale destacar o alto valor desse

parâmetro na estação no distrito de Piranguita (RD069) no quarto trimestre de 2009, na qual extrapolou o limite da legislação em 422%.

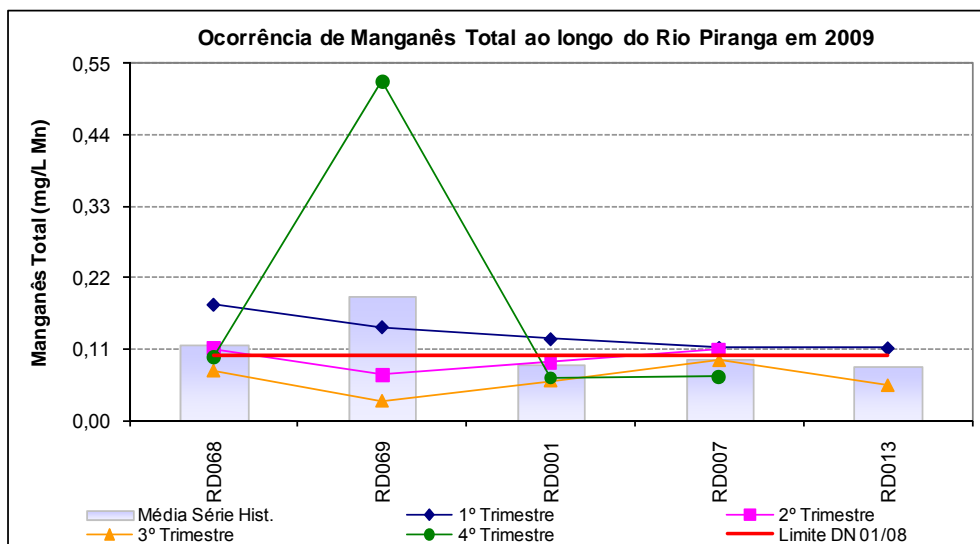


Figura 10.19: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.

No ano de 2009, a ocorrência de ferro dissolvido foi mais evidente nos pontos localizados no rio Piranga, próximo à sua nascente (RD068) e na cidade de Piranga (RD001), provavelmente locais com uso insustentável do solo (Figura 10.20). 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.

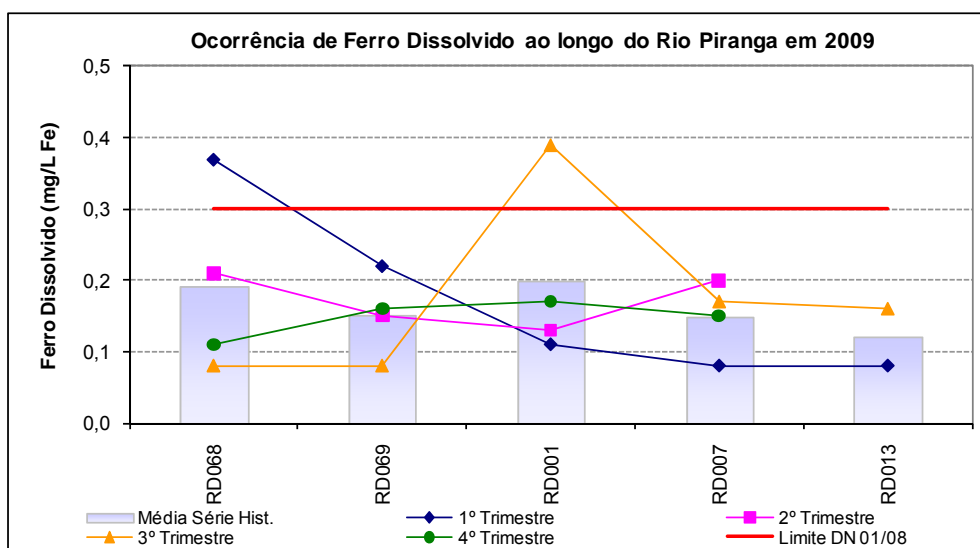


Figura 10.20: Ocorrência de ferro dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Piranga no ano de 2009.

A Contaminação por Tóxicos (CT) manteve-se Média em 2009 no rio Piranga, no distrito de Piranguita (RD069), devido às concentrações de chumbo total e níquel total na quarta campanha de 2009, 33% e 116% superiores ao limite legal, respectivamente (Figura 10.21). Esse fato pode ser explicado pelo grande desenvolvimento de atividades agrícolas na região.

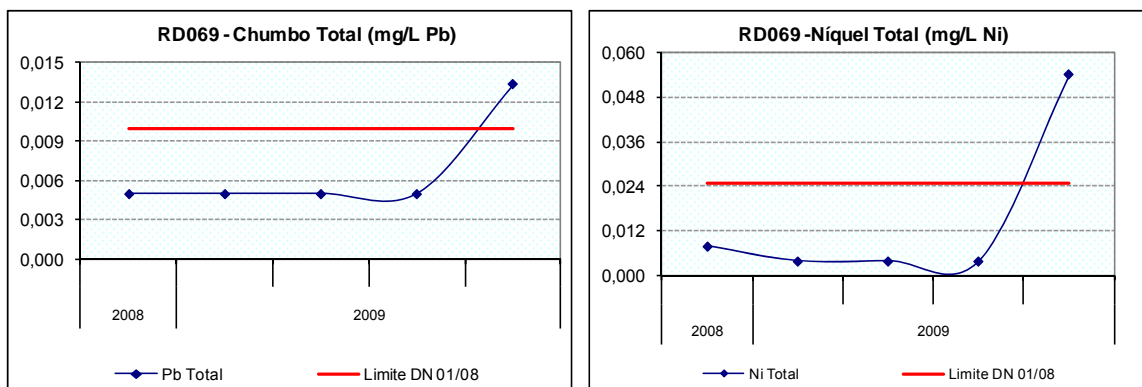


Figura 10.21: Ocorrências de chumbo total e níquel total no rio Piranga no distrito de Piranguita (RD069) no período de monitoramento.

10.2.1.2 Rio Xopotó

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD004

O rio Xopotó nasce na cidade de Desterro de Melo e tem sua foz em Presidente Bernardes. Esse rio passa pelos municípios de Desterro de Melo, Cipotânia, Alto Rio Doce, Brás Pires, Senador Firmino, Senhora de Oliveira e Presidente Bernardes.

A contagem de coliformes termotolerantes esteve acima do limite estabelecido na legislação ambiental na primeira e segunda campanhas de 2009 (Figura 10.22). Acredita-se que há contribuição da poluição difusa, através da pecuária, para a ocorrência destes valores na época chuvosa.

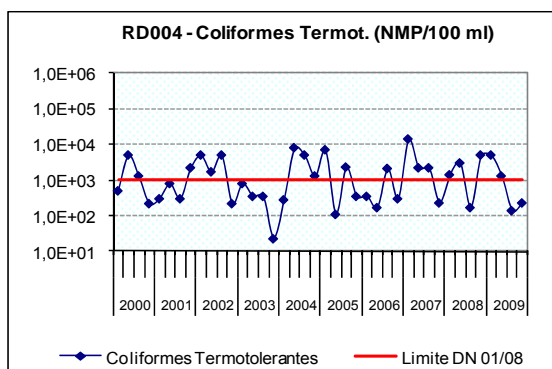


Figura 10.22: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2009 (Escala Logarítmica).

A cor verdadeira também esteve associada à época das chuvas, haja vista que apresentou seus maiores valores na primeira campanha de monitoramento de 2007 a 2009 (Figura 10.23). Essas ocorrências estão relacionadas ao uso insustentável do solo presente em toda a bacia do rio Doce.

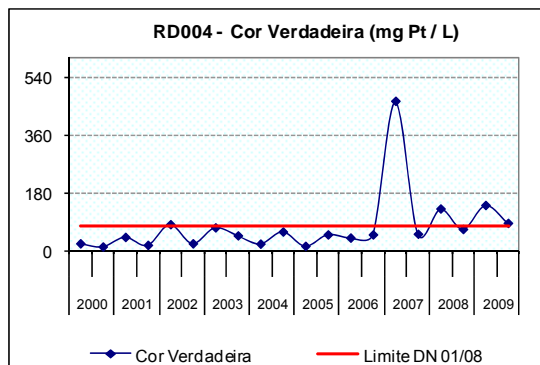


Figura 10.23: Ocorrência de cor verdadeira no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período de 2000 a 2009.

Com relação ao parâmetro clorofila-a, notou-se desconformidade com o limite estabelecido pela legislação pela primeira vez no período de monitoramento no primeiro trimestre de 2009, como mostrado na Figura 10.24. Esse fato se deve principalmente ao lançamento de esgoto sanitário da cidade de Senador Firmino e à pecuária desenvolvida na região que contribuem com o aporte de matéria orgânica e nutrientes para o corpo de água, proporcionando o crescimento do fitoplâncton.

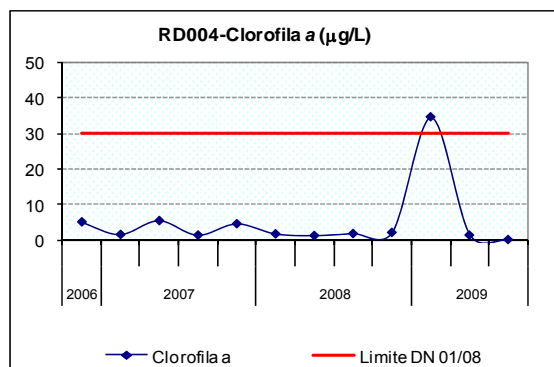


Figura 10.24: Ocorrência de clorofila-a no rio Xopotó próximo a sua foz no rio Piranga (RD004) no período monitorado.

10.2.1.3 Rio Turvo

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD070

O rio Turvo tem sua nascente na cidade de Ubá e sua foz em Firmino, passando também pela cidade de Dores do Turvo.

A contagem de coliformes termotolerantes esteve acima do limite estabelecido na legislação ambiental na primeira, segunda e terceira campanhas de 2009 (Figura 10.25). Esse fato se deve principalmente ao lançamento de esgoto sanitário das cidades de Guaraciaba e Viçosa, além da pecuária desenvolvida na região.

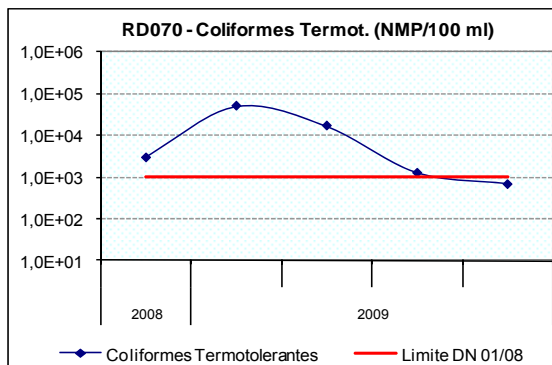


Figura 10.25: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070) no período monitorado (Escala Logarítmica).

Já para o parâmetro fósforo total, observou-se desconformidade com o limite estabelecido pela legislação nos primeiro, segundo e quarto trimestres no ano de 2009 (Figura 10.26). Esse fato também está associado ao lançamento de esgoto sanitário das cidades de Guaraciaba e Viçosa e à pecuária desenvolvida na região.

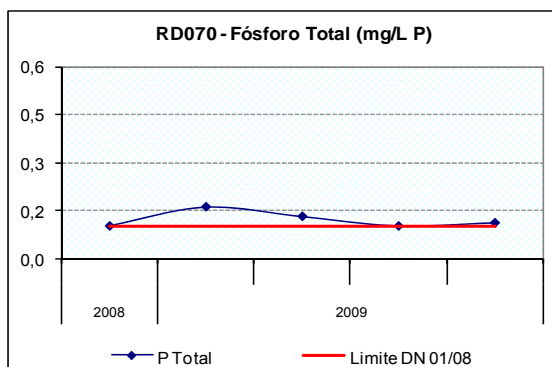


Figura 10.26: Ocorrência de fósforo total no rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070) no período monitorado.

Em relação à toxicidade deste trecho do rio Turvo, observou-se Efeito Crônico nas segunda, terceira e quarta campanhas de 2009 para o Ensaio de Toxicidade. Este resultado pode ser atribuído aos agroquímicos utilizados na agricultura e silvicultura presente às margens da estação de monitoramento.

10.2.1.4 Rio do Carmo

UPGRH: DO1

Estações de Amostragem: RD009 e RD071

O rio do Carmo tem sua nascente em Ouro Preto na confluência com o ribeirão Funil. Sua foz se encontra na confluência com os rios Piranga e Doce entre os municípios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Ponte Nova. Esse rio passa pelos municípios de Ouro Preto, Mariana, Acaiaca, Barra Longa, Rio Doce e Ponte Nova.

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 2009. Já no ponto monitorado no rio do Carmo, próximo à sua confluência com o rio Piranga (RD071) houve desconformidade em relação aos limites legais apenas nos primeiro e segundo trimestres (Figura 10.27).

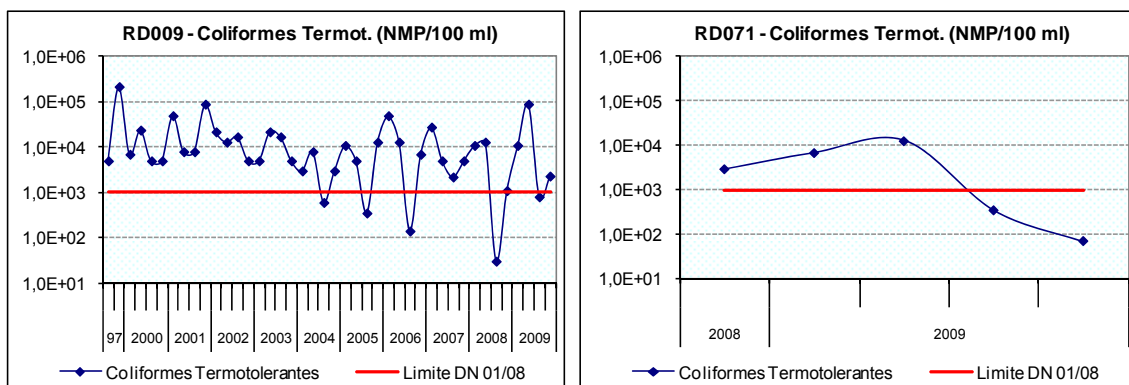


Figura 10.27 Ocorrências de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem no rio do Carmo no período monitorado (Escala Logarítmica).

As concentrações de fósforo total ficaram desconformes com a legislação na segunda campanha de 2009 (Figura 10.28). Tanto o parâmetro Coliformes Termotolerantes como o Fósforo total têm origem em atividade pecuária desenvolvida no entorno das estações de amostragem no rio do Carmo e em lançamentos de efluentes sanitários procedentes das cidades de Ouro Preto e Mariana.

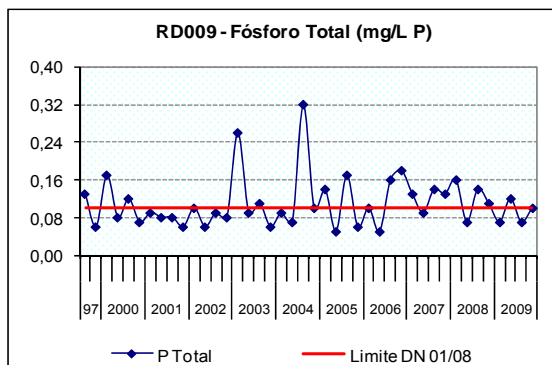


Figura 10.28 Ocorrências de fósforo total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período monitorado.

O manganês total, como em toda sua série histórica, apresentou concentração acima do limite legal em todas as campanhas de amostragem realizadas em todas as estações monitoradas no rio do Carmo (Figura 10.29). Esses 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.

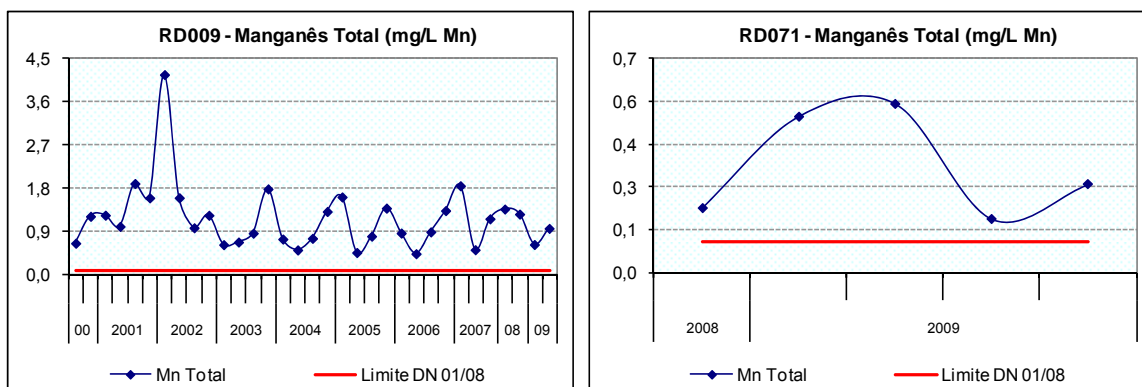


Figura 10.29: Ocorrência de Manganês Total ao longo do rio do Carmo no período de 2000 a 2009.

No rio do Carmo, distrito de Monsenhor Horta (RD009), as concentrações de arsênio total observadas em todas as campanhas foram responsáveis pela Contaminação por Tóxicos (CT) Alta em 2009 (Figura 10.30), 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.

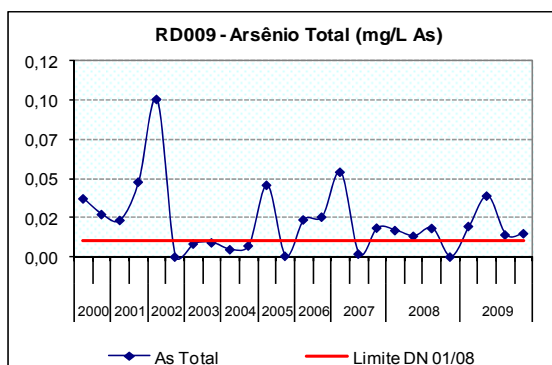


Figura 10.30: Ocorrência de arsênio total no rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) no período de 2000 a 2009.

10.2.1.5 Rio Casca

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD018

O rio Casca tem sua nascente na cidade de Ervália e sua foz se dá na confluência com o rio Doce entre os municípios de Rio Casca e São Pedro dos Ferros. Esse rio passa por São Miguel do Anta, Ervália, Canaã, Araponga, Piedade de Ponte Nova, Urucânia, Santo Antônio do Grama, Jequeri, Pedra do Anta, Rio Casca e São Pedro do Ferros.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou-se acima do limite legal em todas as campanhas de monitoramento do ano de 2009 (Figura 10.31). 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 e segunda campanhas de monitoramento do mesmo ano (Figura 10.31), também indica poluição pontual e difusa como contribuintes no processo de enriquecimento das águas do rio Casca.

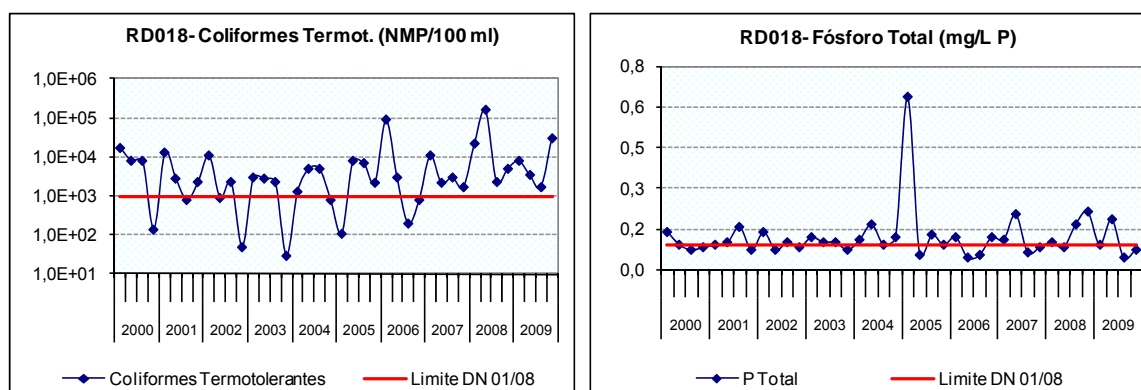


Figura 10.31: Ocorrências de coliformes termotolerantes (escala Logarítmica) e fósforo total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2009.

O valor de turbidez extrapolou seu limite legal na primeira e segunda campanhas de monitoramento (época chuvosa) e as concentrações de manganês total extrapolaram seu limite legal na primeira, segunda e terceira campanhas, ambos no ano de 2009 (Figura 10.32). Estas violações estão associadas ao mau uso do solo principalmente devido às atividades agrícolas desenvolvidas na região.

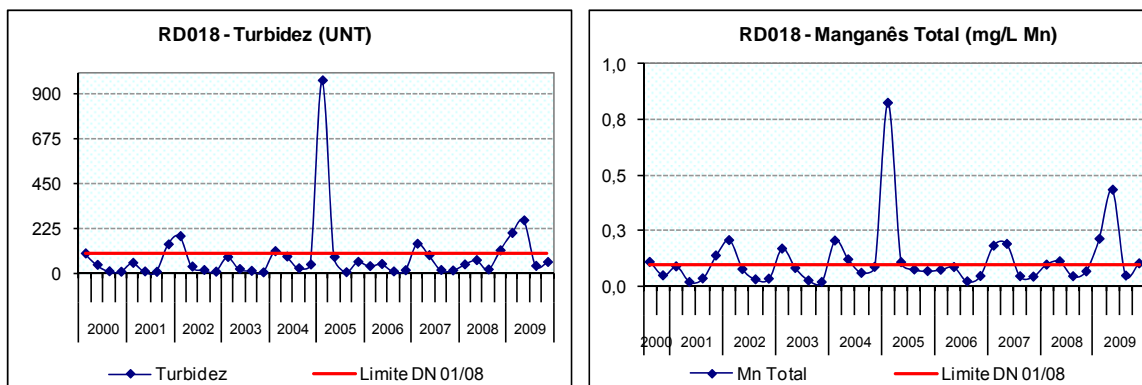


Figura 10.32: Ocorrências de turbidez e manganês total no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2009.

Para cor verdadeira, o limite legal foi excedido nas duas campanhas de monitoramento realizadas no ano de 2009, quais sejam: primeira e terceira. Já para o parâmetro sólidos em suspensão totais o limite foi extrapolado nas primeira e segunda campanhas (Figura 10.33). Portanto, sugere-se a ocorrência de poluição pontual e difusa relacionadas aos efluentes sanitários e ao mau uso do solo.

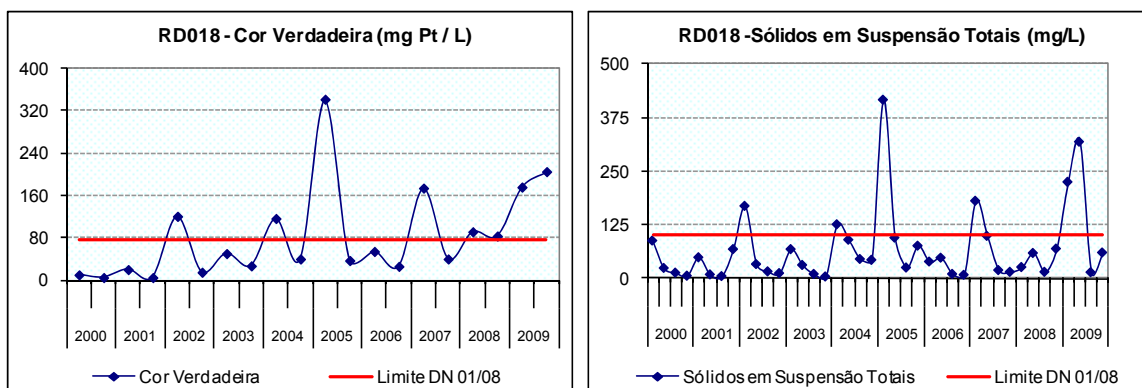


Figura 10.33: Ocorrência de cor verdadeira no rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018) no período de 2000 a 2009.

10.2.1.6 Rio Matipó

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD021

O rio Matipó nasce no município de Pedra Bonita e tem sua foz na confluência com o rio Doce entre os municípios de Raul Soares e São Pedro dos Ferros. Esse rio passa pelas cidades de São Pedro dos Ferros, Pedra Bonita, Matipó, Caputira, Abre-Campo e Raul Soares.

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 2009, este fato foi verificado em todas as campanhas de amostragem (Figura 10.34) e está associado ao lançamento de esgoto sanitário proveniente, sobretudo, do município de Raul Soares.

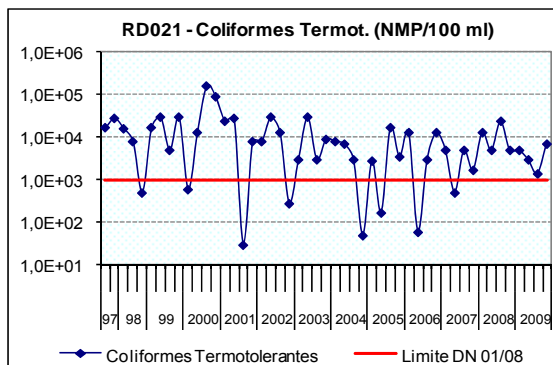


Figura 10.34: Ocorrências de coliformes termotolerantes no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período de 1997 a 2009.

O valor do parâmetro cor verdadeira apresentou-se acima do limite legal na primeira campanha de monitoramento do ano de 2009 (Figura 10.35). Semelhante ao observado em 2007 e 2008, a poluição difusa é a principal contribuinte para o aumento na intensidade deste parâmetro.

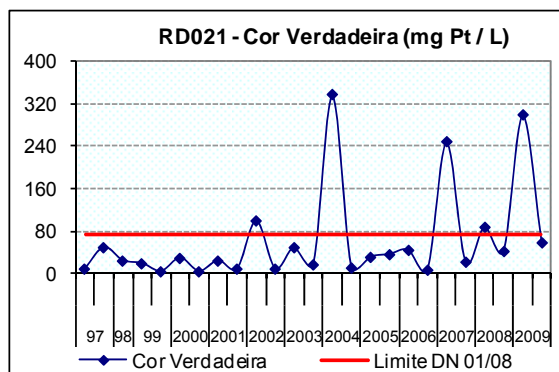


Figura 10.35: Ocorrência de cor verdadeira no rio Matipó a jusante de Raul Soares (RD021) no período monitorado.

10.2.1.7 Ribeirão Sacramento

UPGRH: DO1

Estação de Amostragem: RD073

O ribeirão Sacramento nasce na cidade de Manhuaçu e tem sua foz em Bom Jesus do Galho, passando também pelos municípios de Raul Soares e Pingo D'Água.

Os valores de coliformes termotolerantes apresentaram registros em desconformidade com o limite legal nas campanhas realizadas nos primeiro, segundo e quarto

trimestres de 2009 na estação localizada no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073). Por outro lado, as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade com o limite legal apenas na segunda campanha (Figura 10.36). Esses resultados podem ser devidos ao lançamento de esgoto sanitário proveniente da cidade de Pingo D'Água e alguns outros distritos da região, além da pecuária desenvolvida no local.

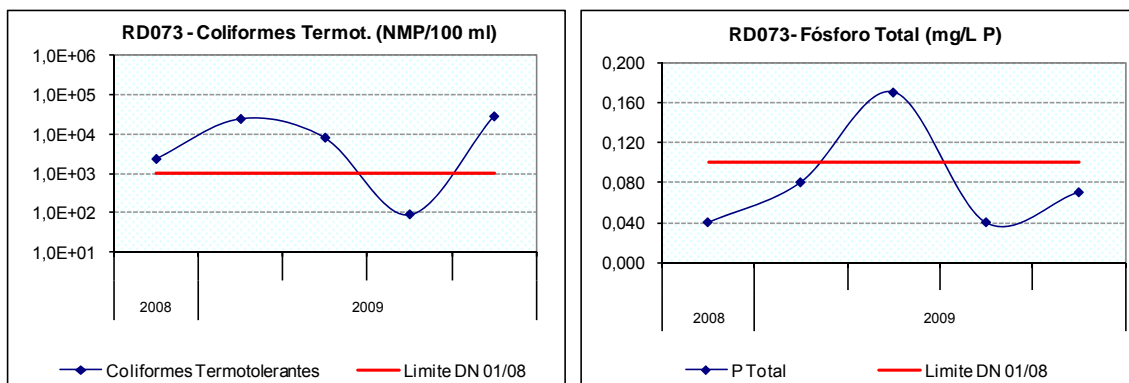


Figura 10.36: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) no período monitorado.

O parâmetro óleos e graxas apresentou concentrações em desconformidade com os limites legais na primeira e terceira campanhas de 2009 (Figura 10.37). Esse parâmetro deve estar virtualmente ausente nos corpos d'água segundo a legislação. Estes resultados estão relacionados aos lançamentos de esgotos domésticos provenientes da cidade de Pingo D'Água e alguns outros distritos da região.

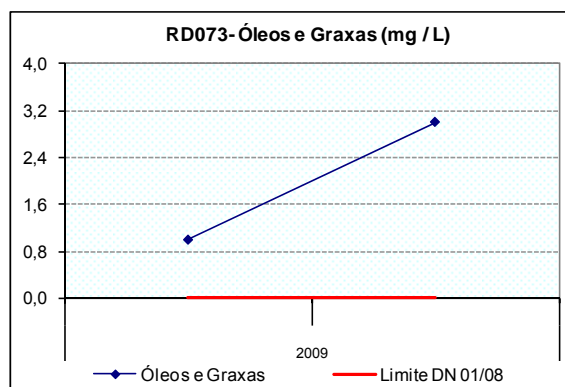


Figura 10.37: Ocorrências de óleos e graxas no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) no período monitorado.

Os metais tóxicos apresentaram alteração neste trecho do ribeirão Sacramento e merecem destaque. As concentrações de chumbo total e níquel total estiveram em desconformidade com os limites legais na quarta campanha de 2009, conforme Figura 10.38. A grande quantidade de silvicultura desenvolvida na região, que faz uso de agrotóxicos, pode ser atribuída como responsável por este resultado. Vale mencionar

que a concentração de chumbo registrada no ribeirão Sacramento próximo de sua foz no rio Doce (RD073) excedeu o limite legal em apenas 10%, caracterizando CT Baixa nesse trecho do corpo de água.

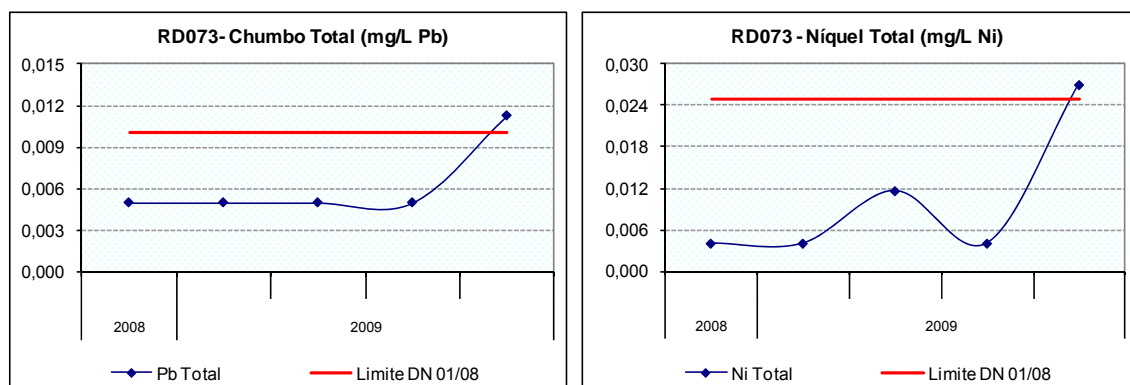


Figura 10.38: Ocorrência de chumbo total e níquel total no ribeirão Sacramento, próximo à sua foz no rio Doce (RD073) no período monitorado.

10.2.2 Rio Piracicaba – UPGRH DO2

A Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos DO2 possui uma população estimada de 687.851 habitantes e uma área de drenagem de 5.706 km², abrangendo 20 municípios mineiros. Localizada na Bacia do Médio rio Doce, a UPGRH DO2 encontra-se na área de influência do Parque Estadual do Rio Doce e possui um conjunto expressivo de atividades econômicas (siderurgia, celulose e mineração de ferro) com alto grau de impacto ambiental, além de expressiva concentração urbana e massivos reflorestamentos por monocultura de eucaliptos para produção de carvão vegetal e celulose.

Essa UPGRH possui 13 estações de monitoramento, sendo essas: rio Piracicaba na cidade de rio Piracicaba (RD025), à jusante da cidade de João Monlevade (RD026), a jusante do rio Santa Bárbara em Nova Era (RD029), em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA (RD031), à montante da confluência do ribeirão Japão (RD032), a jusante de Coronel Fabriciano (RD034), no distrito de Santa Rita Durão (RD074) e no distrito de Fonseca (RD075), rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027), rio do Peixe próximo de sua foz no rio Piracicaba (RD030), rio Doce a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035), rio da Prata, próximo à sua foz no rio Piracicaba (RD076) e rio Maquiné, próximo à sua nascente (RD099). A discussão e os resultados de 2009 da estação de amostragem do rio Doce, RD035, serão apresentados posteriormente.

INDICADORES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Índice de Qualidade de Água - IQA

No ano de 2009 foi verificado na bacia do rio Piracicaba o predomínio da ocorrência de IQA Médio no primeiro, segundo e terceiro trimestres (84,6%, 53,8% e 84,6%, respectivamente), e de IQA Bom no quarto trimestre (53,8%), como mostrado na

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Figura 10.39. Ressalta-se que o primeiro e o quarto trimestre caracterizam o período chuvoso na bacia, enquanto que o segundo e terceiro trimestres períodos secos.

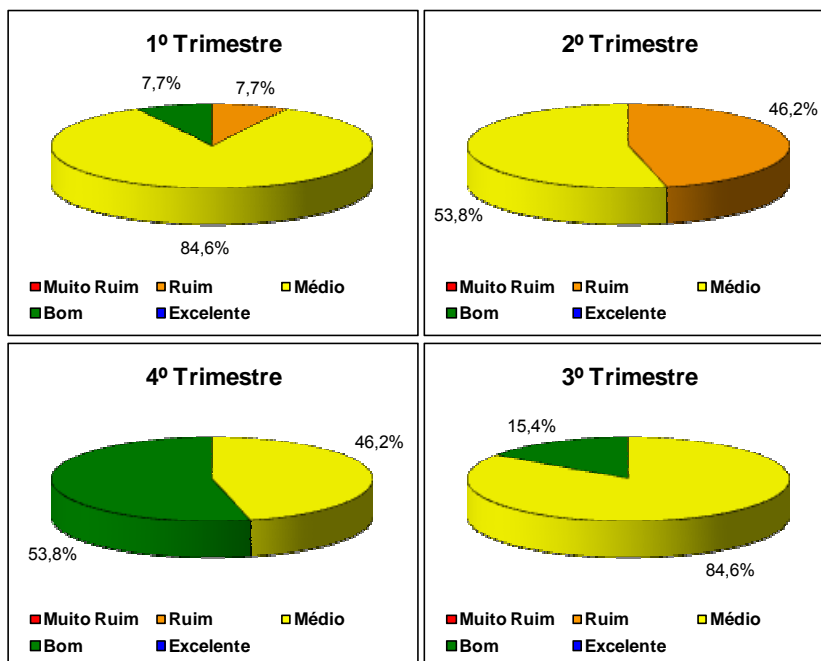


Figura 10.39: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 – UPGRH DO2.

Ao se comparar os resultados de IQA de 2009 entre os rios desta UPGRH, notou-se que o rio Doce, rio Piracicaba e rio do Peixe foram responsáveis pelos piores resultados, 50%, 12,6% e 26% respectivamente de ocorrência de IQA Ruim (Figura 10.40). Por outro lado, o rio Maquiné, apesar de 26% de ocorrência de IQA Médio, apresentou os melhores resultados, 75% das ocorrências de IQA Bom.

Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Ruim obtidos no trecho do rio Doce, rio Piracicaba e rio do Peixe foram coliformes termotolerantes e turbidez, fato este associado à poluição difusa e fontes pontuais de lançamento de esgoto doméstico proveniente dos municípios pelos quais os rios passam.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

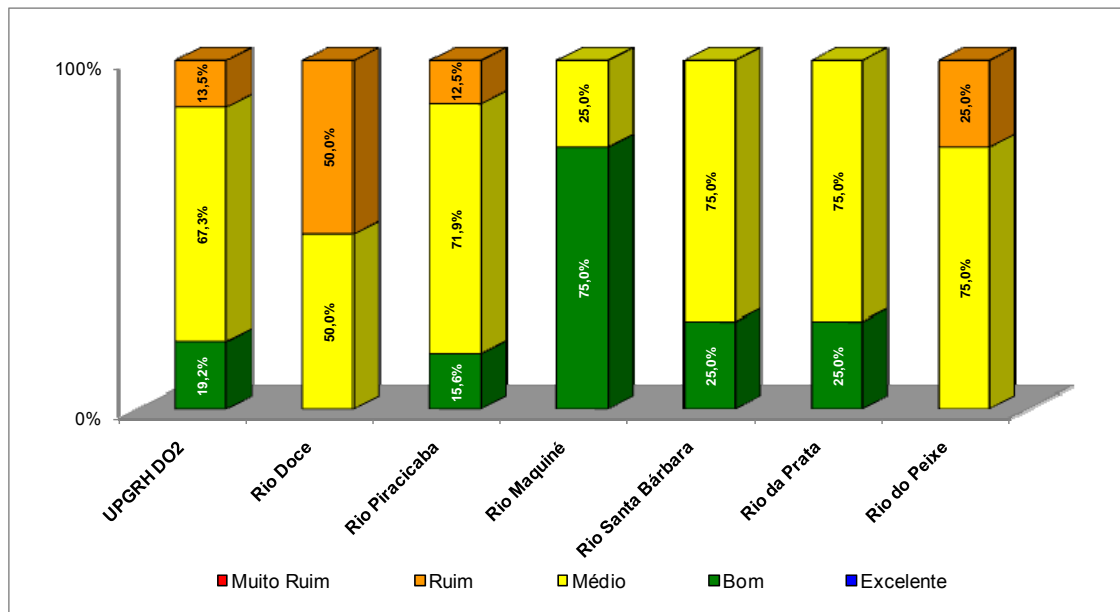


Figura 10.40: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO2, no ano de 2009.

Na Figura 10.41 são apresentadas as médias anuais de IQA obtidos nos anos de 2008 e 2009 nas estações de amostragem da UPGRH DO2. Observou-se que houve piora na qualidade das águas em 60% das estações de monitoramento. Destacam-se as estações localizadas no rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) e no rio Piracicaba à montante da confluência do ribeirão Japão (RD032) que apresentaram IQA Bom em 2008 e IQA Médio em 2009. As demais estações de amostragem permaneceram na mesma faixa de IQA no ano de 2009.

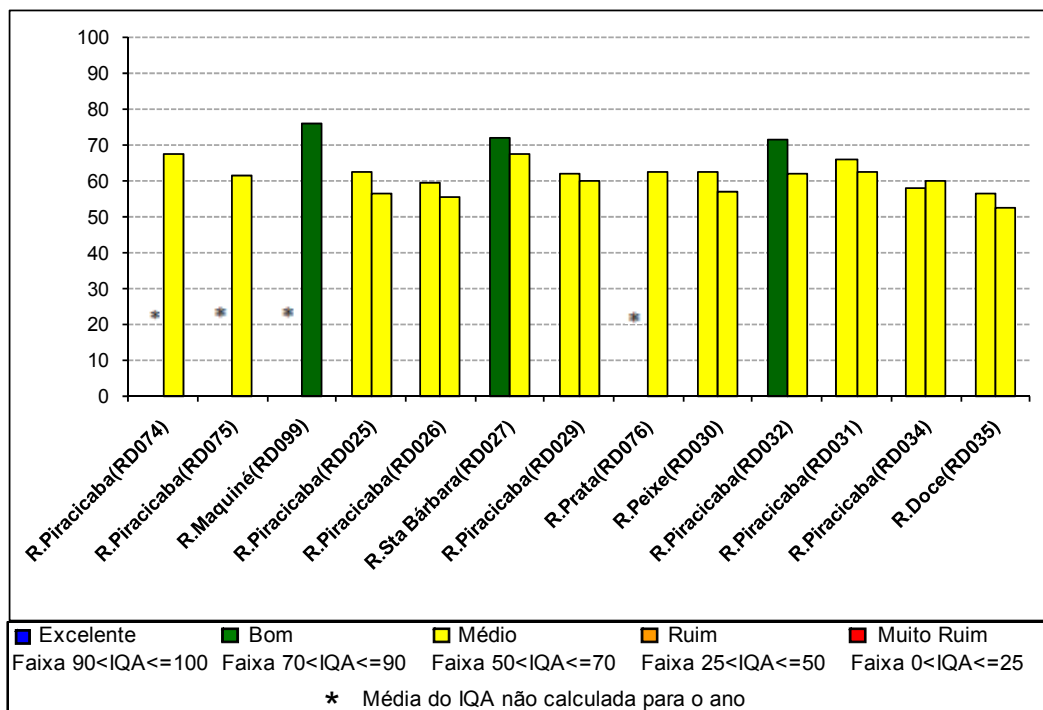


Figura 10.41: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO1.

Índice de Estado Trófico – IET

No ano de 2009 foi verificado nesta UPGRH o predomínio da ocorrência de IET Mesotrófico em todos trimestres como demonstrado na Figura 10.42. Entretanto, destaca-se a ocorrência de IET Supereutrófico no terceiro trimestre, 7,7%, e de IET Eutrófico no segundo, terceiro e quarto trimestres, com 20%, 7,7% e 30,8% de frequência, respectivamente. Os melhores resultados foram observados no primeiro trimestre, quando foram registrados apenas os menores níveis de trofia (Mesotrófico, Oligotrófico e Ultraoligotrófico). Esses resultados apontam um cenário de menor tendência à eutrofização dos corpos de água monitorados nesta UPGRH.

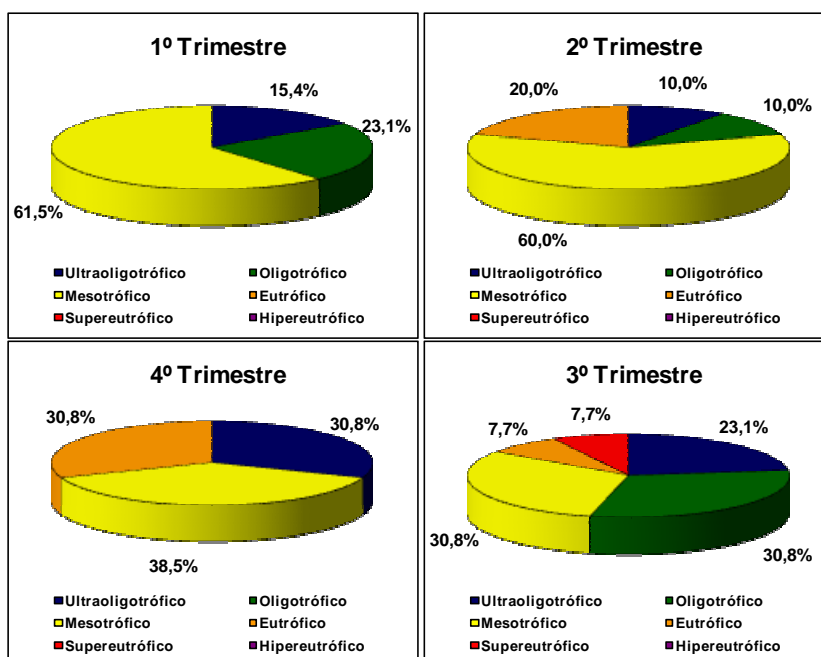


Figura 10.42: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO2.

Cabe ressaltar que o rio da Prata obteve a melhor condição do grau de trofia, apresentando 67% de IET Oligotrófico e 33% de IET Ultraoligotrófico, assim como o rio Maquiné que obteve 75% de IET Ultraoligotrófico e 25% de IET Mesotrófico. Em contra partida, o rio Piracicaba apresentou a pior condição, uma vez que a ocorrência do resultado Supereutrótico neste corpo de água foi de 3%. Ressalta-se que tanto o rio Piracicaba quanto os rios Doce, e do Peixe apresentaram níveis Eutróticos, 13%, 25% e 67% de ocorrência, respectivamente (Figura 10.43). Esses resultados refletem condições favoráveis ao processo de eutrofização nesses corpos de água.

Em relação à ocorrência de IET nos rios desta UPGRH no ano de 2009, observou-se que o rio Piracicaba apresentou a pior condição, uma vez que a ocorrência do resultado Supereutrótico neste corpo de água foi de 3%. Cabe ressaltar que o rio Maquiné obteve a melhor condição do grau de trofia, apresentando 75% de grau Ultraoligotrófico (Figura 10.43).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

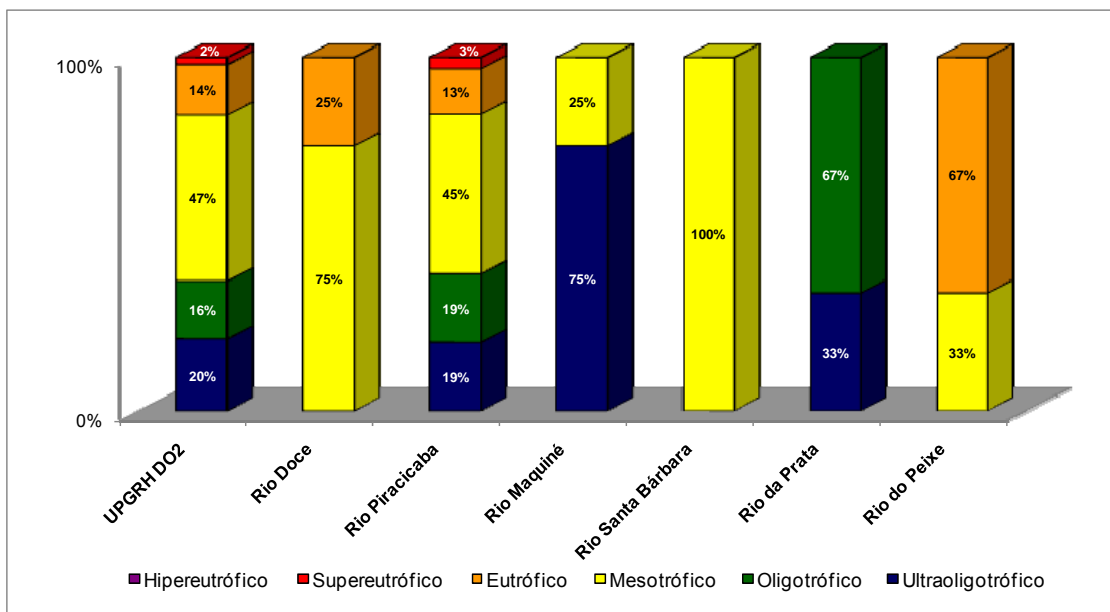


Figura 10.43: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO2, no ano de 2009.

Contaminação por Tóxico – CT

Evidenciou-se no ano de 2009, a ocorrência de CT Baixa em todos os trimestres e em todas as estações de monitoramento dos corpos de água desta UPGRH, conforme Figura 10.44.

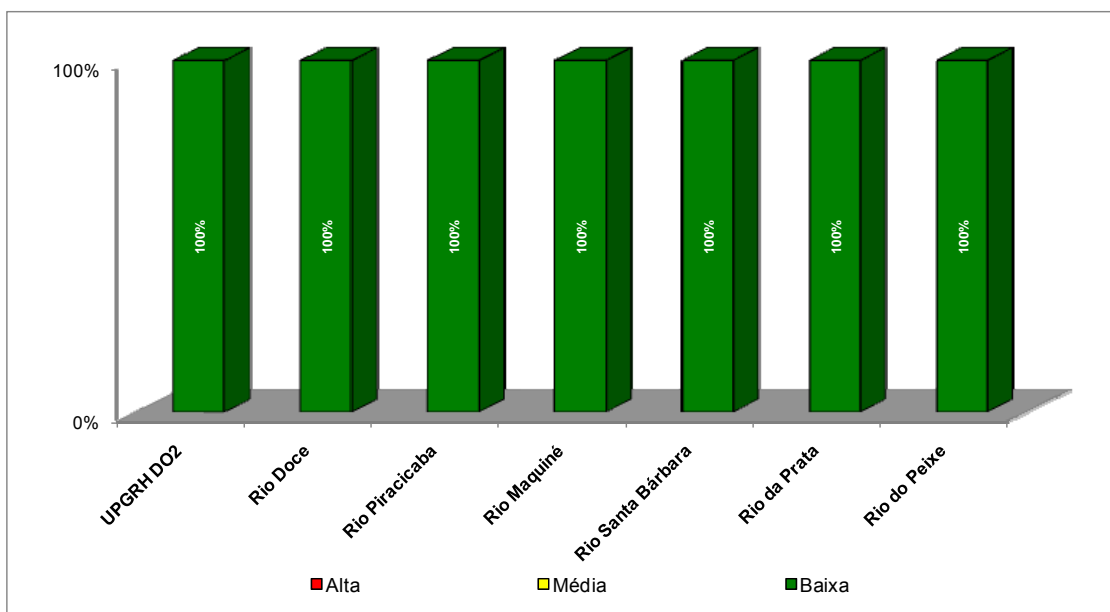


Figura 10.44: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO2, no ano de 2009.

Parâmetros Associados à Drenagem Superficial

A supressão da vegetação para o desenvolvimento de atividades tais como de mineração, agropecuária e silvicultura aceleram os processos erosivos, o que contribui para o aumento de sólidos e conseqüente assoreamento dos corpos de água. Desta forma, serão discutidos a seguir alguns parâmetros que são influenciados pelo aumento do escoamento superficial. Os valores de turbidez, sólidos em suspensão totais, cor verdadeira, manganês e ferro dissolvido das estações de amostragem da Unidade de Planejamento e Recursos Hídricos DO2 refletem esse comportamento.

Na Figura 10.45 são apresentadas as ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo das estações de monitoramento localizadas na sub-bacia do rio Piracicaba no ano de 2009 e os valores da média da série histórica. Observou-se que as violações foram verificadas principalmente na segunda campanha de monitoramento e em algumas estações de amostragem também na primeira ou quarta campanhas, ambas características do período chuvoso. Ressalta-se que o maior valor para turbidez foi obtido no segundo trimestre na estação localizada rio Doce a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035) com o valor de 273 UNT, quase três vezes maior que o limite para esse parâmetro na legislação para corpos de água classe 2 (100 UNT). Para o parâmetro sólidos em suspensão totais, notou-se o maior valor desse parâmetro na estação monitorada no rio Piracicaba na cidade de rio Piracicaba (RD025), 235 mg/L, valor este 135% maior que o limite desse parâmetro para corpos de água classe 2. Esses fatos podem ser explicados principalmente pela atividade mineraria desenvolvida nessa região, bem como a carga difusa devido à pecuária.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

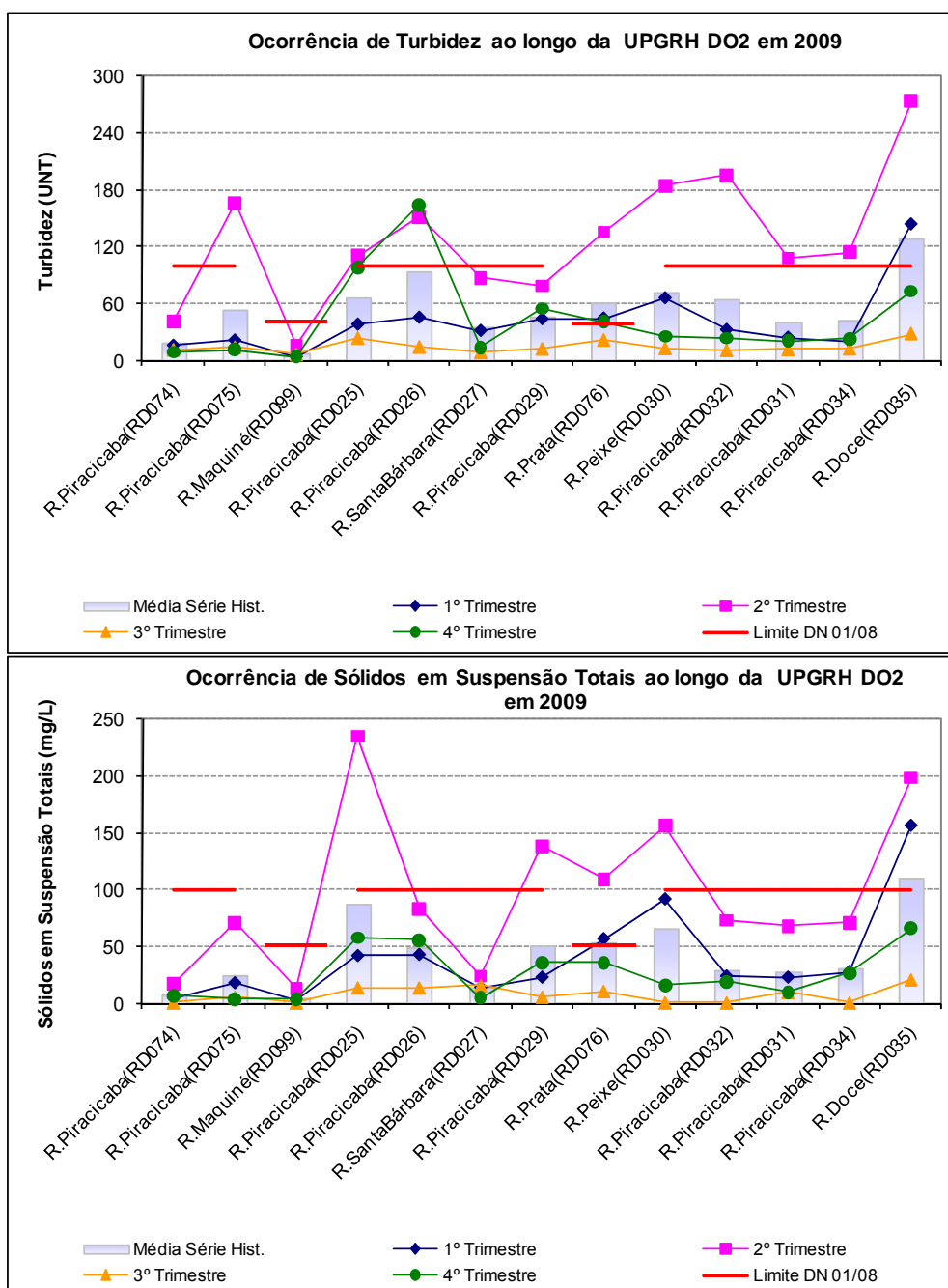


Figura 10.45: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO2 no ano de 2009.

O parâmetro cor verdadeira está associado à presença de sólidos dissolvidos nos corpos de água. Como pode ser observado na Figura 10.46, no ano de 2009 foram registradas ocorrências de valores acima do limite estabelecido na legislação principalmente na primeira campanha anual, a exceção da estação de monitoramento localizada no rio Maquiné, próximo à sua nascente (RD099) e no rio da Prata, próximo à sua foz no rio Piracicaba (RD076) que também apresentaram desconformidades em

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

relação ao limite legal no terceiro trimestre. Esses resultados atentam para os impactos gerados pela falta de cobertura dos solos, devido principalmente às atividades minerárias e pecuária desenvolvidas na região, além da carga difusa e assoreamento.

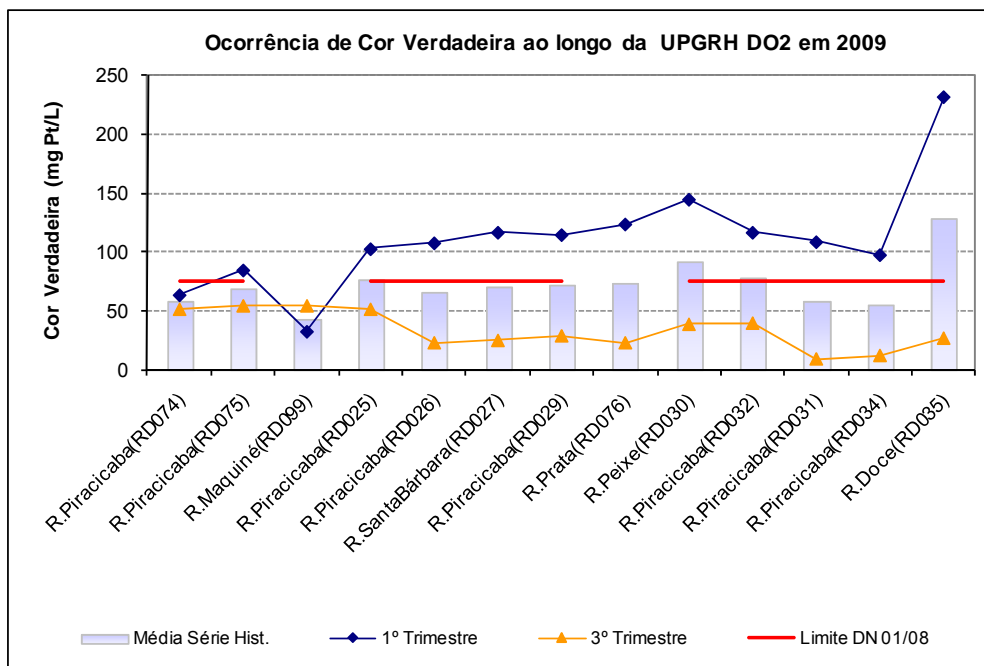


Figura 10.46: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UGRH DO2 no ano de 2009.

As ocorrências de manganês nas águas da sub-bacia do rio Piracicaba (Figura 10.47) acompanharam a mesma tendência da turbidez, sólidos em suspensão e cor verdadeira apresentando aumento significativo em suas concentrações nas campanhas características do período chuvoso (primeira, segunda e/ou quarta campanhas de 2009). O mau uso dos solos, como a retirada da cobertura vegetal para o desenvolvimento de atividades minerárias e agropecuárias na bacia, favorece a disponibilização desse parâmetro principalmente nos períodos de chuvas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

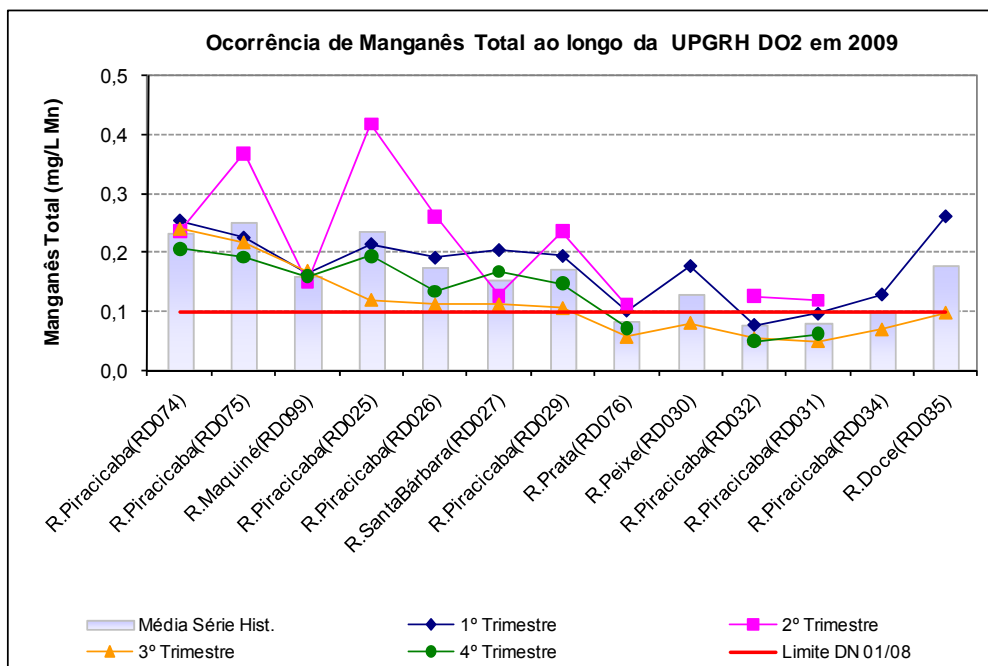


Figura 10.47: Ocorrências de Manganês Total ao longo da UGRH DO2 no ano de 2009.

Em relação aos metais constituintes naturais do solo desta região, destaca-se o ferro. Com relação a esse parâmetro notou-se a desconformidade em relação ao limite legal principalmente no primeiro trimestre do ano (Figura 10.48). Esse fato se deve principalmente às atividades minerárias desenvolvidas na região e à erosão que causa assoreamento dessa área.

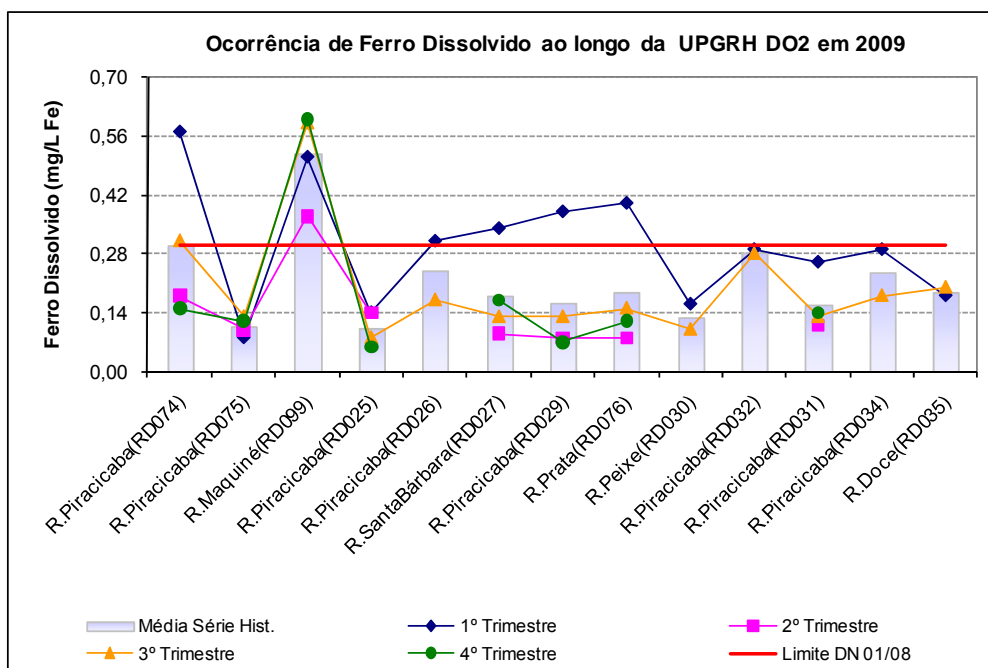


Figura 10.48: Ocorrências de ferro dissolvido ao longo da UGRH DO2 no ano de 2009.

10.2.2.1 Rio Piracicaba

UPGRH: DO2

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

O rio Piracicaba nasce em Ouro Preto e tem sua foz na confluência com o rio Doce entre os municípios de Ipatinga e Timóteo. Esse rio passa pelos municípios de Rio Piracicaba, João Monlevade, Timóteo, Ouro Preto, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Jaguaráçu, Nova Era, Santa Bárbara, Alvinópolis, Antônio Dias, Bela Vista de Minas e Mariana.

O rio Piracicaba, no ano de 2009, apresentou contagens de coliformes termotolerantes acima do limite da legislação ambiental em todos os pontos de amostragem (Figura 10.49). Os maiores valores foram observados nos trechos do rio Piracicaba a jusante de Coronel Fabriciano (RD034) (22000 NMP/100mL) e no distrito de Santa Rita Durão (RD074) (28000 NMP/100mL). Os altos valores de coliformes termotolerantes sugerem o comprometimento por esgotos sanitários e poluição difusa.

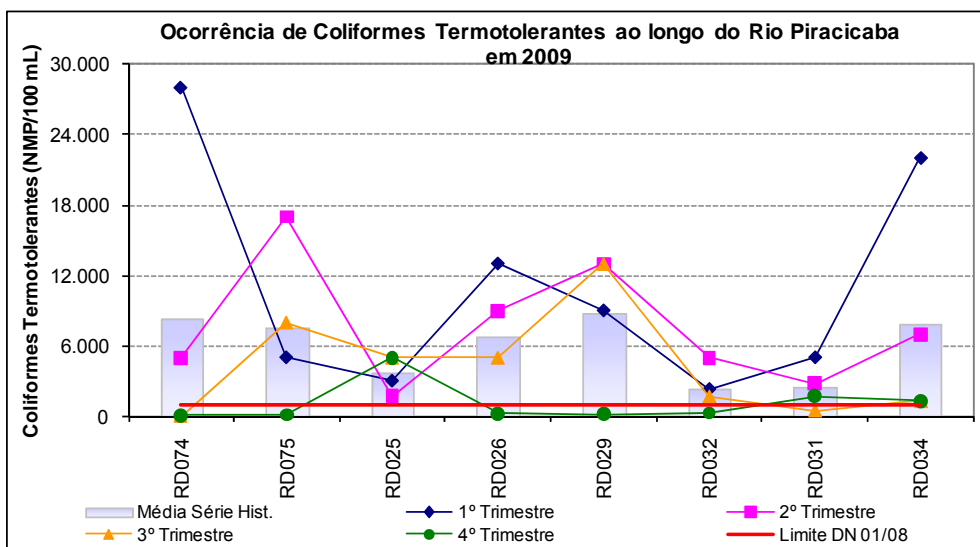


Figura 10.49: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2009.

O parâmetro cor verdadeira apresentou, na primeira campanha de amostragem do ano de 2009, valores acima do limite estabelecido na legislação em todos os trechos monitorados do rio Piracicaba, com exceção da estação monitorada no distrito de Santa Rita Durão (RD074) (Figura 10.50). 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.

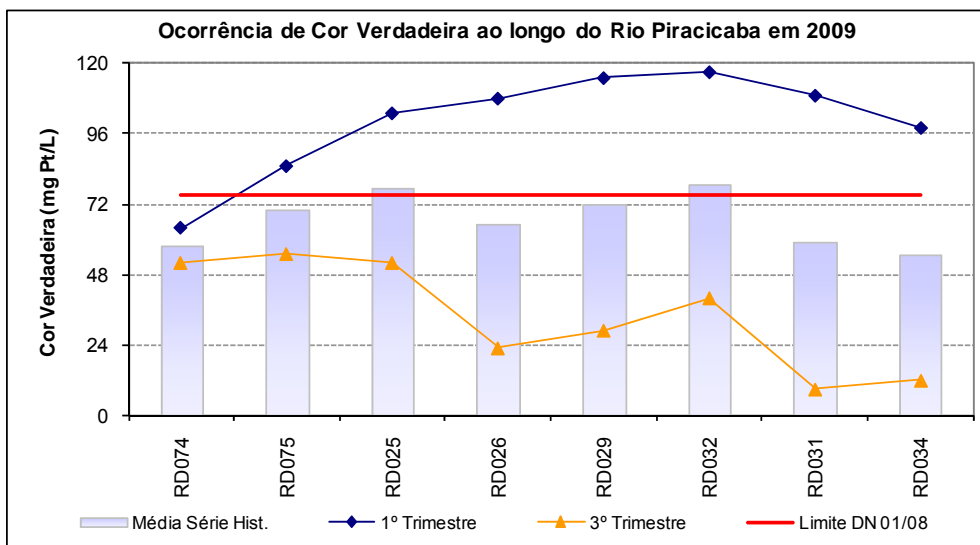


Figura 10.50: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2009.

Ao longo do rio Piracicaba, os metais que apresentaram concentrações acima dos limites estabelecidos na legislação, no ano de 2009, foram o manganês total e o ferro dissolvido. O primeiro esteve em desconformidade com os padrões legais 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. As maiores concentrações de manganês total foram observadas no distrito de Fonseca (RD075) com valor de 0,368 mg/L Mn e a na cidade de Rio Piracicaba (RD025) com valor de 0,418 mg/L Mn (Figura 10.51). Destaca-se que, em ambos os trechos monitorados, ocorre contribuição da poluição difusa bem como de atividades minerárias, para o aumento deste parâmetro.

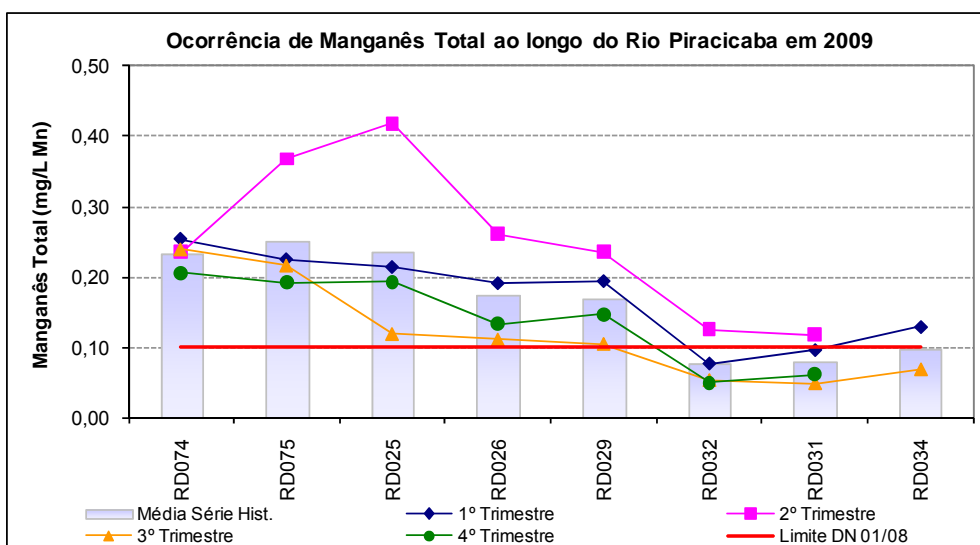


Figura 10.51: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Piracicaba no ano de 2009.

10.2.2.2 Rio Maquiné

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD099

O rio Maquiné tem sua nascente no município de Catas Altas e sua foz em Santa Bárbara, passando apenas por esses dois municípios.

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 do mesmo. Como o rio Maquiné pertence à sub-bacia do rio Piracicaba e essa 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.

O rio Maquiné, no ano de 2009, apresentou contagens de coliformes termotolerantes acima do limite da legislação ambiental no primeiro e segundo trimestres (Figura 10.52). Esse fato sugere o comprometimento das águas por esgoto sanitário e poluição difusa proveniente principalmente da periferia de Catas Altas.

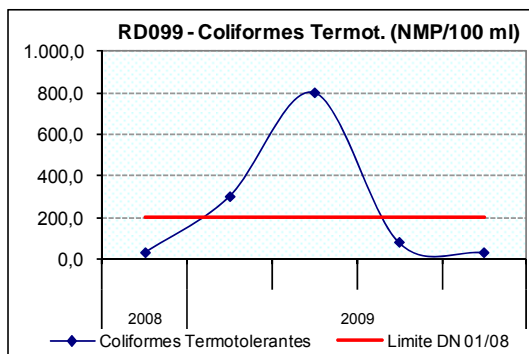


Figura 10.52: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Maquiné, próximo à sua nascente (RD099) no período monitorado.

10.2.2.3 Rio Santa Bárbara

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD027

O rio Santa Bárbara tem sua nascente na cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo e tem sua foz no município de Bela Vista de Minas, passando ainda pelas cidades de João Monlevade e Itabira.

As contagens de coliformes termotolerantes violaram o limite legal na primeira, segunda e terceira campanhas de monitoramento de 2009 (Figura 10.53). 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.

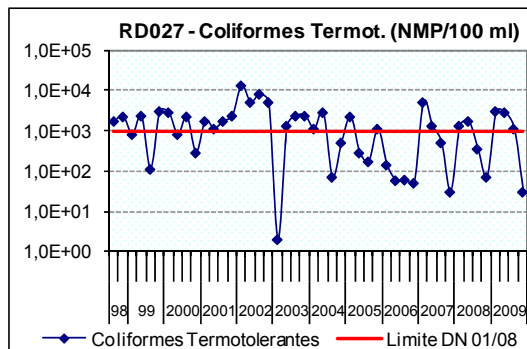


Figura 10.53: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Santa Bárbara na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período monitorado (Escala Logarítmica).

O manganês total apresentou concentração acima de seu limite legal em todas as campanhas de 2009 (Figura 10.54). Esse parâmetro está relacionado à poluição difusa através de atividades agropecuárias e minerárias, ocorrentes ao longo do rio Santa Bárbara.

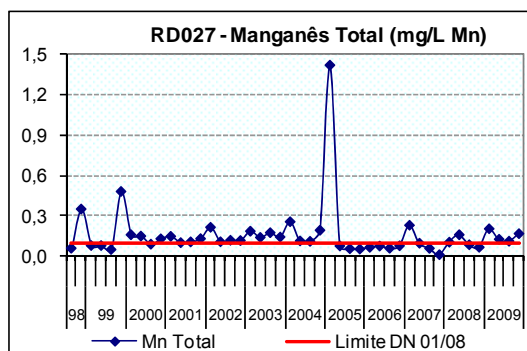


Figura 10.54: Ocorrência de manganês total no rio Santa Bárbara, na localidade de Santa Rita das Pacas (RD027) no período monitorado.

10.2.2.4 Rio da Prata

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD076

O rio da Prata tem sua nascente na cidade de Itabira e sua foz em Nova Era, passando apenas nesses municípios.

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.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou-se acima do limite legal para Classe 1 (200 NMP / 100 ml) nas três primeiras campanhas do ano (Figura 10.55) e justifica-se pela intensa presença de gado a montante do ponto de amostragem.

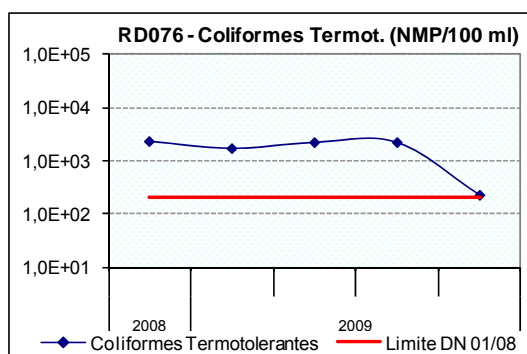


Figura 10.55: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio da Prata, próximo à sua foz no rio Piracicaba (RD076) no período monitorado. (Escala Logarítmica).

10.2.2.5 Rio do Peixe

UPGRH: DO2

Estação de Amostragem: RD030

O rio do Peixe tem sua nascente no município de Itabira e sua foz na cidade de Nova Era, passando apenas por esses dois municípios.

A toponímia rio do Peixe se estende desde a confluência com o córrego do Cabral até a foz do rio do Peixe na confluência com o rio Piracicaba, neste caso todo o rio do Peixe fica dentro do município de Nova Era. No entanto, a partir da confluência com o córrego do Cabral em direção à montante, a toponímia passa a ser ribeirão do Peixe. Se considerada a extensão do rio do Peixe e do ribeirão do Peixe somadas, os dados de município de nascente e foz mudam, sendo Itabira e Nova Era, respectivamente.

No ano de 2009, apesar de os valores mais expressivos de coliformes termotolerantes terem sido registrados na época chuvosa (Figura 10.56), 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 10.56). 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.

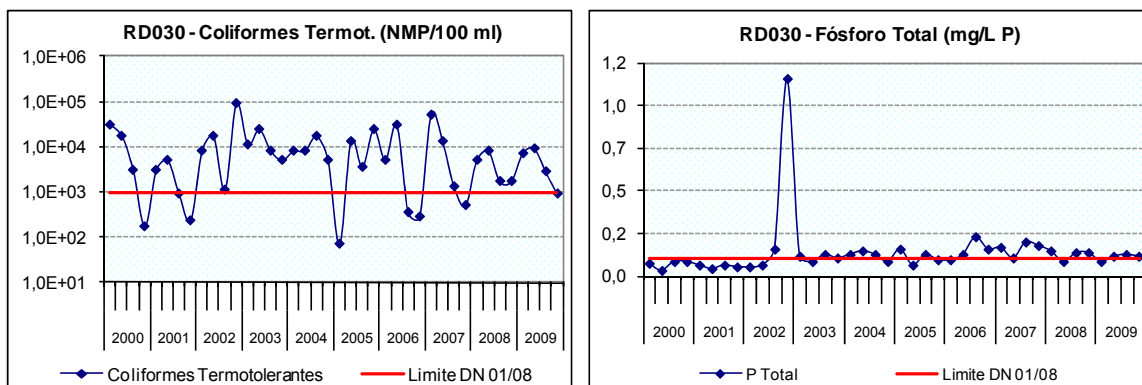


Figura 10.56: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2009.

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 2009 (Figura 10.57). Sendo esta considerada época chuvosa, esse parâmetro está associado à poluição difusa devido ao uso insustentável do solo da região.

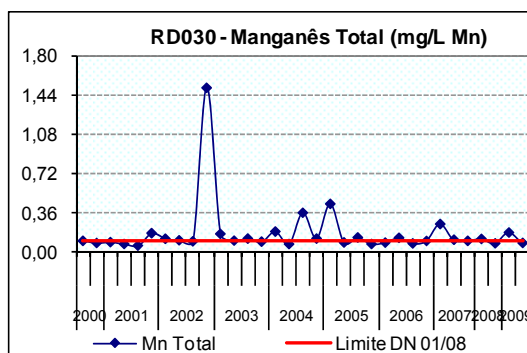


Figura 10.57: Ocorrência de manganês total no rio do Peixe próximo a sua foz no rio Piracicaba (RD030) no período de 2000 a 2009.

10.2.3 Rio Santo Antônio – UPGRH DO3

O rio Santo Antônio é um dos principais afluentes do rio Doce, desaguando nele na altura do município de Naque. Possui uma área de drenagem de 10.798 km² e em torno de 187.976 habitantes, distribuídos em 29 municípios, dos quais 20 têm a população rural maior que a urbana. As atividades econômicas predominantes na UPGRH DO3 se concentram na pecuária extensiva, especialmente bovina, e na silvicultura.

Os principais cursos d'água que compõem essa UPGRH são o rio Santo Antônio, o rio do Tanque, o rio Preto, o rio do Peixe e o rio Guanhões. A Bacia do rio Santo Antônio se destaca pela riqueza de seus recursos naturais representados pela grande

diversidade de sua fauna e flora, pelos seus recursos hídricos e também por seu grande potencial de geração de energia elétrica. A monocultura do eucalipto ocupa área significativa, principalmente na região do baixo Santo Antônio.

Essa UPGRH possui sete estações de monitoramento, sendo essas: rio Santo Antônio próximo de sua foz no rio Doce (RD039), próximo à sua nascente (RD077) e antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081), rio Preto do Itambé, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD078), rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079), rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080) e rio Guanhões, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da Represa de Salto Grande (RD082).

INDICADORES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Índice de Qualidade de Água - IQA

No ano de 2009 foi verificado na bacia do rio Santo Antônio o predomínio da ocorrência de IQA Ruim no primeiro trimestre (57,1%), Bom e Médio no segundo trimestre (42,9%), Médio no terceiro trimestre e Bom no quarto trimestre (Figura 10.58). Sendo assim, as melhores condições de qualidade foram verificadas no terceiro e quarto trimestres.

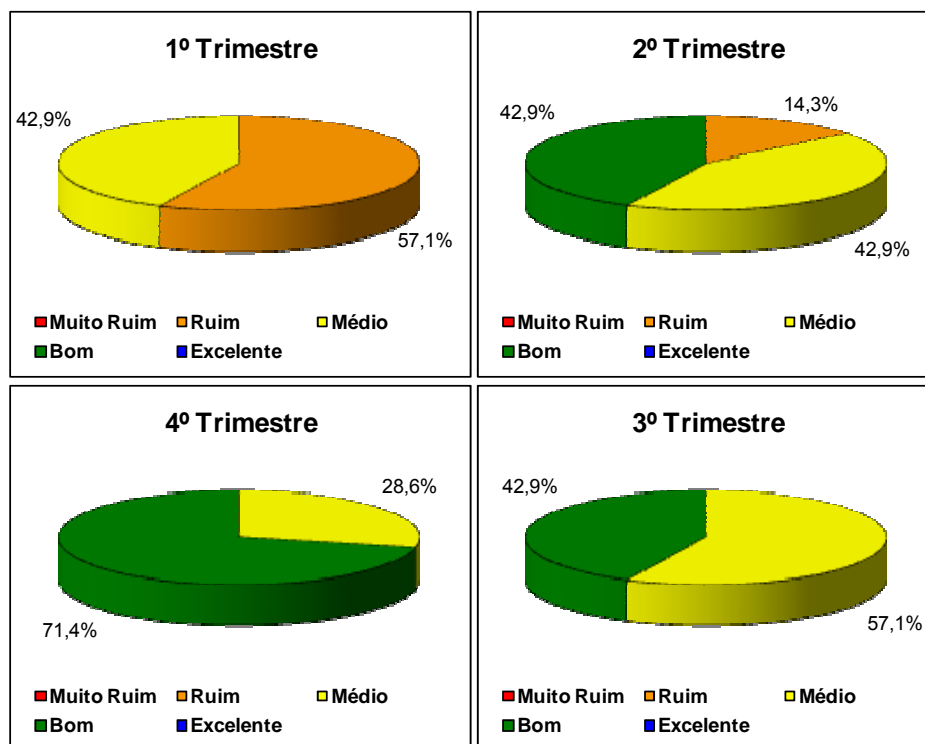


Figura 10.58: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO3.

Ao se comparar os resultados de IQA de 2009 entre os rios desta UPGRH, notou-se que o rio do Peixe, rio do Tanque e rio Santo Antônio foram responsáveis pelos piores resultados, com 25% de ocorrência de IQA Ruim (Figura 10.59). Por outro lado, o rio

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

do Tanque, apesar de 25% de ocorrência de IQA Ruim, apresentou os melhores resultados, com 75% das ocorrências de IQA Bom.

Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Ruim em 2009 no rio Doce, rio Piracicaba e rio do Peixe foram coliformes termotolerantes e turbidez, fato este associado à poluição difusa e lançamento de esgoto sanitário.

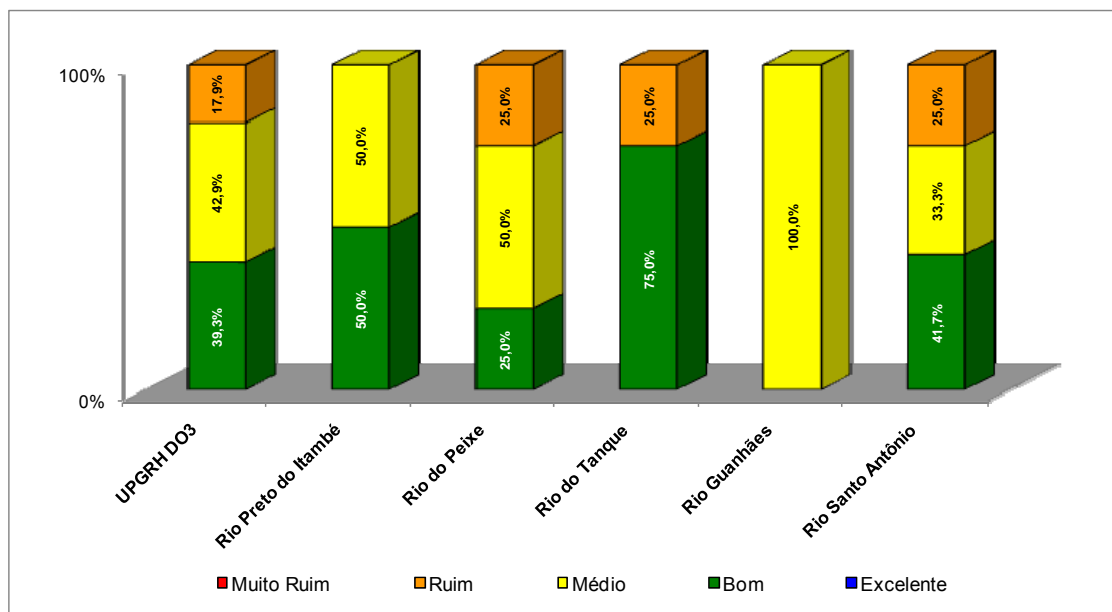


Figura 10.59: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO3, no ano de 2009.

Índice de Estado Trófico – IET

No ano de 2009 foi verificado nesta UPGRH o predomínio da ocorrência de IET Mesotrófico em todos trimestres como demonstrado na Figura 10.60. Entretanto, destaca-se o resultado Hipereutrófico do primeiro trimestre, 14,3% de ocorrência, e os resultados Eutróficos nos segundo e quarto trimestres, com 14,3% e 28,6% de ocorrência, respectivamente. De maneira geral, esse cenário aponta uma menor tendência à eutrofização dos corpos de água monitorados nesta UPGRH.

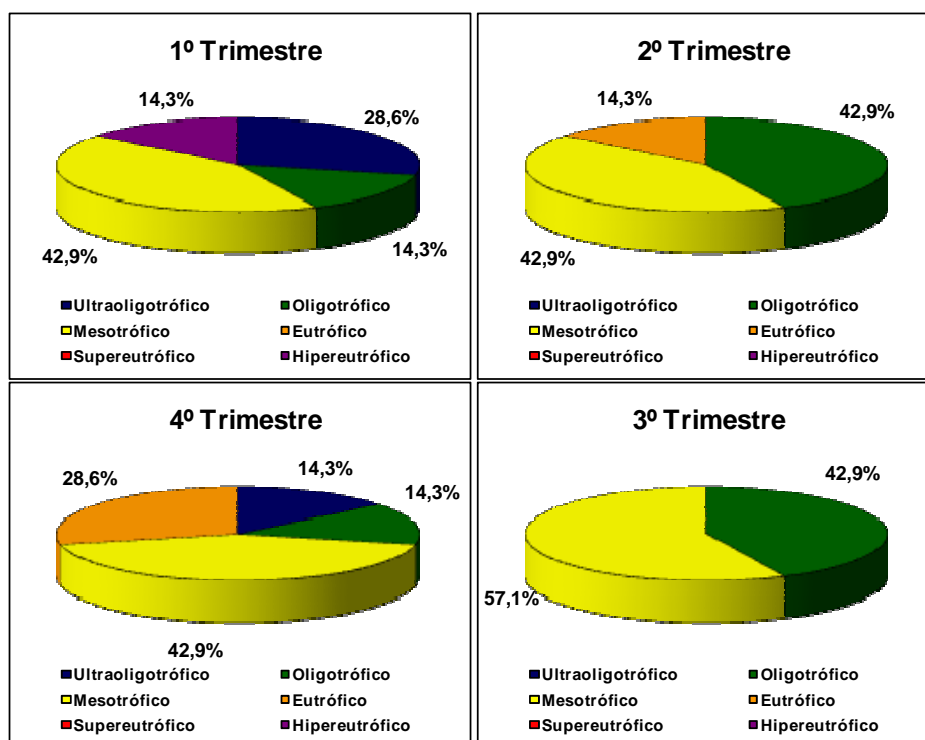


Figura 10.60: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO3.

Em relação à ocorrência de IET nos rios desta UPGRH no ano de 2009, observou-se que o rio Santo Antônio apresentou a pior condição, uma vez que a ocorrência do resultado Hipereutrófico neste corpo de água foi de 8%. A ocorrência de IET Eutrófico foi verificada nos rios Santo Antônio (17%) e do Tanque (25%). Cabe ressaltar que o rio Guanhães obteve a melhor condição do grau de trofia, apresentando 75% de grau Oligotrófico e 25% de Ultraoligotrófico (Figura 10.61).

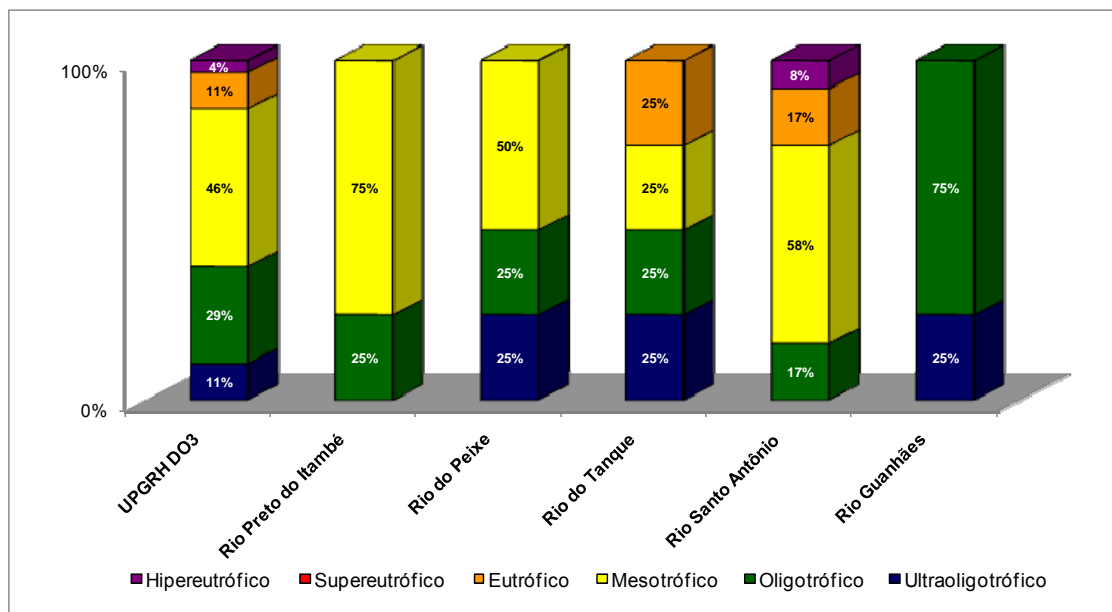


Figura 10.61: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO3, no ano de 2009.

Contaminação por Tóxico – CT

Evidenciou-se no ano de 2009, a predominância de CT Baixa em todos os trimestres e em todas as estações de monitoramento dos corpos de água desta UPGRH, conforme Figura 10.62. Destaca-se a ocorrência de CT Alta e Média no primeiro trimestre com 28,6% e 14,3% de frequência, respectivamente.

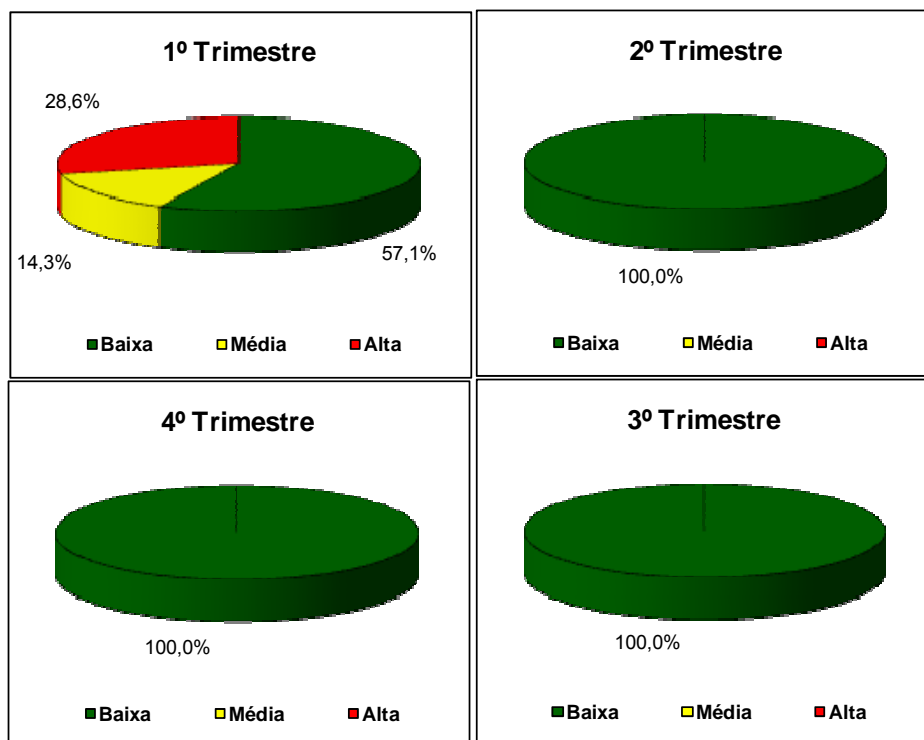


Figura 10.62: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPRH DO3.

Observou-se a ocorrência de CT Alta no rio do Peixe e rio Santo Antônio (25% e 8% respectivamente) e de CT Média no rio do Tanque (25%), conforme a Figura 10.63.

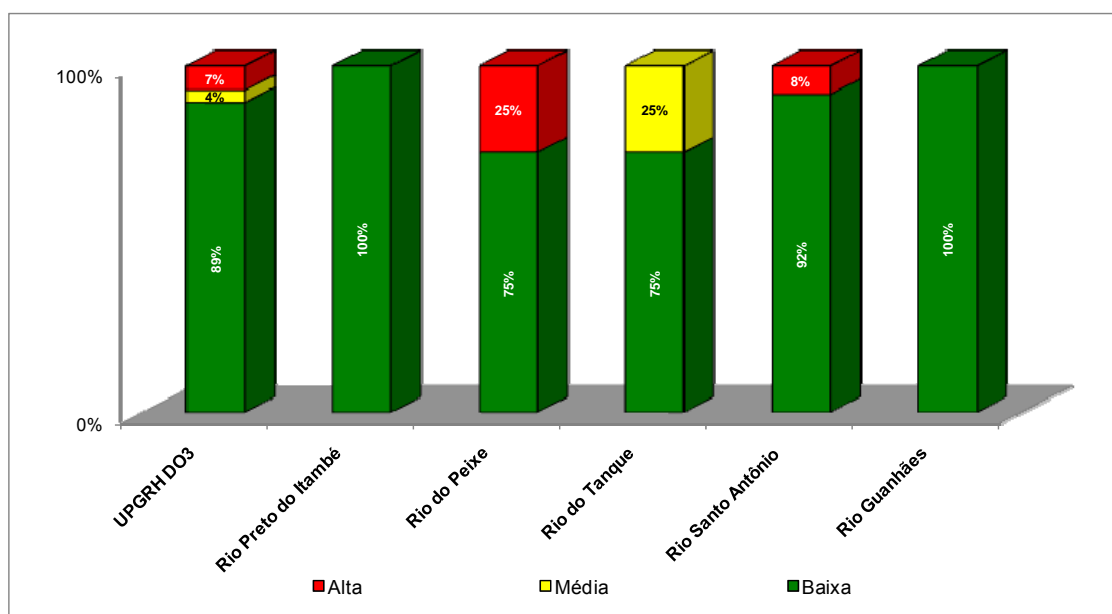


Figura 10.63: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPRH DO3, no ano de 2009.

Está representado na Figura 10.64, o parâmetro responsável pela CT Alta e Média nos rios do Peixe, do Tanque e Santo Antônio. Os resultados de chumbo total foram responsáveis pela ocorrência de CT Alta observadas no trecho do rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079) e no rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) e também pela ocorrência de CT Média no rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080). Esse fato está relacionado com uso de agroquímicos nas atividades agrícolas desenvolvidas na região.

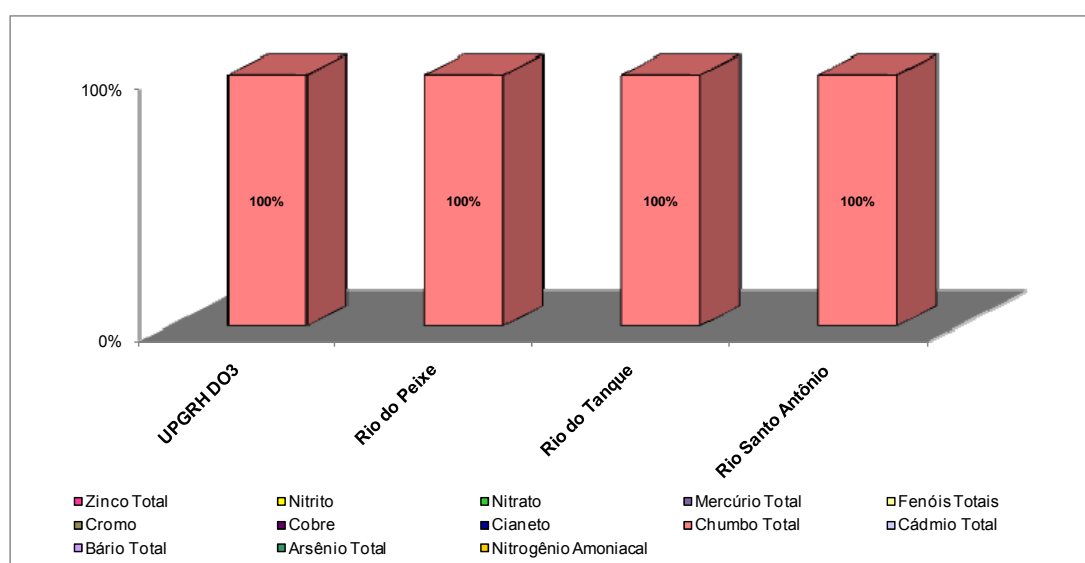


Figura 10.64: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPRH DO1 no ano de 2009.

Parâmetros Associados à Drenagem Superficial

A supressão da vegetação para o desenvolvimento de atividades tais como de mineração, agropecuária e silvicultura aceleram os processos erosivos, o que contribui para o aumento de sólidos e conseqüente assoreamento dos corpos de água. Desta forma, serão discutidos a seguir alguns parâmetros que são influenciados pelo aumento do escoamento superficial. Os valores de turbidez, sólidos em suspensão totais, cor verdadeira, manganês, ferro dissolvido e alumínio dissolvido das estações de amostragem da Unidade de Planejamento e Recursos Hídricos DO3 refletem esse comportamento.

Na Figura 10.65 são apresentadas as ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo das estações de monitoramento localizadas na sub-bacia do rio Santo Antônio no ano de 2009 e os valores da média da série histórica. Observou-se que as violações foram verificadas principalmente na primeira campanha de monitoramento, com exceção do rio Santo Antônio próximo de sua foz no rio Doce (RD039), que obteve desconformidade em relação ao limite legal para o parâmetro sólidos em suspensão totais também no segundo trimestre.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Ressalta-se que os maiores valores para esse parâmetros foram obtidos no primeiro trimestre na estação localizada no rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) (841 UNT de turbidez e 578 mg/L de sólidos em suspensão totais) (Figura 10.65). Esses fatos podem ser explicados principalmente pelo assoreamento e desmatamento da região, bem como poluição de origem difusa proveniente da pecuária e silvicultura desenvolvidas na região.

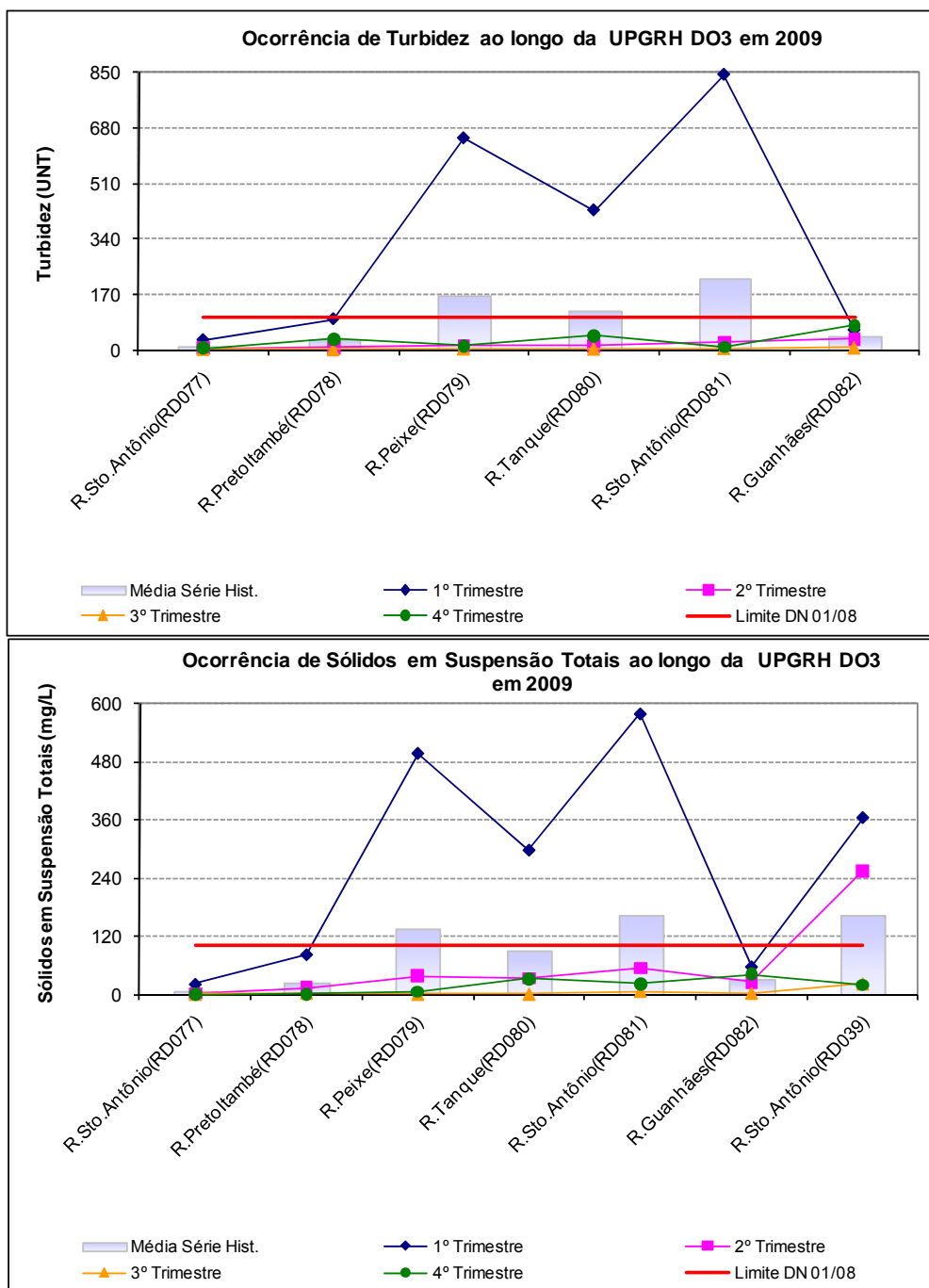


Figura 10.65: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO3 no ano de 2009.

O parâmetro cor verdadeira está associado à presença de sólidos dissolvidos nos corpos de água. Como pode ser observado na Figura 10.66, no ano de 2009 foram registradas ocorrências de valores acima do limite estabelecido na legislação somente na primeira campanha anual. Esses resultados atentam para os impactos gerados pela falta de cobertura dos solos, devido principalmente à pecuária desenvolvida na região, além da carga difusa, assoreamento e desmatamento.

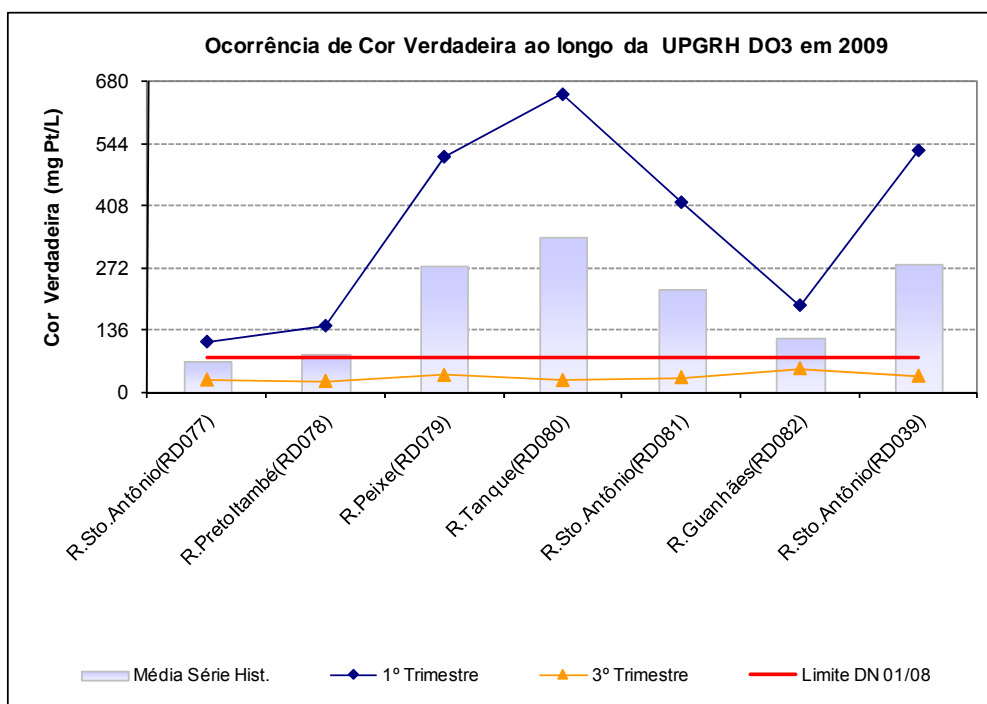


Figura 10.66: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO3 no ano de 2009.

As ocorrências de manganês nas águas da sub-bacia do rio Santo Antônio (Figura 10.67) acompanharam a mesma tendência da turbidez, sólidos em suspensão e cor verdadeira apresentando aumento significativo em suas concentrações nas campanhas características do período chuvoso (primeira e/ou quarta campanhas de 2009). O mau uso dos solos, como a retirada da cobertura vegetal para o desenvolvimento de atividades agropecuárias na bacia, favorece a disponibilização desse parâmetro principalmente nos períodos de chuvas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

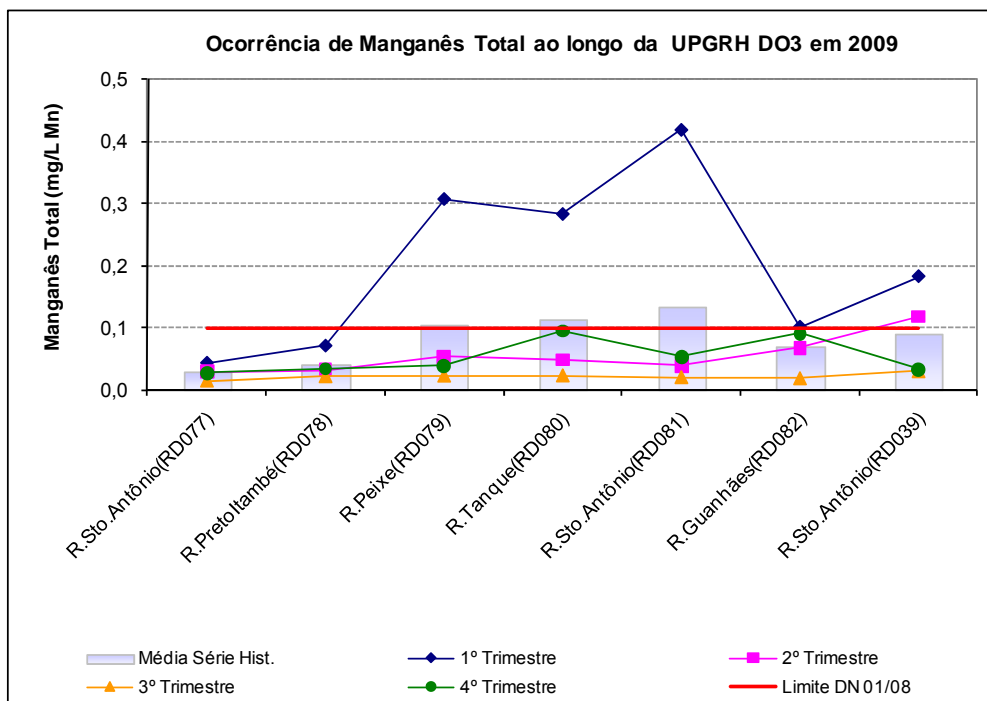


Figura 10.67: Ocorrências de Manganês Total ao longo da UPRH DO3 no ano de 2009.

Em relação aos metais constituintes naturais do solo desta região, destacam-se nesta região o ferro e o alumínio. Com relação ao ferro notou-se desconformidade em relação aos limites legais nas estações monitoradas no rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD078), no rio Guanhães, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da represa de Salto Grande (RD082) e rio Santo Antônio próximo de sua foz no rio Doce (RD039) no primeiro trimestre e também no terceiro trimestre no rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080) (Figura 10.68). O alumínio dissolvido excedeu o limite legal no primeiro trimestre no rio Preto do Itambé a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD078) e no rio Santo Antônio próximo de sua foz no rio Doce (RD039) (Figura 10.68). Esses dois parâmetros estão associados ao desmatamento na região, além de poluição de origem difusa e pecuária, favorecendo o assoreamento dos corpos de água dessa UPRH.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

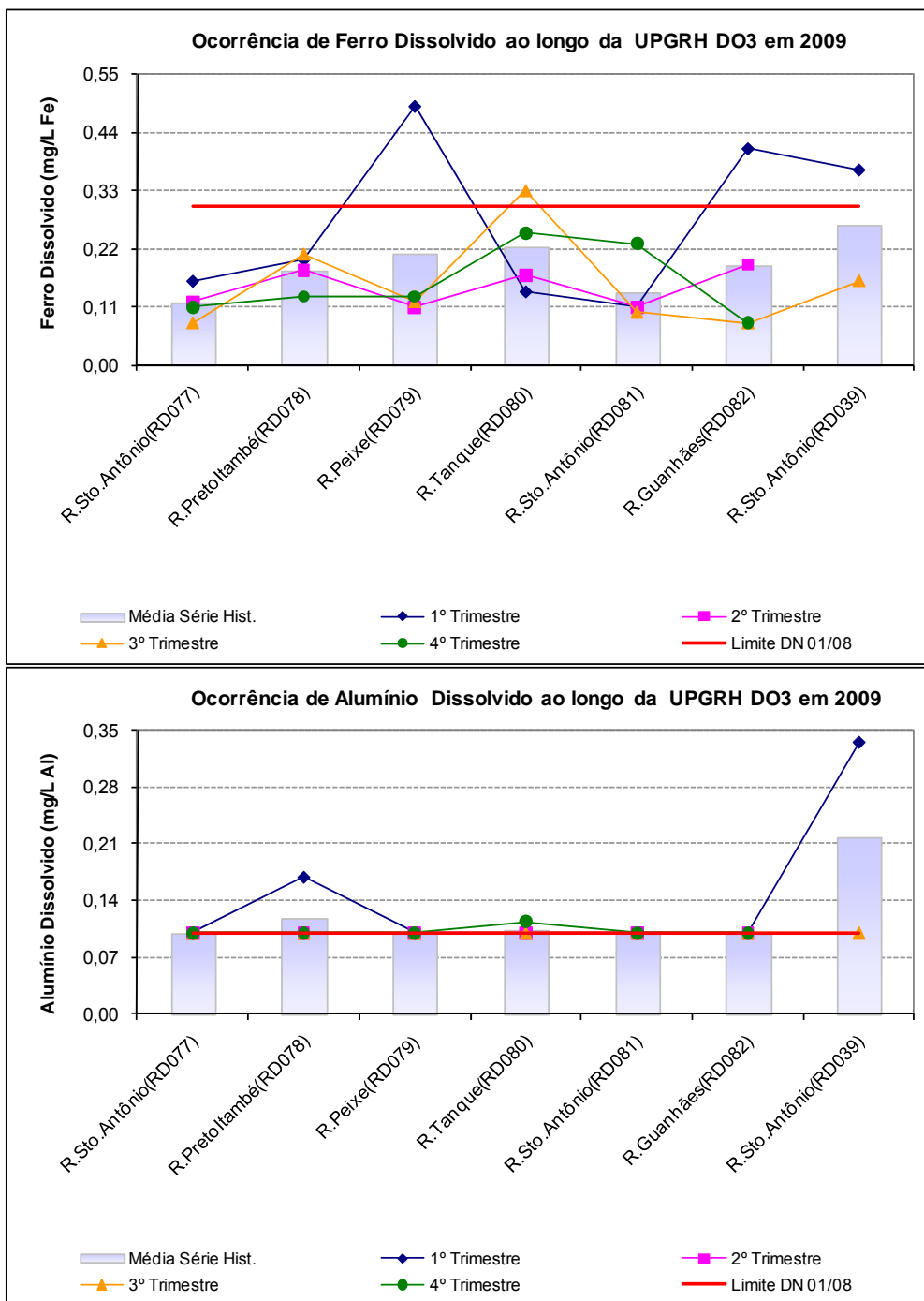


Figura 10.68: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH no ano de 2009.

10.2.3.1 Rio Santo Antônio

UPGRH: DO3

Estações de Amostragem: RD039, RD077 e RD081

O rio Santo Antônio nasce no município de Conceição do Mato Dentro tem sua foz na confluência com o rio Doce entre os municípios de Naque e Belo Oriente. Esse rio passa pelos municípios de Santo Antônio do Rio Abaixo, São Sebastião do Rio Preto, Morro do Pilar, Conceição do Mato Dentro, Joanésia, Mesquita, Belo Oriente, Naque, Braúnas, Açucena e Ferros.

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 do mesmo ano.

As contagens de coliformes termotolerantes ficaram acima do limite legal na primeira campanha em todo o rio Santo Antônio e segunda campanha de monitoramento de 2009, no rio Santo Antônio, a montante da confluência com o rio Doce (RD039) (Figura 10.69). Já para o parâmetro fósforo total houve desconformidade em relação à legislação na primeira e segunda campanhas próximo a sua foz no rio Doce (RD039). Neste rio, esses parâmetros estão associados principalmente à poluição difusa, através de atividades pecuárias, e portanto ao regime de chuvas na região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

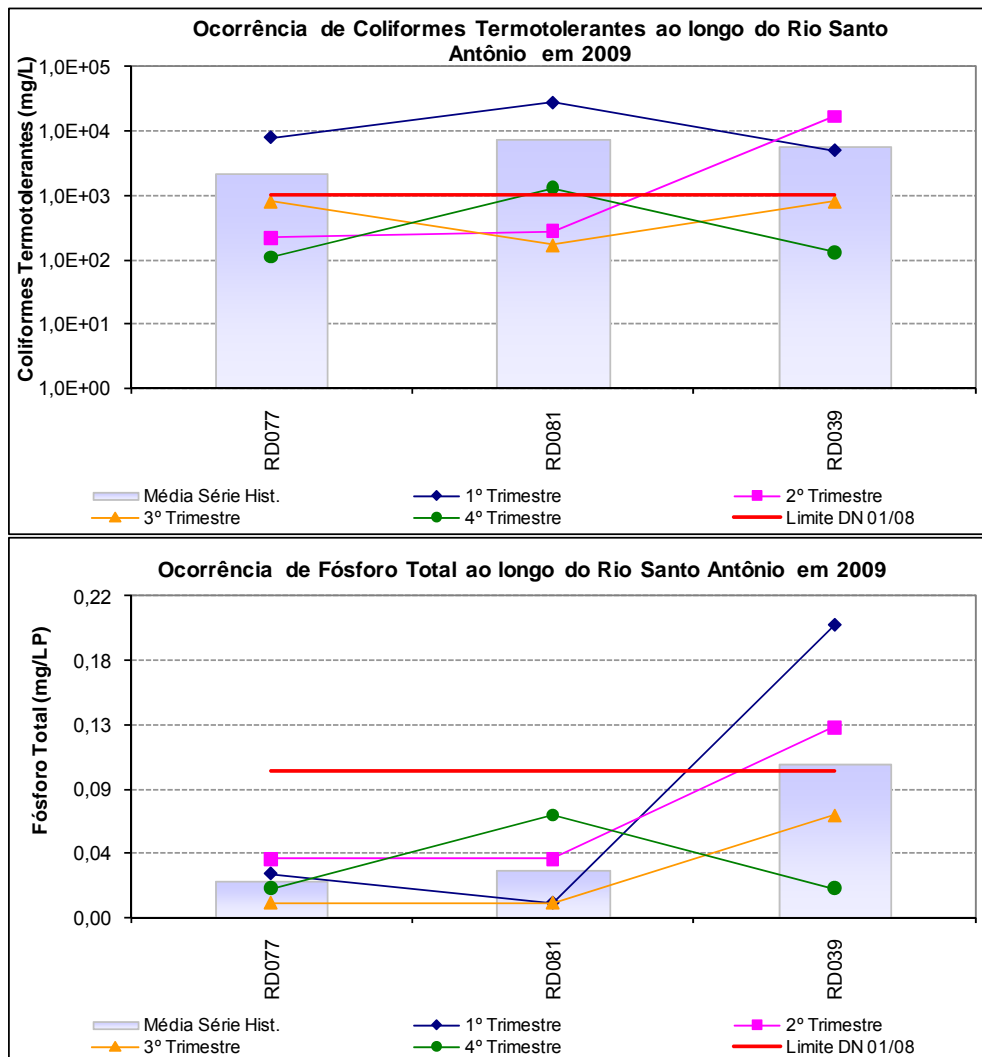


Figura 10.69: Ocorrência de coliformes termotolerantes e Fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.

Para o parâmetro manganês total, observou-se extrapolação do limite estabelecido pela legislação no primeiro trimestre (período chuvoso) das estações monitoradas no rio Santo Antônio antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) e próximo de sua foz no rio Doce (RD039) (Figura 10.70). Esse fato está associado à carga difusa devido à pecuária e silvicultura desenvolvida na região.

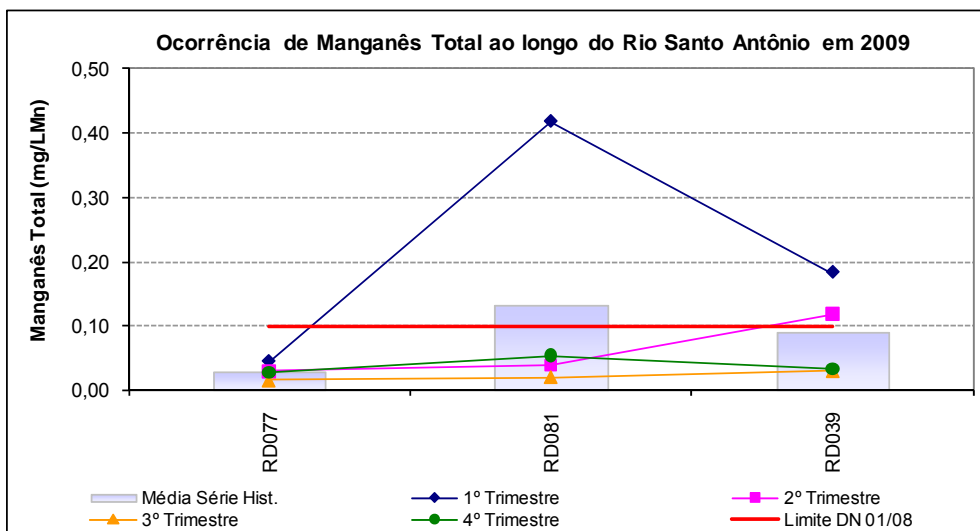


Figura 10.70: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.

O parâmetro pH apresentou-se levemente ácido no rio Santo Antônio nas primeira e segunda campanhas próximo à sua nascente, no município de Conceição do Mato Dentro (RD077) e nas primeira e terceira campanhas de monitoramento próximo de sua foz no rio Doce (RD039) do ano de 2009 (Figura 10.71). Este fato justifica-se por esses trechos estarem localizado em região montanhosa, com densa mata ciliar a montante, ou seja, características de córregos que possuem ácidos húmicos.

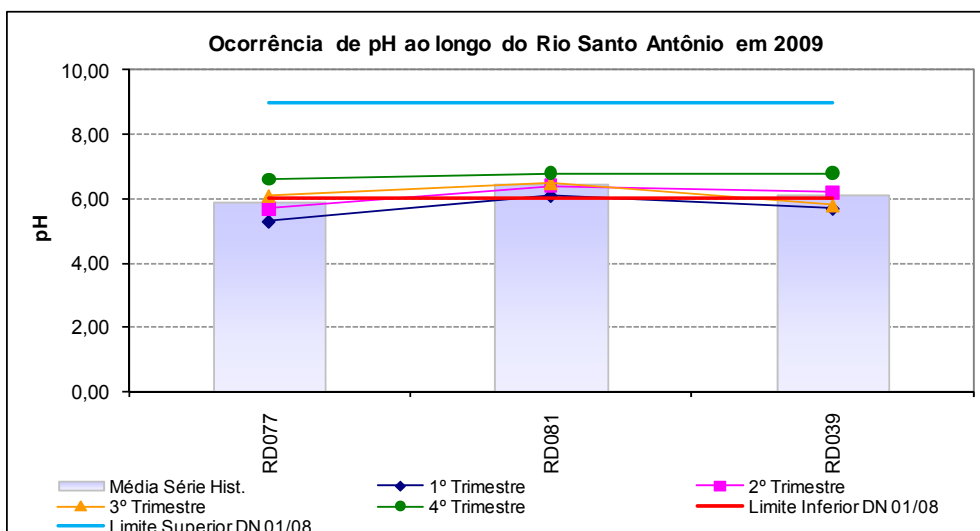


Figura 10.71: Ocorrência de pH nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.

O rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081), apresentou os maiores valores de turbidez e sólidos em suspensão totais no primeiro trimestre. No primeiro e segundo trimestres no trecho de

monitoramento próximo de sua foz no rio Doce (RD039) também houve desconformidades em relação ao limite legal (Figura 10.72). Este fato está associado à poluição difusa ocorrente nestes trechos do rio Santo Antônio.

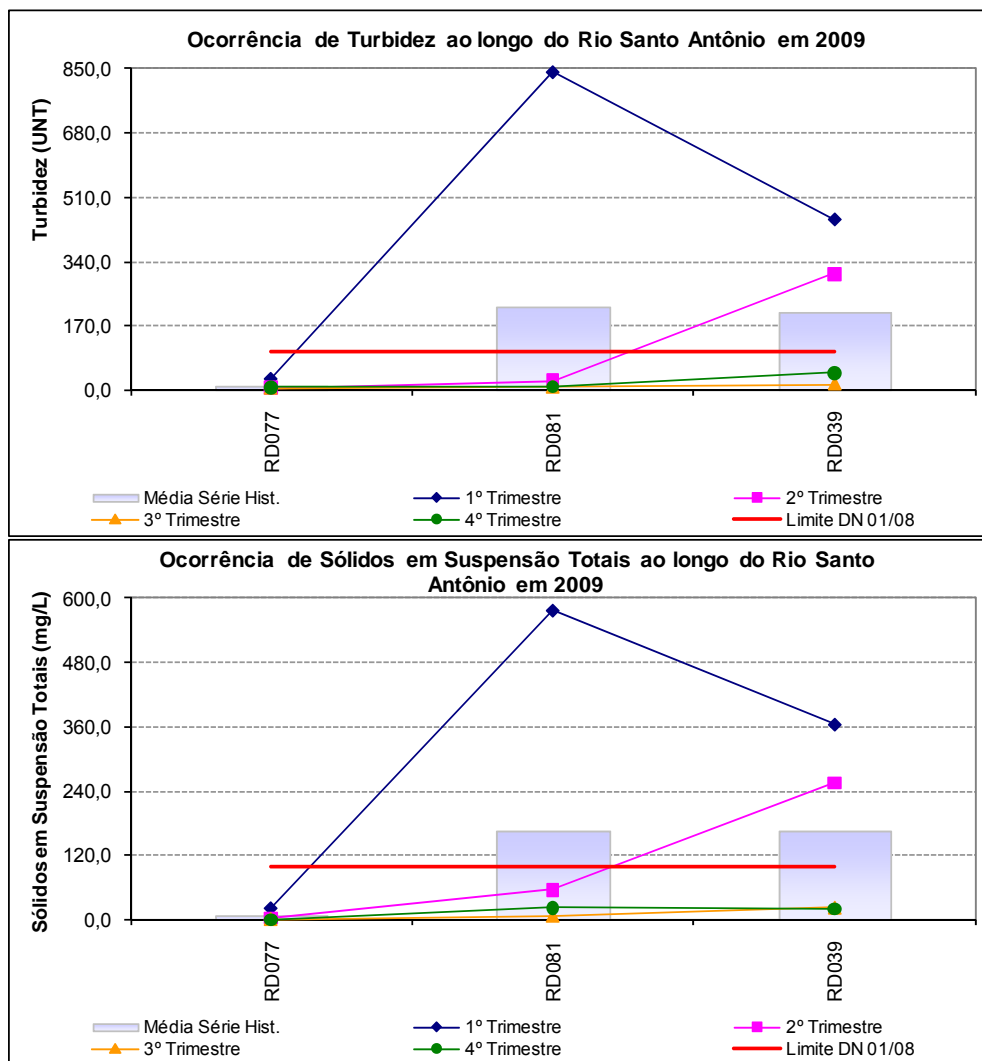


Figura 10.72: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.

Já para o parâmetro cor verdadeira, observou-se desconformidade em relação ao limite previsto na DN Conjunta COPAM/CERH nº01/08 em todas estações monitoradas no rio Santo Antônio no primeiro trimestre de 2009 (período chuvoso) (Figura 10.73). Vale destacar os altos valores na estação antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) com ocorrência de 415 mgPt/L e na estação próxima de sua foz no rio Doce (RD039) com valor de 529 mgPt/L. Esse fato está associado, principalmente, à poluição difusa ocorrente nestes trechos do rio Santo Antônio.

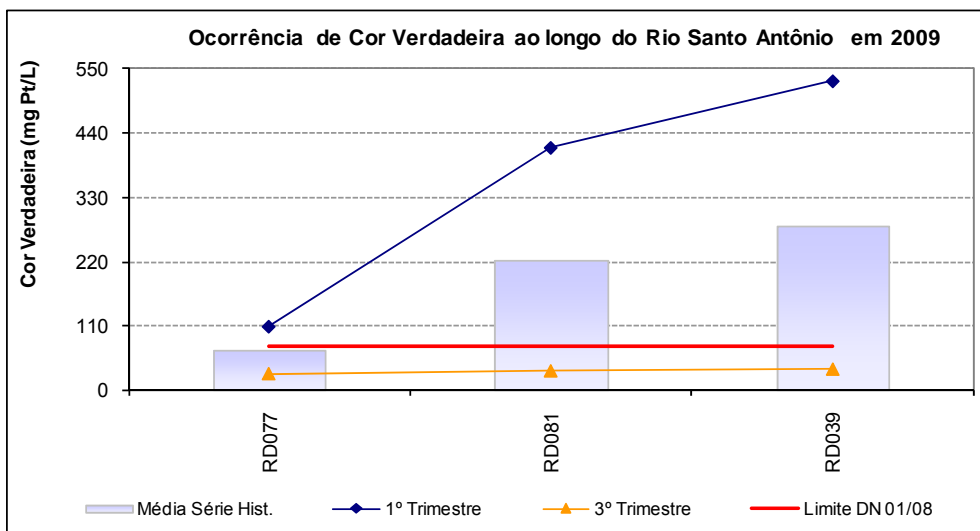


Figura 10.73: Ocorrências de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Santo Antônio no ano de 2009.

Foi verificado desconformidade, em relação ao limite legal, dos parâmetros ferro dissolvido e alumínio dissolvido na primeira campanha de 2009 no rio Santo Antônio a montante da confluência com o rio Doce (RD039) (Figura 10.74). Esse fato está associado a atividades minerárias desenvolvidas na região.

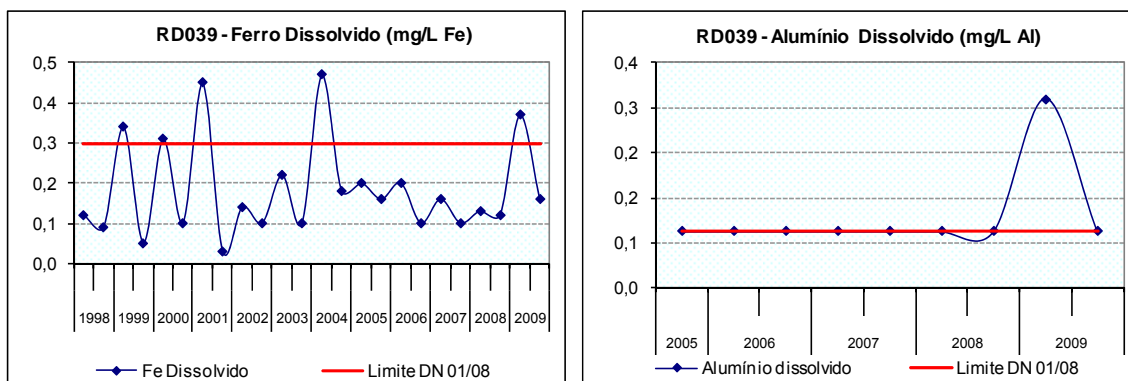


Figura 10.74: Ocorrências de ferro dissolvido e alumínio dissolvido na estação de amostragem no rio Santo Antônio a montante da confluência com o rio Doce (RD039) no período de 2000 a 2009.

Em 2009 foi verificada a extrapolação do limite legal da concentração de clorofila *a* em 200% no primeiro trimestre no rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) (Figura 10.75). Esse fato se deve principalmente ao lançamento de esgoto sanitário nessa região, à pecuária e silvicultura desenvolvida nessa região.

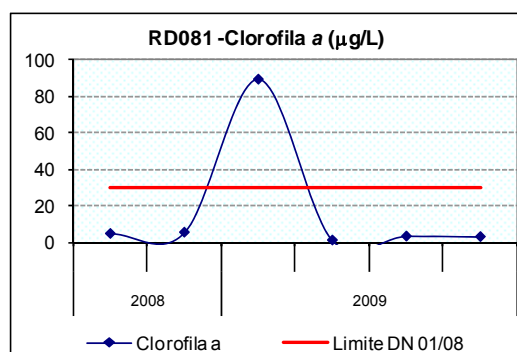


Figura 10.75: Ocorrências de clorofila a na estação de amostragem no rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) no período de 2000 a 2009.

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 Alta na primeira campanha devido ao valor de chumbo total (Figura 10.76). Essa violação foi devida à silvicultura desenvolvida na região.

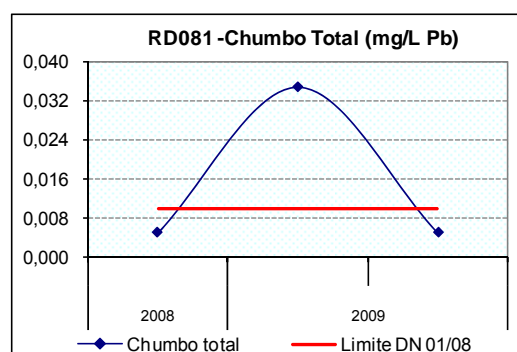


Figura 10.76: Ocorrências de chumbo total na estação de amostragem no rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081) no período de 2000 a 2009.

10.2.3.2 Rio Preto do Itambé

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD078

O rio Preto do Itambé tem sua nascente no município de Itambé do Mato Dentro tendo sua foz em São Sebastião do Rio Preto, passando também pelo município de Santo Antônio do Rio Abaixo.

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.

As contagens de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade com o limite legal apenas na primeira campanha na estação rio Preto do Itambé (Figura 10.77). Esse fato se dá pela interferência de esgotos domésticos das cidades de São Sebastião do Rio Preto e Passabém, além da pecuária desenvolvida na região.

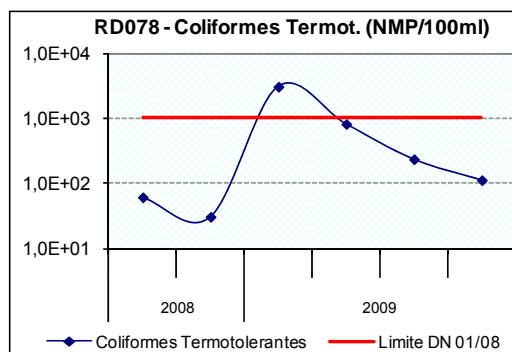


Figura 10.77: Ocorrência de Coliformes termotolerantes na estação de amostragem no rio Preto do Itambé, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD078) no período monitorado.

10.2.3.3 Rio do Peixe

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD079

O rio do Peixe nasce na cidade de Serro e tem sua foz na confluência com o rio Santo Antônio entre os municípios de Ferros e Conceição do Mato Dentro. Esse rio passa pelos municípios de Senhora do Porto, Guanhães, Sabinópolis, Santo Antônio do Itambé, Serro, Braúnas, Dolores de Guanhães e Ferros.

A contagem de coliformes termotolerantes e a ocorrência de fósforo total esteve em desconformidade com o limite legal na primeira campanha de monitoramento de 2009 (Figura 10.78). Esse fato mostra a influência do período chuvoso nessa região que carrega poluentes com origem no lançamento de esgoto sanitário da cidade de Carmésia e na pecuária da região.

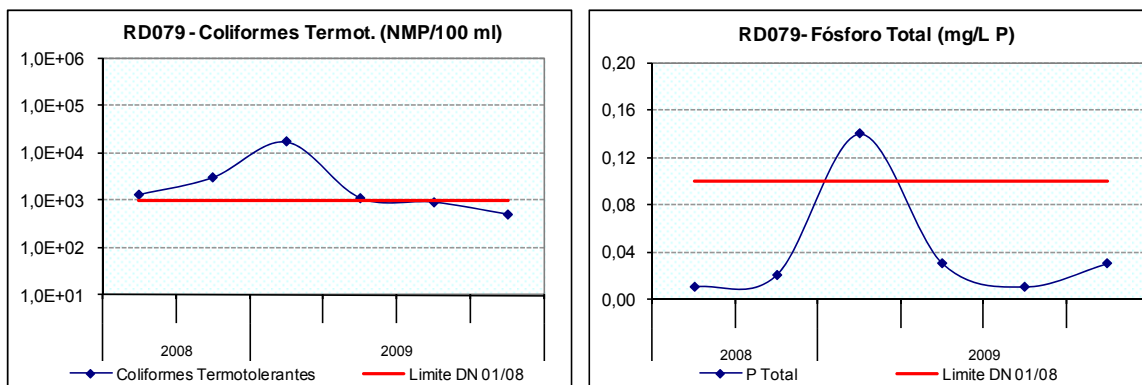


Figura 10.78: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e Fósforo total na estação de monitoramento localizada no rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079) no período monitorado.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Alta em 2009 no trecho do rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079), devido à concentração de chumbo total em desconformidade com o limite legal na primeira campanha, como mostra a Figura 10.79. Este resultado pode estar associado ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região, com destaque para as culturas de cana de açúcar.

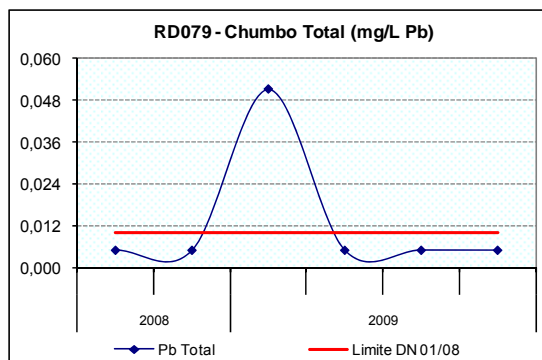


Figura 10.79: Ocorrência de chumbo total no rio do Peixe, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079) no período de monitoramento.

10.2.3.4 Rio do Tanque

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD080

Monitorado a montante de sua foz no rio Santo Antônio, o rio do Tanque nasce na cidade de Itabira e tem sua foz em Ferros. Esse rio passa pelos municípios de Itabira, Ferros, Santa Maria de Itabira e Itambé do Mato dentro.

A contagem de coliformes termotolerantes e a ocorrência de fósforo total esteve em desconformidade com o limite legal na primeira campanha de monitoramento de 2009

(Figura 10.80). Esse fato mostra a influência do período chuvoso nessa região que carrega poluentes com origem na pecuária desenvolvida na região.

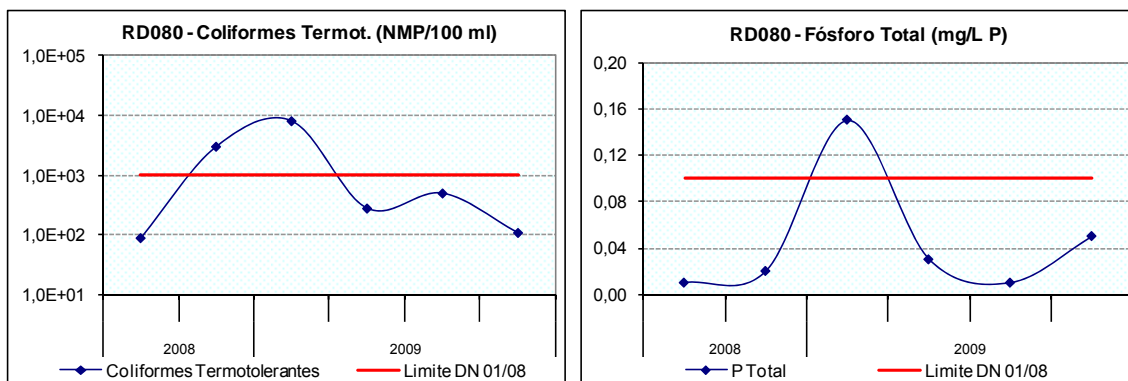


Figura 10.80: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080) no período de monitoramento.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média em 2009 no trecho do rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080), devido à concentração de chumbo total em desconformidade com o limite legal na primeira campanha, como mostra a Figura 10.81. Este resultado pode estar associado ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região, com destaque para as culturas de milho.

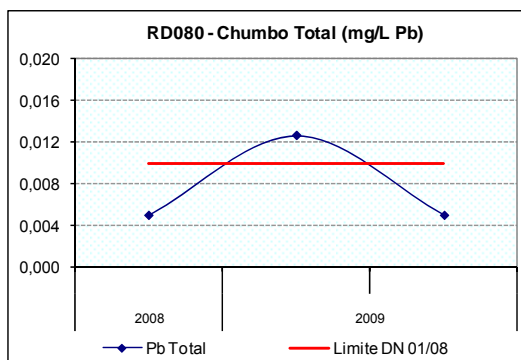


Figura 10.81: Ocorrência de chumbo total no rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080) no período de monitoramento.

10.2.3.5 Rio Guanhões

UPGRH: DO3

Estação de Amostragem: RD082

Monitorado a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da Represa de Salto Grande, o rio Guanhões tem sua nascente em Santo Antônio do Itambé e sua foz na confluência com o rio Santo Antônio entre os municípios de Ferros e Braúnas. Esse rio passa pelas cidades de Senhora do Porto, Guanhões, Sabinópolis, Santo Antônio do Itambé, Serro, Braúnas, Dolores de Guanhões e Ferros.

A contagem de coliformes termotolerantes esteve em desconformidade com o limite legal em todas campanhas de monitoramento de 2009 (Figura 10.82). Esse fato mostra a influência do período chuvoso nessa região que carrega poluentes com origem na pecuária desenvolvida na região.

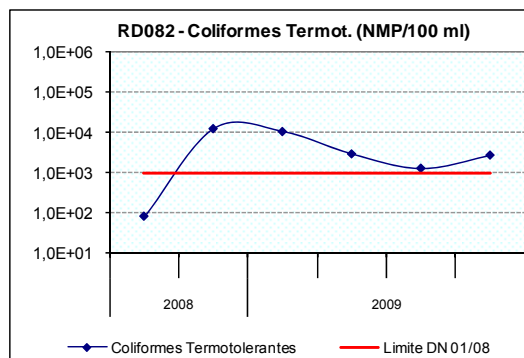


Figura 10.82: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Guanhões, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da Represa de Salto Grande (RD082) no período de monitoramento.

10.2.4 Rio Suaçuí Grande – UPGRH DO4

A Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos DO4 é composta por 48 municípios, com uma população total estimada de 555.177 habitantes e uma extensão territorial de 21.600 km². O rio Suaçuí nasce no município de Serra Azul de Minas, no Parque Estadual do Pico do Itambé, no maciço rochoso da Serra do Espinhaço, com o nome de rio Vermelho. Encontrando-se com os rios Turvo Grande e Cocais, no município de Paulistas, recebe o nome de rio Suaçuí Grande, desaguardo no município de Governador Valadares. Apresentando 372 km de extensão, o rio Suaçuí Grande é um dos principais afluentes do rio Doce, na sua margem esquerda. As atividades econômicas predominantes na UPGRH DO4 se concentram na pecuária e na agricultura, principalmente de cana de açúcar e milho.

A sub-bacia do rio Suaçuí Grande possui no total treze estações de monitoramento, sendo essas: rio Suaçuí Grande em Mathias Lobato (RD049), próximo às nascentes (RD085), em seu trecho intermediário (RD086) e próximo a sua foz no rio Doce (RD089), rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040), rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084), rio Urupuca, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD087), rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088), rio Eme, próximo a sua foz no rio Doce (RD094), rio Doce na cidade de Governador Valadares (RD044), a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045), a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga (RD053) e após a foz do rio Santo Antônio (RD083). A discussão e os resultados de 2009 das estações de amostragem do rio Doce, RD044, RD045, RD053 e RD083 serão apresentados posteriormente.

INDICADORES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Índice de Qualidade de Água - IQA

No ano de 2009 foi verificado na bacia do rio Suaçuí Grande o predomínio da ocorrência de IQA Médio no segundo, terceiro e quarto trimestre (53,8%, 84,6% e 50,0%, respectivamente), e de IQA Ruim no primeiro trimestre (91,7%), como mostrado na Figura 10.83. Ressalta-se que o primeiro e o quarto trimestre caracterizam o período chuvoso na bacia, enquanto que o segundo e terceiro trimestres períodos secos. Observou-se, nessas campanhas, que a contribuição da poluição por origem difusa prevalece sobre a qualidade das águas nessa bacia. Há uma piora considerável do IQA no primeiro trimestre ocasionado pelo aumento do aporte da poluição de origem difusa sobre a qualidade das águas.

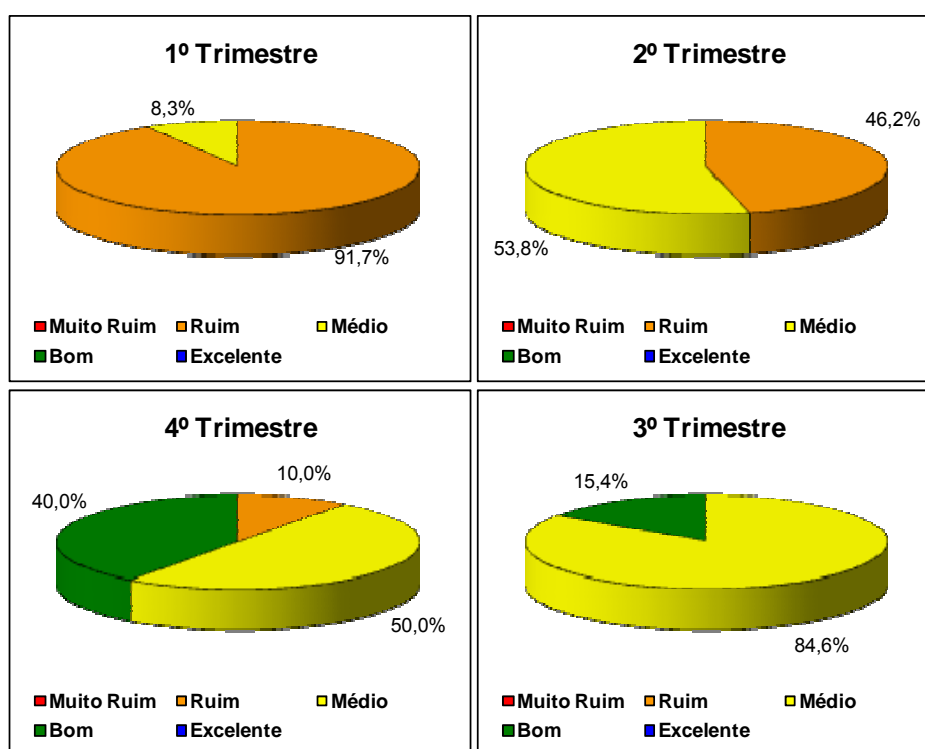


Figura 10.83: Frequência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO4.

Ao se comparar os resultados de IQA de 2009 entre os rios desta UPGRH, nota-se que todos os corpos de água apresentaram IQA Ruim (Figura 10.84).

Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Ruim foram coliformes termotolerantes, turbidez e sólidos totais, fato este associado à poluição difusa e fontes pontuais de lançamento de esgoto doméstico proveniente dos municípios pelos quais os rios passam.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

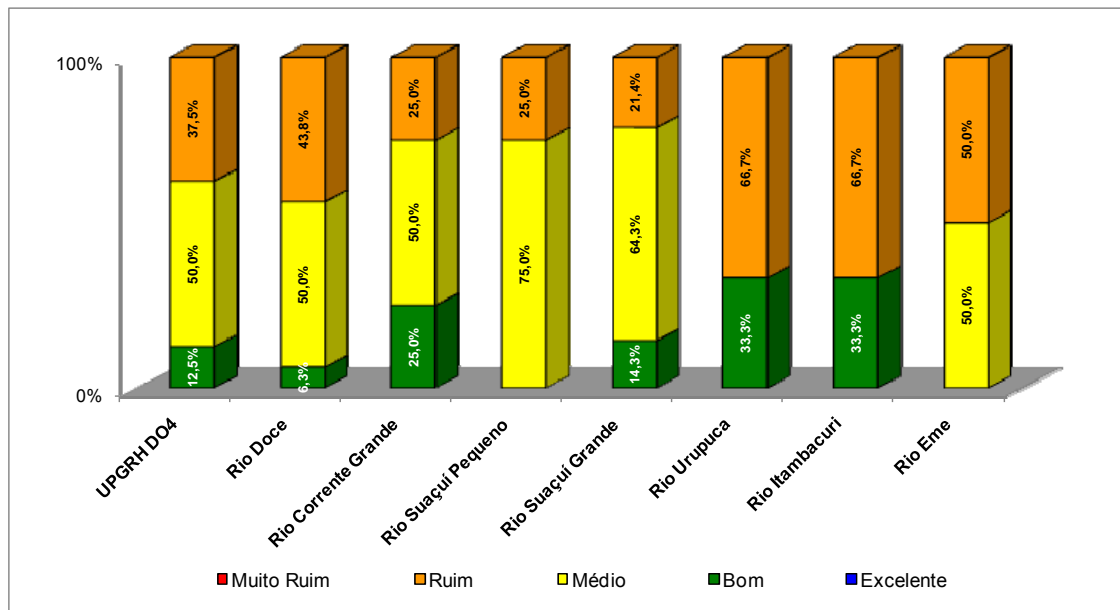


Figura 10.84: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO4, no ano de 2009.

Na Figura 10.85 são apresentadas as médias anuais de IQA obtidas nos anos de 2008 e 2009 nas estações de amostragem da UPGRH DO4. Observou-se que houve piora na qualidade das águas em 40% das estações de monitoramento. Entretanto, houve aumento no valor de IQA no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040). Todas as estações de amostragem permaneceram na mesma faixa de IQA nos dois anos.

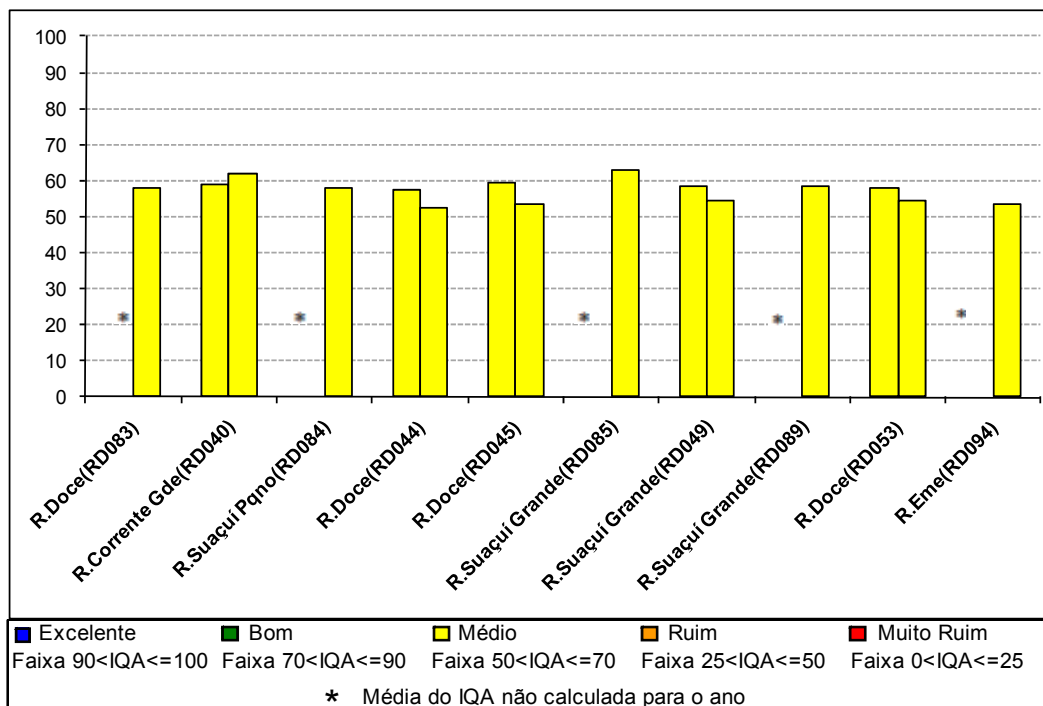


Figura 10.85: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO4.

Índice de Estado Trófico – IET

No ano de 2009 foi verificado nesta UPGRH o predomínio da ocorrência de IET Mesotrófico nos segundo, terceiro e quarto trimestre (66,7%, 38,5% e 70% respectivamente) como demonstrado na Figura 10.86. Entretanto, destacam-se os resultados Hipereutróficos dos primeiro e terceiro trimestres, 8,3% e 15,4% respectivamente, e os resultados de Supereutróficos também no primeiro e terceiro trimestres, 25% e 15,4% respectivamente de ocorrência. Esses resultados apontam um cenário de maior tendência à eutrofização dos corpos de água monitorados nesta UPGRH.

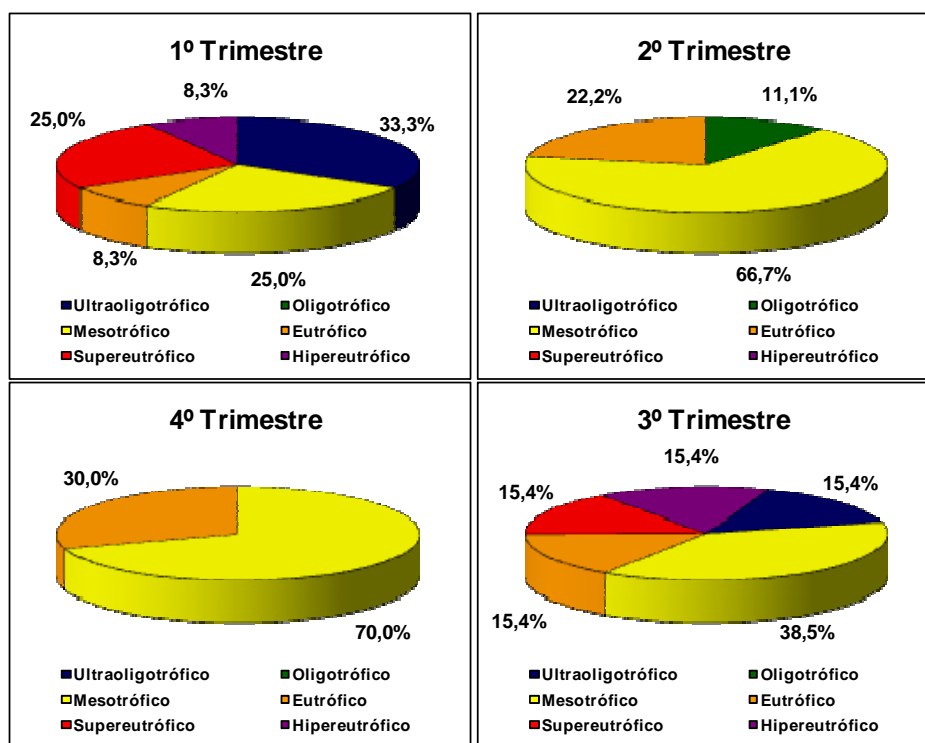


Figura 10.86: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UGRH DO4.

No ano de 2009 observou-se que com relação aos resultados do IET que os rios Doce e Urucuá apresentaram as piores condições, com 14% e 33% de grau Hipereutrófico, respectivamente (Figura 10.87). Os rios Doce e Eme apresentaram grau Supereutrófico com 29% e 25% de ocorrência respectivamente. Nos rios Corrente Grande, Suaçuí Pequeno, Suaçuí Grande e Itambacuri destacam-se níveis de trofia Eutrófico com 50%, 25%, 25% e 67% respectivamente de ocorrência. Esses resultados refletem condições favoráveis ao processo de eutrofização nesses corpos de água.

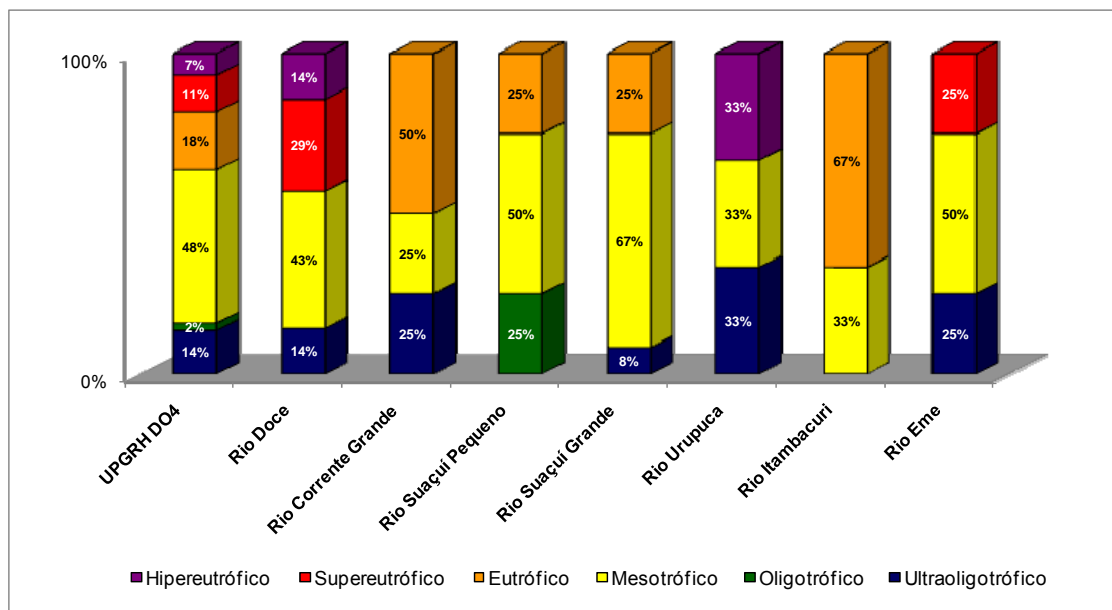


Figura 10.87: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPGRH DO4, no ano de 2009.

Contaminação por Tóxico – CT

Evidenciou-se no ano de 2009, a predominância de CT Baixa no segundo, terceiro e quartos trimestres, sendo que nos terceiros e quarto trimestres só houve CT baixa, conforme Figura 10.88. Destaca-se a ocorrência de CT alta no primeiro trimestre, com 25% de frequência.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

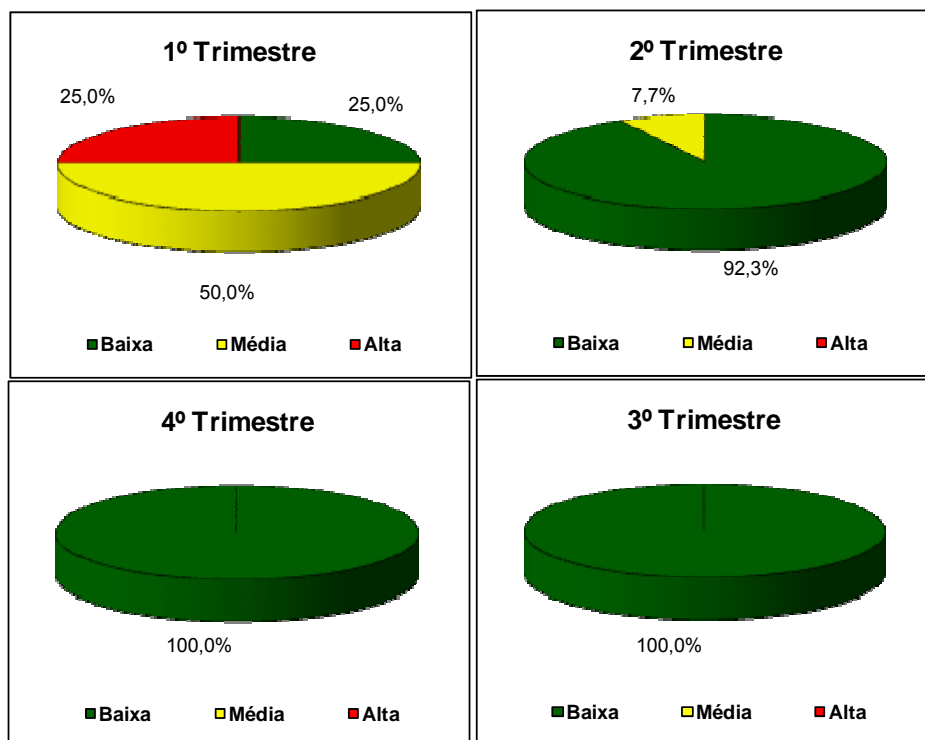


Figura 10.88: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UPGRH DO4.

Evidenciou-se a ocorrência de CT Alta no rio Doce, rio Suaçuí Grande e rio Eme (6%, 7% e 25% respectivamente) e de CT Média no rio Doce, rio Suaçuí Pequeno, rio Suaçuí Grande, rio Urupuca e rio Itambacuri (13%, 13%, 7%, 33% e 67% respectivamente), conforme a Figura 10.89.

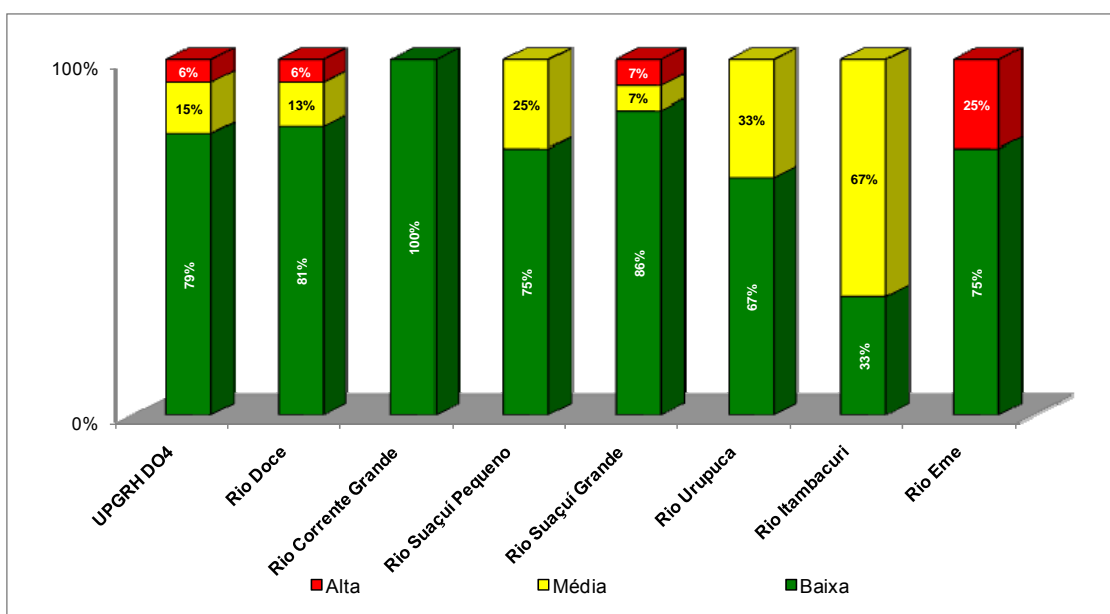


Figura 10.89: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO4, no ano de 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estão representados na Figura 10.90, os parâmetros responsáveis pela CT Alta e Média nos rios da bacia do rio Suaçuí Grande. Os resultados de chumbo total e cobre foram responsáveis pela ocorrência de CT Alta e Média observadas. Esse fato está ligado ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região.

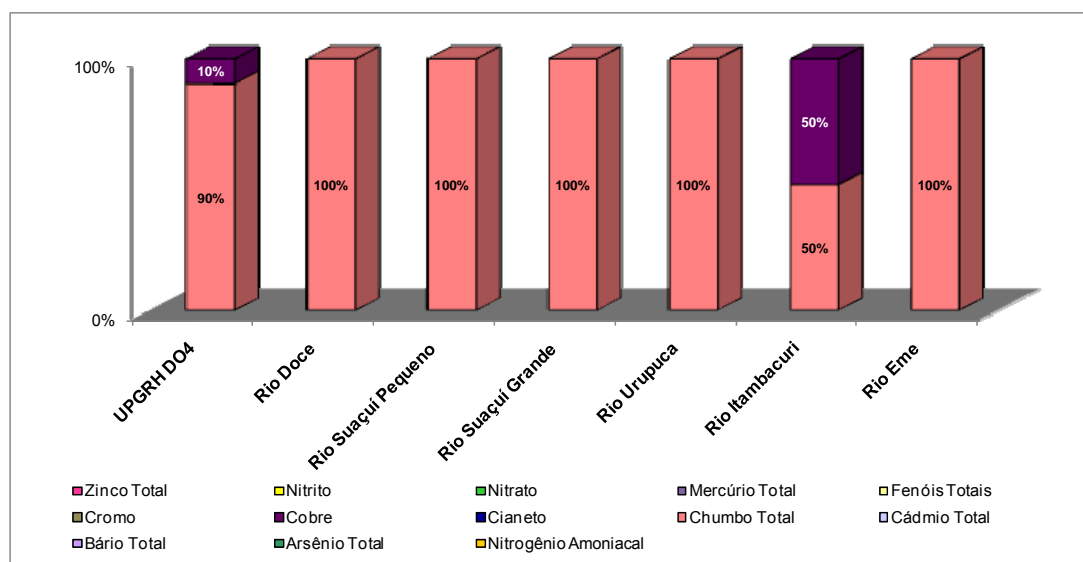


Figura 10.90: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO4 no ano de 2009.

Parâmetros Associados à Drenagem Superficial

A supressão da vegetação para o desenvolvimento de atividades tais como de mineração, agropecuária e silvicultura aceleram os processos erosivos, o que contribui para o aumento de sólidos e conseqüente assoreamento dos corpos de água. Desta forma, serão discutidos a seguir alguns parâmetros que são influenciados pelo aumento do escoamento superficial. Os valores de turbidez, sólidos em suspensão totais, cor verdadeira, manganês, ferro dissolvido e alumínio dissolvido das estações de amostragem da Unidade de Planejamento e Recursos Hídricos DO4 refletem esse comportamento.

Na Figura 10.91 são apresentadas as ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo das estações de monitoramento localizadas na sub-bacia do rio Piranga no ano de 2009 e os valores da média da série histórica. Observou-se que as violações foram verificadas principalmente na primeira campanha de monitoramento e em algumas estações de amostragem também na segunda e quarta campanhas, ambas características do período chuvoso. Ressalta-se que o maior valor para esses parâmetros foi obtido no primeiro trimestre na estação localizada no rio Suaçuí Grande em Mathias Lobato (RD049). Esses fatos são explicados pela presença de poluição difusa relativa, principalmente, às atividades minerárias, desmatamento, erosão e assoreamento dos corpos de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

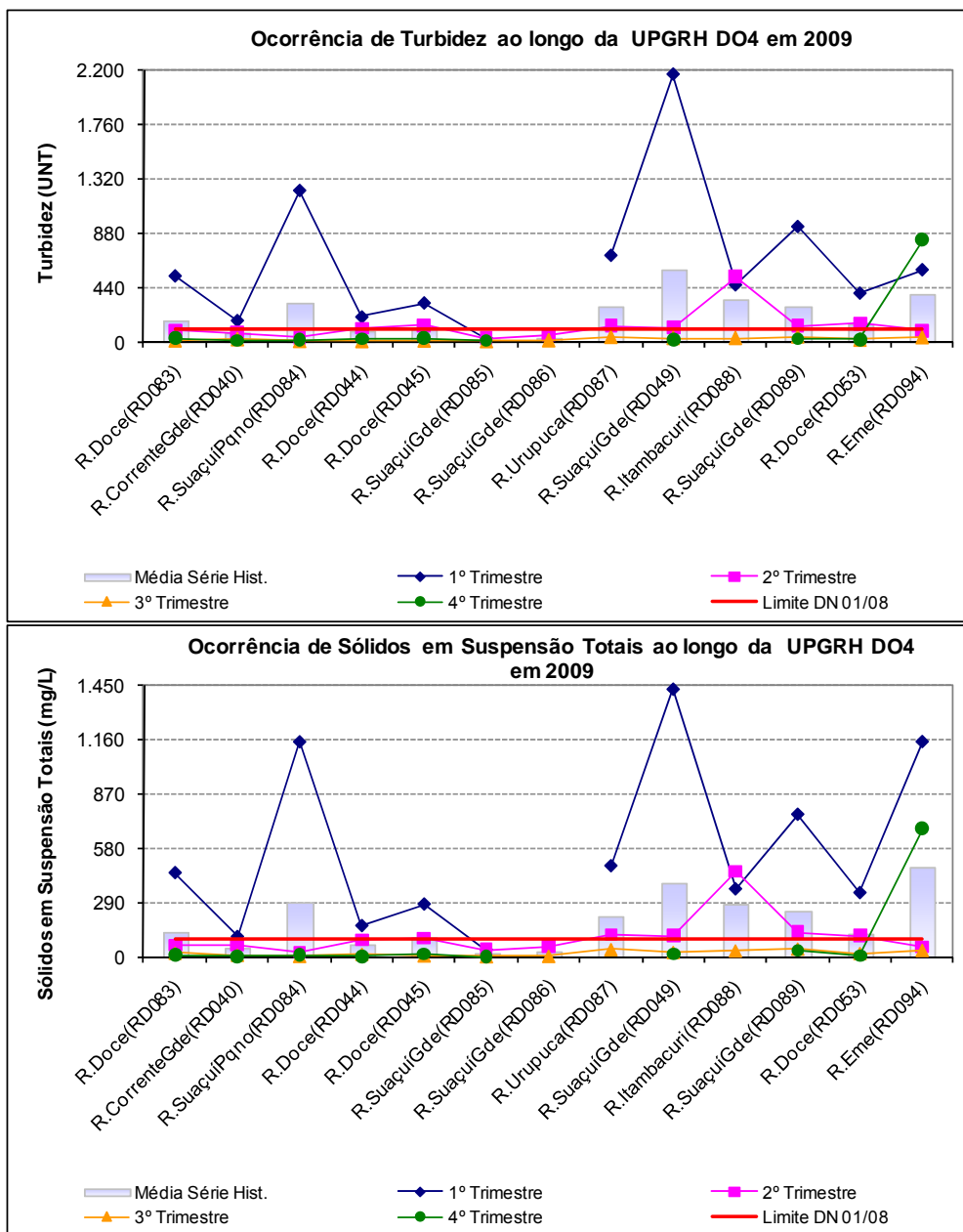


Figura 10.91: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO4 no ano de 2009.

O parâmetro cor verdadeira está associado à presença de sólidos dissolvidos nos corpos de água. Como pode ser observado na Figura 10.92 no ano de 2009 foram registradas ocorrências de valores acima do limite estabelecido na legislação principalmente na primeira campanha anual, a exceção de algumas estações que também apresentaram violações no terceiro trimestre. A estação de amostragem que apresentou maior valor desse parâmetro foi a localizada no rio Urupuca, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD087). Esses resultados atentam para os impactos

gerados pela falta de cobertura dos solos, devido principalmente à agropecuária desenvolvida na região.

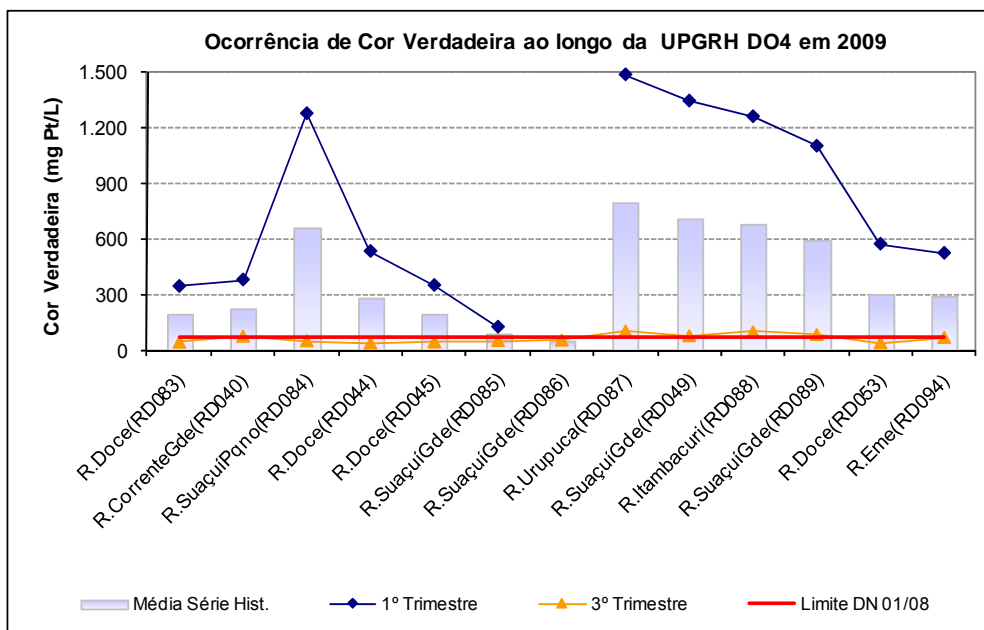


Figura 10.92: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPGRH DO4 no ano de 2009.

As ocorrências de manganês nas águas da sub-bacia do rio Suaçuí Grande (Figura 10.93) acompanharam a mesma tendência da turbidez, sólidos em suspensão e cor verdadeira apresentando aumento significativo em suas concentrações nas campanhas características do período chuvoso (primeira, segunda e/ou quarta campanhas de 2009), com exceção do ponto monitorado no rio Urupuca, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD087) que também violou o limite legal no terceiro trimestre. O mau uso dos solos, como a retirada da cobertura vegetal para o desenvolvimento de atividades minerárias e agropecuárias na bacia, favorece a disponibilização desse parâmetro principalmente nos períodos de chuvas.

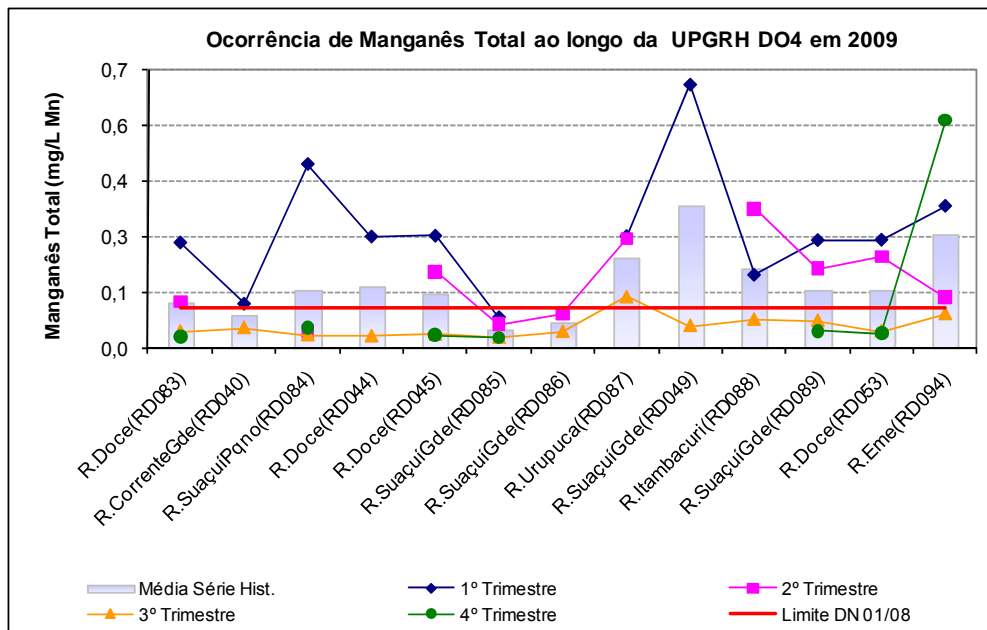


Figura 10.93: Ocorrências de manganês total ao longo da UPRH DO4 no ano de 2009.

Em relação aos metais constituintes naturais do solo desta região, destacam-se o ferro e o alumínio. Houve desconformidades com relação ao limite estabelecido pela legislação nos primeiro e quarto trimestres do ano (Figura 10.94). O maior valor desses parâmetros foi verificado na estação monitorada no rio Suaçuí Grande em Mathias Lobato (RD049) com 1,13 mg/L de ocorrência de ferro dissolvido e 1,365 mg/L de alumínio dissolvido. Esses dois parâmetros estão associados a atividades minerárias e agricultura desenvolvidas na região.

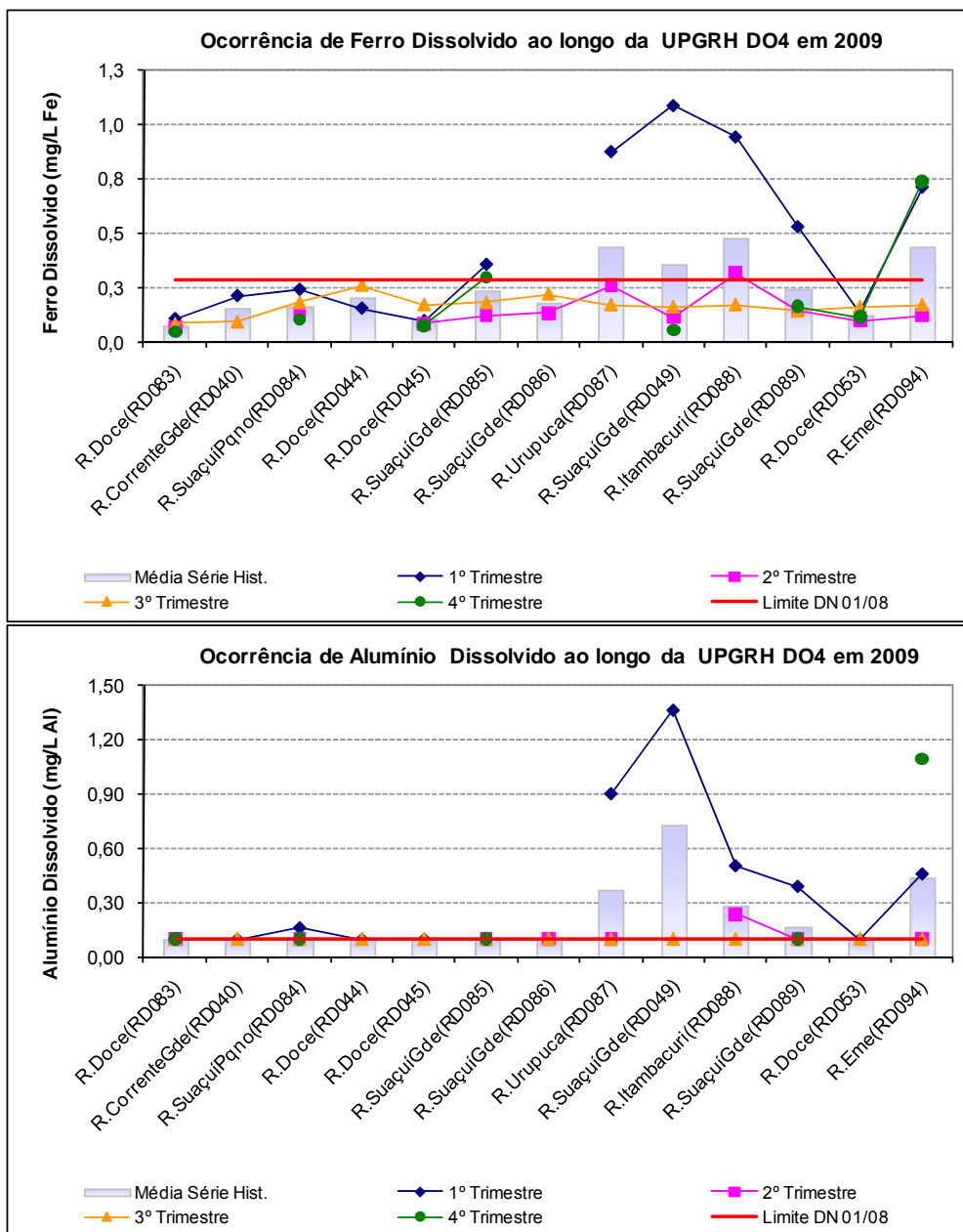


Figura 10.94: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UGRH DO4 no ano de 2009.

10.2.4.1 Rio Corrente Grande

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD040

Monitorado próximo de sua foz no rio Doce, o rio Corrente Grande é formado a partir da confluência entre o rio Corrente Canoa e o ribeirão Correntinho entre os municípios de Virginópolis e Guanhões. Sua foz se dá na confluência com o rio Doce entre os

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

municípios de Governador Valadares e Periquito. Esse rio passa pelas cidades de Guanhães, Periquito, Açucena, São Geraldo da Piedade, Santa Efigênia de Minas, Gonzaga, Fernandes Tourinho, Governador Valadares e Virginópolis.

As contagens de coliformes termotolerantes apresentaram valor acima do limite legal na primeira e segunda campanhas de monitoramento realizadas em 2009 (Figura 10.95). 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.

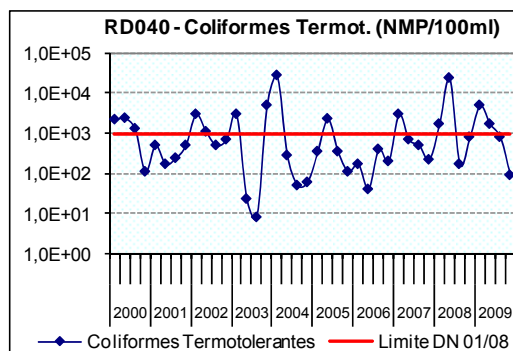


Figura 10.95: Ocorrências de coliformes termotolerantes no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2009 (Escala Logarítmica).

Os valores de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais extrapolaram seus respectivos limites legais na época chuvosa do ano de 2009 (Figura 10.96). Este fato demonstra o forte impacto causado pelo uso insustentável do solo nas águas do rio Corrente Grande.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

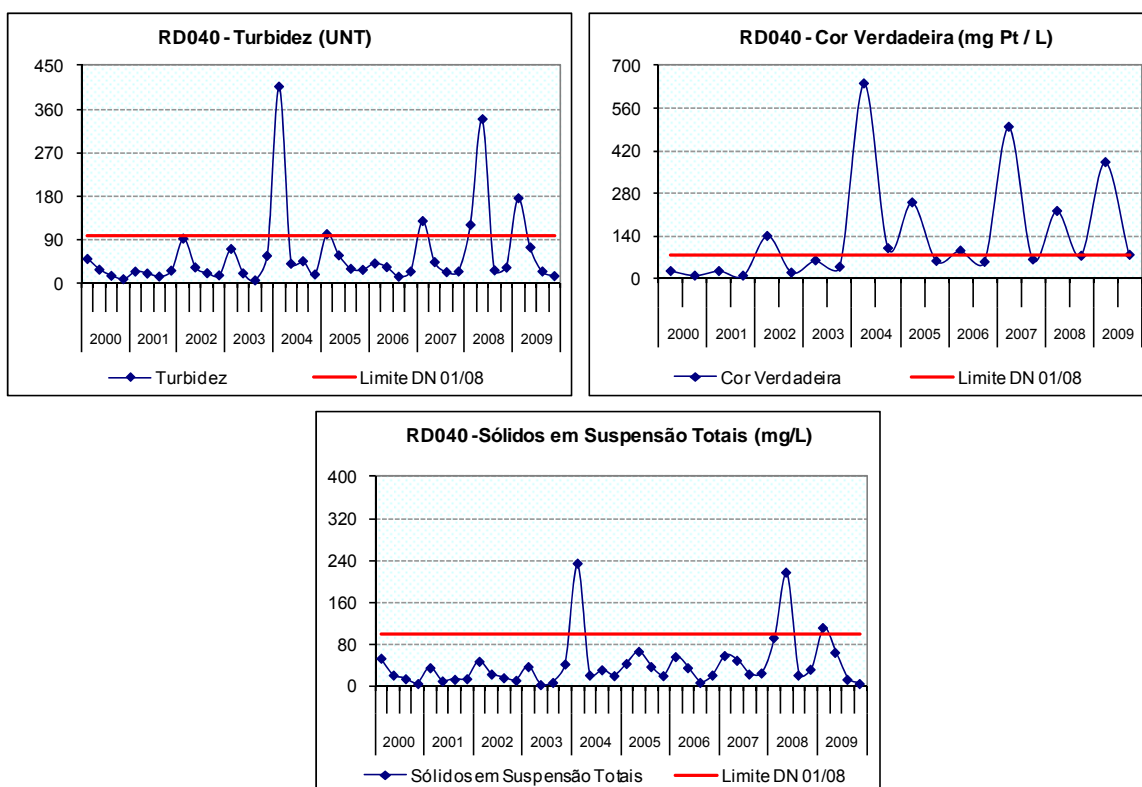


Figura 10.96: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e sólidos em suspensão totais no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2009.

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 no ano de 2009 (Figura 10.97) com ocorrência de 0,11 mg/L Mn.

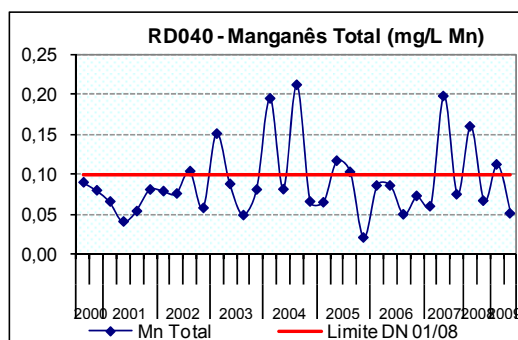


Figura 10.97: Ocorrência de manganês total no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2009.

O parâmetro pH apresentou-se levemente ácido no rio Corrente Grande na primeira campanha do ano de 2009 (Figura 10.98). Este fato justifica-se pelo desenvolvimento de atividades de agricultura e silvicultura nessa região.

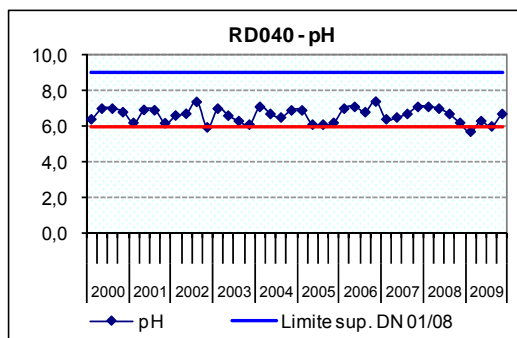


Figura 10.98: Ocorrência de pH no rio Corrente Grande próximo de sua foz no rio Doce (RD040) no período de 2000 a 2009.

10.2.4.2 Rio Suaçuí Pequeno

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD084

Monitorado próximo a sua foz no rio Doce, o rio Suaçuí Pequeno nasce na cidade de Peçanha e tem sua foz na confluência com o rio Doce no município de Governador Valadares. Esse rio passa pelas cidades de Peçanha, Caraci e Governador Valadares.

As contagens de coliformes termotolerantes ficaram acima do limite legal na primeira e segunda campanhas no rio Suaçuí Pequeno. Já para o parâmetro fósforo total houve desconformidade em relação à legislação apenas na primeira campanha do ano (Figura 10.99). Neste rio, esses parâmetros estão associados principalmente à poluição difusa, através de atividades pecuárias, e portanto ao regime de chuvas na região.

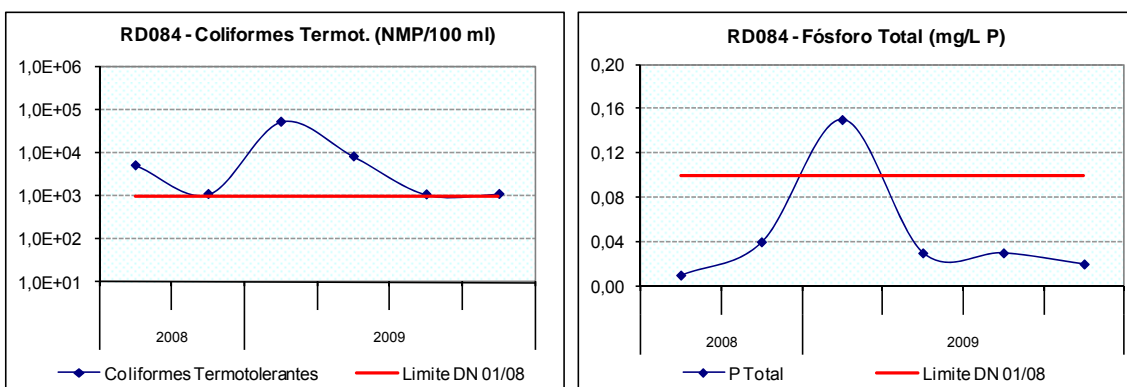


Figura 10.99: Ocorrência de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084) no período monitorado.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média em 2009 no trecho do rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084), devido à concentração de chumbo total em desconformidade com o limite legal na primeira campanha, como

mostra a Figura 10.100. Este resultado pode estar associado ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região.

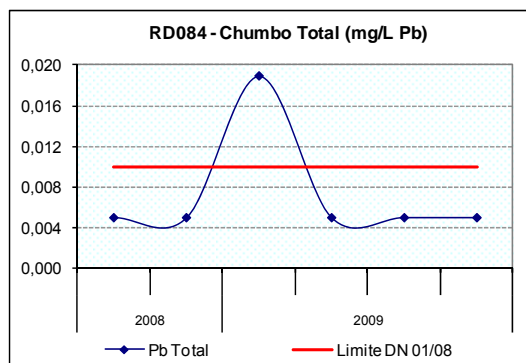


Figura 10.100: Ocorrência de Chumbo total no rio Suaçuí Pequeno, próximo a sua foz no rio Doce (RD084) no período monitorado.

10.2.4.3 Rio Suaçuí Grande

UPGRH: DO4

Estações de Amostragem: RD049, RD085, RD086 e RD089

O rio Suaçuí Grande é monitorado em Mathias Lobato (RD049), próximo às nascentes (RD085), em seu trecho intermediário (RD086) e próximo a sua foz no rio Doce (RD089). Esse rio é formado a partir da confluência entre o rio Vermelho e o ribeirão Turvo Grande entre os municípios de rio Vermelho, Materlândia e Paulistas. Os municípios que o rio Suaçuí Grande passa são Paulistas, São João Evangelista, Coluna, São José do Jacuri, São Pedro do Suaçuí, José Raydan, Nacip Raydan, São José da Safira, Santa Maria do suaçuí, Virgolândia, Peçanha, Itambacuri, Marilac, Matias Lobato, Frei Inocência e Governador Valadares.

Com exceção da estação localizada em seu trecho intermediário, próximo ao distrito de Divino da Virgolândia (RD086), o rio Suaçuí Grande apresentou contagens de coliformes termotolerantes em desconformidade com o limite legal ao longo de todo seu percurso no ano de 2009 (Figura 10.101). 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.

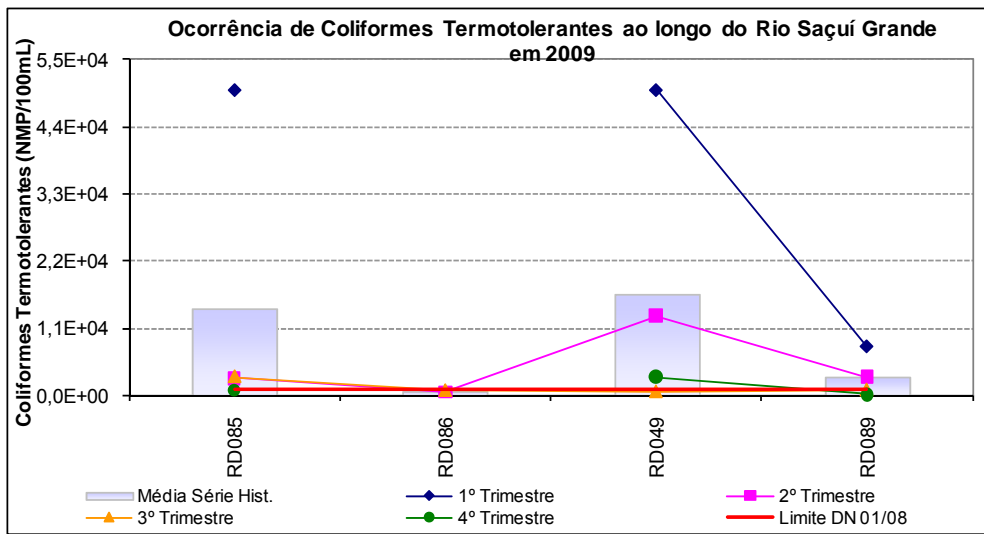


Figura 10.101: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Suaçuí Grande no ano de 2009 (Escala Logarítmica).

Em relação aos valores de chumbo total e níquel total, a concentração destes parâmetros esteve em desacordo com a legislação na primeira campanha de 2009 nas estações localizadas em Mathias Lobato (RD049) e próximo à sua foz no rio Doce (RD089) (Figura 10.102). Este resultado pode ser atribuído aos agroquímicos utilizados na cultura agrícola da região, especificamente no cultivo de cana de açúcar.

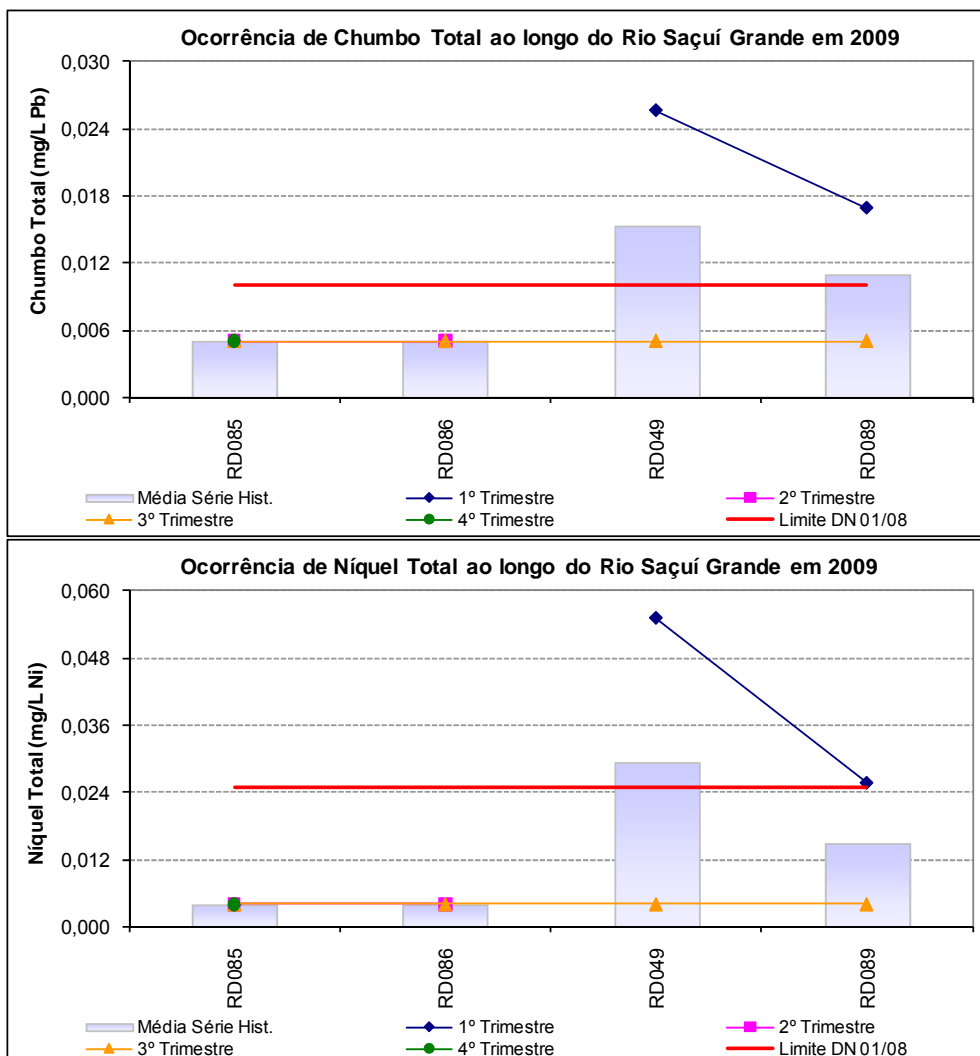


Figura 10.102: Ocorrência de chumbo total e níquel total ao longo do rio Suaçuí Grande no ano de 2009.

10.2.4.4 Rio Urupuca

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD087

Monitorado próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande, o rio Urupuca tem sua nascente no município de Água Boa e tem sua foz na confluência com o rio Suaçuí Grande entre os municípios de Itambacuri e São José da Safira. Os municípios nos quais esses rios passam são Água Boa, São José da Safira, Francisconópolis, Itambacuri e Malacacheta.

As contagens de coliformes termotolerantes ficaram acima do limite legal na primeira e segunda campanhas no rio Urupuca. Já para o parâmetro fósforo total houve desconformidade com o limite legal apenas na primeira campanha do ano (Figura

10.103). Neste rio, esses parâmetros estão associados principalmente à poluição difusa, através de atividades pecuárias, e portanto ao regime de chuvas na região.

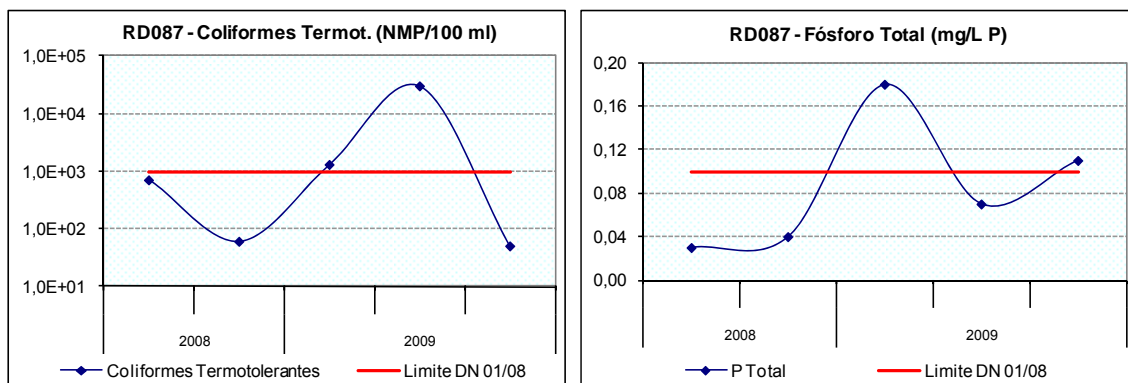


Figura 10.103: Ocorrência de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes (RD085) no período monitorado.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média em 2009 no trecho do rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes (RD085), devido à concentração de chumbo total em desconformidade com o limite legal na primeira campanha, como mostra a Figura 10.104. Este resultado pode estar associado ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região, com destaque para as culturas de banana.

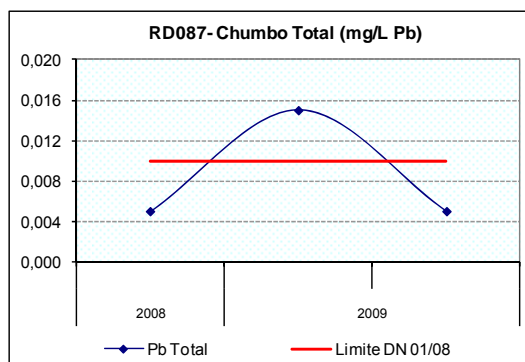


Figura 10.104: Ocorrência de chumbo total no rio Suaçuí Grande, próximo às nascentes (RD085) no período monitorado.

10.2.4.5 Rio Itambacuri

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD088

Monitorado próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande, o rio Itambacuri tem sua nascente na cidade de Itambacuri e sua foz na confluência com o rio Suaçuí Grande no município de Frei Inocêncio. Esse rio passa nas cidades de Itambacuri, Jampruca, Campanário e Frei Inocêncio.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

As contagens de coliformes termotolerantes ficaram acima do limite legal na primeira e segunda campanhas no rio Itambacuri. Já para o parâmetro fósforo total houve desconformidade em relação à legislação apenas na segunda campanha do ano (Figura 10.105). Neste rio, esses parâmetros estão associados principalmente à poluição difusa, através de atividades pecuárias e ao lançamento de esgoto sanitário proveniente da cidade de Jampruca e residências próximas ao ponto de monitoramento.

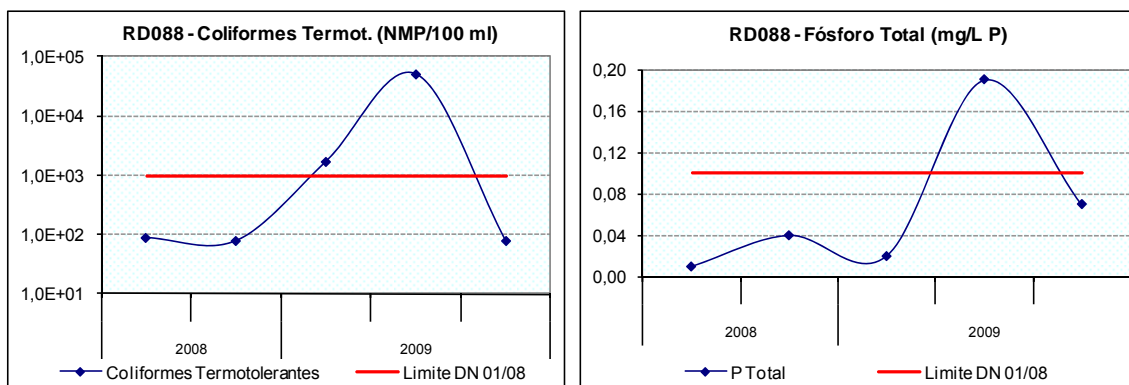


Figura 10.105: Ocorrências de Coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088) no período monitorado.

A Contaminação por Tóxicos (CT) foi considerada Média em 2009 no trecho do rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088), devido à concentração de chumbo total em desconformidade com o limite legal na primeira campanha e cobre dissolvido na segunda como mostra a Figura 10.106. Este resultado pode estar associado ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região.

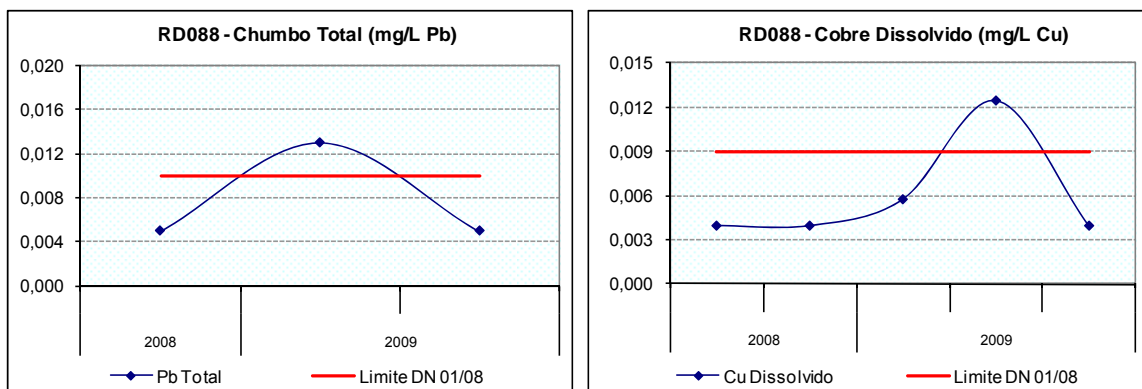


Figura 10.106: Ocorrências de chumbo total e cobre dissolvido no rio Itambacuri, próximo a sua foz no rio Suaçuí Grande (RD088) no período monitorado.

10.2.4.6 Rio Eme

UPGRH: DO4

Estação de Amostragem: RD094

Monitorado próximo a sua foz no rio Doce, o rio Eme tem sua nascente na cidade de Cuparaque e sua foz na confluência com o rio Doce no município de Resplendor. Esse rio passa pelas cidades de Resplendor, Goiabeira, Cuparaque e Conselheiro Pena.

No ano de 2009 as contagens de coliformes termotolerantes apresentaram-se em desconformidade com o limite legal na primeira, segunda e quarta campanhas de 2009, enquanto que as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade na primeira e terceira campanhas deste ano, conforme observado na Figura 10.107. Esses resultados refletem a influência da pecuária bovina dessa região.

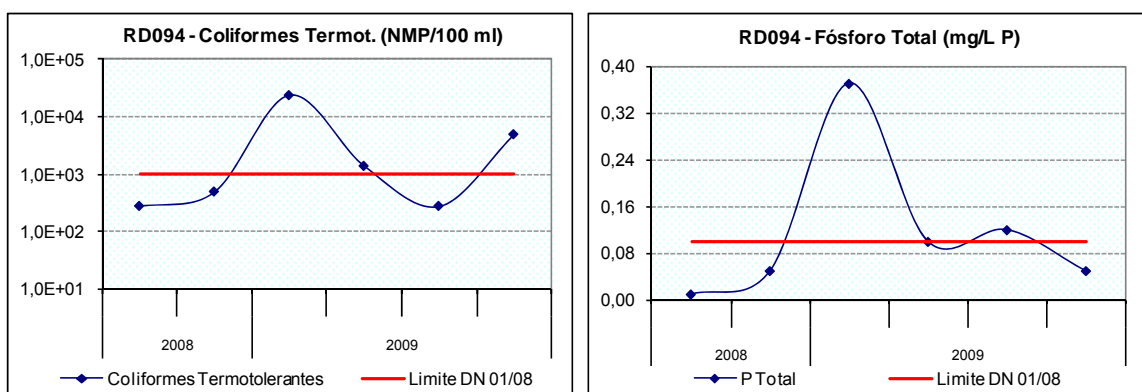


Figura 10.107: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio Eme, próximo a sua foz no rio Doce (RD094) no período de monitoramento.

10.2.5 Rio Caratinga – UPGRH DO5

A Bacia Hidrográfica do rio Caratinga, situado no leste mineiro, ocupa uma área de 6.557km², abrange 22 municípios e possui uma população estimada de 300.520 habitantes. O principal curso de água da bacia é o rio Caratinga, afluente da margem esquerda do rio Doce. Ele nasce no município de Santa Bárbara do Leste, sendo sua foz no município de Conselheiro Pena. A bacia conta ainda com 33 importantes afluentes, entre córregos, ribeirões e rios.

A principal atividade econômica na bacia do Caratinga é a cultura do café e, em menor escala, a produção de hortifrutigranjeiros e a pecuária. Quanto aos problemas ambientais, destacam-se, na área rural, degradação das terras, escassez e poluição das águas, realização de queimadas, desmatamentos de morros e destruição das nascentes para aumento da área de plantio. Na área urbana é grande a necessidade de melhoria no sistema de saneamento básico, destinação de lixo, esgoto, bem como o trato mais sistêmico do uso e ocupação do solo.

Essa UPGRH possui oito estações de monitoramento, sendo essas: rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056), no distrito de Barra do Cuieté (RD057) e

após a foz do rio Preto (RD093), rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e na cidade de Conselheiro Pena (RD058), ribeirão Traíra, em seu trecho intermediário (RD090), córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091) e rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092). A discussão dos resultados de 2009 das estações de amostragem do rio Doce, RD033 e RD058, será apresentada posteriormente.

INDICADORES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Índice de Qualidade de Água - IQA

No ano de 2009 foi verificado na bacia do rio Caratinga o predomínio da ocorrência de IQA Médio no segundo, terceiro e quarto trimestre (62,5%, 50,0% e 62,5%, respectivamente), e de IQA Ruim no primeiro trimestre (62,5%), como mostrado na Figura 10.108. Ressalta-se que o primeiro e o quarto trimestre caracterizam o período chuvoso na bacia, enquanto que o segundo e terceiro trimestres períodos secos. Observa-se, nessas campanhas, que a contribuição da poluição por origem difusa prevalece sobre a qualidade das águas nessa bacia. Há uma piora considerável do IQA no primeiro trimestre ocasionado pelo aumento do aporte da poluição de origem difusa sobre a qualidade das águas.

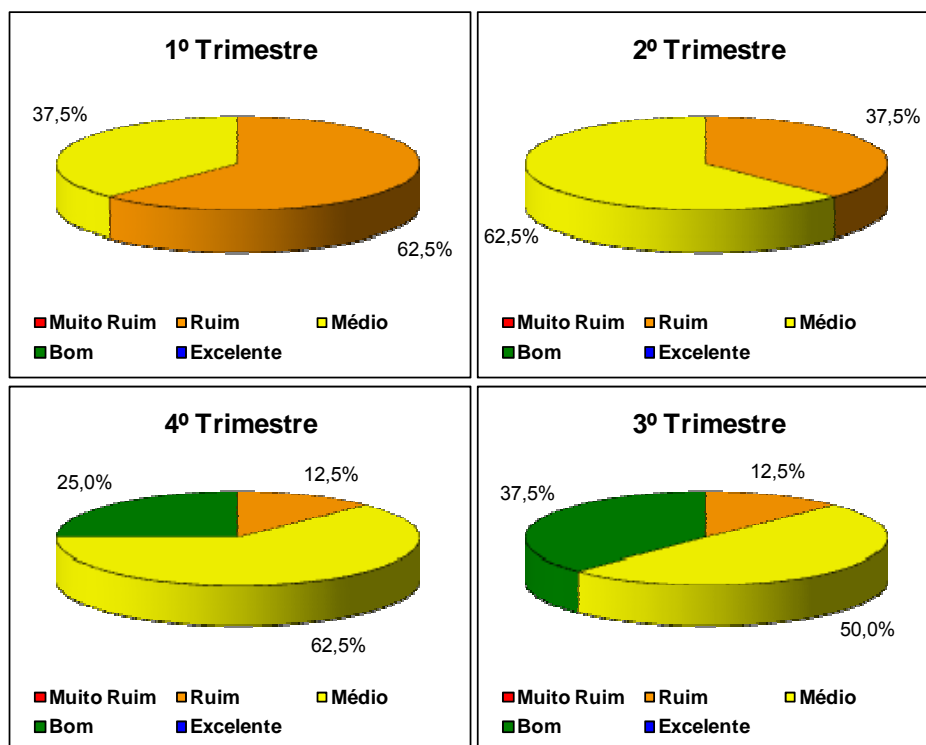


Figura 10.108: Freqüência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 - UPGRH DO5.

Ao se comparar os resultados de IQA de 2009 entre os rios desta UPGRH, nota-se que o rio Doce e rio Caratinga foram responsáveis pelos piores resultados, 50% de ocorrência de IQA Ruim (Figura 10.109). Por outro lado, o ribeirão Traíra, apesar de

50% de ocorrência de IQA Médio, apresentou os melhores resultados, 50% das ocorrências de IQA Bom.

Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Ruim obtidos no rio Doce foram coliformes termotolerantes e turbidez, além de %OD e DBO no rio Caratinga. Esses fatos estão associados à poluição difusa e fontes pontuais de lançamento de esgoto doméstico proveniente dos municípios pelos quais os rios passam.

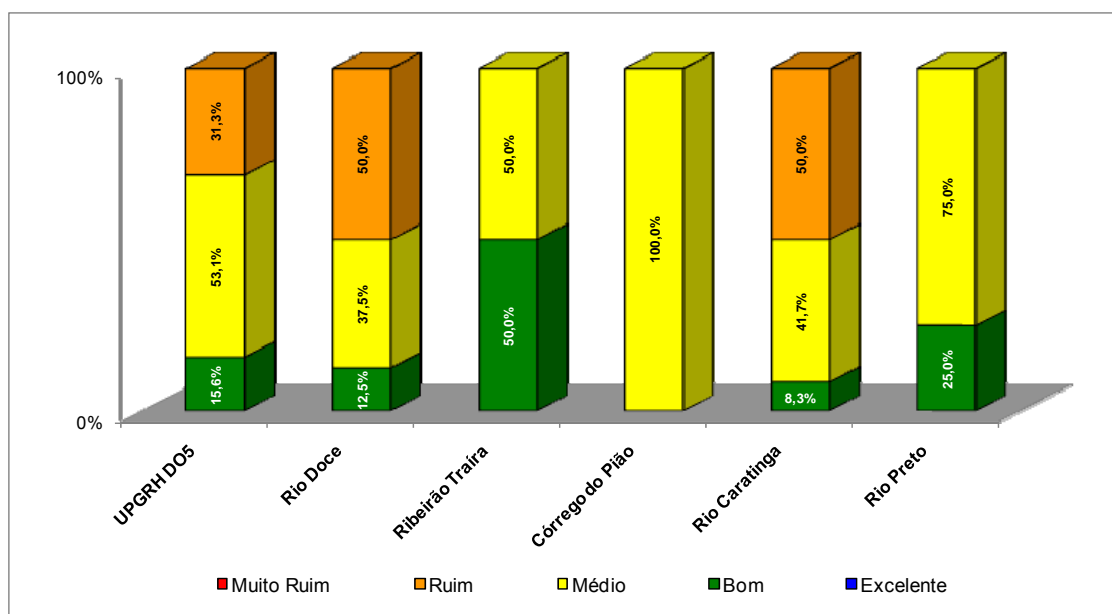


Figura 10.109: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.

Na Figura 10.110 são apresentadas as médias anuais de IQA obtidos nos anos de 2008 e 2009 nas estações de amostragem da UPGRH DO5. Observa-se que houve piora na qualidade das águas em 50% das estações de monitoramento. Atenta-se para a alteração da faixa de IQA de Médio para Ruim na estação localizada no rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033). As demais estações de amostragem permaneceram na mesma faixa no ano de 2009.

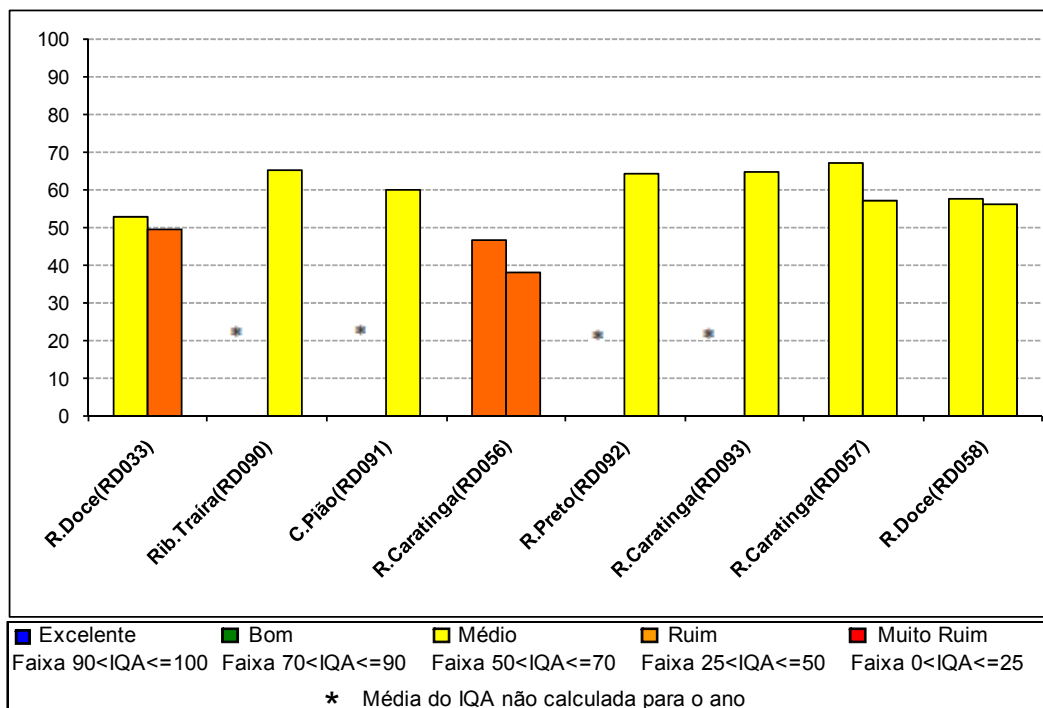


Figura 10.110: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO5.

Índice de Estado Trófico – IET

No ano de 2009 foi verificado nesta UPGRH o predomínio da ocorrência de IET Mesotrófico nos primeiro e segundo trimestres (37,5% e 50% respectivamente). No terceiro trimestre houve o predomínio dos níveis Eutrófico e Supereutrófico com ocorrência de 50% cada. No quarto trimestre houve predominância do nível Ultraoligotrófico com 50% de ocorrência. Vale destacar a ocorrência de resultados Hipereutróficos no primeiro e quarto trimestres com 12,5% (Figura 10.111). De maneira geral, esses resultados apontam uma maior tendência à eutrofização dos corpos de água desta UPGRH no período chuvoso, primeira e quarta campanhas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

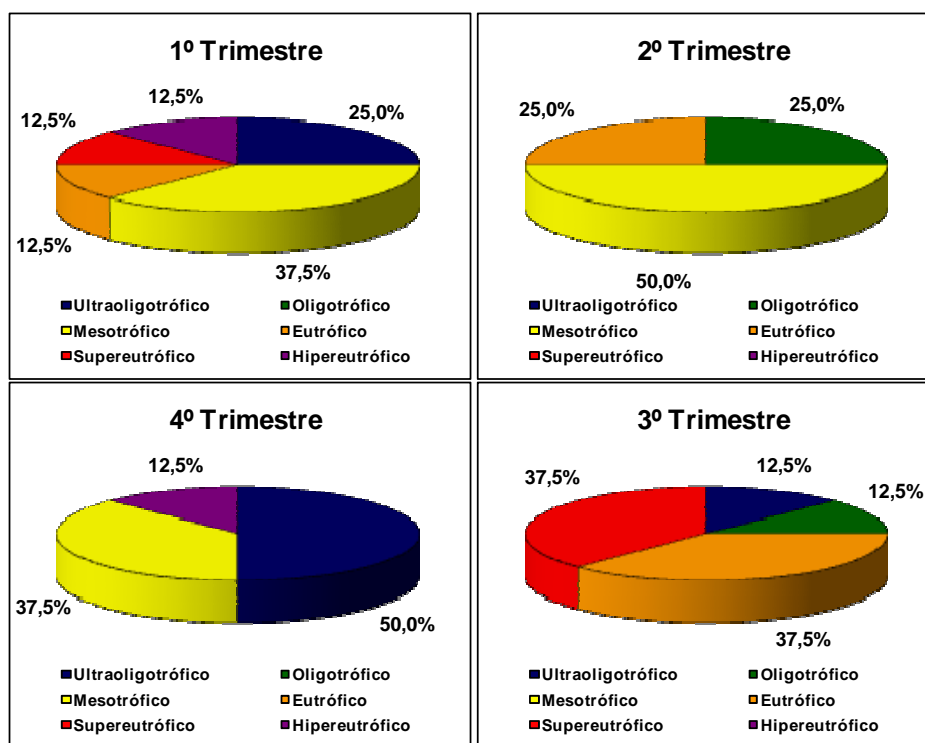


Figura 10.111: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPGRH DO5.

No ano de 2009 observou-se que com relação aos resultados do IET que o rio Doce e córrego do Pião apresentaram as piores condições, uma vez que o resultado apresentou 13% e 25% respectivamente de grau Hipereutrótico. Cabe ressaltar que o rio Preto obteve a melhor condição do grau de trofia, apresentando 50% de grau Ultraoligotrófico. Os rios Doce, Caratinga e ribeirão Traíra apresentaram níveis Supereutróticos (Figura 10.112). Esses resultados refletem condições favoráveis ao processo de eutrofização nesses corpos de água.

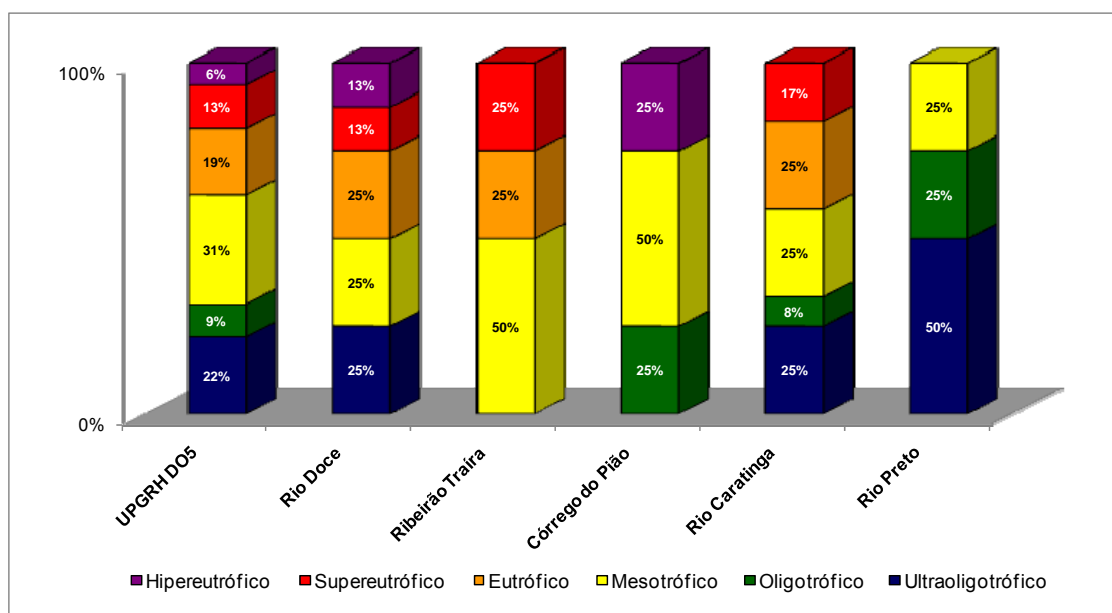


Figura 10.112: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPRH DO5, no ano de 2009.

Contaminação por Tóxico – CT

Evidenciou-se no ano de 2009, a predominância de CT Baixa em todos os trimestres e em todas as estações de monitoramento dos corpos de água desta UPRH, exceto no primeiro trimestre, no qual se verificou 50% de ocorrência de CT Alta, conforme Figura 10.113.

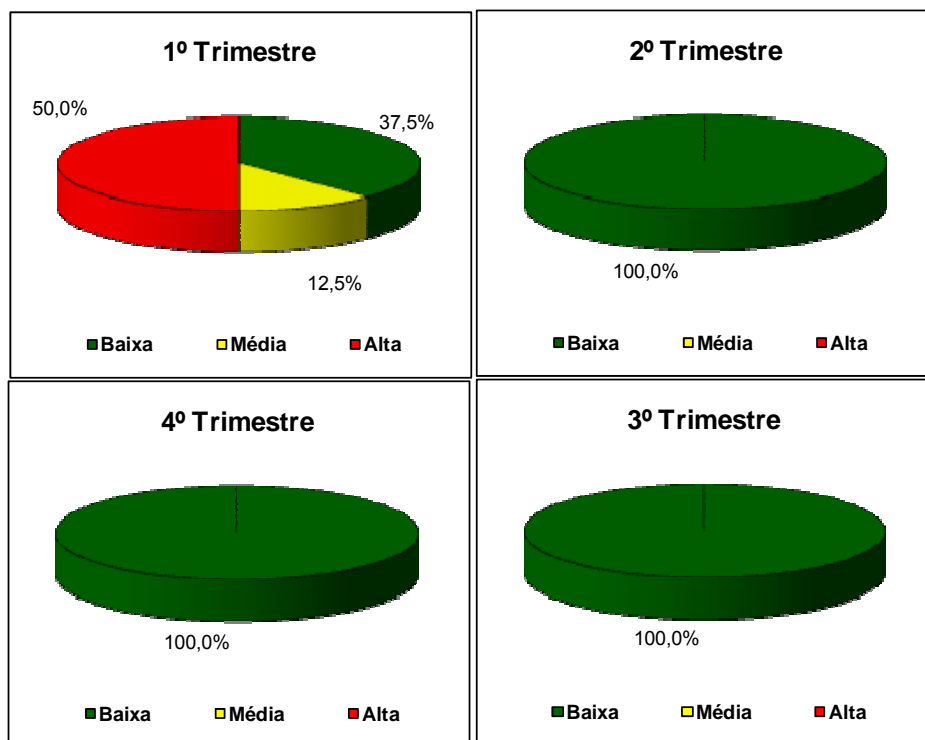


Figura 10.113: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UGRH DO5.

Nota-se a ocorrência de CT Alta no rio Doce e rio Caratinga (25% e 17%, respectivamente) e de CT Média no rio Preto (25%), conforme a Figura 10.114.

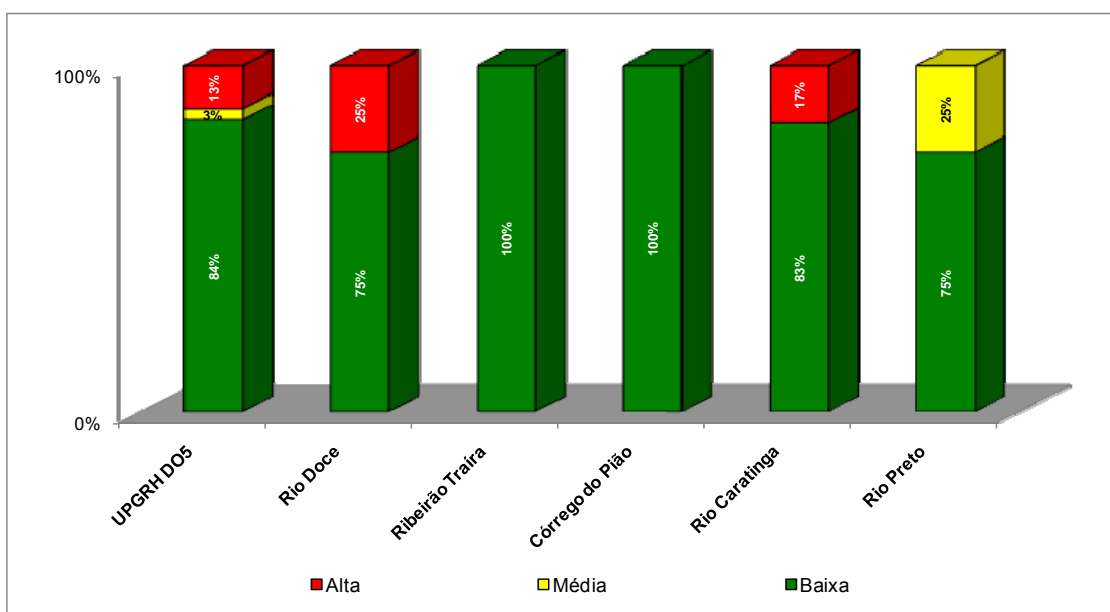


Figura 10.114: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UGRH DO5, no ano de 2009.

Estão representados na Figura 10.115, os parâmetros responsáveis pela CT Alta e Média nos rios Doce, Caratinga e Preto. A ocorrência de chumbo total foi responsável pela CT Alta nas estações localizadas no rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033), no rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056), no rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté (RD057) e no rio Doce na cidade de Conselheiro Pena (RD058). A concentração de cobre foi responsável pela ocorrência de CT Média no trecho do rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092). Esses fatos estão associados ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região, principalmente silvicultura e ao lançamento de efluentes da indústria alcooleira, química e de curtume.

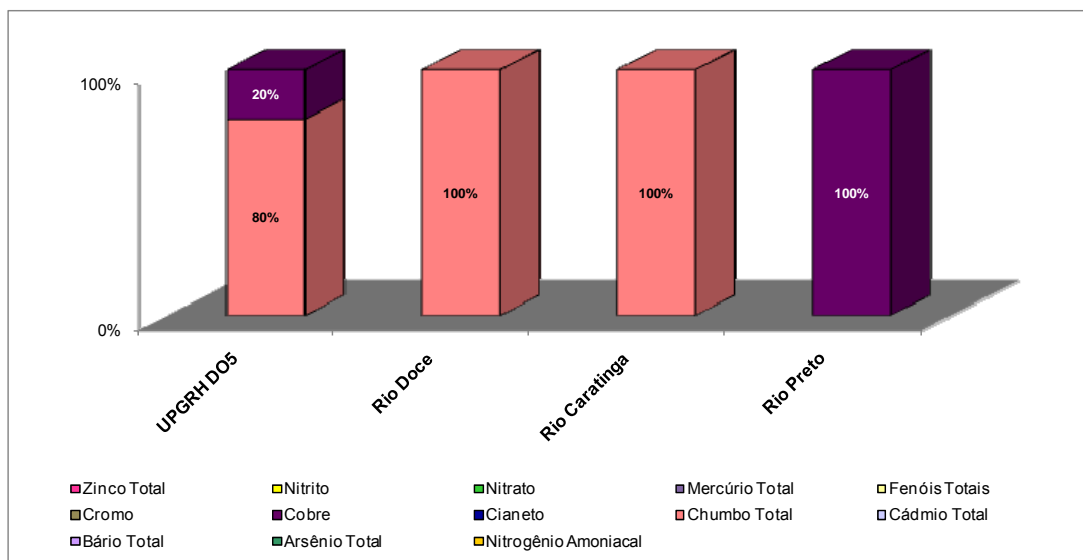


Figura 10.115: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO5 no ano de 2009.

Ensaio Ecotoxicológicos

A análise do Ensaio de Toxicidade em 2009 foi realizada no córrego do Pião e rios Caratinga e Preto. Os resultados estão representados na Figura 10.116. Observa-se Efeito Crônico no primeiro trimestre de 2009 no rio Caratinga, após a foz do rio Preto (RD093). Esse fato está relacionado com atividades minerárias, além do uso de agroquímicos nas atividades agrícolas desenvolvidas na região.

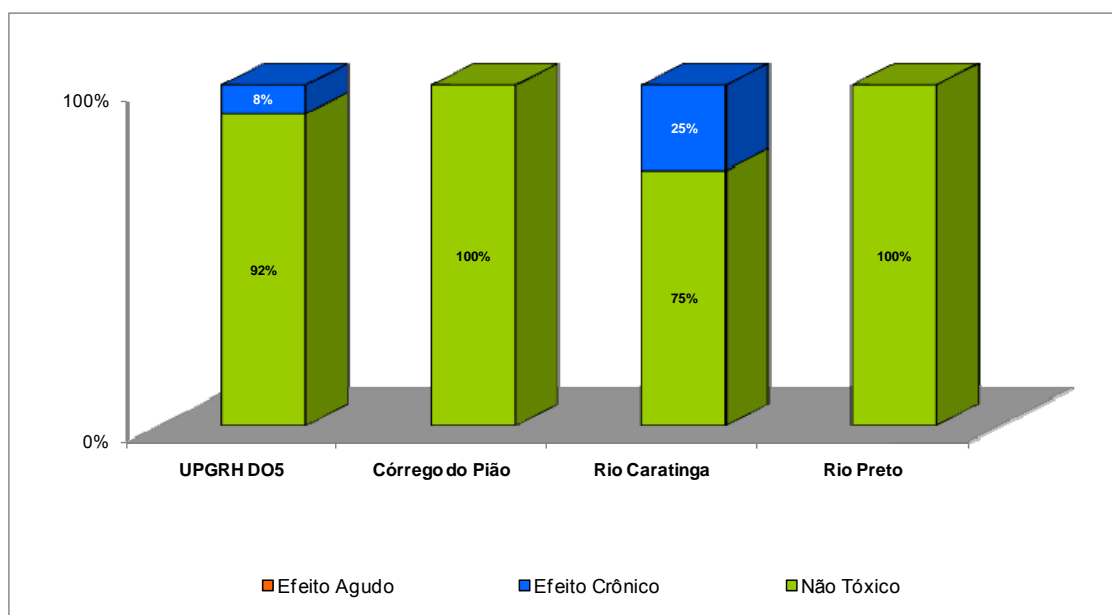


Figura 10.116: Frequência de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.

Observou-se, segundo a Figura 10.117, a evolução dos resultados durante os anos analisados. Comparando-se os valores de 2008 e 2009, percebe-se uma pequena melhoria em relação à toxicidade, uma vez que em 2008 houve ocorrência de 17% de efeito crônico e em 2009 apenas 8%.

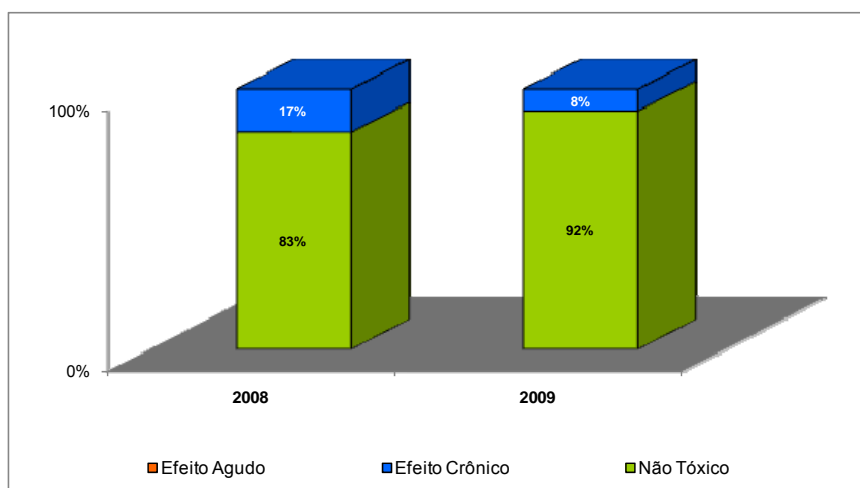


Figura 10.117: Evolução temporal de ocorrência de toxicidade nos rios da UPGRH DO5, no ano de 2009.

Parâmetros Associados à Drenagem Superficial

A supressão da vegetação para o desenvolvimento de atividades tais como de mineração, agropecuária e silvicultura aceleram os processos erosivos, o que contribui

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

para o aumento de sólidos e conseqüente assoreamento dos corpos de água. Desta forma, serão discutidos a seguir alguns parâmetros que são influenciados pelo aumento do escoamento superficial. Os valores de turbidez, sólidos em suspensão totais, cor verdadeira, manganês, ferro dissolvido e alumínio dissolvido das estações de amostragem da Unidade de Planejamento e Recursos Hídricos DO5 refletem esse comportamento.

Na Figura 10.118 são apresentadas as ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo das estações de monitoramento localizadas na sub-bacia do rio Caratinga no ano de 2009 e os valores da média da série histórica. Observou-se que as violações foram verificadas principalmente na primeira campanha de monitoramento com exceção da estação de monitoramento do rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056) que violou o limite legal também no quarto trimestre, sendo essas campanhas características do período chuvoso. Ressalta-se que o maior valor para esses parâmetros foi obtido no primeiro trimestre na estação localizada no rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté (RD057), com o valor para o turbidez de 972 UNT, quase dez vezes maior que o limite para esse parâmetro para corpos d'água de classe 2 e teor de sólidos em suspensão totais de 1118 mg/L, mais de dez vezes acima do limite para esse parâmetro. Esses fatos são explicados pela presença de poluição difusa relativa, principalmente, à pecuária desenvolvida na região, ao desmatamento e assoreamento dos corpos de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

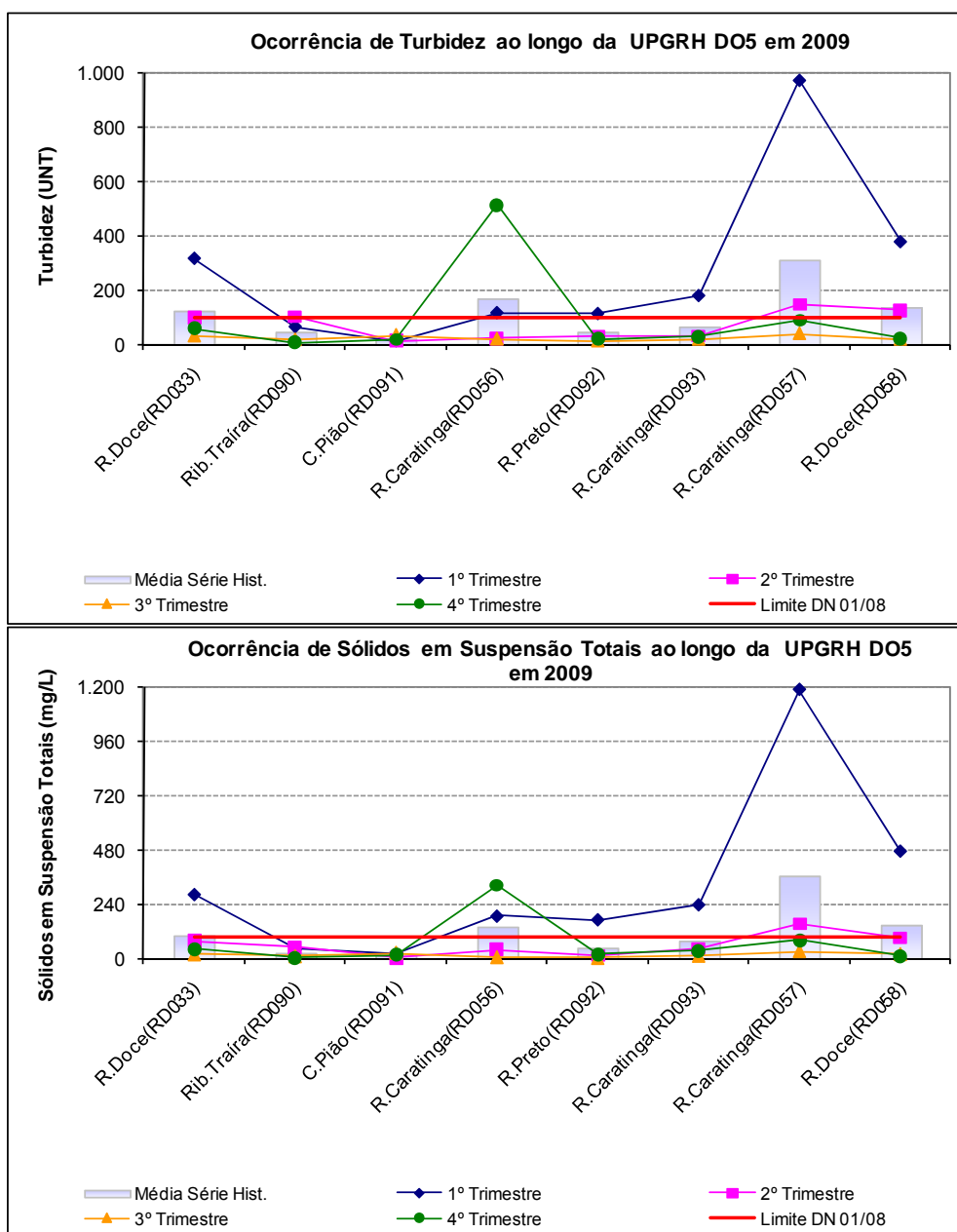


Figura 10.118: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UGRH DO5 no ano de 2009.

O parâmetro cor verdadeira está associado à presença de sólidos dissolvidos nos corpos de água. Como pode ser observado na Figura 10.119 no ano de 2009 foram registradas ocorrências de valores acima do limite estabelecido na legislação principalmente na primeira campanha anual, a exceção às estações de monitoramento localizadas no ribeirão Traíra, em seu trecho intermediário (RD090) e no rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056) que também apresentaram violações no terceiro trimestre. A estação que apresentou maior valor para esse parâmetro, assim como para os parâmetros de turbidez e sólidos em suspensão totais, foi a localizada

no rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté (RD057) com valor de 608 mg Pt/mL no primeiro trimestre, oito vezes maior que o limite (75 mg Pt/mL) para esse corpo de água. Esses resultados atentam para os impactos gerados pela falta de cobertura dos solos, devido principalmente à agropecuária desenvolvida na região.

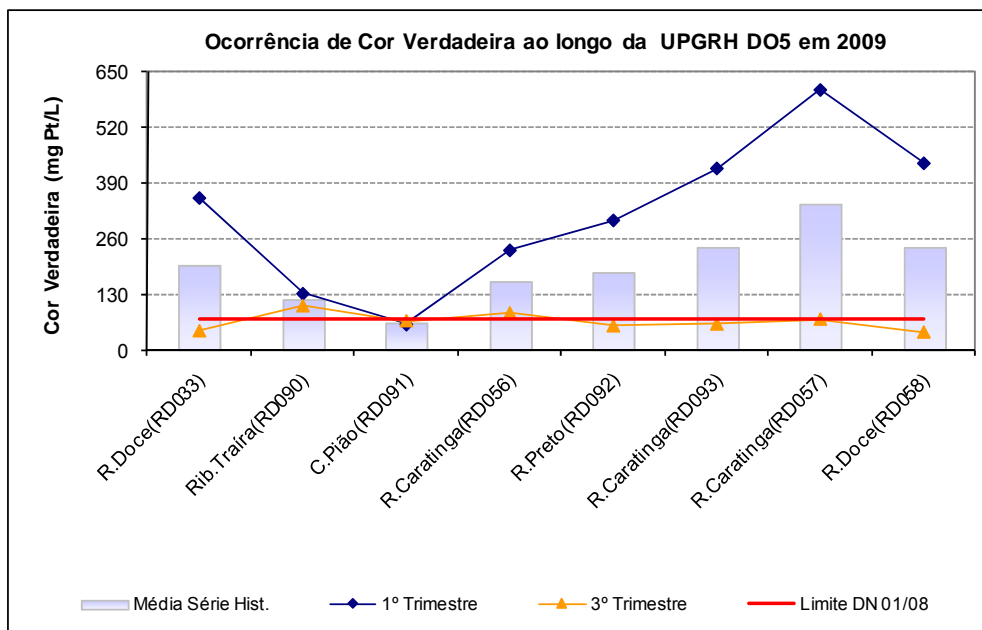


Figura 10.119: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UGRH DO5 no ano de 2009.

As ocorrências de manganês nas águas da sub-bacia do rio Caratinga (Figura 10.120) acompanharam a mesma tendência da turbidez, sólidos em suspensão e cor verdadeira apresentando aumento significativo em suas concentrações nas campanhas características do período chuvoso (primeira, segunda e/ou quarta campanhas de 2009). Observou-se também para esse parâmetro o maior valor no rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté (RD057) com ocorrência de 0,597 mg/L no primeiro trimestre do ano. O mau uso dos solos, como a retirada da cobertura vegetal para o desenvolvimento de atividades agropecuárias na bacia, favorece a disponibilização desse parâmetro principalmente nos períodos de chuvas.

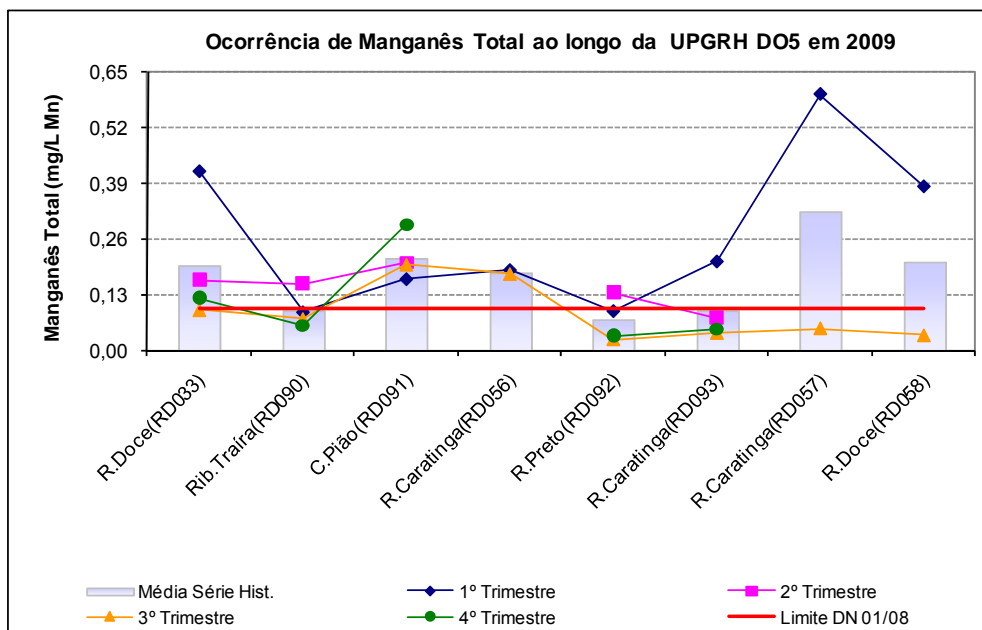


Figura 10.120: Ocorrências de manganês total ao longo da UPRH DO5 no ano de 2009.

Para os metais que constituem o solo desta região, destacam-se o ferro e o alumínio. Com relação ao ferro nota-se desconformidade em relação à legislação em cinco das oito estações monitoradas nessa bacia. Os maiores valores são verificados no período chuvoso (primeira, segunda e quarta campanhas). Já para o alumínio dissolvido, notou-se desconformidade em relação ao limite legal apenas no primeiro trimestre na estação de monitoramento localizada no rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté (RD057) (Figura 10.121). Esses dois parâmetros estão associados a atividades agrícolas e silvicultura desenvolvidas na região.

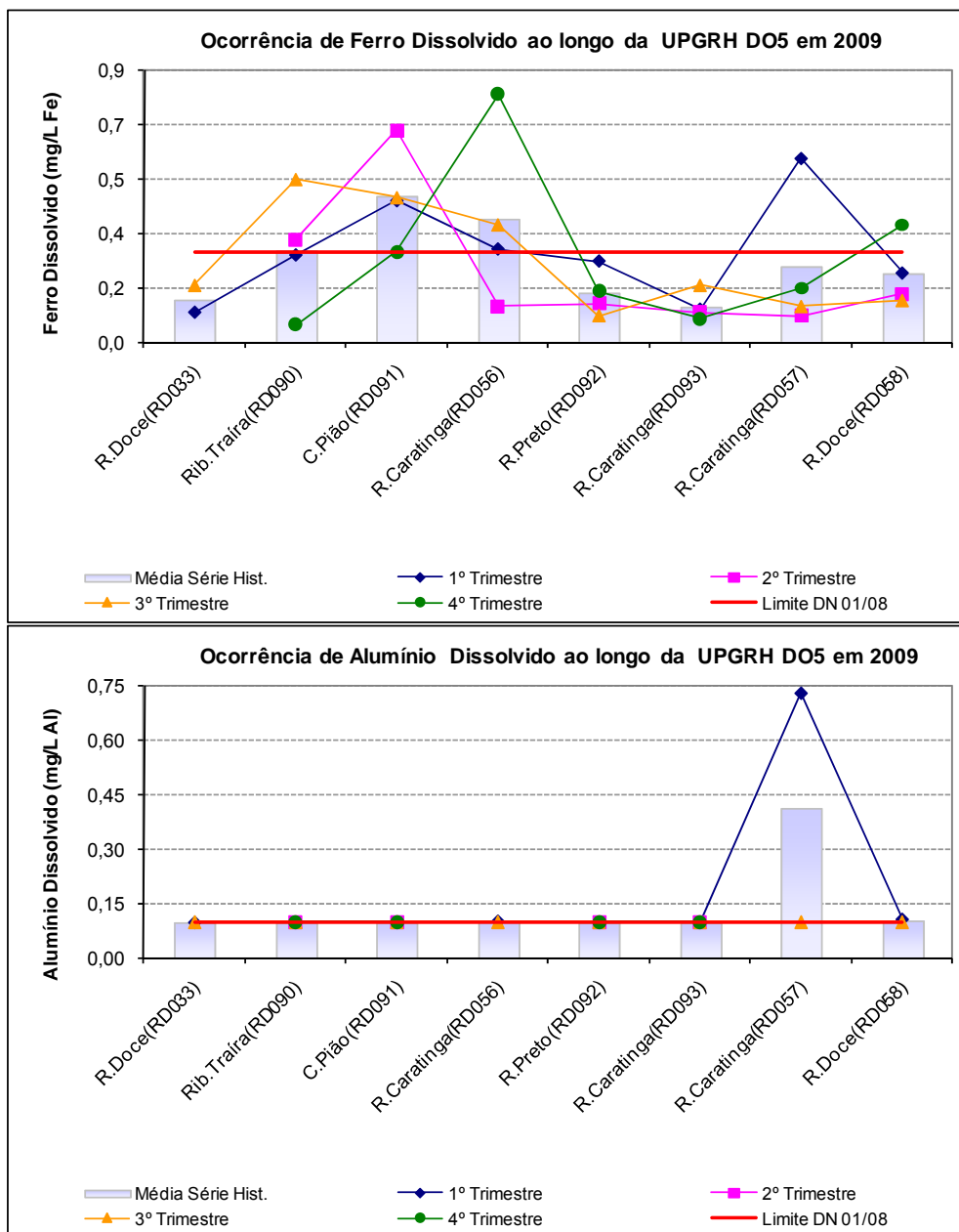


Figura 10.121: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH DO5 no ano de 2009.

10.2.5.1 Ribeirão Traíra

UPGRH: DO5

Estação de Amostragem: RD090

Monitorado em seu trecho intermediário, o ribeirão Traíra nasce na cidade de Engenheiro Caldas com foz na confluência com o rio Doce entre os municípios de Governador Valadares e Tumiritinga. Esse rio passa pelas cidades de Capitão

Andrade, Tumiritinga, Itanhomi, Governador Valadares, Alpercata e Engenheiro Caldas.

No ano de 2009 as contagens de coliformes termotolerantes apresentaram-se em desconformidade em relação ao limite legal na primeira e segunda campanhas de 2009, enquanto que as concentrações de fósforo total estiveram em desconformidade em relação à legislação apenas na terceira campanha deste ano, conforme observado na Figura 10.122. Esses resultados refletem a influência da pecuária desenvolvida nessa região e fontes pontuais de lançamento de esgoto doméstico proveniente das moradias ribeirinha.

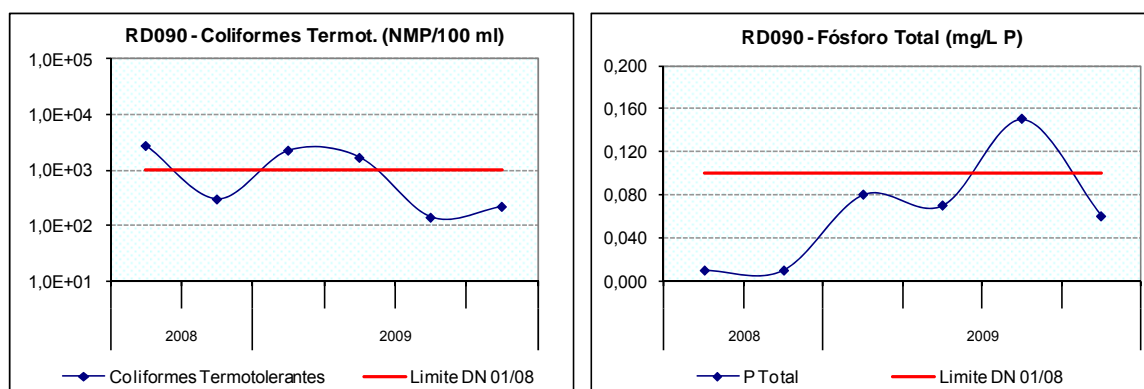


Figura 10.122: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no ribeirão Traíra, em seu trecho intermediário (RD090) no período de monitoramento.

10.2.5.2 Córrego do Pião

UPGRH: DO5

Estação de Amostragem: RD091

O córrego do Pião, monitorado próximo às nascentes do rio Caratinga, tem sua nascente e foz na cidade de Santa Bárbara do Leste, passando apenas por esse município.

Os resultados de coliformes termotolerantes do córrego do Pião obtidos durante todo o período de monitoramento nas estações estão apresentados na Figura 10.123. Observa-se que em 2009 as contagens de coliformes termotolerantes estiveram em desacordo com o limite legal em todas as campanhas de monitoramento. Os resultados dos coliformes termotolerantes no córrego do Pião estão relacionados à pecuária bovina desenvolvida na região, além dos impactos diretos dos lançamentos de esgotos domésticos dos ribeirinhos.

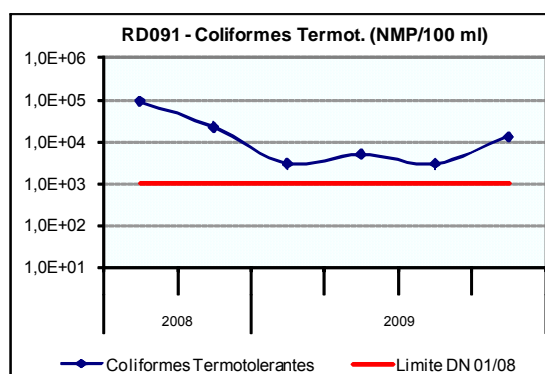


Figura 10.123: Ocorrência de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) no córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091) no período monitorado.

A matéria orgânica e os nutrientes provenientes dos efluentes da atividade pecuária e esgotos doméstico proveniente de moradias ribeirinhas contribuem para o crescimento da biomassa algal. Em função disso, percebe-se de acordo com a Figura 10.124, valores em desacordo com a legislação legal de clorofila-a no quarto trimestre de 2009.

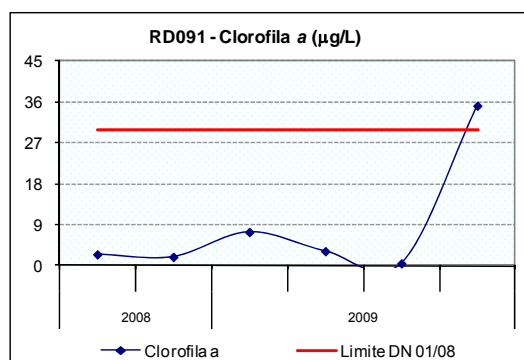


Figura 10.124: Ocorrência de clorofila-a no córrego do Pião, próximo às nascentes do rio Caratinga (RD091) no período monitorado.

10.2.5.3 Rio Caratinga

UPGRH: DO5

Estações de Amostragem: RD056, RD057 e RD093

O rio Caratinga é monitorado a jusante da cidade de Caratinga (RD056), no Distrito de Barra do Cuieté (RD057) e após a foz do rio Preto (RD093). Esse rio possui sua nascente na cidade de Santa Bárbara do Leste e sua foz na confluência com o rio Doce entre os municípios de Conselheiro Pena e Tumiritinga. Esse rio passa pelos municípios Santa Bárbara do Leste, Santa Rita de Minas, Caratinga, Ubaporanga, Inhapim, Dom Cavati, Tarumirim, Itanhomi, Conselheiro Pena e Tumiritinga.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 2009 (Figura 10.125). 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 as amostras coletadas nas primeira e segunda campanhas de monitoramento (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.

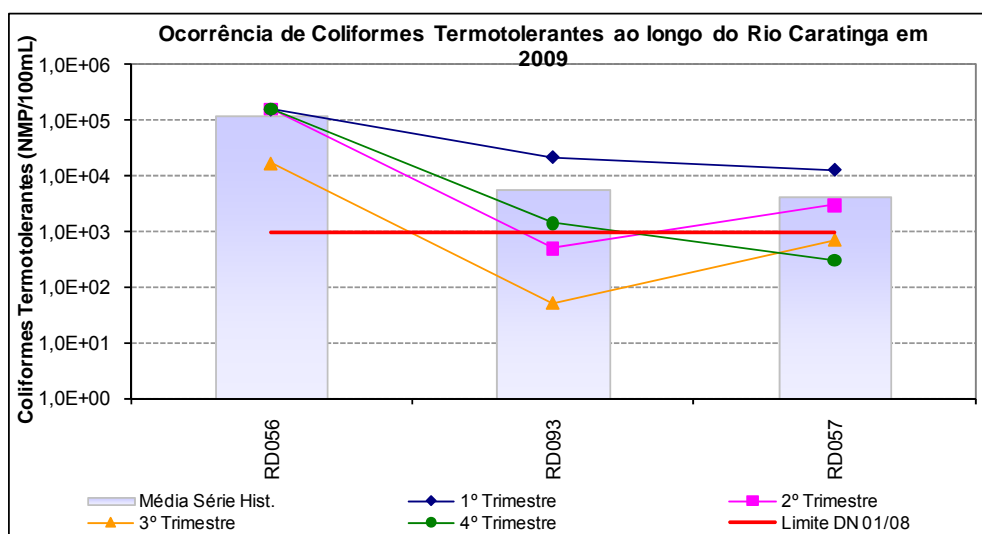


Figura 10.125: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Caratinga no ano de 2009 (Escala Logarítmica).

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, segundo e terceiro trimestres de 2009 (Figura 10.126) devido à contribuição do esgoto sanitário proveniente desta cidade. Em todos os outros trechos monitorados, esse parâmetro ficou dentro dos limites.

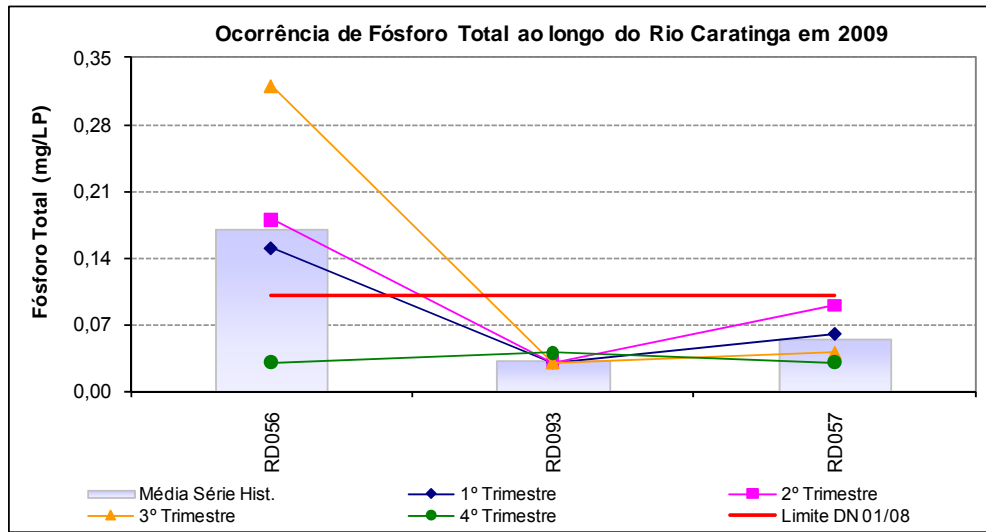


Figura 10.126: Ocorrência de fósforo total ao longo do rio Caratinga no ano de 2009.

No rio Caratinga, a jusante da cidade de Caratinga (RD056), o parâmetro oxigênio dissolvido (OD) apresentou concentrações em desconformidade com seu respectivo limite legal nas amostragens realizadas nos terceiro e quarto trimestres do ano de 2009. O parâmetro demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nesse mesmo trecho, extrapolou seu limite legal em todas as amostragens realizadas no ano (Figura 10.127). Esses resultados apontam águas de péssima qualidade neste trecho do rio Caratinga, com ocorrência de decomposição de matéria orgânica como consequência do aporte de esgoto sanitário proveniente da cidade de Caratinga.

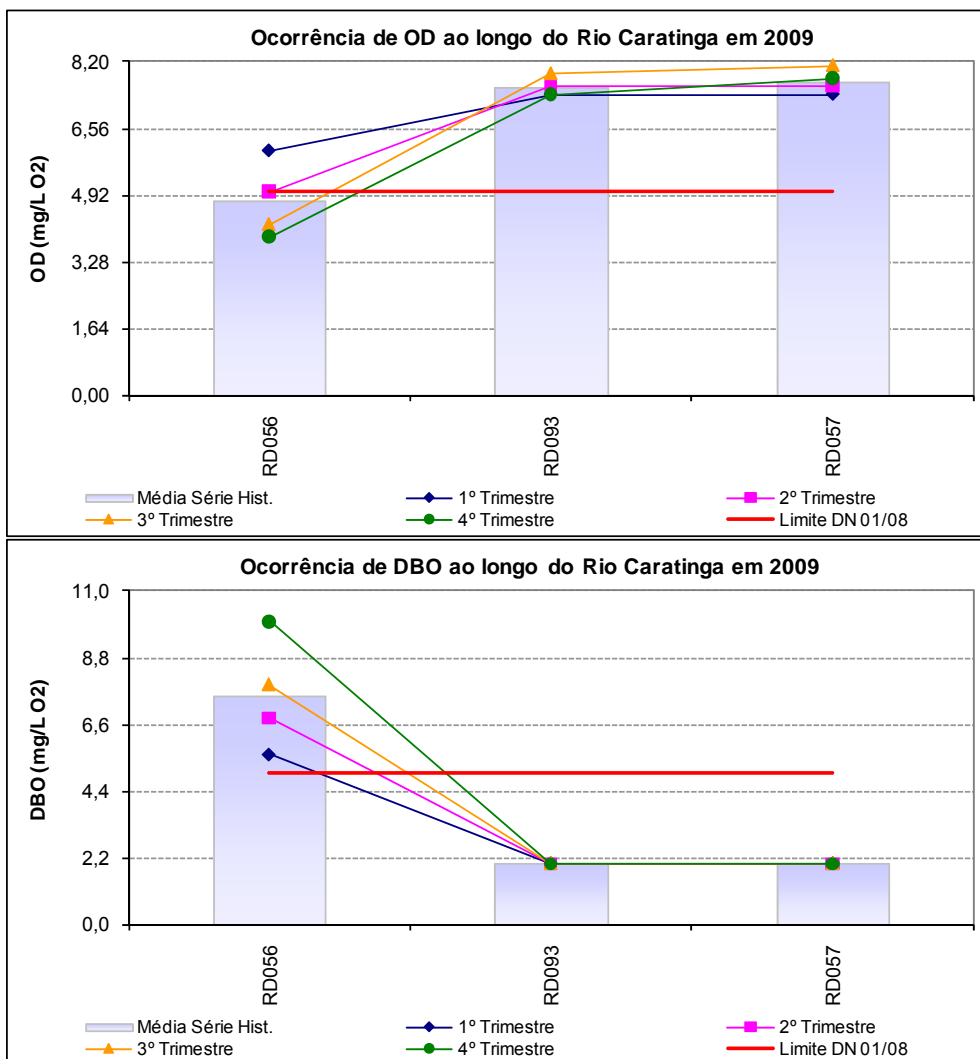


Figura 10.127: Ocorrências de oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ao longo do rio Caratinga no ano de 2009.

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 2009 no rio Caratinga (Figura 10.128). 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

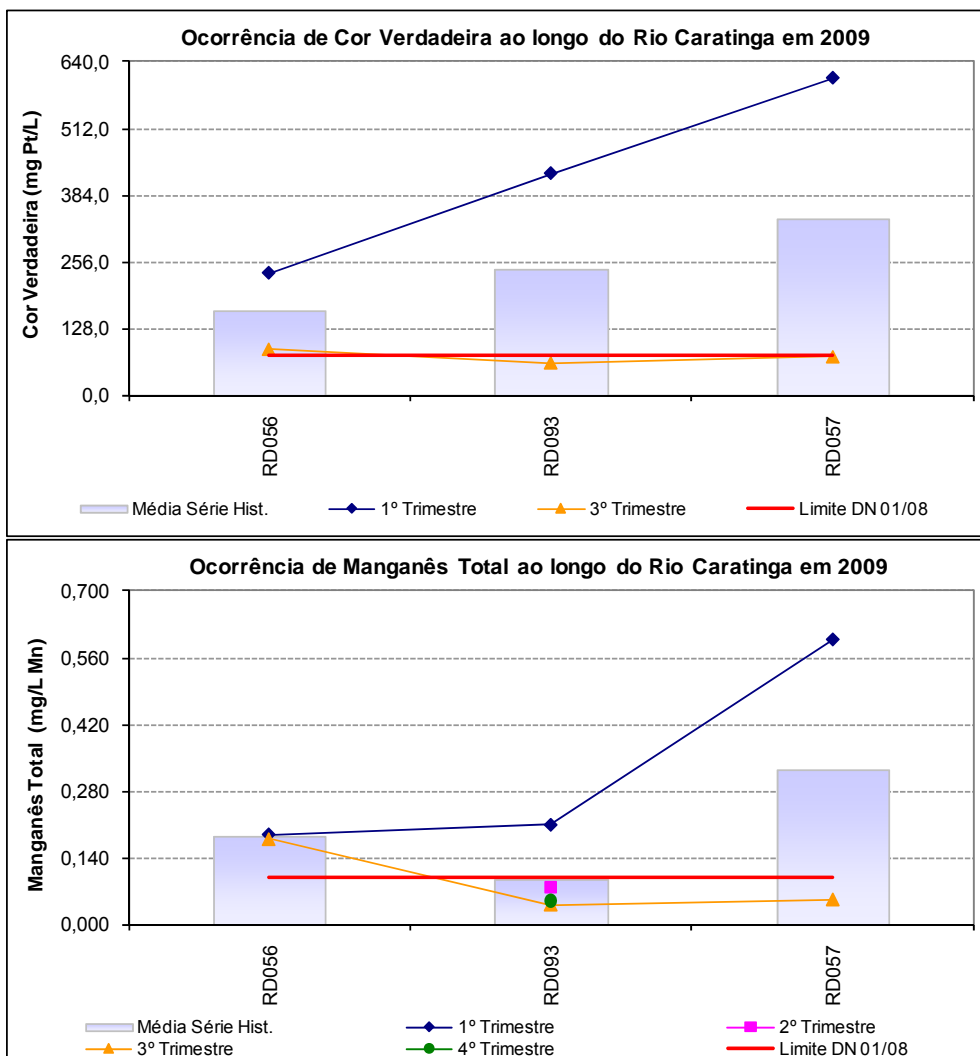


Figura 10.128: Ocorrências de cor verdadeira e manganês total ao longo do rio Caratinga no ano de 2009.

Com relação aos parâmetros turbidez e sólidos em suspensão totais, observam-se desconformidades em relação à legislação no primeiro trimestre em todo o rio Caratinga, no segundo trimestre no distrito de Barra do Cuieté (RD057) e no quarto trimestre a jusante da cidade de Caratinga (RD056) (Figura 10.129). Esse fato corrobora a influência da poluição difusa na qualidade das águas desse rio.

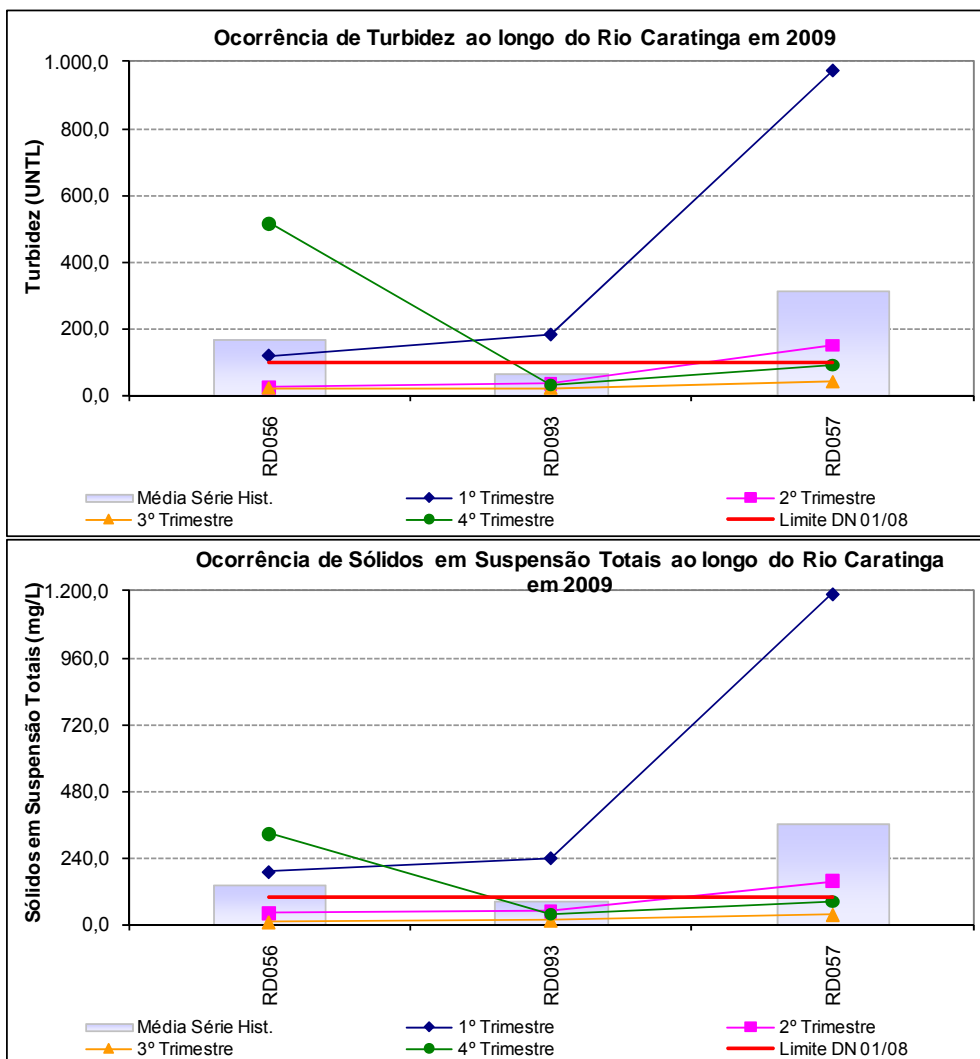


Figura 10.129: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais no rio Caratinga no ano de 2009.

Os efluentes das indústrias alcooleiras, química e de curtumes contribuíram para os resultados de chumbo total e cobre no rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056). As concentrações de chumbo total e cobre dissolvido na primeira campanha de 2009 estiveram em desacordo com a legislação legal (Figura 10.130), o que ocasionou em CT alta nesse ano.

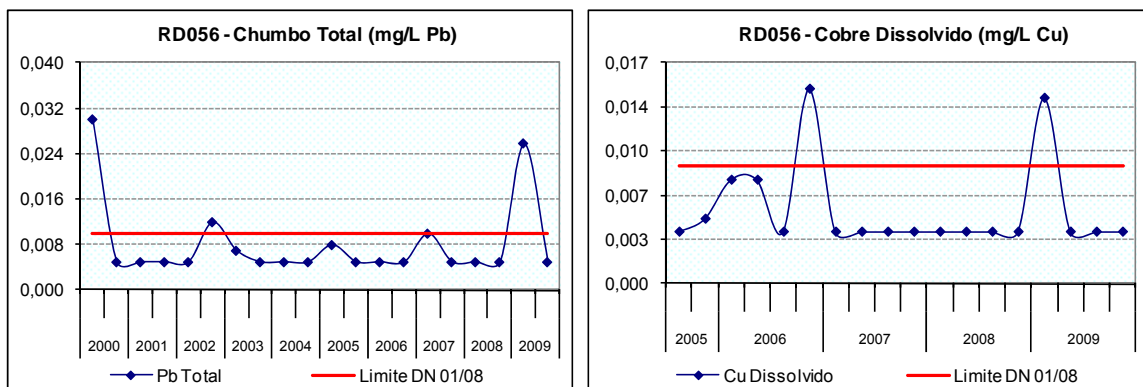


Figura 10.130: Ocorrências de chumbo total e cobre dissolvido no rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056) no período de monitoramento.

No rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté (RD057) a Contaminação por Tóxicos (CT) se mostrou Alta no ano, devido à extrapolação do limite de chumbo total no primeiro trimestre de 2009. Também se verificou nessa estação desacordo com os limites da legislação no primeiro trimestre para o parâmetro cromo total e níquel total (Figura 10.131). Esses fatos se devem principalmente aos agroquímicos usados nas atividades agrícolas e silvicultura desenvolvidas na região.

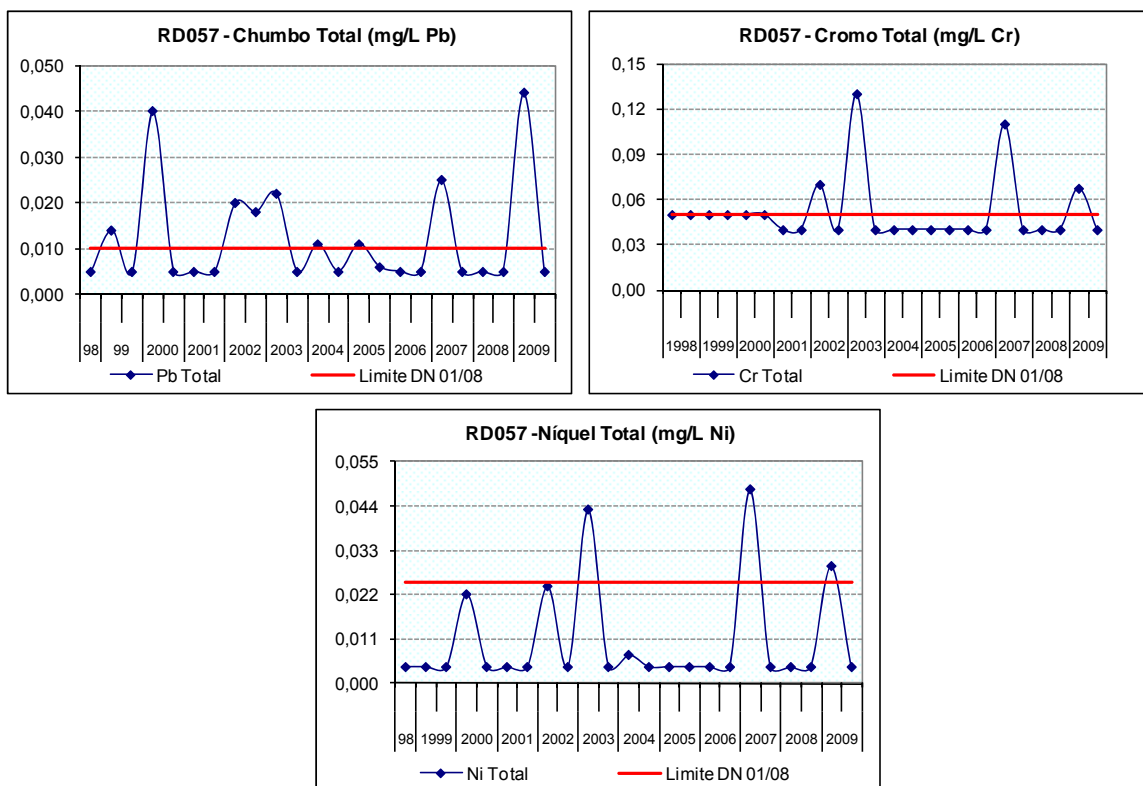


Figura 10.131: Ocorrências de chumbo total, cromo total e níquel total no rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056) no período de monitoramento.

O Ensaio de Toxicidade realizado em 2009 na estação localizada no rio Caratinga, após a foz do rio Preto (RD093) registrou Efeito Crônico na primeira campanha. Este resultado pode ser relacionado à atividade de silvicultura presente na região, além dos agroquímicos nas culturas agrícolas da região.

10.2.5.4 Rio Preto

UPGRH: DO5

Estação de Amostragem: RD092

Monitorado em seu trecho intermediário, o rio Preto possui nascente na cidade de Caratinga e sua foz localiza-se na confluência com o rio Caratinga no município de Inhapim. Esse rio passa pelas cidades de Morro do Pilar, Conceição do Mato Dentro, Piedade de Caratinga, Ubaporanga, São Sebastião do Anta, Inapim, Imbé de Minas e Caratinga.

Em 2009, a contagem de coliformes termotolerantes revelou conformidade ao limite legal na primeira e quarta campanhas, como mostra a Figura 10.132. Estes resultados estão associados à pecuária bovina da região.

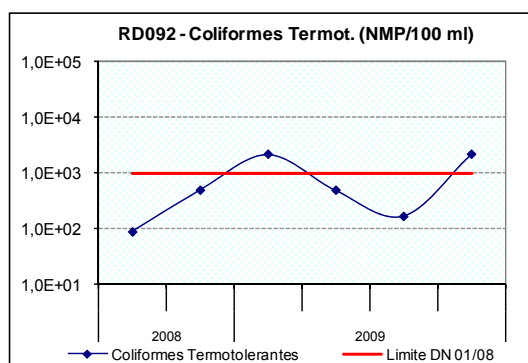


Figura 10.132: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092) no período de monitoramento (Escala Logarítmica).

A Contaminação por Tóxicos (CT) nesse rio em 2009 foi Média, devido à concentração de cobre dissolvido. Notou-se desconformidade com os limites estabelecidos pela legislação no primeiro trimestre do ano, como demonstrado pela Figura 10.133. Esse fato se deve principalmente ao uso de agroquímicos pela agricultura e silvicultura desenvolvida na região.

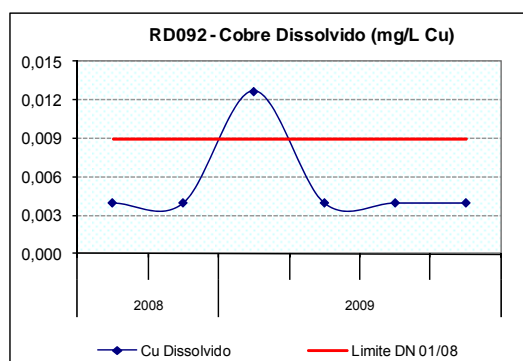


Figura 10.133: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092) no período de monitoramento.

10.2.6 Rio Manhuaçu – UPGRH DO6

O rio Manhuaçu nasce na Serra da Seritinga, divisa dos municípios de Divino e São João do Manhuaçu, e deságua no rio Doce, do qual é um dos principais afluentes pela margem direita, acima da cidade de Aimorés. A bacia apresenta uma população estimada de 308.792 habitantes, abrange um total de 28 municípios, possui extensão de 264 km e área de drenagem de 9.011 km², tendo como principais afluentes pela margem direita os rios José Pedro e São Manuel.

As atividades econômicas predominantes na UPGRH DO6 se concentram na pecuária agricultura, principalmente de café. Destaca-se ainda, a represa de Camargos, formada pelas águas do rio Grande, com contribuição em sua margem esquerda, do rio Aiuruoca.

Como resultado das inúmeras intervenções ocorridas durante o histórico de ocupação e utilização do solo para a agricultura, especialmente em função das culturas de café, principal atividade econômica da região, e das pastagens, a cobertura vegetal existente, via de regra, apresenta caráter secundário.

Essa UPGRH possui oito estações de monitoramento, sendo essas: rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064), próximo a sua foz no rio Doce (RD065), antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos (RD095) e em seu trecho intermediário (RD098), rio Doce a jusante de Resplendor (RD059) e em Baixo Guandú – ES (RD067), rio São Mateus, próximo à sua foz no rio Manhuaçu (RD096) e rio José Pedro, em seu trecho intermediário (RD097). A discussão dos resultados de 2009 das estações de amostragem do rio Doce, RD059 e RD067, será apresentada posteriormente.

INDICADORES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Índice de Qualidade de Água - IQA

Verificou-se, no ano de 2009, na bacia do rio Manhuaçu o predomínio da ocorrência de IQA Médio no segundo, terceiro e quarto trimestres (75% de ocorrência), e de IQA Ruim no primeiro trimestre (71,4%), como mostrado na Figura 10.134. Ressalta-se que

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

o primeiro e o quarto trimestre caracterizam o período chuvoso na bacia, enquanto que o segundo e terceiro trimestres períodos secos. Observou-se, nessas campanhas, que a contribuição da poluição por origem difusa prevaleceu sobre a qualidade das águas nessa bacia. Há uma piora considerável do IQA no primeiro trimestre ocasionado pelo aumento do aporte da poluição de origem difusa sobre a qualidade das águas.

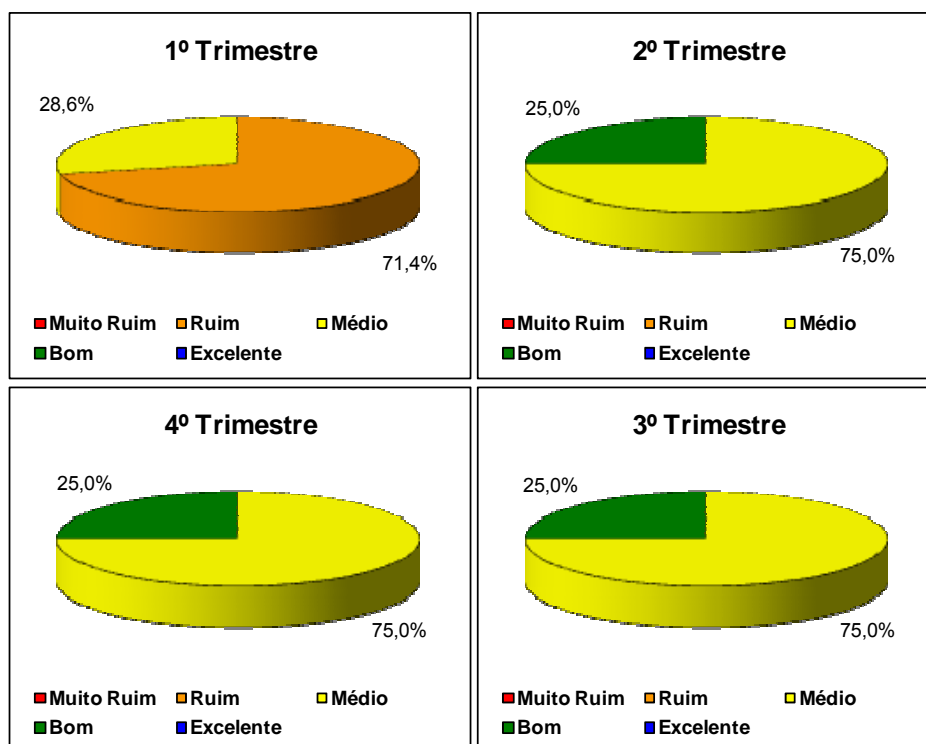


Figura 10.134: Freqüência de ocorrência trimestral do IQA no ano de 2009 – UPGRH DO6.

Ao se comparar os resultados de IQA de 2009 entre os rios desta UPGRH, nota-se que o rios Doce, Manhuaçu e José Pedro foram responsáveis pelos piores resultados, com 25%, 13,3% e 25%, respectivamente, de ocorrência de IQA Ruim (Figura 10.135).

Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Ruim obtidos no trecho do rios responsáveis pelos piores resultados em 2009 (rios Doce, Manhuaçu e José Pedro) foram coliformes termotolerantes e turbidez, fato este associado à poluição difusa e de esgoto doméstico proveniente dos municípios pelos quais os rios passam.

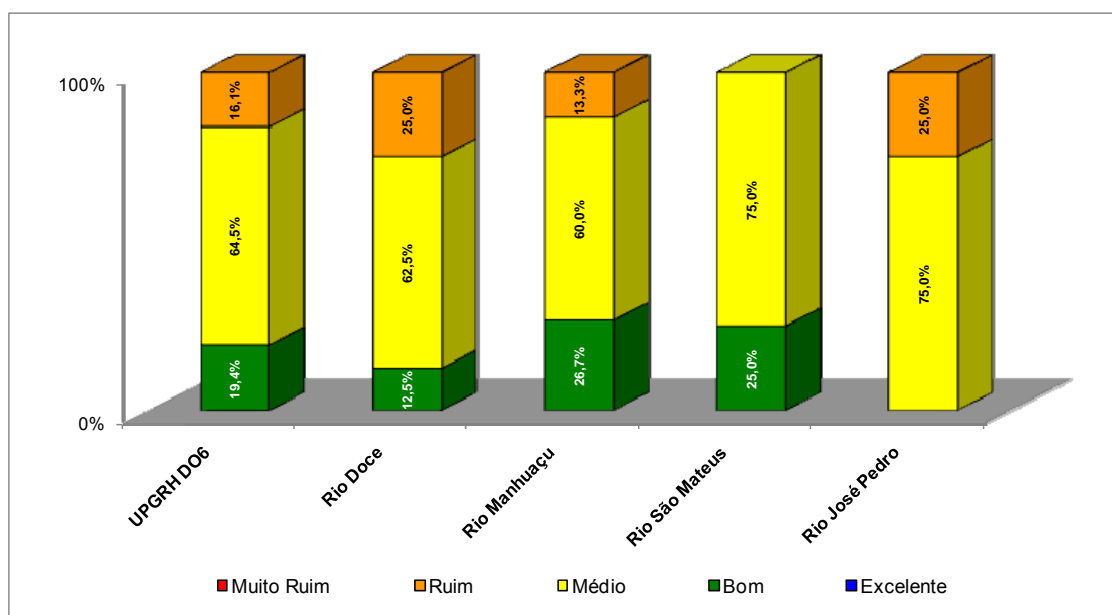


Figura 10.135: Frequência de ocorrência do IQA nos rios da UPRGH DO6, no ano de 2009.

São apresentadas, na Figura 10.136, as médias anuais de IQA obtidos nos anos de 2008 e 2009 nas estações de amostragem da UPRGH DO6. Verifica-se que houve piora na qualidade das águas em três das sete estações de monitoramento. Entretanto, no rio Manhuaçu próximo a sua foz no rio Doce (RD065), houve um pequeno aumento no valor do IQA. Todas as estações permaneceram na mesma faixa de IQA (IQA Médio).

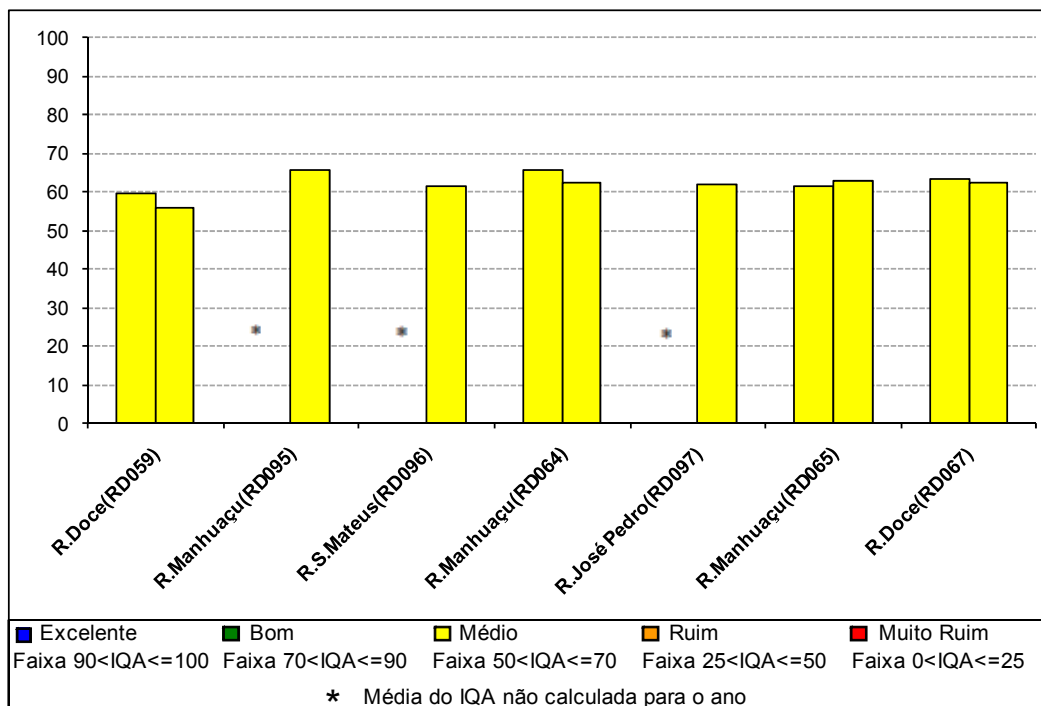


Figura 10.136: Médias anuais de IQA dos anos 2008 e 2009, respectivamente, por estação de amostragem – UPGRH DO6.

Índice de Estado Trófico – IET

Observou-se nessa UPGRH, no ano 2009, o predomínio da ocorrência de IET Mesotrófico nos segundo e quarto trimestres (66,7% e 50%, respectivamente) e Mesotrófico e Eutrófico nos primeiro e terceiro trimestres (28,6% e 25% respectivamente). Destaca-se resultados de grau de trofia Hipereutróficos no terceiro trimestre com 12,5% de ocorrência (Figura 10.137). Verifica-se, também no primeiro trimestre, a ocorrência de 28,6% de IET Ultraoligotrófico. Em geral esses resultados apontam um cenário de menor tendência à eutrofização dos corpos de água monitorados nesta UPGRH.

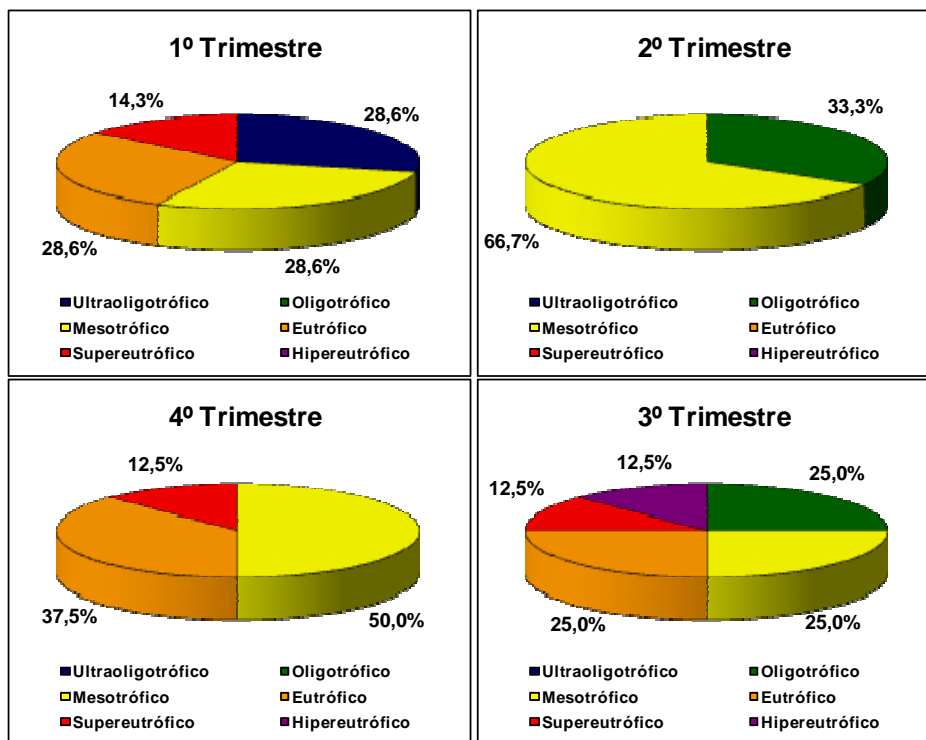


Figura 10.137: Frequência de ocorrência trimestral do IET no ano de 2009 – UPRH DO6.

No ano de 2009 observou-se que com relação aos resultados do IET, nessa bacia, que o rio Doce apresentou a pior condição, uma vez que o resultado apresentou 14% de grau Hipereutrófico. Os rios Doce, Manhuaçu e José Pedro apresentaram níveis Supereutróficos (Figura 10.138). Esses resultados refletem condições favoráveis ao processo de eutrofização nesses corpos de água.

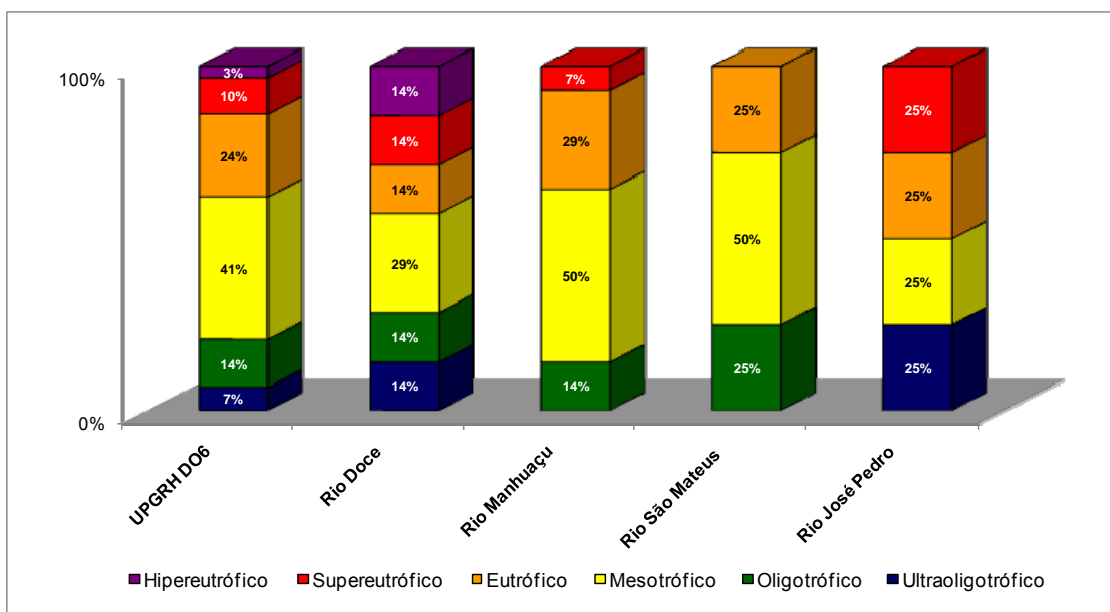


Figura 10.138: Frequência de ocorrência do IET nos rios da UPRH DO6, no ano de 2009.

Contaminação por Tóxico – CT

Verifica-se no ano de 2009, a predominância de CT Baixa em todos os trimestres, exceto no primeiro, no qual há a mesma ocorrência de CT Média e Baixa, conforme Figura 10.139. Destaca-se a ocorrência de CT Alta no primeiro trimestre com 14,3%.

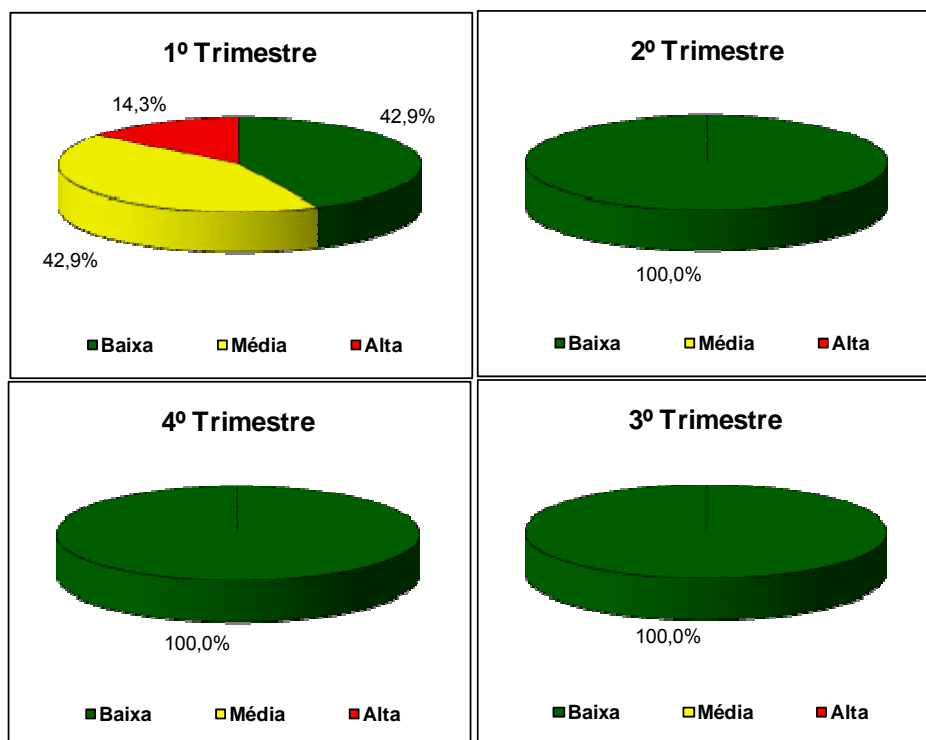


Figura 10.139: Frequência de ocorrência trimestral da CT no ano de 2009 - UGRH DO6.

Destaca-se a ocorrência de CT Alta no rio Doce (13%) e de CT Média nos rios Doce, Manhuaçu e José Pedro (13%, 7% e 25% respectivamente), conforme a Figura 10.140.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

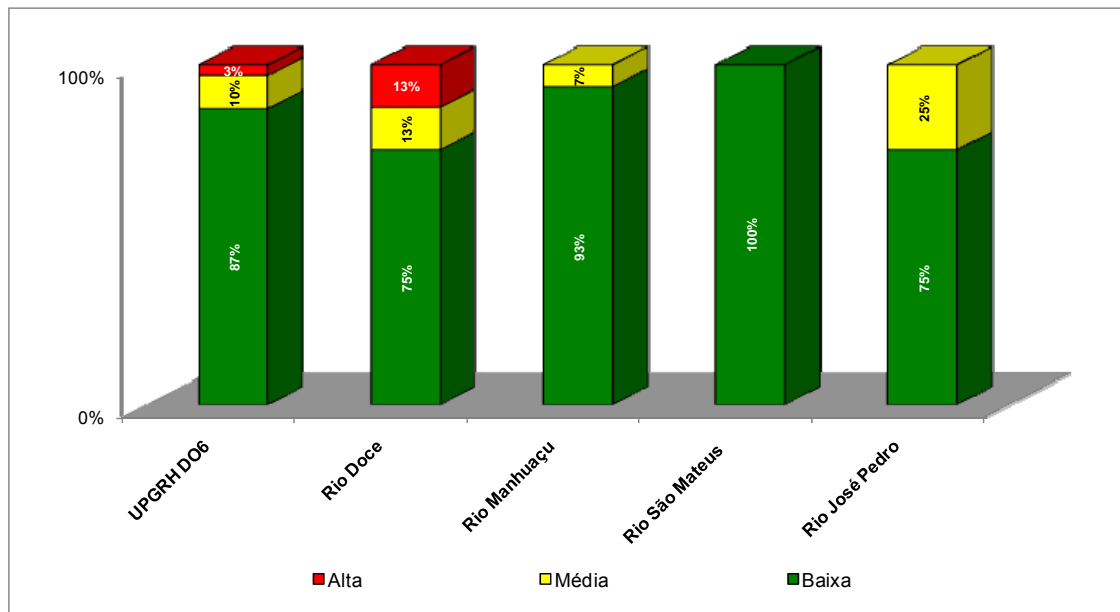


Figura 10.140: Frequência de ocorrência da CT nos rios da UPGRH DO6, no ano de 2009.

Estão representados na Figura 10.141, os parâmetros responsáveis pela CT Alta e Média nos rios Doce, Manhuaçu e José Pedro. Os resultados de chumbo foram responsáveis pela ocorrência de CT Alta observadas no trecho do rio Doce a jusante de Resplendor (RD059). A ocorrência de chumbo total também foi responsável pela CT Média nas estações localizadas no rio Manhuaçu próximo a sua foz no rio Doce (RD065), no rio Doce em Baixo Guandú – ES (RD067) e rio José Pedro, em seu trecho intermediário (RD097). Esses fatos estão associados ao uso de agroquímicos nas atividades agrícolas da região, principalmente plantações de café.

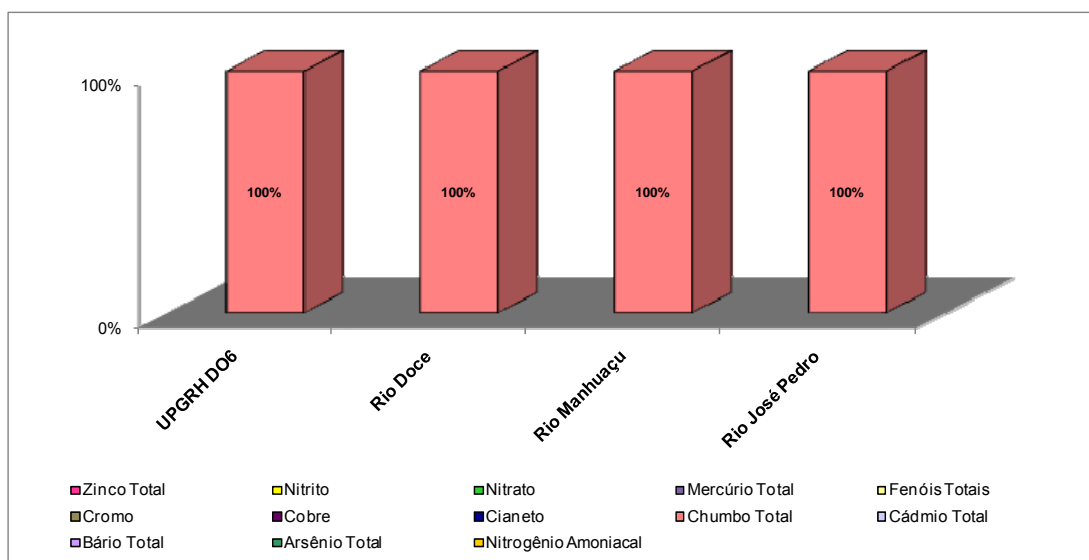


Figura 10.141: Frequência de ocorrência dos parâmetros que influenciaram as CT Alta e Média nos corpos de água da UPGRH DO6 no ano de 2009.

Ensaio Ecotoxicológicos

A análise do Ensaio de Toxicidade em 2009 foi realizada apenas no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064). Esse resultado será discutido posteriormente.

Parâmetros Associados à Drenagem Superficial

A supressão da vegetação para o desenvolvimento de atividades tais como de mineração, agropecuária e silvicultura aceleram os processos erosivos, o que contribui para o aumento de sólidos e conseqüente assoreamento dos corpos de água. Desta forma, serão discutidos a seguir alguns parâmetros que são influenciados pelo aumento do escoamento superficial. Os valores de turbidez, sólidos em suspensão totais, cor verdadeira, manganês, ferro dissolvido e alumínio dissolvido das estações de amostragem da Unidade de Planejamento e Recursos Hídricos DO6 refletem esse comportamento.

Na Figuras 10.142 são apresentadas as ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo das estações de monitoramento localizadas na sub-bacia do rio Manhuaçu no ano de 2009 e os valores da média da série histórica. Observou-se que as violações foram verificadas somente na primeira campanha de monitoramento característica do período chuvoso. Ressalta-se que o maior valor para esses parâmetros foi obtido no na estação localizada no rio Manhuaçu próximo a sua foz no rio Doce (RD065), 914 UNT, valor nove vezes maior que o limite para esse parâmetro na legislação (100 UNT) e teor de sólidos em suspensão totais de 598 mg/L, valor quase seis vezes maior que o limite para esse parâmetro na legislação (100 mg/L). Esses fatos são explicados pela presença de poluição difusa relativa, principalmente, à agropecuária desenvolvida na região.

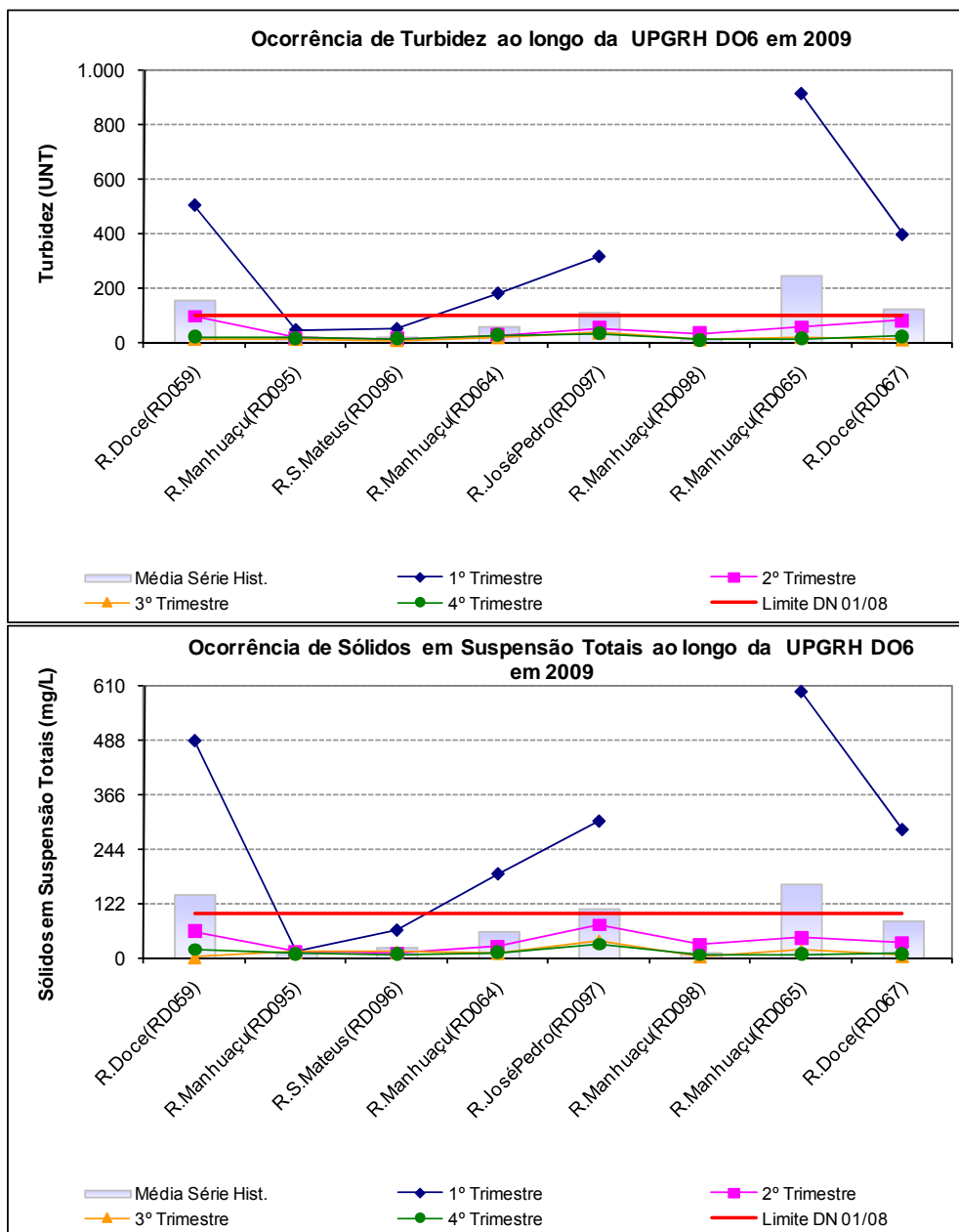


Figura 10.142: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais ao longo da UPGRH DO6 no ano de 2009.

Observou-se, para o parâmetro cor verdadeira, pela Figura 10.143, que no ano de 2009 foram registradas ocorrências de valores acima do limite estabelecido na legislação principalmente na primeira campanha anual, a exceção da estação monitorada no rio José Pedro, em seu trecho intermediário (RD097), no qual houve desconformidades em relação à legislação também no terceiro trimestre. O maior valor para esse parâmetro foi observado na estação monitorada no rio Doce a jusante de Resplendor (RD059), com valor de 990 mg Pt/L. Esse parâmetro está associado à presença de sólidos dissolvidos nos corpos de água e atentam para os impactos

gerados pela falta de cobertura dos solos, devido principalmente à agropecuária desenvolvida na região.

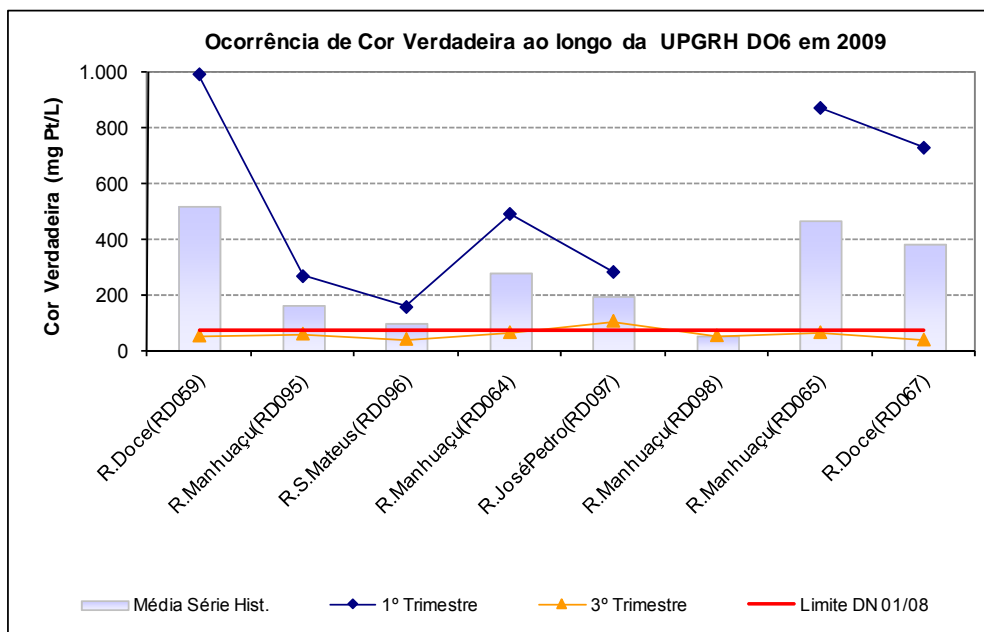


Figura 10.143: Ocorrências de cor verdadeira ao longo da UPRH DO6 no ano de 2009.

Com relação ao parâmetro manganês total, observou-se o mesmo comportamento dos parâmetros turbidez, sólidos em suspensão totais e cor verdadeira, apresentando maiores valores no primeiro trimestre do ano (período chuvoso) com exceção da estação monitorada no rio Manhuaçu, antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos (RD095) (Figura 10.144). O maior valor para esse parâmetro ocorreu no primeiro trimestre da estação monitorada no rio Doce a jusante de Resplendor (RD059), com valor de 0,385 mg/L Mn. O mau uso dos solos, como a retirada da cobertura vegetal para o desenvolvimento de atividades minerárias e agropecuárias na bacia, favorece a disponibilização desse metal principalmente nos períodos de chuvas.

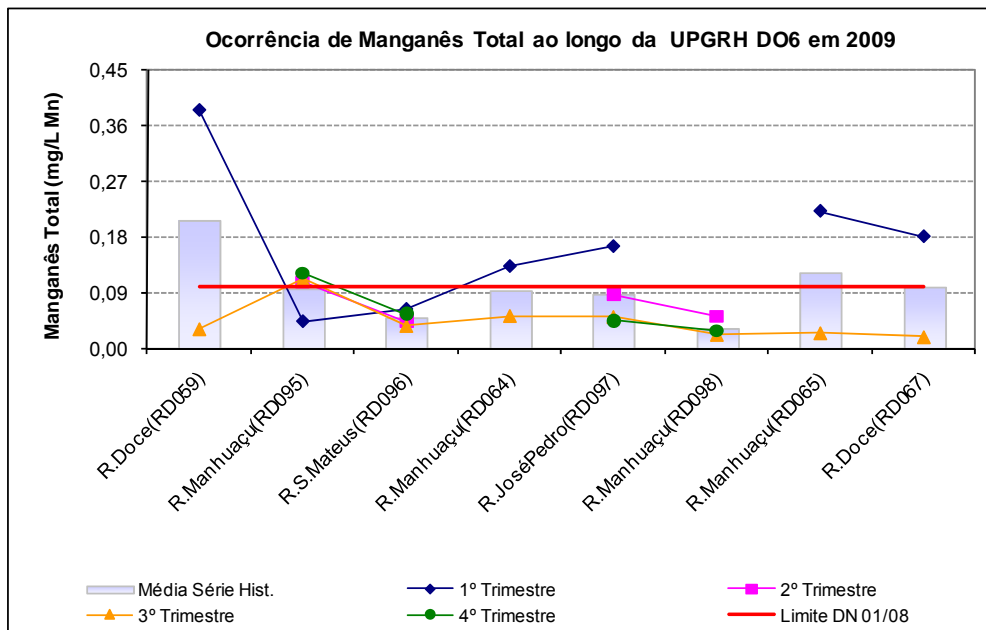


Figura 10.144: Ocorrências de manganês total ao longo da UPRH DO6 no ano de 2009.

Destacam-se nesta região o ferro e o alumínio como constituintes naturais do solo. Nota-se desconformidade em relação ao limite legal apenas nas estações monitoradas no rio Doce a jusante de Resplendor (RD059), no rio Manhuaçu próximo a sua foz no rio Doce (RD065) e no rio Doce em Baixo Guandú – ES (RD067) (Figura 10.145). Esses dois parâmetros estão associados a atividades minerárias, agrícolas e silvicultura desenvolvidas na região.

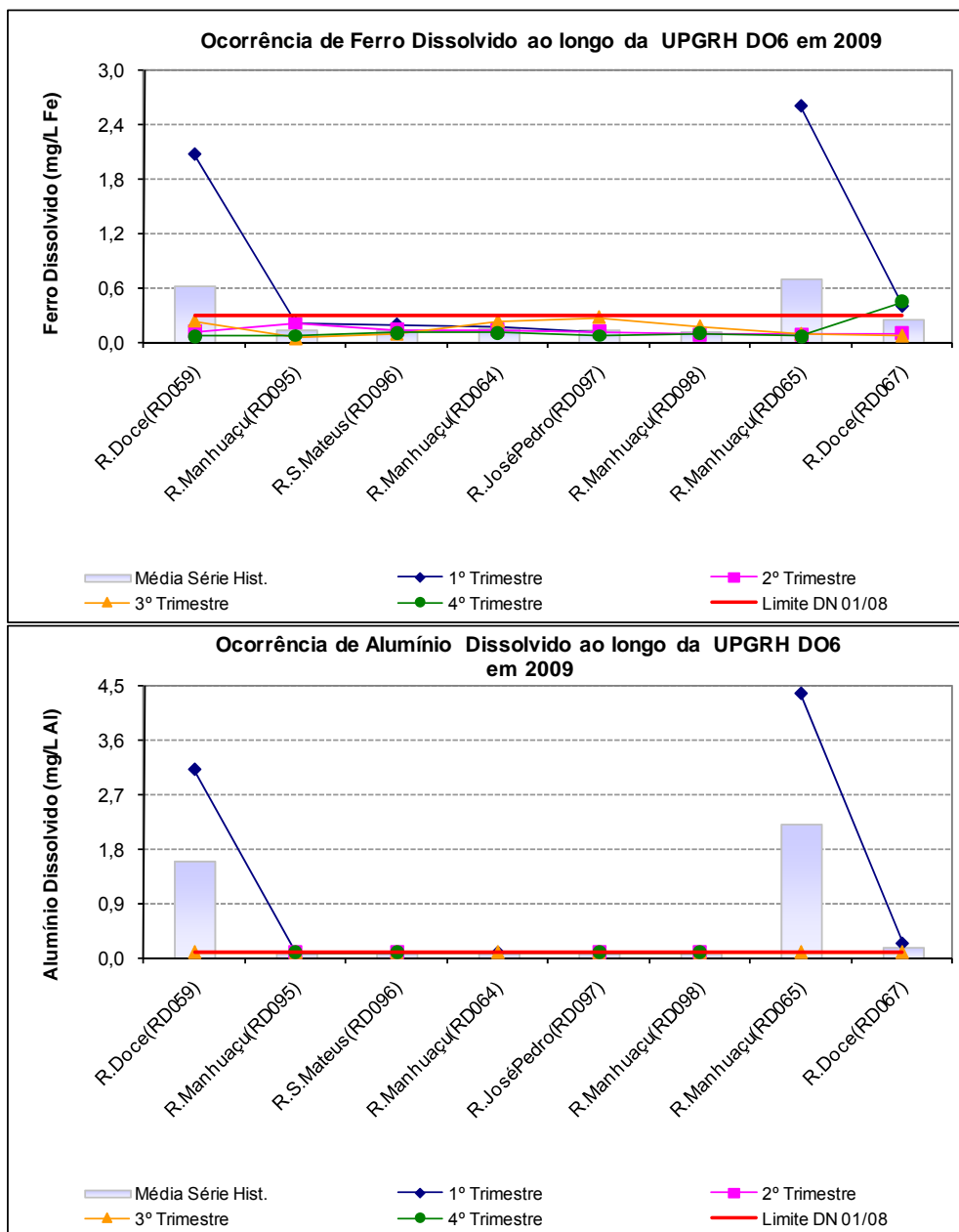


Figura 10.145: Ocorrências de Ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo da UPGRH DO6 no ano de 2009.

10.2.6.1 Rio Manhuaçu

UPGRH: DO6

Estações de Amostragem: RD064, RD065, RD095 e RD098

O rio Manhuaçu é monitorado em Santana do Manhuaçu (RD064), próximo a sua foz no rio Doce (RD065), antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos (RD095) e em seu trecho intermediário (RD098). Esse rio possui sua nascente na

cidade de São João do Manhuaçu e sua foz na confluência com o rio Doce no município de Aimorés. Paasa pelos municípios de São João do Manhuaçu, Conceição de Ipanema, Aimorés, Itueta, Santa Rita do Itueto, Conselheiro Pena, Alvarenga, Pocrane, Ipanema, Simonésia, Santana do Manhuaçu, Inhapim, Caratinga, Manhuaçu e Reduto.

No ano de 2009 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 10.146). Destaca-se que os três pontos citados possuem fonte de poluição difusa, haja vista que os maiores valores obtidos foram na época chuvosa (primeira, segunda e quarta campanhas). Porém, excepcionalmente no ano de 2009, 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). Esse fato também se dá pelo lançamento de esgoto sanitário das cidades de Santana do Manhuaçu, Tapaúna, São João do Manhuaçu e população ribeirinha.

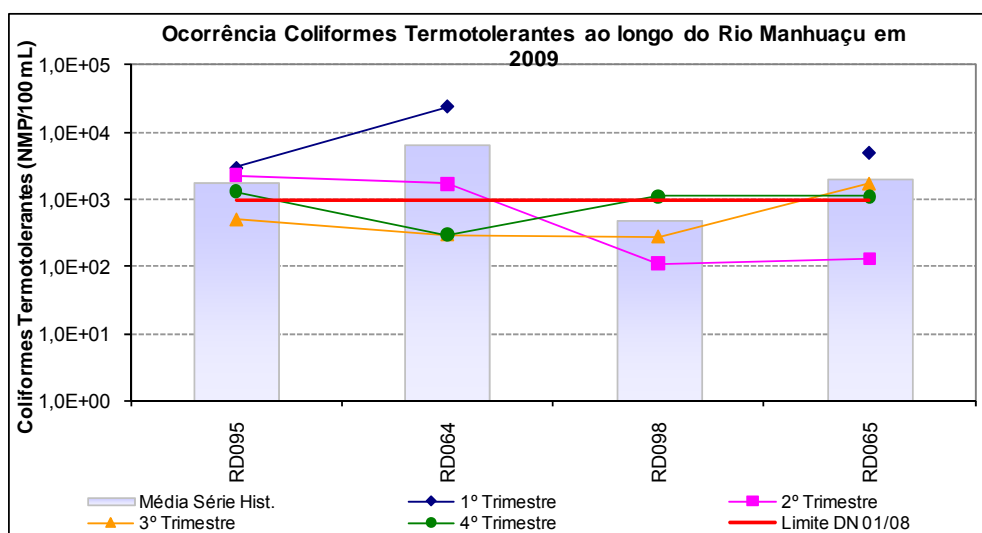


Figura 10.146: Ocorrência de coliformes termotolerantes ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2009.

Os valores de turbidez, sólidos em suspensão totais 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 2009 (Figura 10.147). Para o parâmetro cor verdadeira também se verificou desconformidade em relação à legislação na primeira campanha no trecho do rio antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos (RD095). 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).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

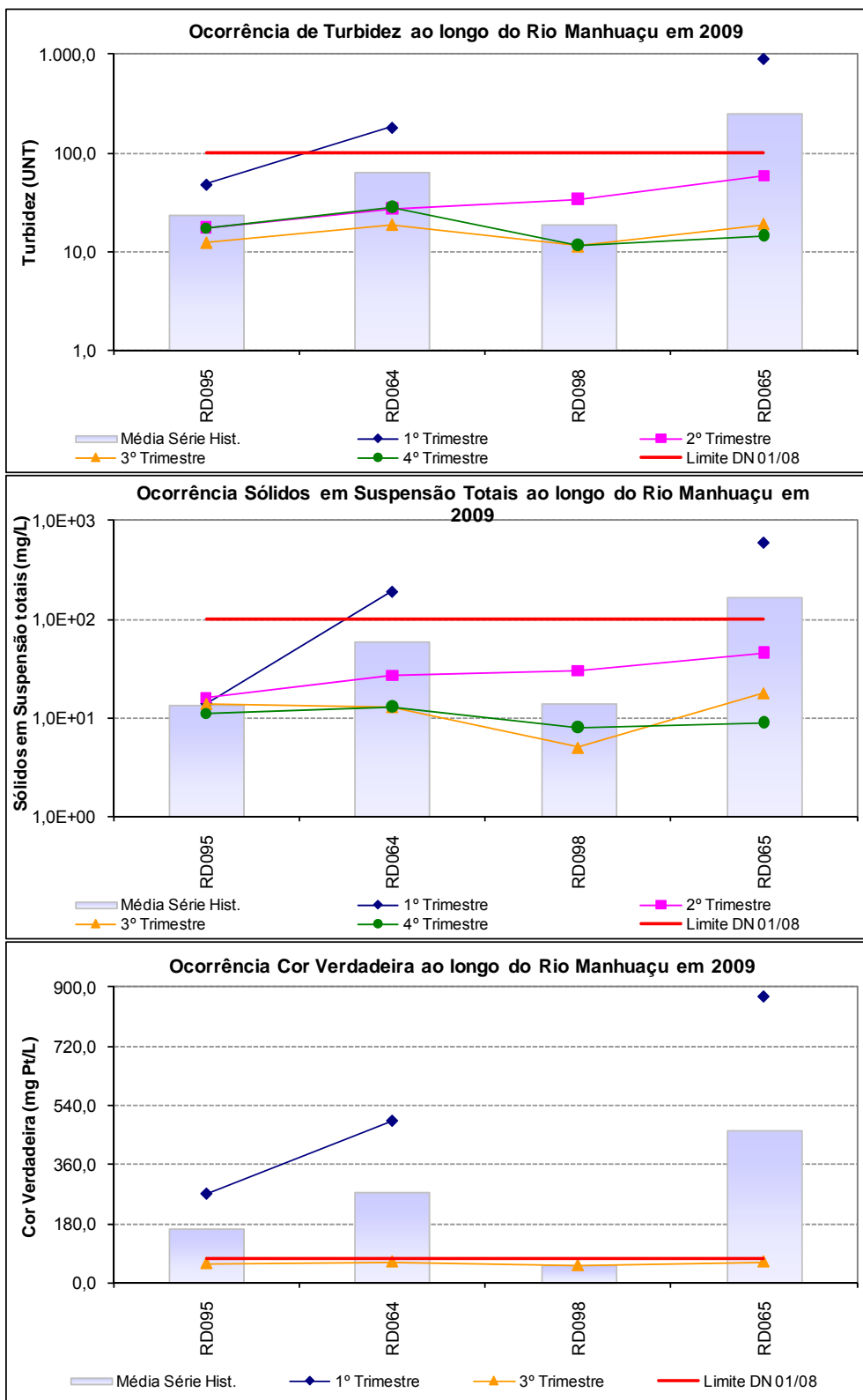


Figura 10.147: Ocorrências de turbidez (Escala Logarítmica), sólidos em suspensão totais e cor verdadeira no rio Manhuaçu ao longo do ano de 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 2009. O ferro dissolvido somente no trecho localizado próximo a sua foz no rio Doce (RD065), no primeiro trimestre de amostragem, enquanto o manganês total no ponto localizado antes de receber seus principais afluentes e centros urbanos (RD095) nos segundo, terceiro e quarto trimestres, além do ponto localizado em Santana do Manhuaçu (RD064) na primeira campanha de monitoramento (Figura 10.148). Novamente observaram-se as conseqüências do mau uso do solo nesses pontos de amostragem localizados neste corpo de água.

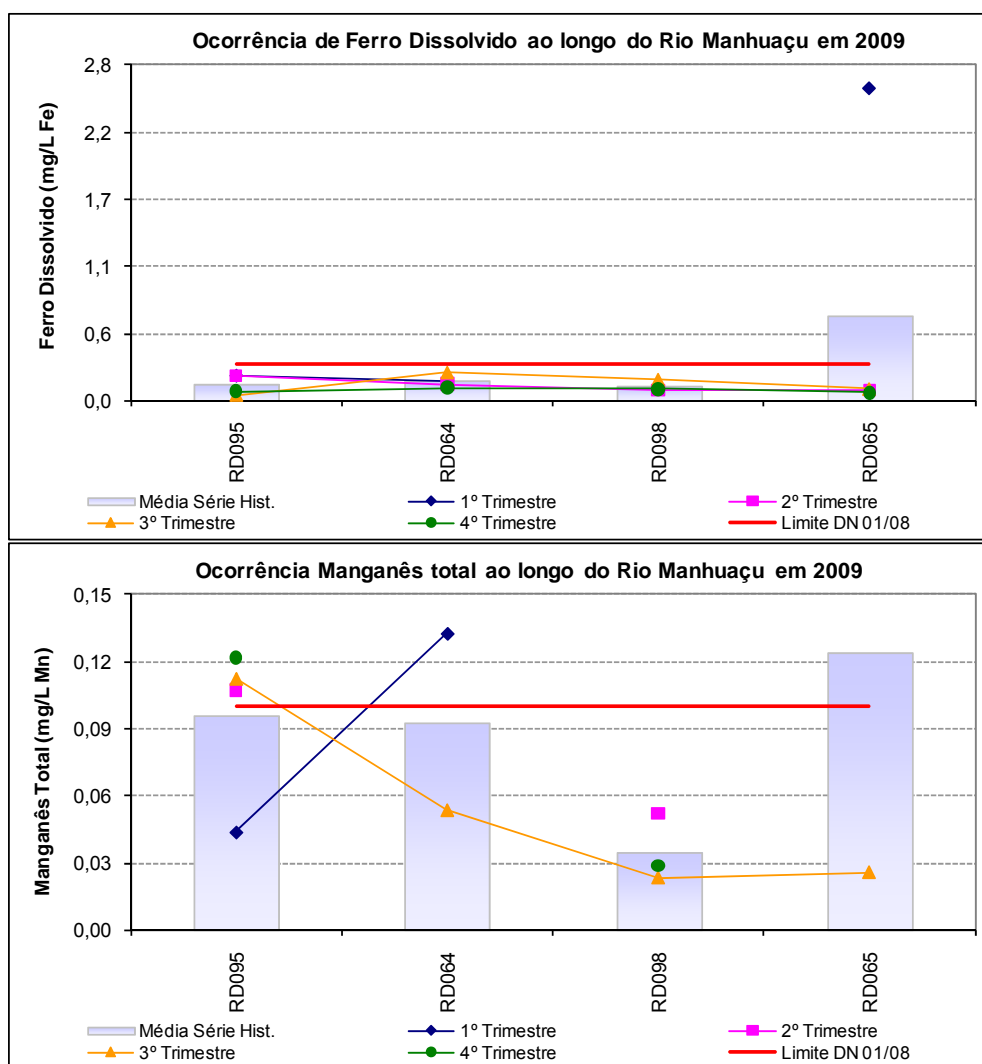


Figura 10.148: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total ao longo do rio Manhuaçu no ano de 2009.

Em 2009 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

Média na estação de monitoramento localizada próximo a sua foz no rio Doce (RD065) devido ao valor de chumbo total registrado na primeira campanha de amostragem (Figura 10.149). Esse fato está relacionado à utilização de agroquímicos, principalmente por plantações de café, que ocorrem em toda a sub-bacia do rio Manhuaçu.

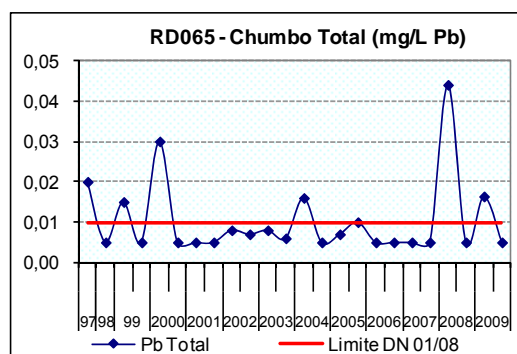


Figura 10.149: Ocorrências de chumbo no rio Manhuaçu próximo a sua foz no rio Doce (RD065) no período de 1997 a 2009.

O Ensaio de Toxicidade realizado em 2009 na estação localizada no rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu (RD064) registrou Efeito Crônico na primeira campanha. Este resultado pode ser relacionado à atividade de silvicultura presente na região, dos agroquímicos nas culturas agrícolas da região, além dos lançamentos de efluentes industriais provenientes do beneficiamento de café, laticínio e indústrias de fertilizante.

10.2.6.2 Rio São Mateus ou São Simão

UPGRH: DO6

Estação de Amostragem: RD096

Monitorado próximo à sua foz no rio Manhuaçu, o rio São Mateus ou São Simão é formado a partir da confluência do ribeirão do Funil e do córrego São Pedro no município de Simonésia. Sua foz se dá na confluência com o rio Manhuaçu no município de Manhuaçu. Esse rio passa pelas cidades de Simonésia e Manhuaçu.

Os resultados de coliformes termotolerantes estiveram em desconformidade com o limite legal em todas as campanhas de 2009, com exceção da quarta campanha (Figura 10.150). As atividades pecuaristas da região e o lançamento de esgoto sanitário da cidade de Simonésia e de ribeirinhos contribuem com esse resultado.

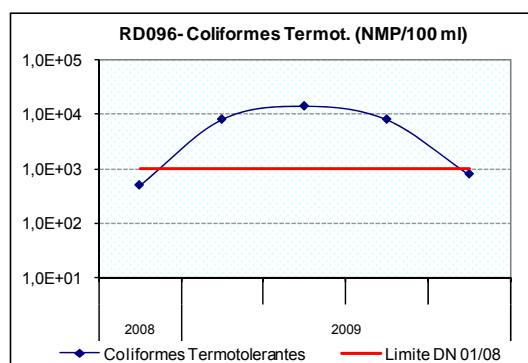


Figura 10.150: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São Mateus, próximo à sua foz no rio Manhuaçu (RD096) no período monitorado (Escala Logarítmica).

10.2.6.3 Rio José Pedro

UPGRH: DO6

Estação de Amostragem: RD097

Monitorado em seu trecho intermediário, o rio José Pedro tem sua nascente na divisa entre os municípios de Alto Jequitibá em Minas Gerais e Iúna no estado do Espírito Santo. Sua foz está na confluência com o rio Manhuaçu no município de Pocrane. Esse rio passa pelas cidades de Iúna (ES), Manhumirim, Durandé, São José do Mantimento, Chalé, Lajinha, Mutum, Conceição de Ipanema, Alto Jequitibá, Taparuba, Pocrane, Ipanema e Martins Soares.

Em 2009, os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total apresentaram desconformidade com os limites legais apenas na primeira campanha de monitoramento como mostrado na Figura 10.151. Esse fato está associado ao lançamento de esgoto sanitário das cidades de Centenário, Mutum, Taparuba e Ipanema, além da vasta agropecuária desenvolvida na região.

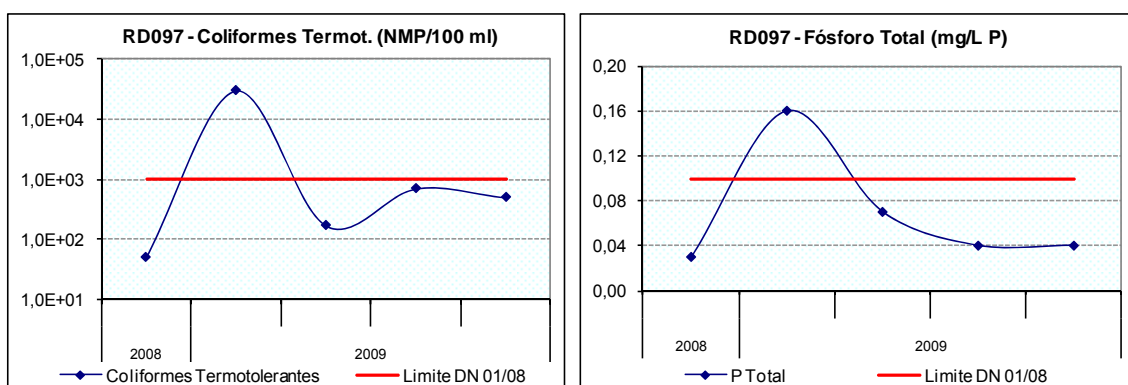


Figura 10.151: Ocorrências de coliformes termotolerantes (Escala Logarítmica) e fósforo total no rio José Pedro, em seu trecho intermediário (RD097) no período monitorado.

Em relação aos valores de chumbo total, a concentração deste parâmetro esteve em desacordo com a legislação na primeira campanha de 2009 nessa estação, conforme observado na Figura 10.152. Este resultado pode ser atribuído aos agroquímicos utilizados na cultura agrícola da região, especificamente no cultivo café. A concentração deste parâmetro, 45% superior ao limite legal, determinou a CT Média nesta estação.

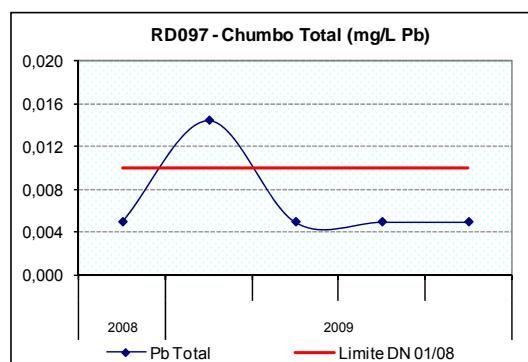


Figura 10.152: Ocorrência de chumbo total no rio José Pedro, em seu trecho intermediário (RD097) no período de monitoramento.

10.3 Qualidade das Águas do Rio Doce

10.3.1 Rio Doce – UPGRH DO1, DO2, DO4, DO5 e DO6.

O rio Doce é formado a partir da confluência dos rios do Carmo e Piranga entre os municípios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Ponte Nova. Sua foz se encontra na cidade de Linhares no estado do Espírito Santo.

Esse rio, em Minas Gerais, passa pelos municípios de Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Rio Casca, São Pedro dos Ferros, Sem-Peixe, Raul Soares, São José do Goiabal, Dionísio, Marliéria, Timóteo, Santana do Paraíso, Belo Oriente, Naque, Periquito, Aimorés, Itueta, Resplendor, conselheiro Pena, Córrego Novo, Pingo-d'Água, Bom Jesus do galho, Tumiritinga, Galiléia, São Domingos do Prata, Fernandes Tourinho, Governador Valadares, Alpercata, Sobrália, Iapu, Ipaba, Bugre e Caratinga.

O rio Doce é monitorado a montante da foz do rio Casca (RD019), a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos (RD023), a jusante da cachoeira escura (RD033), a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035), na cidade de Governador Valadares (RD044), a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045), a jusante do rio Suaçui Grande, em Tumiritinga (RD053), na cidade de Conselheiro Pena (RD058), a jusante de Resplendor (RD059), em Baixo Guandú - ES (RD067), logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072) e após a foz do rio Santo Antônio (RD083). Esse rio é formado a partir da confluência dos rios do Carmo e Piranga entre os municípios de rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Ponte Nova. Sua foz está localizada no município de Linhares no Espírito Santo.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

O Índice de Conformidade de Enquadramento (ICE) foi adaptado com o objetivo de representar os fatores de pressão das bacias hidrográficas e foi calculado apenas para os pontos distribuídos na calha principal do rio Grande. Os resultados dos parâmetros monitorados no âmbito do Projeto “Águas de Minas” foram confrontados com seus respectivos limites legais de enquadramento. Analisou-se a reincidência de não conformidade dos parâmetros em dois períodos distintos, série histórica de 2005 a 2009 e período recente, 2008 e 2009.

Os corpos de água da calha principal 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.

No cálculo do Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) referente aos biênios 2006-2007 e 2008-2009 foram considerados os seguintes parâmetros: Alumínio Dissolvido, Chumbo Total, Clorofila a, Cobre Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Óleos e Graxas, Sólidos em Suspensão Totais e Turbidez. A seleção destes parâmetros foi baseada nos fatores de pressão identificados na bacia.

Os resultados do Índice de Conformidade de Enquadramento (ICE) no rio Doce no período de 2006/2007 e de 2008/2009 estão representados na Figura 10.153. Na comparação entre os períodos, observou-se a melhoria da qualidade de água no período recente em todos os pontos monitorados em relação ao biênio anterior, 2006/2007.

Os melhores resultados são verificados nos pontos monitorados a montante da foz do rio Casca (RD019) e em Baixo Guandú - ES (RD067), sendo no período de 2006/2007 considerado Regular e no de 2008/2009 Aceitável. No período de 2006/2007, seis dos dez pontos avaliados ficaram no intervalo Inaceitável e os outros quatro pontos na faixa Regular. Já no período de 2008/2009, verificam-se oito pontos na faixa Regular e dois na faixa Aceitável. Os piores resultados foram verificados nos pontos monitorados a jusante da cachoeira escura (RD033) e na cidade de Conselheiro Pena (RD058) nos dois períodos. O resultado do ICE nestes trechos pode ser justificado devido à poluição proveniente de efluente industrial de indústria de celulose (RD033) e pelas atividades pecuaristas da região do ponto (RD058).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

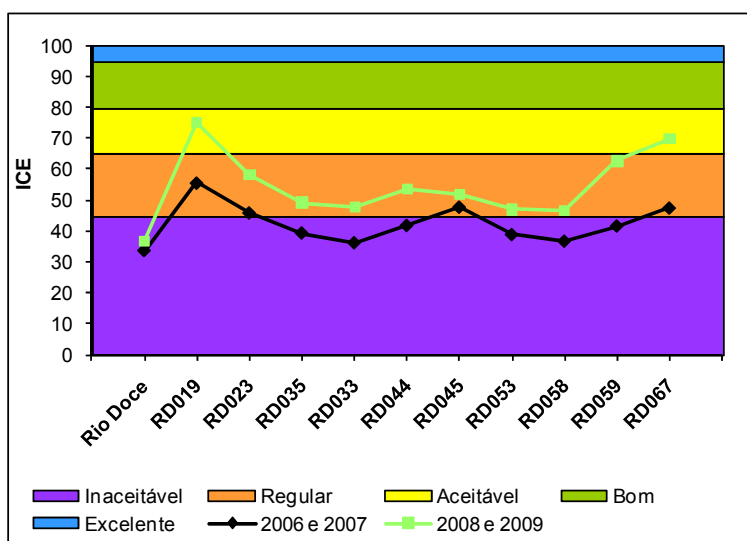


Figura 10.153: Evolução espacial do ICE ao longo do rio Doce nos períodos de 2006 a 2007 e 2008 a 2009.

Verificou-se, no ano de 2009 na bacia do rio Doce, o predomínio de IQA Médio na terceira e quartas campanhas (91,7% e 75% de ocorrência respectivamente) e de IQA Ruim na primeira e segunda campanhas (75% e 66,7% de ocorrência respectivamente) (Figura 10.154). O pior valor de IQA foi obtido no primeiro trimestre na estação de monitoramento localizada no rio Doce, após a foz do rio Santo Antônio (RD083) com IQA Ruim. Ressalta-se que os melhores valores de IQA foram verificados no terceiro trimestre em Baixo Guandú – ES (RD067) e no quarto trimestre após a foz do rio Santo Antônio (RD083) (Figura 10.154), com ocorrência de IQA Bom.

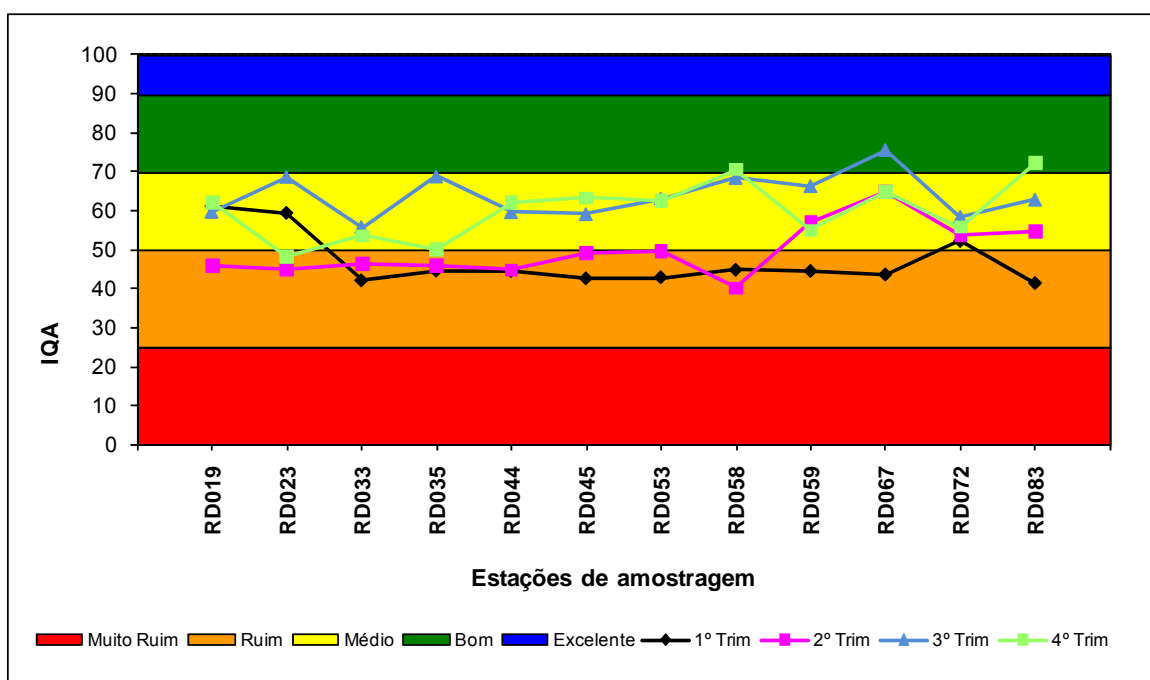


Figura 10.154: Evolução espacial do IQA por trimestre no rio Doce em 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Verificou-se, pela Figura 10.155, o predomínio de IQA Médio nessa bacia ao longo dos anos de monitoramento. Destaca-se uma piora da qualidade das águas, comparando-se o ano de 2008 com esse ano, no qual o IQA Ruim passou de 18,6% em 2008 para 37,5% em 2009. Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados de IQA Ruim e Médio foram turbidez e coliformes termotolerantes. Acredita-se que essa piora deva-se à maior intensidade das chuvas ocorridas em 2009, comparando-se a 2008, aumentando a contribuição da poluição de origem difusa para a degradação dos corpos de água.

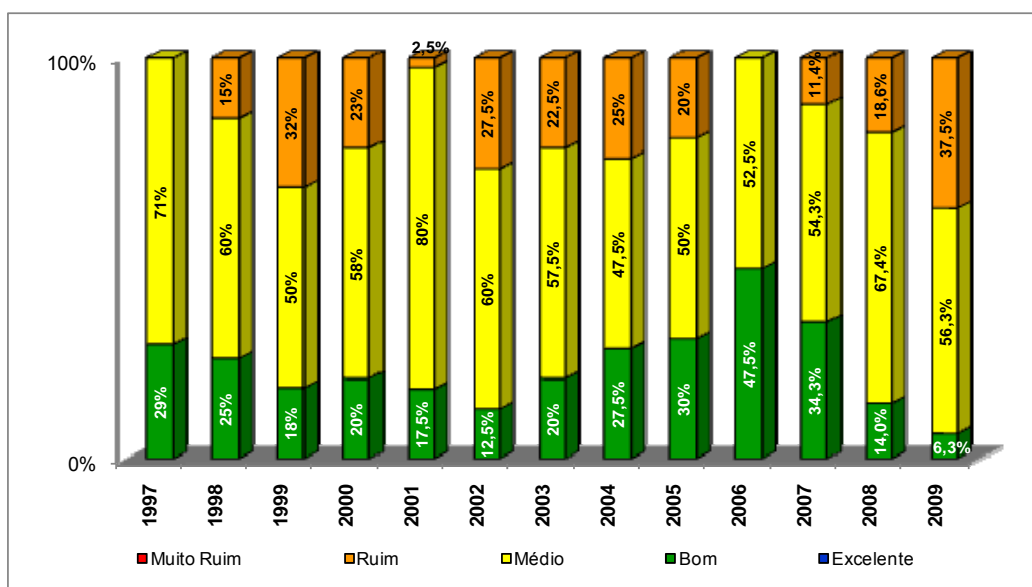


Figura 10.155: Evolução temporal do IQA no rio Doce no período de monitoramento.

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 2009 (Figura 10.156). Este fato sugere o comprometimento das águas do rio Doce por poluição difusa e pontual, devido à contribuição da pecuária e dos esgotos sanitários. Vale destacar que, a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035), 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

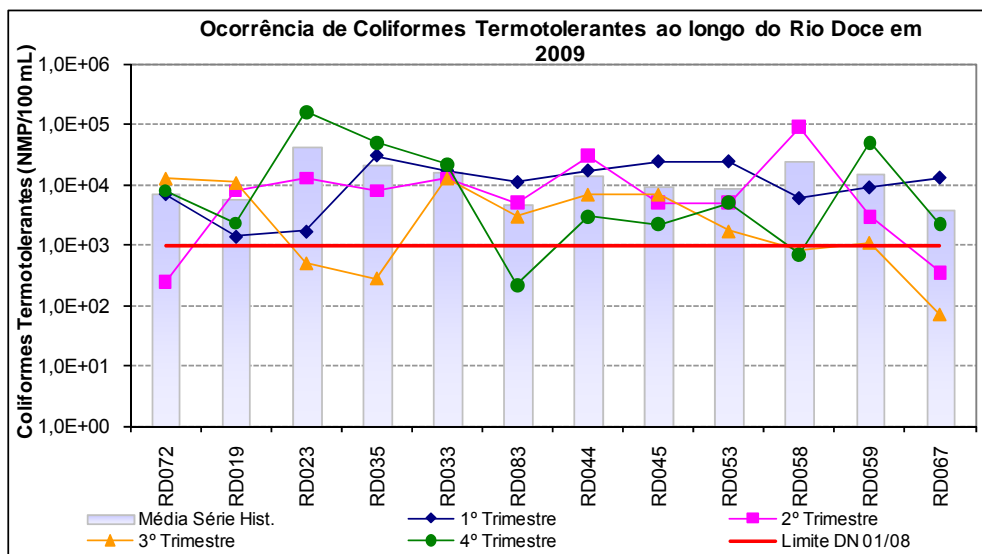


Figura 10.156: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009 (Escala Logarítmica).

Observou-se no rio Doce, o predomínio da ocorrência de IET Mesotrófico no segundo e quarto trimestres, Ultraoligotrófico no primeiro trimestre e Supereutrófico no terceiro trimestre. Destacam-se os resultados de grau de trofia Hipereutrófico no terceiro trimestre nas estações de monitoramento localizadas a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045), a jusante do rio Suaçui Grande, em Tumiritinga (RD053), na cidade de Conselheiro Pena (RD058) e a jusante de Resplendor (RD059) (Figura 10.157). Nestes trechos, o excessivo aporte de matéria orgânica, proveniente de efluentes domésticos, lançado nesses corpos de água, das cidades de Governador Valadares, Conselheiro Pena e Resplendor, favorecem o crescimento da biomassa algal, sendo isso o principal responsável pelo resultado.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

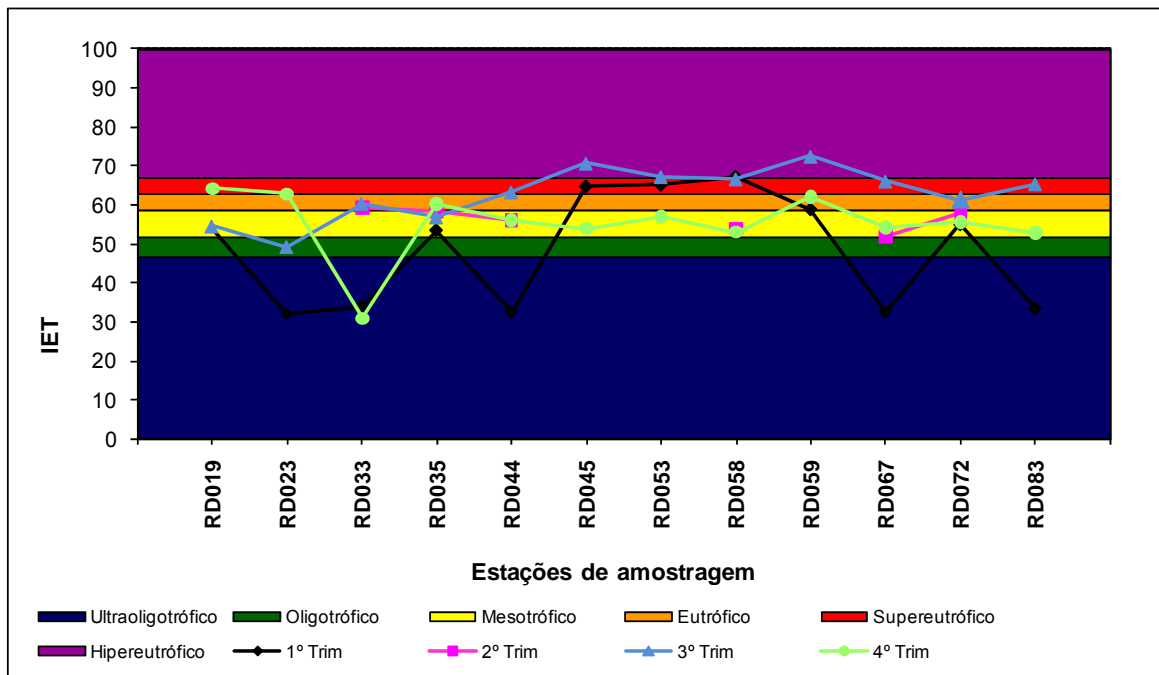


Figura 10.157: Evolução espacial do IET por trimestre no rio Doce em 2009.

As concentrações de fósforo total, ao longo do rio Doce, ficaram acima do limite estabelecido na legislação em todas as estações de amostragem, com exceção do ponto monitorado a jusante de Resplendor (RD059) (Figura 10.158). Verificaram-se as ocorrências em desconformidade em relação à legislação principalmente na época chuvosa (primeiro e segundo trimestre) sugerindo poluição difusa. Esse fato também está associado ao lançamento de esgoto doméstico proveniente dos municípios e da população ribeirinha pelos quais o rio Doce passa.

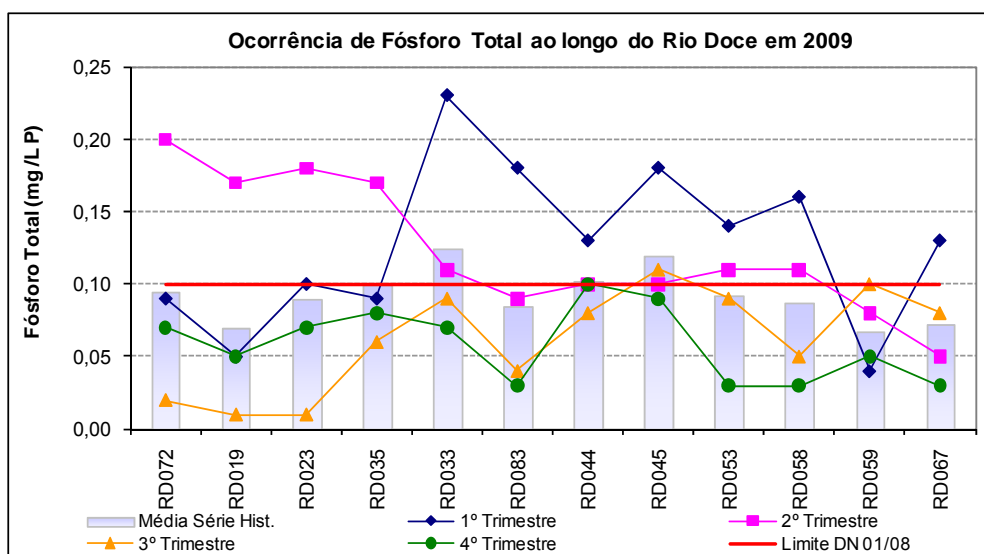


Figura 10.158: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.

Com o intuito de relacionar os dados de quantidade com qualidade, selecionaram-se as estações fluviométricas próximas às estações de qualidade do Projeto Águas de Minas. Na Figura 10.159 observa-se a relação entre os dados de fósforo total, da estação de monitoramento do rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e os dados de Vazão, da estação da ANA, operada pela CPRM, Cenibra (56719998). De acordo com os dados dessa estação de quantidade, os picos de vazão aconteceram, geralmente, na primeira campanha, período de ocorrência de chuva. Observou-se uma tendência de piora dos níveis de qualidade dos corpos de água nesse mesmo período em relação à fósforo total. O carreamento de materiais do solo para o corpo de água podem ter contribuído com estes resultados.

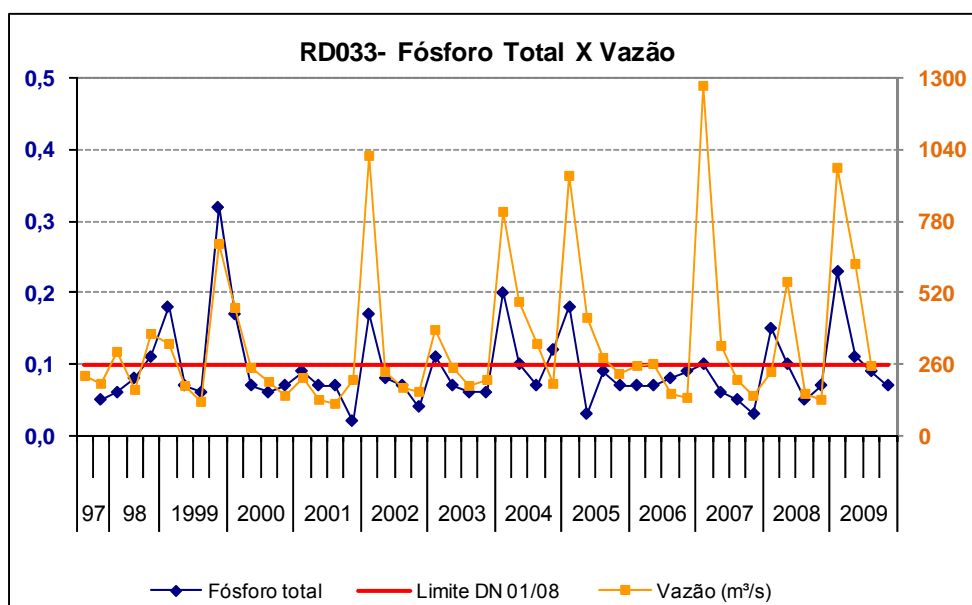


Figura 10.159: Ocorrência de fósforo total e vazão na estação do rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e vazão na estação Cenibra (56719998) no período monitorado.

As concentrações de clorofila-a nos pontos monitorados a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045) e a jusante de Resplendor (RD059) apresentaram desconformidade em relação ao limite legal estabelecido para esse parâmetro na terceira campanha de monitoramento de 2009 (Figura 10.160). O aporte de fósforo total ao longo do rio e em todo o período de monitoramento, proveniente dos esgotos domésticos das cidades de Governador Valadares e Resplendor, além dos efluentes das indústrias de laticínio pode ter contribuído para o crescimento da biomassa algal que resultaram nos valores de clorofila-a na terceira campanha de 2009, período de estiagem e de maior estabilidade do corpo de água.

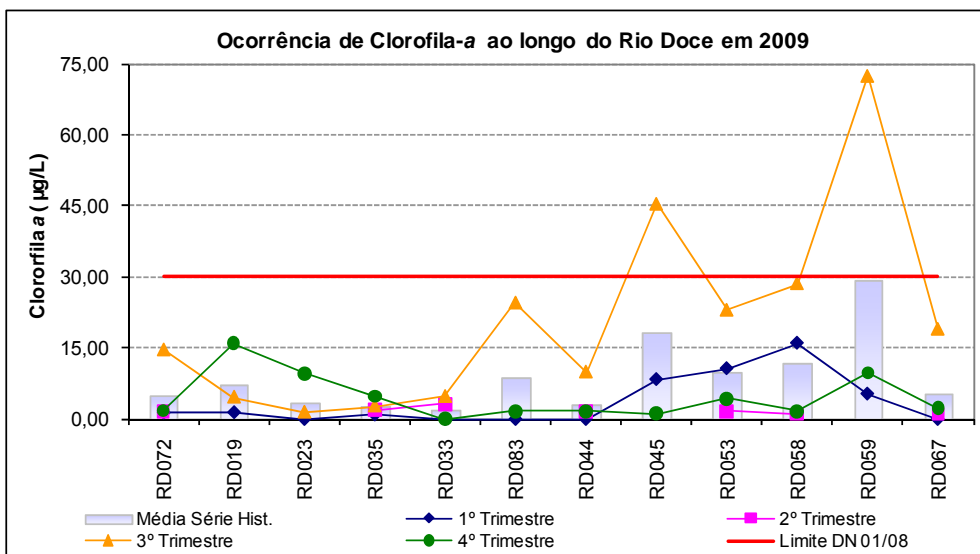


Figura 10.160: Ocorrência de clorofila-a nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.

A turbidez e os sólidos em suspensão totais apresentaram valores mais elevados na primeira e segunda campanhas no ano de 2009, ao longo do rio Doce (Figura 10.161). 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 esses parâmetros a partir do trecho localizado a jusante da cachoeira escura (RD033). 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

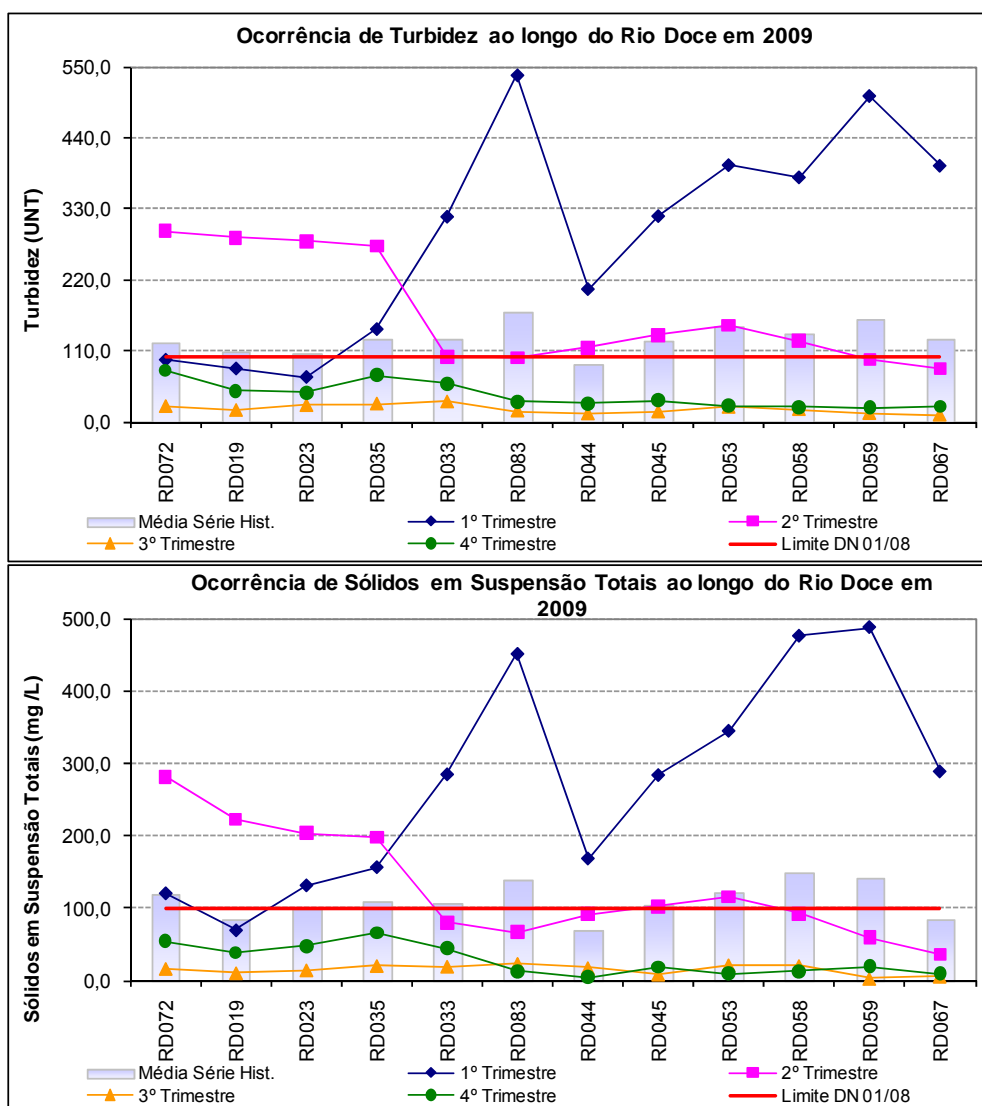


Figura 10.161: Ocorrências de turbidez e sólidos em suspensão totais nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.

Na Figura 10.162 observa-se a relação entre os dados de Sólidos em Suspensão Totais, da estação de monitoramento do rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e os dados de vazão, da estação da ANA, operada pela CPRM, Cenibra (56719998). Observou-se que os picos de vazão ocorrem no primeiro trimestre dos anos, período de chuva. Nesse mesmo período, verificaram-se também os picos de sólidos em suspensão totais, evidenciando a relação entre esse parâmetro e o período chuvoso. Isso se dá pelo carreamento de materiais do solo para o corpo de água e o processo erosivo em vários pontos da bacia de drenagem.

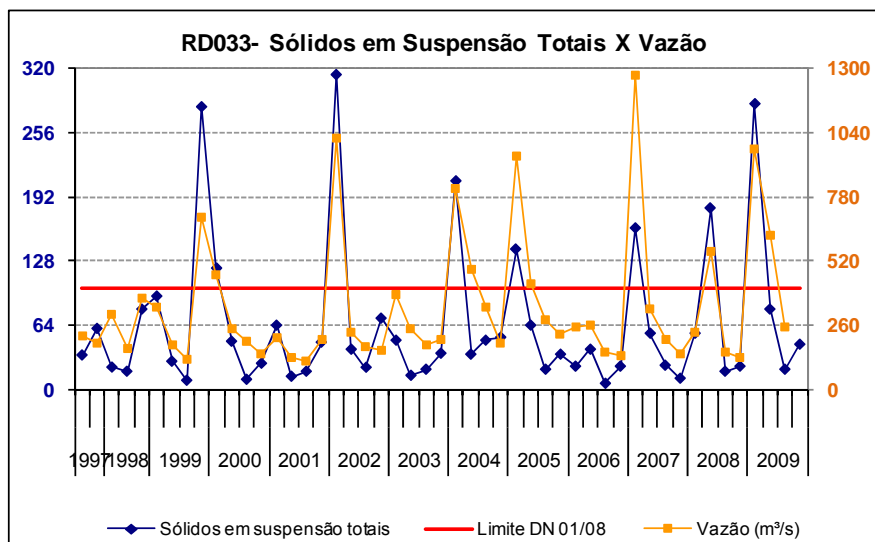


Figura 10.162: Ocorrência de sólidos em suspensão totais e vazão na estação do rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e vazão na estação Cenibra (56719998) no período monitorado.

O parâmetro cor verdadeira apresentou, na primeira campanha do ano de 2009, valores acima do limite estabelecido na legislação em toda extensão do rio Doce (Figura 10.163). 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.

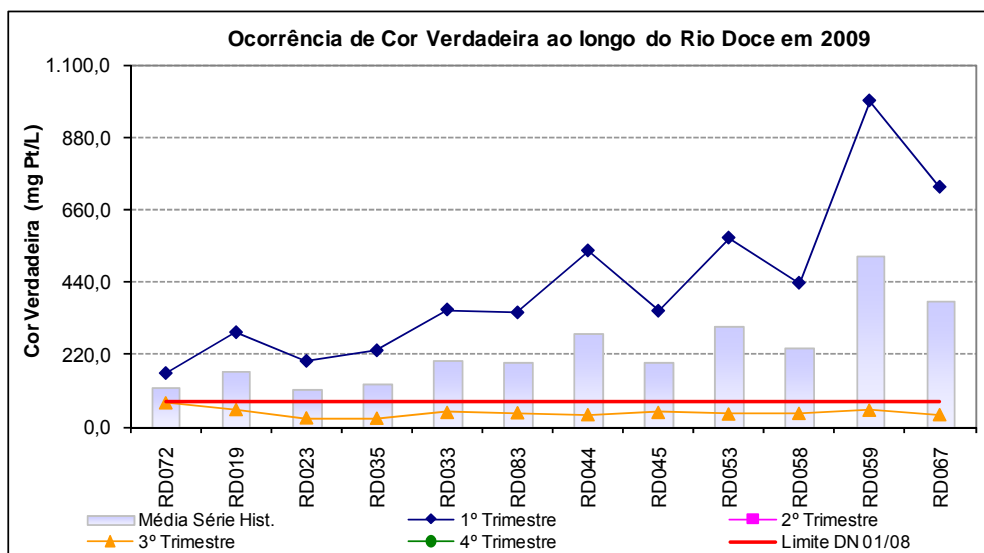


Figura 10.163: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.

Pela Figura 10.164, verificou-se a relação entre os dados de cor verdadeira da estação localizada no rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e dados de vazão, da estação da ANA, operada pela CPRM, Cenibra (56719998). Observaram-se picos de vazão, geralmente, na primeira campanha, período de ocorrência de chuva, no qual se dá também a piora dos níveis de cor verdadeira no corpo de água, evidenciando o efeito das chuvas sobre a qualidade das águas nesse período.

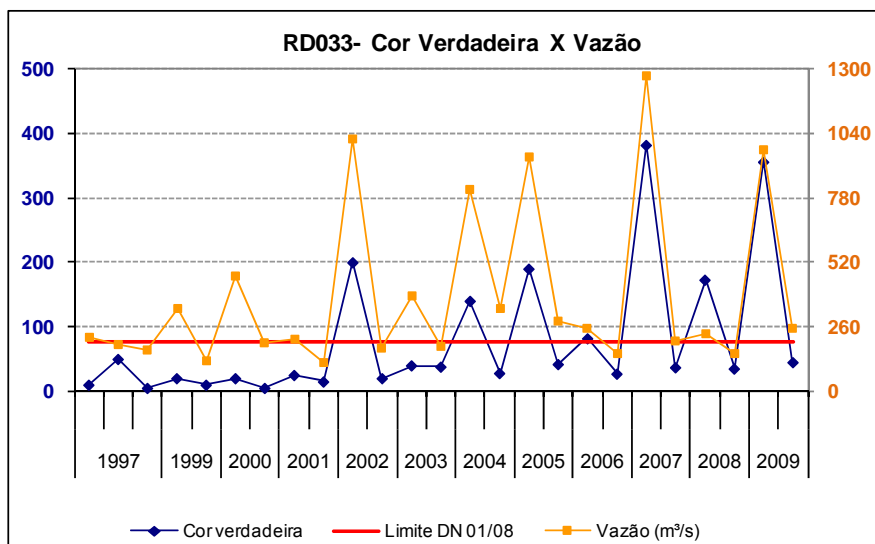


Figura 10.164: Ocorrência de cor verdadeira no rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033) e Vazão na estação Cenibra (56719998) no período monitorado.

Assim como os valores de cor verdadeira, as concentrações de manganês total apresentaram-se acima do limite estabelecido na legislação durante a época chuvosa do ano de 2009, ou seja, primeira, segunda e quarta campanhas de monitoramento (Figura 10.165). Vale saber que processos erosivos que ocorrem ao longo de todo o rio contribuem consideravelmente para o incremento de manganês total.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

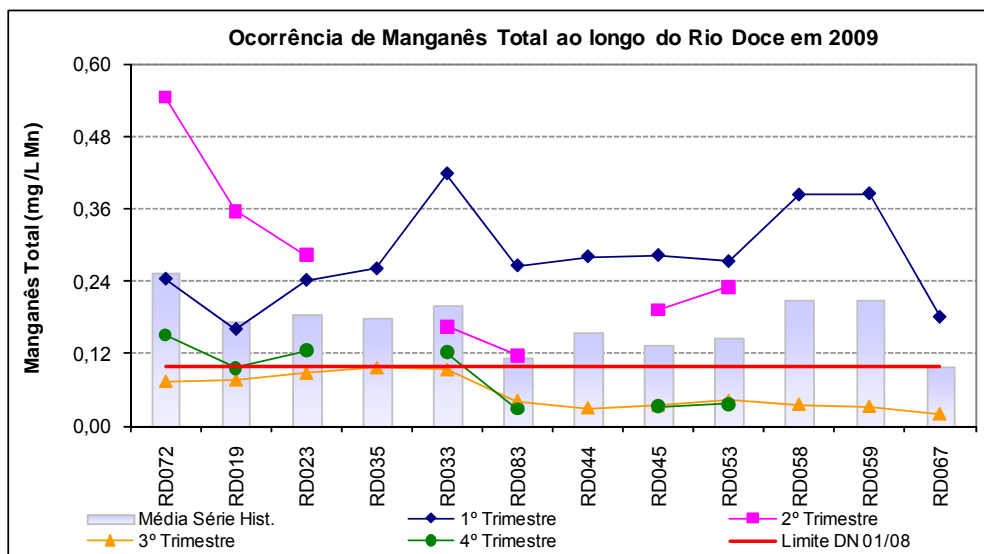


Figura 10.165: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.

Verificou-se a desconformidade em relação aos limites estabelecidos pela legislação dos parâmetros alumínio dissolvido e ferro dissolvido no rio Doce a partir do trecho monitorado na cidade de Conselheiro Pena (RD058) no período chuvoso (primeiro e/ou quarto trimestres) (Figura 10.166). A maior ocorrência desses parâmetros aconteceu no primeiro trimestre na estação monitorada a jusante de Resplendor (RD059). Esses fatos estão relacionados a agricultura e silvicultura desenvolvidas na bacia, além de ser de ocorrência natural no solo da região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

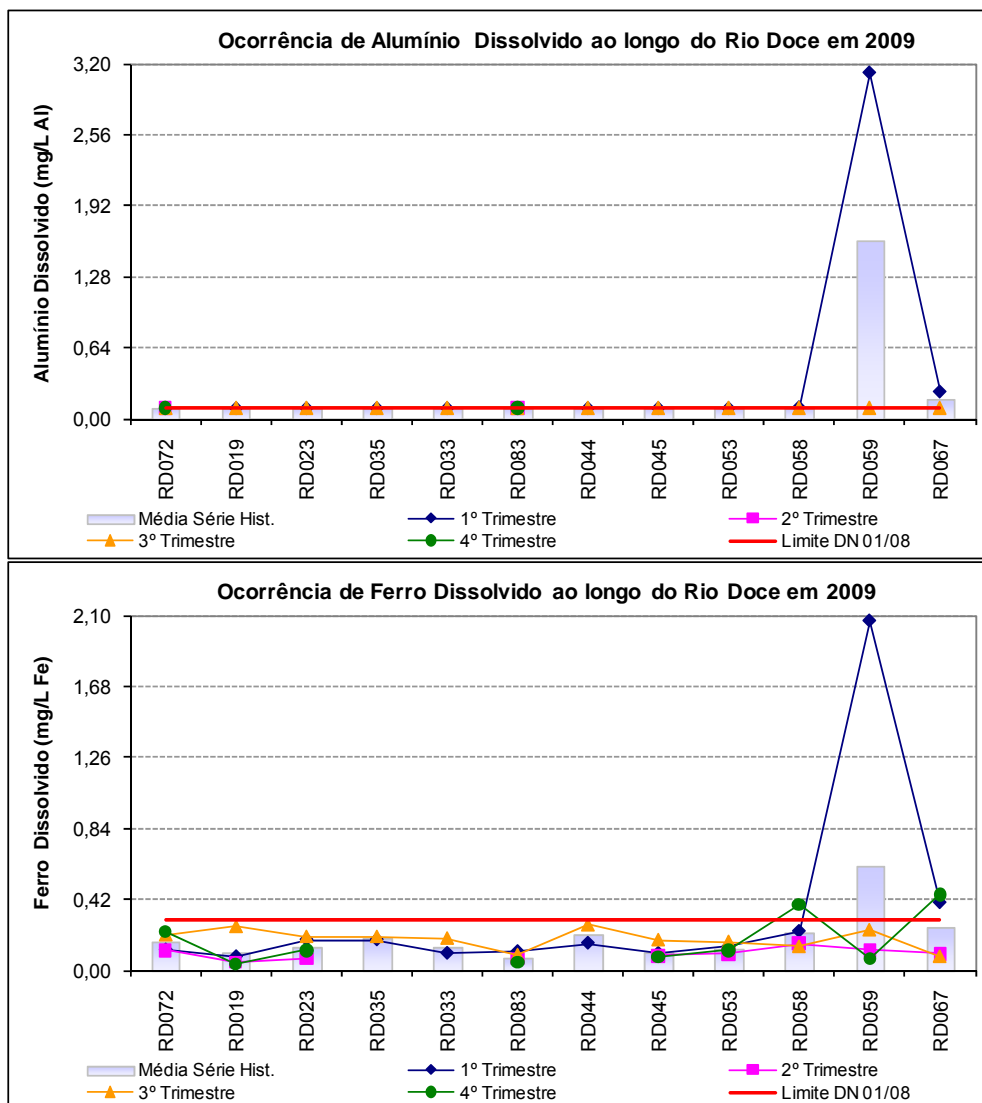


Figura 10.166: Ocorrências de ferro dissolvido e alumínio dissolvido ao longo do rio Doce no ano de 2009.

Os valores de óleos e graxas também ultrapassaram o limite legal na terceira campanha de 2009 no trecho monitorado a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035) (Figura 10.167). Vale ressaltar que os óleos e graxas devem ser virtualmente ausentes para corpos de água de Classe 2, entretanto, o limite de quantificação do método analítico deste parâmetro é maior que o limite representado graficamente, isto é, 1,0 mg/L. Esse resultado pode estar associado ao lançamento de esgoto sanitário proveniente da cidade de Ipatinga e dos efluentes industriais de curtumes. As atividades minerárias no leito do rio, como a extração de areia, também podem contribuir para o valor de óleos e graxas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

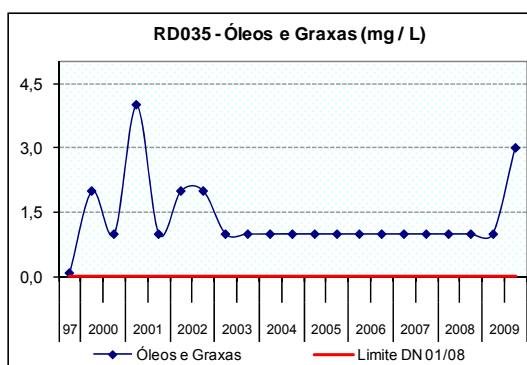


Figura 10.167: Ocorrência de óleos e graxas no rio Doce a jusante do ribeirão Ipanema e jusante da confluência com o rio Piracicaba (RD035) no período monitorado.

Evidenciou-se no ano de 2009, a predominância de CT Baixa em todas as estações de monitoramento do rio Doce, com ocorrência de 81%. Destaca-se a ocorrência de CT Alta a montante da foz do rio Casca (RD019), a jusante da cachoeira escura (RD033), na cidade de Governador Valadares (RD044), na cidade de Conselheiro Pena (RD058) e a jusante de Resplendor (RD059) (Figura 10.168). A ocorrência de CT Alta nesses pontos se dá pela presença de chumbo e cobre nos corpos de água. Também se verificou a ocorrência de CT Média no rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072), após a foz do rio Santo Antônio (RD083), a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045) e em Baixo Guandú - ES (RD067). Esse fato se dá também pela presença de chumbo total nos corpos de água.

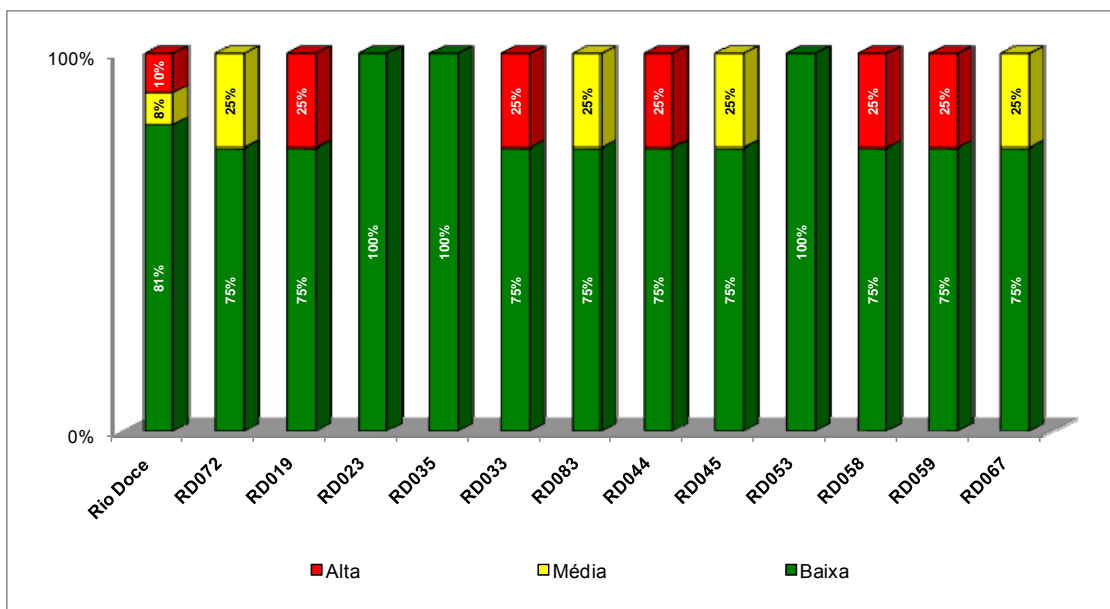


Figura 10.168: Frequência de Ocorrência da CT nas Estações do rio Doce no ano de 2009.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Observou-se, pela Figura 10.169, a ocorrência de chumbo total ao longo do rio Doce em 2009. Verificou-se que as desconformidades legais desse parâmetro começaram a partir do trecho localizado a jusante da cachoeira escura (RD033) no primeiro trimestre do ano. 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. Esse metal, geralmente, é depositado no sedimento, mas pode encontrar-se também adsorvido em sólidos em suspensão, e pode ser suspenso novamente em época de chuvas.

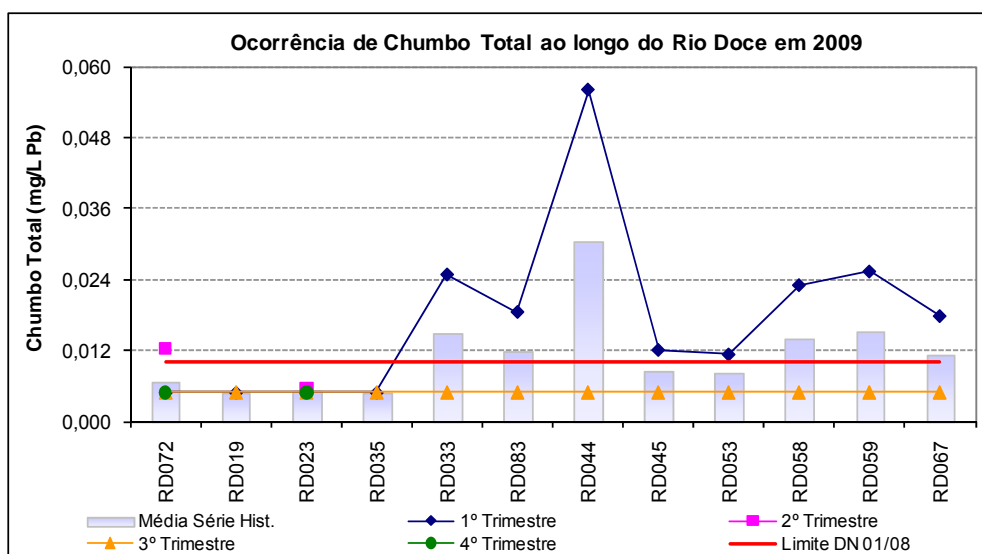


Figura 10.169: Ocorrência de chumbo total nas estações de amostragem ao longo do rio Doce no ano de 2009.

A CT Alta no ponto monitorado a montante da foz do rio Casca (RD019) foi devida a concentração de cobre dissolvido nesse corpo de água. Observou-se, pela Figura 10.170, que não é comum a ocorrência desse parâmetro nesse ponto. Vale também destacar que o valor (0,4110 mg/L) ficou 46 vezes maior que o limite estabelecido pela legislação para o cobre dissolvido (0,009 mg/L) no terceiro trimestre do ano. Esse fato está relacionado com atividades minerárias, além do uso de agroquímicos nas atividades agrícolas desenvolvidos na região.

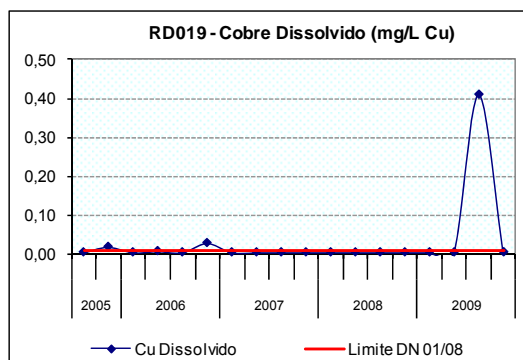


Figura 10.170: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Doce a montante da foz do rio Casca (RD019) no período de monitoramento.

11 AVALIAÇÃO AMBIENTAL

11.1 Análise dos Resultados em Desacordo com os Limites Legais

Considerando os resultados no ano de 2009, para as 64 estações de amostragem da bacia do rio Doce, avaliaram-se os parâmetros monitorados em relação ao percentual de amostras cujos valores violaram os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH N°01/08 considerando o enquadramento do corpo de água no local de cada estação. A Tabela 11.1 apresenta o percentual de violações em ordem decrescente do valor obtido para cada parâmetro, indicando os constituintes mais críticos na bacia do rio Doce.

Na bacia do rio Doce, observou-se que o parâmetro coliformes termotolerantes apresentou o maior percentual de registros em desconformidade com o limite estabelecido na legislação (69,7% das análises), como mostrado na Tabela 11.1. Os parâmetros turbidez e fósforo total apresentaram, respectivamente, 26,3% e 17,1% de análises em desconformidade em relação à legislação. 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, com 53% e 17% respectivamente de violação, ficaram em terceiro e sétimo lugares, respectivamente, na Tabela 11.1. Também a cor verdadeira, em segundo lugar na referida tabela com 57,1% de violação, 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 2009

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 em toda a bacia do rio Doce, no ano 2009

Parâmetro	Nº de Violação	Nº total de Coletas	% Violação
Coliformes Termotolerantes	175	251	69,7%
Cor Verdadeira	72	126	57,1%
Manganês Total	115	217	53,0%
Turbidez	66	251	26,3%
Sólidos em Suspensão Totais	62	251	24,7%
Fósforo Total	43	251	17,1%
Ferro Dissolvido	39	229	17,0%
Chumbo Total	25	185	13,5%
Alumínio Dissolvido	20	189	10,6%
pH in loco	8	251	3,2%
Níquel Total	5	181	2,8%
Arsênio Total	4	164	2,4%
Óleos e Graxas*	3	126	2,4%
Clorofila a	5	235	2,1%
Cobre Dissolvido	4	251	1,6%
Demanda Bioquímica de Oxigênio	4	251	1,6%
Oxigênio Dissolvido	2	251	0,8%
Cromo Total	1	154	0,6%
Zinco Total	1	179	0,6%
Bário Total	0	126	0,0%
Boro Total	0	126	0,0%
Cádmio Total	0	182	0,0%
Cianeto Livre***	0	88	0,0%
Cianeto Total****	0	86	0,0%
Cloreto Total	0	251	0,0%
Densidade de Cianobactérias	0	72	0,0%
Fenóis Totais	0	160	0,0%
Mercurio Total	0	148	0,0%
Nitrato	0	251	0,0%
Nitrito	0	147	0,0%
Nitrogênio Amoniacal Total	0	251	0,0%
Selênio Total	0	126	0,0%
Sólidos Dissolvidos Totais	0	251	0,0%
Substâncias Tensoativas	0	148	0,0%
Sulfato Total	0	126	0,0%
Sulfeto**	0	172	0,0%

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

** Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico).

***Considerou-se como violação para corpos de água de Classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico).

****Para efeito de comparação, considerou-se o limite do parâmetro Cianeto Livre. Considerou-se como violação para corpos de água de Classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico).



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Os quadros a seguir apresentam os mais importantes fatores de PRESSÃO associados aos indicadores de degradação em 2009 e os parâmetros que apresentaram mais resultados em desacordo com os limites da DN Conjunta COPAM/CERH 01/08 no período de 1997 a 2009 para cada ponto de amostragem, caracterizando o ESTADO da qualidade das águas.

Os metais e outras substâncias tóxicas responsáveis por Contaminação por Tóxicos Alta em 2009 estão realçados em vermelho.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO1
Corpo de Água: Rio Piranga

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO		ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO		INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD068	Classe 2	Agropecuária; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Carga difusa; sanitário;	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Ferro Dissolvido
RD069	Classe 2	Agropecuária; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Carga difusa; sanitário;	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Níquel Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Chumbo Total; Ferro Dissolvido
RD001	Classe 2	Atividades minerárias; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura; Suinocultura		Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total	Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas; Chumbo Total
RD007	Classe 2	Agricultura; Atividades minerárias; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura; Suinocultura		Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais	Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Cor Verdadeira; Manganês Total; Óleos e Graxas
RD013	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Atividades minerárias; Efluente industrial (frigorífico); Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura; Suinocultura		Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO1

Corpo de Água: Rio Xopotó

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD004	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Clorofila a; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira	Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Cor Verdadeira; Manganês Total; Cobre Dissolvido

UPGRH: DO1

Corpo de Água: Rio Turvo

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD070	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Erosão; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Fósforo Total; Sólidos em Suspensão Totais



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: D01
Corpo de Água: Rio do Carmo

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD009	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Efluente industrial (abatedouro; laticínio); Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura; Suinocultura	Arsênio Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Arsênio Total; Fósforo Total; Turbidez
RD071	Classe 2	Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Erosão; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO1 Corpo de Água: Rio Casca

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD018	Classe 2	Agricultura; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Fósforo Total; Cor Verdadeira; Manganês Total; Ferro Dissolvido

UPGRH: DO1 Corpo de Água: Rio Matipó

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD021	Classe 2	Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura; Suinocultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira	Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas; Chumbo Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO1

Corpo de Água: Ribeirão Sacramento

UPGRH	RIO	ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
				FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
DO1	Ribeirão Sacramento	RD073	Classe 2	Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Níquel Total; Óleos e Graxas; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO2

Corpo de Água: Rio Piracicaba

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD074	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Manganês Total; pH in loco	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; pH in loco
RD075	Classe 2	Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Turbidez	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Turbidez
RD025	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; pH in loco; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Óleos e Graxas; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido
RD026	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Efluente industrial (siderurgia); Lançamento de esgoto sanitário; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Ferro Dissolvido; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas
RD029	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Ferro Dissolvido; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas
RD032	Classe 2	Assoreamento; Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Turbidez
RD031	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Efluente industrial (material cerâmico); Lançamento de esgoto sanitário; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Chumbo Total; Óleos e Graxas



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD034	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Efluente industrial (siderurgia; material cerâmico); Lançamento de esgoto sanitário	Coliformes Verdadeira; Manganês Total; Turbidez	Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Óleos e Graxas

UPGRH: DO2 Corpo de Água: Rio Maquiné

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD099	Classe 1		Coliformes Dissolvido; Manganês Total	Ferro Dissolvido; Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; pH in loco



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO2 Corpo de Água: Rio Santa Bárbara

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO		
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO	
RD027	Classe 2	Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total	Termotolerantes; Cor	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Óleos e Graxas

UPGRH: DO2 Corpo de Água: Rio da Prata

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO		
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO	
RD076	Classe 1	Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Coliformes Dissolvido; Manganês Total; Suspensão Totais; Turbidez	Termotolerantes; Ferro	Coliformes Termotolerantes; Turbidez; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO2
Corpo de Água: Rio do Peixe

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD030	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Pecuária; Silvicultura; Efluente industrial (siderurgia)	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Fósforo Total; Manganês Total; Ferro Dissolvido; Óleos e Graxas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO3 Corpo de Água: Rio Santo Antônio

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD077	Classe 2	Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Turismo	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; pH in loco	pH in loco; Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes
RD081	Classe 2	Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Chumbo Total ; Clorofila a; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fenóis Totais; Clorofila a
RD039	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Alumínio Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; pH in loco; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Turbidez; Chumbo Total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO3 Corpo de Água: Rio Preto do Itambé

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD078	Classe 2	Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Alumínio Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; pH in loco	Cor Verdadeira; Sulfeto; Alumínio Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; pH in loco

UPGRH: DO3 Corpo de Água: Rio do Peixe

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD079	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fenóis Totais; Ferro Dissolvido; Chumbo Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO3 Corpo de Água: Rio do Tanque

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD080	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Pecuária	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas; Alumínio Dissolvido

UPGRH: DO3 Corpo de Água: Rio Guanhões

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD082	Classe 2	Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas; Ferro Dissolvido; Manganês Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO4

Corpo de Água: Rio Corrente Grande

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD040	Classe 2	Assoreamento; Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Verdadeira; Manganês Total; pH in loco; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Óleos e Graxas; Manganês Total

UPGRH: DO4

Corpo de Água: Rio Suaçuí Pequeno

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD084	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Erosão; Desmatamento; Pecuária	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Alumínio Dissolvido; Chumbo Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO4
Corpo de Água: Rio Suaçuí Grande

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD085	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Óleos e Graxas	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Óleos e Graxas
RD086	Classe 2		Fósforo Total	Fósforo Total
RD049	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Erosão; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total ; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Níquel Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Manganês Total; Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes; Chumbo Total; Sólidos em Suspensão Totais
RD089	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Níquel Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes; Chumbo Total; Manganês Total; Níquel Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO4 Corpo de Água: Rio Urupuca

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO		ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO		INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD087	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Desmatamento; Pecuária		Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Cor Verdadeira; Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Fósforo Total; Sólidos em Suspensão Totais

UPGRH: DO4 Corpo de Água: Rio Itambacuri

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO		ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO		INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD088	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Erosão; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária		Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Cobre Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Cor Verdadeira; Alumínio Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Manganês Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO4 Corpo de Água: Rio Eme

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD094	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Pecuária	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total ; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Alumínio Dissolvido

UPGRH: DO5 Corpo de Água: Ribeirão Traíra

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD090	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Pecuária	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Turbidez;	Cor Verdadeira; Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Fósforo Total



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO5
Corpo de Água: Córrego do Pião

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD091	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Pecuária	Clorofila a; Coliformes Termotolerantes; Ferro Dissolvido; Manganês Total;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Ferro Dissolvido; Clorofila a

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO5 Corpo de Água: Rio Caratinga

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD056	Classe 2	Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Efluente industrial (curtume, frigoríficos, química); Lançamento de esgoto sanitário; Silvicultura	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total ; Cobre Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Demanda Bioquímica de Oxigênio; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Oxigênio Dissolvido; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Fósforo Total; Demanda Bioquímica de Oxigênio; Ferro Dissolvido
RD093	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez
RD057	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total ; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Cromo Total; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Níquel Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez; Zinco Total	Manganês Total; Chumbo Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez; Cor Verdadeira



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: D05
Corpo de Água: Rio Preto

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD092	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Desmatamento; Pecuária; Silvicultura	Alumínio Dissolvido; Cobre Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Alumínio Dissolvido; Cobre Dissolvido; Manganês Total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO6

Corpo de Água: Rio Manhuaçu

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD095	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura; Suinocultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira
RD064	Classe 2	Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Efluente industrial (fertilizante); Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura; Suinocultura	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Alumínio Dissolvido; Cor Verdadeira; Óleos e Graxas
RD098	Classe 2		Coliformes Termotolerantes;	Coliformes Termotolerantes
RD065	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Erosão; Pecuária	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Chumbo Total; Óleos e Graxas



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO6

Corpo de Água: Rio São Mateus ou São Simão

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO		
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009		INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD096	Classe 2	Agricultura; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Verdadeira;	Termotolerantes;	Cor Verdadeira

UPGRH: DO6

Corpo de Água: Rio José Pedro

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO		
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009		INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD097	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Chumbo Total; Termotolerantes; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Verdadeira;	Cor Verdadeira; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Fósforo Total; Manganês Total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH: DO1, DO2, DO4, DO5 e DO6
Corpo de Água: Rio Doce

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO		ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO	
RD072	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Erosão; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Sólidos em Suspensão Totais; Chumbo Total	
RD019	Classe 2	Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Pecuária	Cobre Dissolvido; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Chumbo Total; Óleos e Graxas	
RD023	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Pecuária; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Manganês Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Turbidez	
RD035	Classe 2	Atividades minerárias; Carga difusa; Lançamento de esgoto sanitário; Silvicultura	Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Óleos e Graxas; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Ferro Dissolvido; Óleos e Graxas; Chumbo Total	
RD083	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Erosão; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Chumbo Total; Cor Verdadeira; Manganês Total; Fósforo Total	
RD044	Classe 2	Agricultura; Carga difusa; Desmatamento; Erosão; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Chumbo Total; Turbidez	



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2009	INDICADORES COM MAIOR Nº DE RESULTADOS EM DESACORDO COM OS LIMITES DA DN COPAM/CERH 01/08 NO PERÍODO DE MONITORAMENTO
RD045	Classe 2	Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Erosão; Efluente industrial (siderurgia; tinta; pilhas e baterias); Lançamento de esgoto sanitário	Chumbo Total; Clorofila a; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Chumbo Total; Cor Verdadeira; Turbidez
RD053	Classe 2	Assoreamento; Agricultura; Carga difusa; Desmatamento; Erosão; Efluente industrial (material cerâmico); Lançamento de esgoto sanitário	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Chumbo Total; Turbidez
RD033	Classe 2	Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Efluentes industriais (celulose); Lançamento de esgoto sanitário; Silvicultura	Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Chumbo Total; Cor Verdadeira; Fósforo Total
RD058	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Agricultura; Carga difusa; Desmatamento; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Chumbo Total; Turbidez
RD059	Classe 2	Agricultura; Assoreamento; Carga difusa; Desmatamento; Efluente industrial (laticínio); Erosão; Lançamento de esgoto sanitário; Pecuária; Silvicultura	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Clorofila a; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Clorofila a; Turbidez
RD067	Classe 2	Agricultura; Atividades minerárias; Carga difusa; Desmatamento; Erosão; Lançamento de esgoto sanitário	Alumínio Dissolvido; Chumbo Total; Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; Ferro Dissolvido; Fósforo Total; Manganês Total; Sólidos em Suspensão Totais; Turbidez;	Coliformes Termotolerantes; Manganês Total; Cor Verdadeira; Chumbo Total; Turbidez

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 2009, foram coliformes termotolerantes, fósforo total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD) e nitrogênio amoniacal total com, respectivamente, 55,7%, 28,4%, 10,8%, 10,6% e 2,4% 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, com 85% de violação para o parâmetro coliformes termotolerantes, 3% para nitrogênio amoniacal, 45% de OD, 55% de DBO e 78% de fósforo. 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 2009

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	2009	
RD044	Rio Doce	Montante	Governador Valadares	236.098	---	---	---	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	
RD045	Rio Doce	Jusante			Médio	Médio	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	Médio	Médio
RD031	Rio Piracicaba	Montante	Coronel Fabriciano	96.255	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Bom	Médio	Bom	-	Médio	Médio
RD034	Rio Piracicaba	Jusante			---	---	---	Médio	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD026	Rio Piracicaba	Jusante	João Monlevade	66.372	---	---	---	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD056	Rio Caratinga	Jusante	Caratinga	62.338	---	---	---	Ruim	Ruim	Ruim	Médio	Ruim	Ruim	Médio	-	Médio	Ruim	
RD009	Rio do Carmo	Jusante	Ouro Preto	56.292	Ruim	---	---	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
RD064	Rio Manhuaçu	Jusante	Manhuaçu	52.106	---	---	---	Bom	Bom	Médio	Médio	Bom	Médio	Bom	-	Médio	Médio	
RD013	Rio Piranga	Jusante	Ponte Nova	48.997	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 2009				
					Coliformes Termotolerantes	Nitrogênio Amoniacal Total	OD	DBO	Fósforo Total
RD044	Rio Doce	Montante	Governador Valadares	236.098	73%	0%	0%	0%	23%
RD045	Rio Doce	Jusante			85%	0%	0%	0%	23%
RD035	Rio Doce	Sede	Ipatinga	210.895	81%	0%	0%	2%	19%
RD031	Rio Piracicaba	Montante	Coronel Fabriciano	96.255	60%	0%	0%	0%	9%
RD034	Rio Piracicaba	Jusante			90%	0%	0%	0%	10%
RD026	Rio Piracicaba	Jusante	João Monlevade	66.372	93%	0%	0%	0%	10%
RD056	Rio Caratinga	Jusante	Caratinga	62.338	85%	3%	45%	55%	78%
RD009	Rio do Carmo	Jusante	Ouro Preto	56.292	88%	0%	2%	2%	40%
RD064	Rio Manhuaçu	Jusante	Manhuaçu	52.106	32%	0%	0%	0%	5%
RD013	Rio Piranga	Jusante	Ponte Nova	48.997	90%	0%	2%	4%	25%

12.2 Contaminação por atividades industriais e minerárias

No estado de Minas Gerais foram verificadas, no período de 1997 a 2009, 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 arsênio total, cobre dissolvido e chumbo total em concentrações que resultaram na Contaminação por Tóxicos (CT) Alta em 2009.

No rio Doce, a jusante da cachoeira escura (RD033), na cidade de Governador Valadares (RD044), na cidade de Conselheiro Pena (RD058), a jusante de Resplendor (RD059), no rio do peixe a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079), no rio Santo Antônio, antes das represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081), rio Suaçuí grande em Matias Lobato (RD049), rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056), no distrito de Barra do Cuieté (RD057), rio Eme próximo a sua foz no rio Doce (RD094), foi observada CT Alta no período chuvoso do ano de 2009 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 montante da foz do rio Casca (RD019), a CT Alta ocorreu devido ao valor de cobre dissolvido e na estação rio do Carmo no distrito de Monsenhor Horta (RD009) o parâmetro que influenciou esse resultado foi o arsênio total. Os fatores de pressão relacionados a esses parâmetros são as atividades minerárias da região.

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 2009, 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.

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 no rio Doce, na cidade de Conselheiro Pena (RD058), a jusante de Resplendor (RD059), no rio do peixe a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD079), rio Suaçuí grande em Matias Lobato (RD049), rio Eme próximo a sua foz no rio Doce (RD094), rio Caratinga no distrito de Barra do Cuieté

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2008

(RD057), a jusante da cidade de Caratinga (RD056). Neste último ponto está relacionado à utilização de agroquímicos em plantações de café.

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 Doce, Peixe, Suaçuí grande, Caratinga e Eme.

12.4 Ensaio 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). Os pontos RD072, RD083, RD070, RD093, RD064 apresentaram condições ambientais restritivas para a biota no ano de 2009 em pelo ao menos uma campanha das quatro realizadas.

O rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072), mostrou Efeito Crônico na segunda e na quarta campanha de monitoramento e o rio Caratinga, após a foz do rio Preto (RD093), apresentou Efeito Crônico na primeira 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 na primeira campanha do ano de 2009 no rio Manhuaçu, em Santana do Manhuaçu (RD064), rio Turvo, próximo à sua foz no rio Piranga (RD070) e rio Doce após a foz do rio Santo Antônio (RD083). O uso de agroquímicos utilizados nas atividades agrícolas da região justifica esses resultados de efeito crônico em relação à ecotoxicidade.

13 BIBLIOGRAFIA

ADOCE, 1998. Bacia do Rio Doce. Qualidade das Águas. Período 1997.

AMARO, C. M. Proposta de um índice para avaliação de conformidade da qualidade dos corpos hídricos ao enquadramento. São Paulo. USP, 2009. 224 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica).

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 SANEAMENTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, – Relatório. Técnico gerencial, 2009. 450p.

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.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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

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

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

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

_____. Pesquisa industrial 2000. Volume 19, número 1, EMPRESA. Rio de Janeiro, 2000.

_____. Pesquisa industrial 2000. Volume 19, número 1, PRODUTO. Rio de Janeiro, 2000.

_____. Pesquisa nacional de saneamento básico 2000. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Doce em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 138 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Grande em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 165 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Jequitinhonha em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 110 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Mucuri em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 111 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Pará em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 119 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paraíba do Sul em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 147 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paranaíba em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 125 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paraopeba em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 127 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Pardo em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 101 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio São Francisco - Norte em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 141p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio São Francisco - Sul em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 125 p.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio das Velhas em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 146 p.

_____. Sistema de Cálculo de Índice de Qualidade de Água (SCQA) - estabelecimento das equações do Índice de Qualidade das Águas (IQA). Belo Horizonte: IGAM, 2005. 18p.

_____. Programa de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do rio São Francisco: avaliação das interferências ambientais da mineração nos recursos hídricos na bacia do Alto rio das Velhas. sub-projeto 1.2. Belo Horizonte: IGAM, 2001. 20p.

KNIE, J. Proteção ambiental com testes ecotoxicológicos: Experiências com a análise das águas e dos efluentes no Brasil. Florianópolis, 1998. 14p.

KRENKEL, P.A.; NOVOTNY, V. Water quality management. New York: Academic Press, 1980. 671p.

LAMPARELLI, M. C. Graus de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo: USP, 2004. 237 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de ecossistemas terrestres e aquáticos)- Programa de Pós-Graduação em Ciências, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LEÃO, M.M.D. et al. Desenvolvimento tecnológico para controle ambiental na indústria têxtil/malha de pequeno e médio porte. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 1998. 204p.

MACÊDO, J. A. B. Introdução a química ambiental: Química, meio ambiente e sociedade 1ª ed. Juiz de Fora: Jorge Macedo, 2002, 487p.

_____. 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações Para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce. Relatório Executivo. Junho, 2010. Consórcio Ecoplan - Lume. 96 págs. Disponível em: < www.pirhdoce.com.br>. Acesso em: 04 dez. 2010

Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações Para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce. Relatório Final. Junho, 2010. Volume I. Consórcio Ecoplan - Lume. 472 págs. Disponível em: < www.pirhdoce.com.br>. Acesso em: 04 dez. 2010

Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do Rio São Francisco. GEF / PNUMA / OEA / SRH. Sub-projeto 1.2. Avaliação das Interferências Ambientais da Mineração sobre os Recursos Hídricos na Bacia do Alto Rio das Velhas. IGAM. GOLDER ASSOCIATES. 2001.

QUEIROZ, J.F.; STRIXINO, S.T.; NASCIMENTO, V.M.C. Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade das águas da bacia do médio São Francisco. EMBRAPA, 2000. 4p.

Resumo da 1ª versão do relatório "Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Minas Gerais". Processo de Codificação de Cursos D'água, jun 1999

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

SANT'ANNA, Célia., AZEVEDO, Maria T. P., WERNER Vera R., DOGO, CAMILA R., RIOS, FERNANDA R. & CARVALHO, LUCIANA R., Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil. Stuttgart, April 2008 p. 251–265.

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

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, Diagnóstico Velhas Sustentável, 2010.

SIMGE – SISTEMA DE METEOROLOGIA E RECURSOS HIDRICOS DE MINAS GERAIS. Sistema de Alerta de Enchentes da Bacia do Rio Doce. Disponível em: http://www.simge.mg.gov.br/Transferir/alerta_doce/index.html. Acessado em dezembro de 2010.

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.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 2009

ANEXOS



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 2009

UPGRH GD1			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Aiuruoca	6099	3132	2967
Alagoa	2825	1083	1742
Andrelândia	12035	9391	2644
Arantina	2544	2344	200
Bocaina de Minas	5034	2415	2619
Bom Jardim de Minas	6481	5637	844
Carrancas	4015	2517	1498
Carvalhos	4611	2409	2202
Ingaí	2496	1594	902
Itumirim	6439	4799	1640
Itutinga	4051	2822	1229
Liberdade	5333	3702	1631
Luminárias	5374	4155	1219
Madre de Deus de Minas	4951	3709	1242
Minduri	3603	3139	464
Nazareno	7716	5938	1778
Piedade do Rio Grande	4781	3510	1271
Santana do Garambéu	2104	1476	628
São Vicente de Minas	6283	5299	984
Seritinga	1755	1407	348
Serranos	2063	1577	486
TOTAL	100593	72055	28538

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH GD2			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Alfredo Vasconcelos	5900	3831	2069
Antônio Carlos	11172	6808	4364
Barbacena	122377	112563	9814
Barroso	19352	18799	553
Bom Sucesso	17194	14024	3170
Carandaí	22240	16980	5260
Carmo da Cachoeira	11656	8476	3180
Conceição da Barra de Minas	3960	2716	1244
Coronel Xavier Chaves	3194	1777	1417
Dores de Campos	9276	8032	1244
Ibertioga	5057	3381	1676
Ibituruna	2825	2203	622
Ijaci	5687	5342	345
Lagoa Dourada	11792	6448	5344
Lavras	87421	82133	5288
Oliveira	37805	33653	4152
Prados	8168	5408	2760
Resende Costa	10537	8190	2347
Ressaquinha	4574	2894	1680
Ribeirão Vermelho	3773	3489	284
Ritópolis	5068	3344	1724
Santa Cruz de Minas	7347	7347	0
Santa Rita do Ibitipoca	3747	2259	1488
Santana do Jacaré	4532	4374	158
Santo Antônio do Amparo	17255	15262	1993
São Bento Abade	4400	4117	283
São Francisco de Paula	6246	4293	1953
São João Del-Rei	81918	76978	4940
São Tiago	10289	7990	2299
Tiradentes	6547	4964	1583
TOTAL	551309	478075	73234

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH GD3			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Aguanil	4054	2241	1813
Alfenas	71628	67162	4466
Alterosa	13286	9831	3455
Areado	13181	10944	2237
Boa Esperança	37801	31200	6601
Cabo Verde	13614	7352	6262
Camacho	3204	1411	1793
Campestre	20251	10927	9324
Campo Belo	51375	48103	3272
Campo do Meio	11476	10125	1351
Campos Gerais	26954	18863	8091
Cana Verde	5712	3891	1821
Candeias	15499	10304	5195
Capitólio	7634	6024	1610
Carmo do Rio Claro	19480	13851	5629
Conceição da Aparecida	10215	5926	4289
Coqueiral	9466	6217	3249
Cristais	10631	8199	2432
Divisa Nova	5619	4508	1111
Fama	2219	1457	762
Formiga	64585	58365	6220
Guapé	13152	6431	6721
Illicínea	11265	8458	2807
Juruáia	8260	3843	4417
Machado	37567	30429	7138
Monte Belo	12573	8616	3957
Muzambinho	19925	14685	5240
Nepomuceno	24430	18708	5722
Nova Resende	14145	8044	6101
Perdões	19407	17109	2298
Pimenta	8164	6652	1512
Poço Fundo	15350	9126	6224
Santana da Vargem	7092	4947	2145
Serrania	7370	6320	1050
Três Pontas	52121	43966	8155
TOTAL	668705	524235	144470

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH GD4			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Baependi	18016	12734	5282
Cambuquira	12520	10192	2328
Campanha	15169	13011	2158
Carmo de Minas	13657	8835	4822
Caxambu	21009	20432	577
Conceição do Rio Verde	12708	11009	1699
Cristina	10955	5978	4977
Cruzília	14656	13192	1464
Dom Viçoso	3020	980	2040
Itamonte	13756	7799	5957
Itanhandu	14395	11682	2713
Jesuânia	4821	3099	1722
Lambari	18547	13595	4952
Olímpio Noronha	2505	2045	460
Passa-Quatro	15285	11689	3596
Pouso Alto	6359	3519	2840
São Lourenço	40441	40441	0
São Sebastião do Rio Verde	2170	1267	903
São Tomé das Letras	6617	3471	3146
Soledade de Minas	5518	3517	2001
Três Corações	71737	64895	6842
Varginha	116093	112321	3772
Virgínia	8351	3585	4766
TOTAL	448305	379288	69017

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH GD5			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Borda da Mata	14892	12121	2771
Brasópolis	14452	7725	6727
Cachoeira de Minas	10820	6638	4182
Cambuí	25010	20059	4951
Careaçu	6029	4533	1496
Carvalhópolis	3234	2311	923
Conceição das Pedras	2726	1392	1334
Conceição dos Ouros	10204	7658	2546
Congonhal	9692	7115	2577
Consolação	1695	910	785
Cordislândia	3570	2837	733
Córrego do Bom Jesus	3724	1388	2336
Delfim Moreira	7834	2713	5121
Elói Mendes	24161	19642	4519
Espírito Santo do Dourado	4293	1657	2636
Estiva	10920	4723	6197
Gonçalves	4270	1084	3186
Heliódora	6005	4414	1591
Itajubá	86673	79461	7212
Maria da Fé	14249	7885	6364
Marmelópolis	3100	1629	1471
Monsenhor Paulo	7391	5457	1934
Natércia	4623	2868	1755
Paraguaçu	19603	15822	3781
Paraisópolis	18088	15227	2861
Pedralva	11184	5234	5950
Piranguçu	5113	1717	3396
Piranguinho	7849	4654	3195
Pouso Alegre	120467	110567	9900
Santa Rita do Sapucaí	34246	29031	5215
São Gonçalo do Sapucaí	22751	18578	4173
São João da Mata	2858	1713	1145
São José do Alegre	3908	2724	1184
São Sebastião da Bela Vista	4884	2563	2321
Sapucaí-Mirim	5772	3543	2229
Senador Amaral	5051	2986	2065
Senador José Bento	1908	684	1224
Silvianópolis	6018	3408	2610
Turvolândia	4737	2746	1991
Venceslau Brás	2509	1237	1272
TOTAL	556513	428654	127859

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH GD6			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Albertina	2872	1963	909
Andradas	34956	26450	8506
Arceburgo	7994	6814	1180
Bandeira do Sul	5106	4522	584
Bom Repouso	10482	5548	4934
Botelhos	14853	10786	4067
Bueno Brandão	10864	5488	5376
Caldas	13901	7873	6028
Guaranésia	18147	16356	1791
Guaxupé	47894	44743	3151
Ibitiura de Minas	3382	2286	1096
Inconfidentes	7253	3670	3583
Ipuiúna	9183	7179	2004
Jacutinga	20389	16683	3706
Monte Santo de Minas	20133	15884	4249
Monte Sião	19228	14198	5030
Munhoz	6298	3492	2806
Ouro Fino	31154	22115	9039
Poços de Caldas	144386	140455	3931
Santa Rita de Caldas	9078	5570	3508
Tocos do Moji	3926	940	2986
TOTAL	441479	363015	78464

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH GD7			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Alpinópolis	17821	14319	3502
Bom Jesus da Penha	3787	2562	1225
Capetinga	7154	6018	1136
Cássia	17067	14176	2891
Claraval	4295	2342	1953
Delfinópolis	6698	4820	1878
Fortaleza de Minas	3837	2828	1009
Ibiraci	11023	7115	3908
Itamoji	10828	8137	2691
Itaú de Minas	14551	14223	328
Jacuí	7225	4162	3063
Passos	102765	97880	4885
Pratápolis	8653	7423	1230
São João Batista do Glória	6828	5775	1053
São José da Barra	6701	4888	1813
São Pedro da União	5291	2778	2513
São Sebastião do Paraíso	61838	56659	5179
São Tomás de Aquino	6934	5444	1490
TOTAL	303296	261549	41747

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

UPGRH GD8			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Água Comprida	2093	1546	547
Campina Verde	18680	13333	5347
Campo Florido	6570	4552	2018
Carneirinho	8859	6200	2659
Comendador Gomes	3087	1389	1698
Conceição das Alagoas	20426	19146	1280
Conquista	6580	5243	1337
Delta	6600	6231	369
Fronteira	13983	12593	1390
Frutal	51766	46045	5721
Itapajipe	14019	9468	4551
Iturama	31495	29592	1903
Pirajuba	3694	3358	336
Planura	10289	9989	300
Sacramento	22159	17480	4679
São Francisco de Sales	5167	3926	1241
Uberaba*	252051	244171	7880
Veríssimo	3667	1830	1837
TOTAL	481185	436092	45093

Fonte: Contagem da População 2007 - IBGE

* Municípios acima de 170.000 habitantes dados do censo de 2000.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

1 Parâmetros Físicos

Condutividade Elétrica

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

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

Cor verdadeira

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

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

Sólidos Totais

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

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

Dentro dos sólidos filtráveis encontram-se, além de uma parcela de sólidos turvos, também os seguintes tipos de sólidos/substâncias não dissolvidos: sólidos flutuantes, que em determinadas condições estão boiando, e são determinados através de aparelhos adequados em forma de peso ou volume; sólidos sedimentáveis, que em determinadas condições afundam, sendo seu resultado apresentado como volume

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

(ml/L) mais o tempo de formação; e sólidos não sedimentáveis, que não são sujeitos nem à flotação nem à sedimentação.

Temperatura

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

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

Turbidez

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

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

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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.

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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. Em grandes quantidades, o nitrato contribui como causa da metaemoglobinemia (síndrome do bebê azul).

Oxigênio Dissolvido (OD)

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

Óleos e Graxas

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, sendo normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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.

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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 sangüínea 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, acrescentando, assim, a rigidez do material. 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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, 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.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Mercurio (Hg)

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

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

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

Níquel (Ni)

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

Potássio (K)

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

Selênio (Se)

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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

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

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

Sódio (Na)

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

Zinco (Zn)

O zinco é oriundo de processos naturais e antropogênicos, dentre os quais se destacam 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 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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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.

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 e industriais.

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



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

1 COLIFORMES FECAIS

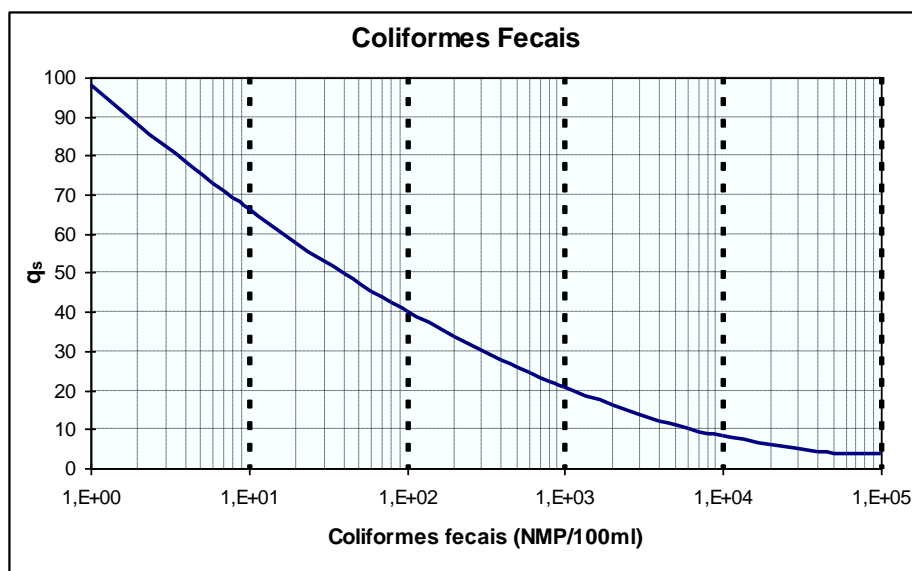
As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Coliformes Fecais (CF) são:

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 $2,0 < \text{pH} \leq 6,9$

$$q_s = -37,1085 + 41,91277 \times \text{pH} - 15,7043 \times \text{pH}^2 + 2,417486 \times \text{pH}^3 - 0,091252 \times \text{pH}^4$$

Para $6,9 < \text{pH} \leq 7,1$

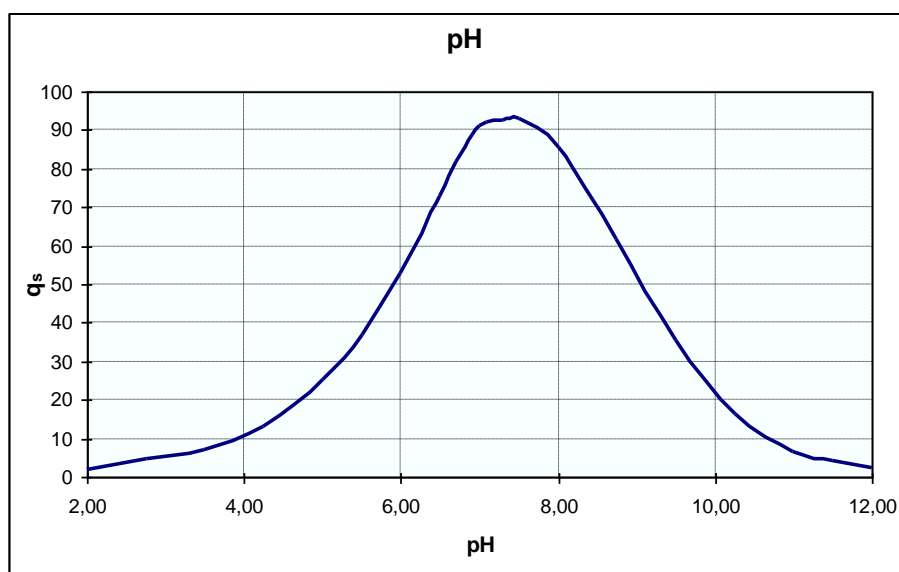
$$q_s = -4,69365 - 21,4593 \times \text{pH} - 68,4561 \times \text{pH}^2 + 21,638886 \times \text{pH}^3 - 1,59165 \times \text{pH}^4$$

Para $7,1 < \text{pH} \leq 12$

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

Para $\text{pH} \geq 12,0$

$$\Rightarrow q_s = 3,0$$



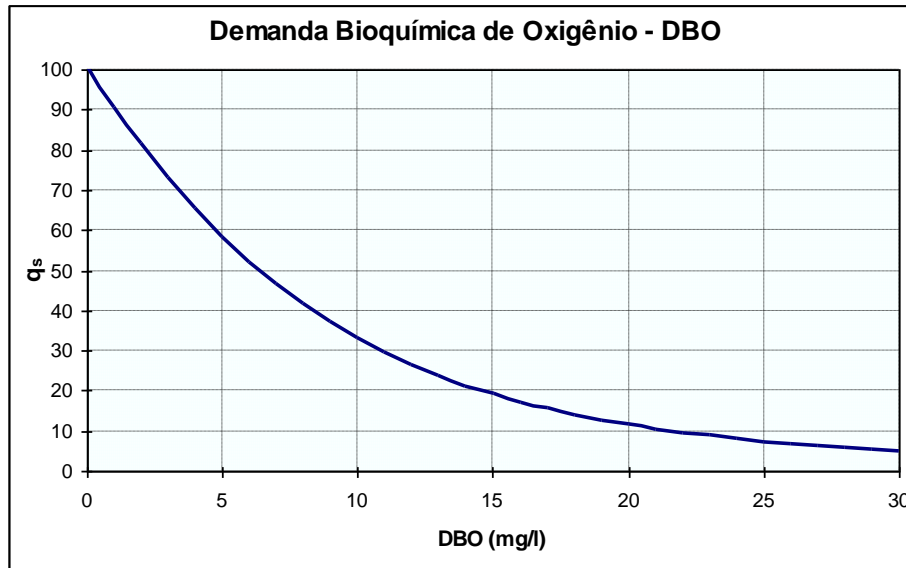
3 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO – DBO

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) são:

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

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

Para $DBO > 30,0$ mg/l \Rightarrow $q_s = 2,0$



4 NITRATO – NO₃

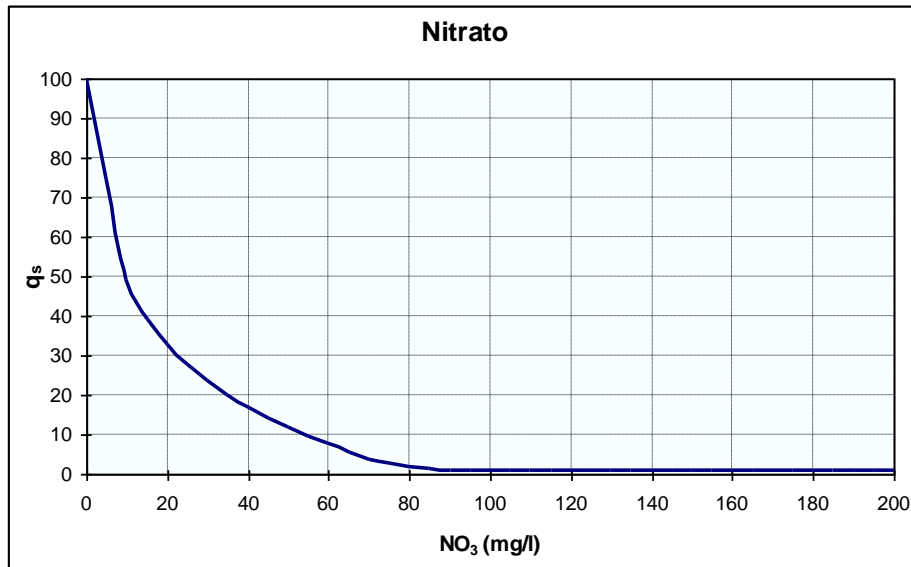
As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Nitrato (NO₃) são:

Para $NO_3 \leq 10$ mg/l \Rightarrow $q_s = -5,1 \times NO_3 + 100,17$

Para $10 < NO_3 \leq 60$ mg/l \Rightarrow $q_s = -22,853 \times \ln(NO_3) + 101,18$

Para $60 < NO_3 \leq 90$ mg/l \Rightarrow $q_s = 10.000.000.000 \times (NO_3)^{5,1161}$

Para $NO_3 > 90$ mg/l \Rightarrow $q_s = 1,0$

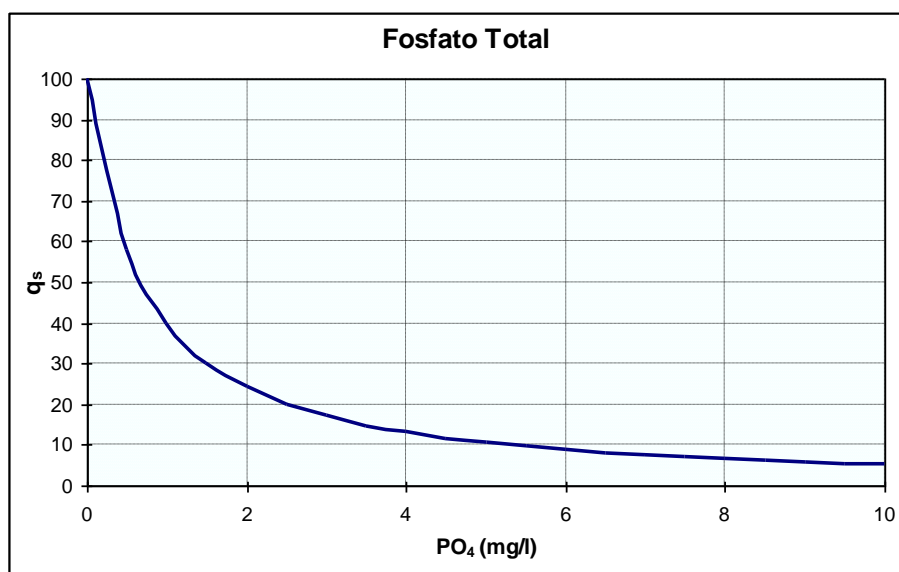


5 FOSFATO TOTAL – PO₄

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Fosfato Total (PO₄) são:

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

Para PO₄ > 10,0 mg/l \Rightarrow $q_s = 5,0$



6 TEMPERATURA (AFASTAMENTO DA TEMPERATURA DE EQUILÍBRIO)

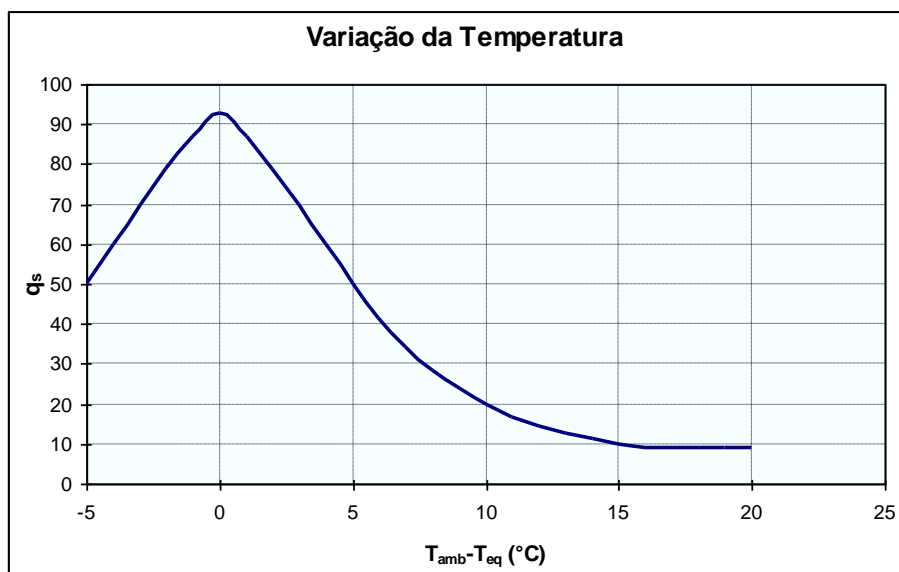
As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Temperatura são:

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:

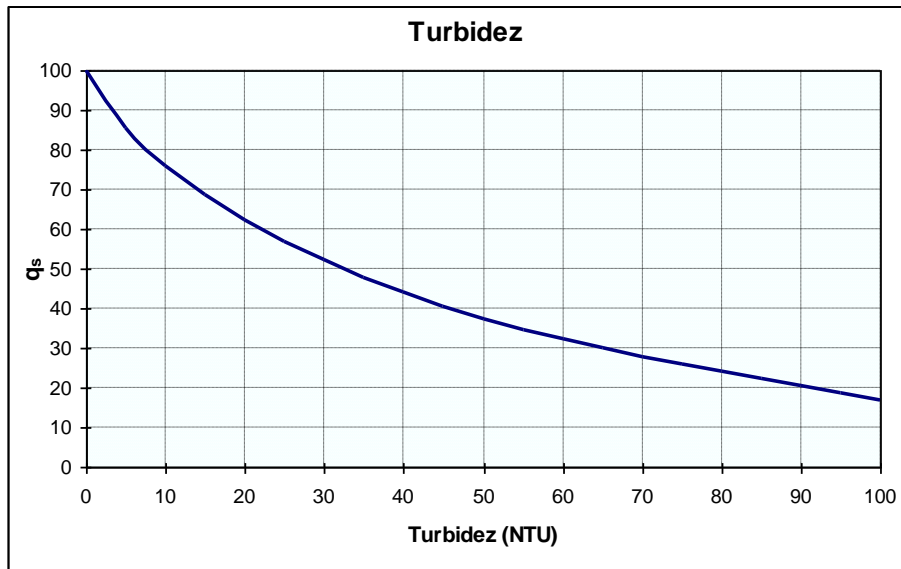
Para $Tu \leq 100$

$$q_s = 90,37 \times e^{(-0,0169 \times Tu)} - 1,5 \times \cos(0,0571 \times (Tu - 30)) + 10,22 \times e^{(-0,23 \times Tu)} - 0,8$$

Para $Tu > 100$

\Rightarrow $q_s = 5,0$

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:

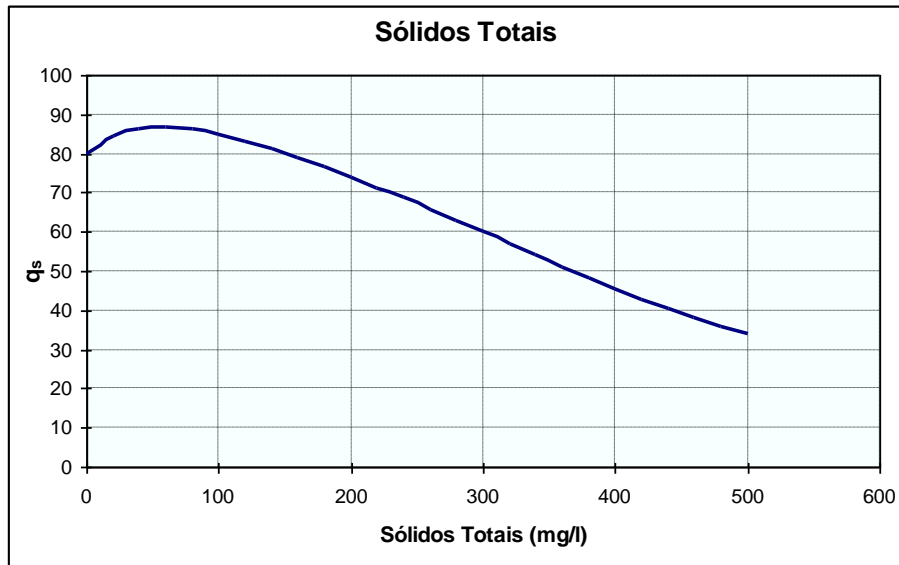
Para $ST \leq 500$

$$q_s = 133,17 \times e^{(-0,0027 \times ST)} - 53,17 \times e^{(-0,014 \times ST)} + \left((-6,2 \times e^{(-0,0046 \times ST)}) \times \text{sen}(0,0146 \times ST) \right)$$

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:

$$y_1 = 0,01396 \times OD + 0,0873$$

$$y_2 = \frac{\pi}{56} \times (OD - 27)$$

$$y_3 = \frac{\pi}{85} \times (OD - 15)$$

$$y_4 = \frac{(OD - 65)}{10}$$

$$y_5 = \frac{(65 - OD)}{10}$$

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

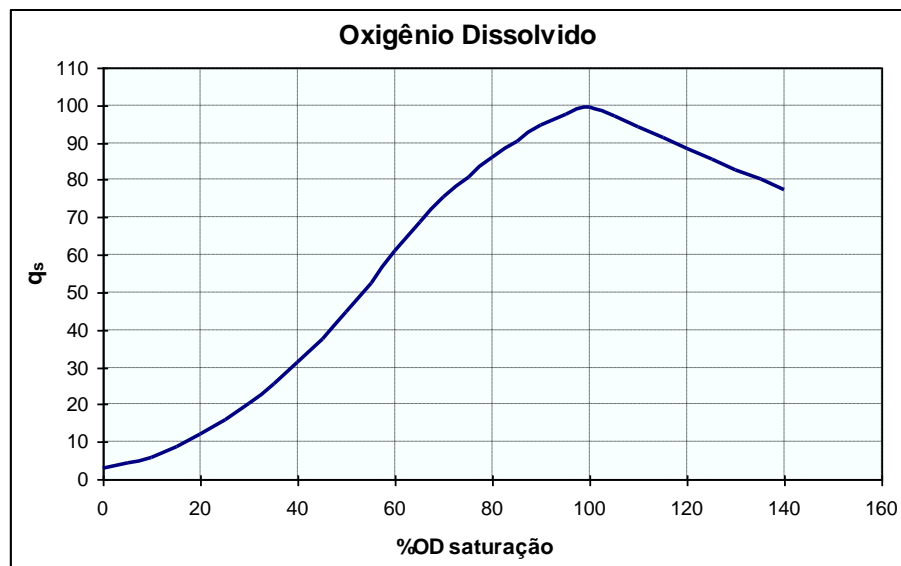
Para $100 \leq OD\% \text{ saturação} \leq 140 \text{ mg/l}$

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

Para $OD\% \text{ saturação} > 140 \text{ mg/l}$

$$\Rightarrow q_s = 47,0$$

Observação: para os cálculos de *seno* considera-se os valores em *RADIANO* e não em graus.





QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF1	
SF001	Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais
SF002	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF003	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF004	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF005	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF008	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF010	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF4	
SF006	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF007	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF009	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Substâncias tensoativas
SF011	Chumbo total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total
SF013	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF015	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF017	Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF042	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF044	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF046	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF048	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF050	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF052	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF054	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF4	
SF056	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF058	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF060	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total.

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF6	
SF019	Boro total; 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; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF021	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
SF023	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total
SF040	Manganês total; Nitrogênio orgânico

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF7	
PT001	Cianeto livre; Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total
PT003	Cádmio total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas
PT005	Arsênio total; Bário total; Boro total; Cádmio total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; 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; Manganês total; Nitrogênio orgânico
PT011	Cádmio total, Cor verdadeira, Fenóis totais; Manganês total.
PT013	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRHs SF8	
SF025	Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Manganês total; Substâncias tensoativas
UR001	Cádmio total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Nitrito; Substâncias tensoativas
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; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
UR011	Arsênio total; Cádmio total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRHs SF8	
UR012	Arsênio total; Cádmio total; Fenóis totais; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
UR013	Alcalinidade de bicarbonato, Alcalinidade total, Alumínio dissolvido, Arsênio total, Bário total, Cádmio Total, Cálcio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cianeto total, Cobre dissolvido, Cor Verdadeira, Cromo Total, Dureza de cálcio, Dureza de magnésio, Dureza total, Ensaio Ecotoxicológico, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio Total, Níquel total, Nitrito, Nitrogênio orgânico, Óleos e graxas, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tensoativas, Sulfato total e Zinco total.
UR014	Arsênio total; Cádmio total; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
UR015	Cádmio total; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
UR016	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
UR017	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF9	
SF026	Manganês total; Nitrogênio orgânico
SF027	Densidade de cianobactérias; Manganês total; Substâncias tensoativas
SF028	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total
SF029	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Boro total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Sulfeto; 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	Manganês total; Nitrogênio orgânico

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF10	
VG001	Cádmio total; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Zinco total
VG003	Boro total; Cádmio total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Substâncias tensoativas; Sulfeto; 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; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas
VG009	Cádmio total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total
VG011	Cádmio total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF2: Rio Pará	
PA001	Chumbo total; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas
PA002	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA003	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA004	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA005	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF2: Rio Pará	
PA007	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA009	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA010	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA011	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Sulfeto; Zinco total
PA013	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Sulfeto; Zinco total
PA015	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA017	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA019	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA020	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA021	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Sulfeto; Zinco total
PA022	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF2: Rio Pará	
PA024	Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas
PA026	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA028	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA031	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA032	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cromo total; Fenóis totais; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA034	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA036	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA040	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total.
PA042	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
PA044	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF3: Rio Paraopeba	
BP022	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP024	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP026	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP027	Bário total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Selênio total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BP029	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP032	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP036	Cádmio total; Chumbo total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP066	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP068	Cádmio total; Chumbo total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP069	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
BP070	Cádmio total; Chumbo total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP071	Cádmio total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BP072	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BP073	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF3: Rio Paraopeba	
BP074	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BP076	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
BP078	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP079	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP080	Bário total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Selênio total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BP082	Cádmio total; Chumbo total; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas
BP083	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
BP084	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Selênio total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BP086	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP088	Cádmio total; Cianeto livre; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BP090	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas
BP092	Arsênio total; Cádmio total; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP094	Arsênio total; Cádmio total; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP096	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BP098	Cádmio total, Cor verdadeira, Fenóis totais, Ferro dissolvido, Manganês total, Nitrito, Nitrogênio orgânico e Sólidos dissolvidos totais.
BP099	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF5: Rio das Velhas	
BV013	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Estreptococos fecais; Ferro dissolvido; Ferro total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Potássio dissolvido; Sódio dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto; Zinco total
BV035	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Estreptococos fecais; Ferro dissolvido; Ferro total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Potássio dissolvido; Sódio dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto; Zinco total
BV037	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Estreptococos fecais; Ferro dissolvido; Ferro total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Potássio dissolvido; Sódio dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto; Zinco total
BV062	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Estreptococos fecais; Ferro dissolvido; Ferro total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Potássio dissolvido; Sódio dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto; Zinco total
BV063	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Estreptococos fecais; Ferro dissolvido; Ferro total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Potássio dissolvido; Sódio dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF5: Rio das Velhas	
BV067	Alcalinidade total; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Estreptococos fecais; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Ferro total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Potássio dissolvido; Sódio dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Sulfeto; Zinco total
BV076	Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
BV083	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV105	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BV130	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV133	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Nitrito; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV135	Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
BV136	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total
BV137	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BV139	Alcalinidade total; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Estreptococos fecais; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Ferro total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Potássio dissolvido; Sódio dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF5: Rio das Velhas	
BV140	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total
BV141	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
BV142	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
BV143	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Nitrito; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV144	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV145	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Nitrito; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV146	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
BV147	Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais
BV148	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais.
BV149	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BV150	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BV151	Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
UPGRH SF5: Rio das Velhas	
BV152	Arsênio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Manganês total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais
BV153	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BV154	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV155	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BV156	Arsênio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto
BV160	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Nitrito; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
BV161	Alcalinidade de bicarbonato; Alcalinidade total; Alumínio dissolvido; Arsênio total; Bário total; Cádmio total; Cálcio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrogênio orgânico; Óleos e graxas; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfato total; Zinco total
BV162	Cor verdadeira; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRH DO1	
RD001	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD004	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais
RD007	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD009	Arsênio total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais
RD013	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Sólidos dissolvidos totais
RD018	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD019	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD021	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais
RD023	Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
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; Sólidos dissolvidos totais; 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; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD070	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD071	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD072	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Nitrito; Nitrogênio orgânico; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
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; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRH DO2	
RD025	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Zinco total
RD026	Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto
RD027	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD029	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD030	Cobre dissolvido; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
RD031	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD032	Cobre dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD034	Cobre dissolvido; Sólidos dissolvidos totais
RD035	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Sólidos dissolvidos totais
RD074	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; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD075	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; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD076	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; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
RD099	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; Sólidos dissolvidos totais; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRH DO3	
RD039	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD077	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto; Zinco total
RD078	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD079	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD080	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD081	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD082	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO DOCE	
UPGRH DO4	
RD040	Cobre dissolvido; Sólidos dissolvidos totais
RD044	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Sólidos dissolvidos totais
RD045	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD049	Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD053	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD083	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD084	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO DOCE	
UPGRH DO4	
RD085	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD086	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD087	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD088	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD089	Alumínio dissolvido; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD094	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRH DO5	
RD033	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
RD056	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD057	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD058	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD090	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD091	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD092	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD093	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO DOCE	
UPGRH DO6	
RD059	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD064	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD065	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD067	Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ferro dissolvido; Nitrito; Sólidos dissolvidos totais; Sulfeto
RD095	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD096	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD097	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
RD098	Alumínio dissolvido; Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO PARANAÍBA	
UPGRH PN1	
PB001	Cádmio total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Manganês total
PB003	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total
PB005	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total
PB007	Chumbo total; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total
PB009	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO PARANAÍBA	
UPGRH PN2	
PB011	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Manganês total
PB013	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido
PB015	Cádmio total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido
PB017	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total
PB019	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total
PB021	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Manganês total
PB022	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido
PB023	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO PARANAÍBA	
UPGRH PN3	
PB025	Cádmio total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais
PB027	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Zinco total
PB029	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Zinco total
PB031	Cádmio total; Cobre dissolvido; Fenóis totais
PB033	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL	
UPGRHs PS1	
BS002	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total
BS006	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS017	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS018	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS024	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total.
BS028	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido
BS029	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS031	Fenóis totais; Ferro dissolvido; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS032	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS060	Alumínio dissolvido; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS061	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido
BS083	Alumínio dissolvido; Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total.
BS085	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL	
UPGRHs PS2	
BS033	Alumínio dissolvido; Chumbo total; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Zinco total
BS042	Chumbo total; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS043	Chumbo total; Cor verdadeira; Cromo total; Ferro dissolvido; Sulfeto
BS046	Alumínio dissolvido; Cianeto livre; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Substâncias tensoativas
BS049	Alumínio dissolvido; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas
BS050	Alumínio dissolvido; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Ferro dissolvido; Substâncias tensoativas
BS054	Alumínio dissolvido; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Substâncias tensoativas
BS056	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas
BS057	Fenóis totais; Ferro dissolvido; Substâncias tensoativas
BS058	Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Substâncias tensoativas.
BS059	Chumbo total; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Substâncias tensoativas
BS071	Chumbo total; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Zinco total
BS073	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Substâncias tensoativas; Zinco total
BS075	Alumínio dissolvido; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BS077	Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Substâncias tensoativas; Sulfeto
BS081	Chumbo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Substâncias tensoativas; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO JEQUITINHONHA	
UPGRH JQ1	
JE001	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE003	Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
JE005	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
JE007	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO JEQUITINHONHA	
UPGRH JQ2	
JE012	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE013	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE014	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE015	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE016	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE017	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE018	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO JEQUITINHONHA	
UPGRH JQ3	
JE009	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE010	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE011	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE019	Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
JE020	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
JE021	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais; Zinco total
JE022	Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais
JE023	Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais
JE024	Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais
JE025	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO BURANHÉM	
BU001	Fenóis totais; Sólidos dissolvidos totais

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO ITABAPOANA	
IB001	Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Sólidos dissolvidos totais; Sulfato total
IB003	Alumínio total; Arsênio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais; Sulfato total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
	BACIA DO RIO ITANHÉM
IN001	Fenóis totais; Sólidos dissolvidos totais

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
	BACIA DO RIO JUCURUÇU
JU001	Fenóis totais; Sólidos dissolvidos totais

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
	BACIA DO RIO SÃO MATEUS
	UPGRH SM1
SM001	Nitrogênio amoniacal total; Fenóis totais
SM003	Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Sólidos dissolvidos totais

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO MUCURI	
UPGRH MU1	
MU001	Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
MU002	Chumbo total; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
MU003	Cádmio total; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Sólidos dissolvidos totais
MU005	Cianeto livre; Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
MU006	Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais
MU007	Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais
MU008	Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
MU009	Chumbo total; Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
MU011	Cor verdadeira; Fenóis totais; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
MU013	Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
MU014	Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Sólidos dissolvidos totais

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO PARDO	
UPGRH PA1	
PD001	Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
PD002	Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
PD003	Cor verdadeira; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
PD004	Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais
PD005	Cor verdadeira; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Sólidos dissolvidos totais

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD1	
BG001	Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total
BG003	Cádmio total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido
BG005	Cádmio total, Chumbo total, Fenóis totais, Ferro dissolvido
BG007	Cádmio total; Chumbo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Níquel total
BG009	Arsênio total; Cádmio total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD2	
BG010	Ferro dissolvido; Manganês total
BG011	Chumbo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido
BG012	Ferro dissolvido; Manganês total
BG013	Ferro dissolvido; Manganês total
BG014	Ferro dissolvido; Manganês total
BG015	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total
BG017	Chumbo total; Fenóis totais; Manganês total; Níquel total
BG019	Cádmio total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Manganês total; Mercúrio total
BG021	Cádmio total; Chumbo total; Cor verdadeira; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD3	
BG023	Chumbo total; Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Zinco total
BG065	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG069	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG089	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD4	
BG024	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG025	Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais
BG026	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG027	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG028	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG029	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG030	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Zinco total
BG031	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG032	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD4	
BG033	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG034	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG035	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG036	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG037	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG038	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG040	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG067	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD5	
BG039	Chumbo total; Cobre dissolvido; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Zinco total
BG041	Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total
BG042	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG043	Cádmio total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Zinco total
BG044	Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total
BG045	Cádmio total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total
BG046	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG047	Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total
BG048	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG049	Cobre dissolvido; Cor verdadeira; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total
BG050	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total
BG052	Arsênio total; Cádmio total; Chumbo total; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Mercúrio total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD6	
BG063	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total
BG075	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG077	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG079	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG081	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG083	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG091	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD7	
BG051	Cobre dissolvido; Fenóis totais
BG053	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total; Níquel total; Zinco total
BG055	Cobre dissolvido; Ensaio Ecotoxicológico; Ferro dissolvido; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Zinco total
BG071	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG073	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

Estação	PARÂMETROS ESPECÍFICOS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS
BACIA DO RIO GRANDE	
UPGRH GD8	
BG057	Cádmio total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Manganês total
BG058	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias
BG059	Cádmio total; Chumbo total; Cobre dissolvido; Densidade de cianobactérias; Ensaio Ecotoxicológico
BG061	Chumbo total; Cobre dissolvido; Fenóis totais
BG086	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total
BG087	Cádmio total; Chumbo total; Cianeto livre; Cobre dissolvido; Cromo total; Densidade de cianobactérias; Dureza de cálcio; Dureza de magnésio; Dureza total; Ensaio Ecotoxicológico; Fenóis totais; Ferro dissolvido; Mercúrio total; Níquel total; Óleos e graxas; Substâncias tensoativas; Sulfeto; Zinco total



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

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 2009

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



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009

O Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – CERH-MG, em sua resolução nº 01/2008, 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;
- b) à harmonia paisagística; e
- c) aos usos menos exigentes.



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2009



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Ressaquinha			
Município					DO1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/02/09	11/05/09	10/08/09	03/11/09
Hora de Amostragem					14:55	14:25	14:30	15:00
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,8		12,4	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11,8		12,4	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00011	0,00007	0,00014	0,00047
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0365		0,0320	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,40		2,30	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,64	1,21	0,87	0,77
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,920	1,820		2,000
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	3000	24000	1400
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		30000	90000	17000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	23,6	22,5	25,2	23,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	87,0		26,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	10,0	< 5,0	8,7	22,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,5		5,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,6		< 1,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,1		6,4	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2300		7000	
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	
Feoftina a				µg / L	0,530	3,670		8,260
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,370	0,210	0,080	0,110
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,01	0,04	< 0,01
Magnésio Total				mg / L Mg	1,60		< 0,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1780	0,1111	0,0764	0,0964
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,25	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,11	0,10	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	< 0,001	0,004	0,004	0,002
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH >= 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH >= 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH >= 8,5	mg / L N	0,13	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,26	< 0,10	0,41	0,17
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	7,1	7,3	6,8
% OD Saturação				%	100,577	96,272	100,039	89,698
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,0	6,0	6,3	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,640		1,508	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,55		4,74	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	25,0	28,0	30,0	30,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	26,0	10,0	9,0	5,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	51,0	38,0	39,0	35,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				°C	28,8	24,7	25,2	23,4
Temperatura do Ar				°C	22,4	19,7	19,4	
Turbidez	40	100	100	UNT	17,50	8,31	7,74	6,61
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,1	63,9	58,4	69,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					52,6	50,6		51,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/02/09	11/05/09	10/08/09	03/11/09
Hora de Amostragem					12:05	12:00	11:50	12:30
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	18,2		22,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	18,2		22,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00027	0,00031	0,00043	0,00119
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0422		0,0222	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,10		3,90	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,013
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,73	1,02	1,11	1,82
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,790	3,140		6,680
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0045
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	800	700	2200
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		1400	17000	50000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,4	39,0	42,1	50,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	111,0			
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,2
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	12,0	6,6	12,0	47,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,7		9,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,5		3,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,2		12,7	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	700		24000	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	2,330		24,030
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,220	0,150	0,080	0,160
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	0,02	0,01	0,20
Magnésio Total				mg / L Mg	1,60		0,70	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1440	0,0697	0,0290	0,5220
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,054
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,12	0,09	0,08
Nitrito	1	1	1	mg / L N	< 0,001	0,003	0,004	0,008
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,15	< 0,10	< 0,10	0,19
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,10	0,12	0,49	0,79
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	8,1	7,9	7,0
% OD Saturação				%	97,799	102,825	111,028	89,050
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,7	6,7	7,0
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,779		0,527	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,36		1,99	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	36,0	47,0	41,0	67,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	88,0	16,0	1,0	429,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	124,0	63,0	42,0	496,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2		1,6	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	25,9	24,0	28,8	24,1
Temperatura do Ar				° C	24,2	20,6	19,9	26,0
Turbidez	40	100	100	UNT	47,00	13,70	8,42	503,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,080
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					62,6	70,4	71,3	46,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA
IET					54,7	54,8		64,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Piranga			
UPGRH					DO1			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/01/09	06/04/09	06/07/09	28/09/09
Hora de Amostragem					11:50	11:15	12:00	12:15
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃			18,4	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00037	0,00079	0,00044	0,00084
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	0,0281		0,0394	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,30		2,20	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	0,77	0,79	1,14	1,47
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,560	0,940	20,980	2,670
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	3000	300	130
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	8000	8000	8000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,6	28,8	37,3	50,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	100,0		78,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	3,5	< 2,0	< 2,0	2,5
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	8,8	< 5,0	< 15,0	18,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	15,40	61,60	8,80	22,40
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,3		5,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,6		5,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,9		11,2	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1300		800	
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
Feoftina a				µg / L	< 0,006	1,630	0,280	4,610
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,110	0,130	0,390	0,170
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	0,03	0,02	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	2,30		1,40	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1258	0,0898	0,0608	0,0653
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,07	0,22	0,14
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,005	
Nitrogênio Amoniaco Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,16	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,12		0,87	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,7	8,3	7,8
% OD Saturação				%	105,231	112,080	100,466	100,400
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,9	6,7	7,1
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,591		0,846	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,25		2,88	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	49,0	46,0	42,0	50,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	45,0	31,0	8,0	18,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	94,0	77,0	50,0	68,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,09		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	29,8	30,9	22,2	25,1
Temperatura do Ar				° C	25,2	24,5	20,3	31,0
Turbidez	40	100	100	UNT	52,60	38,40	16,00	22,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,6	62,8	73,5	76,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					57,7	50,6	63,0	54,1

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Presidente Bernardes			
UPGRH					DO1			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/01/09	06/04/09	06/07/09	28/09/09
Hora de Amostragem					13:55	13:25	13:45	14:10
Condições do Tempo					Bom		Nublado	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00039	0,00053	0,00048	0,00068
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	0,0351		0,0411	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,00		1,70	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	0,94	0,95	1,59	1,63
Clorofila a	10	30	60	µg / L	34,630	1,270	< 0,006	1,380
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	1300	140	230
Coliformes Totais				NMP / 100 ml <td>17000</td> <td>8000</td> <td>5000</td> <td>300</td>	17000	8000	5000	300
Condutividade Elétrica				µmho/cm <td>28,9</td> <td>22,7</td> <td>28,9</td> <td>35,0</td>	28,9	22,7	28,9	35,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	140,0		84,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>				
Demanda Bioquímica de Oxiq.	3	5	10	mg / L O ₂	2,9	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxiq.				mg / L O ₂	16,0	5,1	19,0	14,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,6		4,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,4		2,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,0		6,7	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1100		280	
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
Feoftina a				µg / L	< 0,006	3,390	4,730	5,240
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,120	0,100	0,120	0,270
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,06	0,04	0,01	0,04
Magnésio Total				mg / L Mg	1,60		0,60	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0977		0,0595	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,006		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,04	0,11	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002		0,002	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,48	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,15		0,26	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	7,7	8,4	7,7
% OD Saturação				%	106,514	107,231	99,783	100,624
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,8	6,3	7,0
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,813		1,038	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na <td>2,25</td> <td></td> <td>2,40</td> <td></td>	2,25		2,40	
Sódio total				mg / L Na <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	40,0	35,0	35,0	36,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	93,0	68,0	17,0	23,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	133,0	103,0	52,0	59,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,07		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	30,6	28,4	20,9	25,4
Temperatura do Ar				° C	27,7	26,1	20,6	30,3
Turbidez	40	100	100	UNT	66,70	65,30	25,20	26,20
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,034		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					57,2	63,3	74,2	73,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					68,0	52,6	25,9	53,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					12/01/09	06/04/09	06/07/09	28/09/09			
Hora de Amostragem					15:20	17:05	15:10	15:25			
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Bom			
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		14,9		13,3			
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		14,9		13,3			
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	<	0,100	<	0,100			
Alumínio Total				mg / L Al							
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		0,00027	0,00030	0,00011	0,00072		
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		0,0365		0,0471			
Boro Dissolvido				mg / L B							
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	<	0,07	<	0,07			
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	<	0,0005	<	0,0005			
Cálcio Total				mg / L Ca		3,40		2,50			
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	<	0,005	<	0,005			
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			<	0,01			
Cianeto Total ***				mg / L CN	<	0,01					
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl		0,80	0,78	1,56	1,34		
Clorofila a	10	30	60	µg / L		3,200	3,740	<	0,006	<	0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,0040	<	0,0040	<	0,0040	
Cobre Total				mg / L Cu							
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		7000	3000	700	170		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		17000	5000	13000	2300		
Condutividade Elétrica				µmho/cm		32,4	24,4	31,7	37,2		
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		137,0		108,0			
Cromo Hexavalente				mg / L Cr							
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	<	0,040	<	0,040			
Cromo Trivalente				mg / L Cr							
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	<	2,0	<	2,0	<	2,0	
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂		20,0	6,1	16,0	8,9		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		15,40	69,30	4,40	6,60		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		8,6		6,2			
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		8,3		2,3			
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		16,9		8,5			
Estanho total				mg / L Sn							
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		140		1400			
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	<	0,001	0,002	0,001	<	0,001	
Feoftina a				µg / L		0,230	1,960	9,820	9,350		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		0,080	0,200	0,170	0,150		
Ferro total				mg / L Fe							
Fluoreto ionizado				MG / L F							
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P		0,07	0,07	0,04	0,04		
Magnésio Total				mg / L Mg		2,00		0,60			
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,1127	0,1096	0,0927	0,0677		
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,20	<	0,20			
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	<	0,004	<	0,004			
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,05	0,05	0,29	0,18		
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,004		0,003			
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	<	0,10	<	0,10	<	0,10	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		0,19		0,10			
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1,0	<	1,0			
Ortofosfato				mg / L P							
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂		7,0	7,4	7,9	7,3		
% OD Saturação				%		104,517	98,747	101,472	96,181		
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9			6,4	6,6	6,2	7,0		
Potássio Dissolvido				mg / L K		0,752		0,989			
Potássio total				mg / L K							
Profundidade				m							
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005	<	0,0005			
Sódio Dissolvido				mg / L Na		2,24		2,43			
Sódio total				mg / L Na							
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		44,0	38,0	36,0	41,0		
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L		114,0	98,0	55,0	38,0		
Sólidos sedimentáveis				mg / L							
Sólidos Totais				mg / L		158,0	136,0	91,0	79,0		
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05	<	0,05			
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	<	1,0		1,4			
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,500	<	0,500			
Temperatura da Água				° C		32,1	26,8	25,0	26,2		
Temperatura do Ar				° C		26,8	25,4	20,9	31,6		
Turbidez	40	100	100	UNT		79,60	80,40	56,70	35,60		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn		0,025	<	0,020			
Ensaio Ecotoxicológico											
IQA						55,1	58,4	64,0	73,1		
CT						BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA		
IET						58,1	58,8	29,5	29,5		

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Guaraciaba			
Município					DO1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/01/09	07/04/09	06/07/09	29/09/09
Hora de Amostragem					17:00	8:10	16:45	8:15
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	20,8		15,4	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	20,8		15,4	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00065	0,00022	0,00010	0,00048
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0496		0,0528	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	4,40		3,00	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,37	2,02	3,27	3,96
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,190	3,560	1,420	4,810
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50000	17000	1300	700
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	30000	24000	8000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,4	47,0	49,5	57,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	264,0		116,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	13,0	5,7	21,0	11,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,0		7,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11,2		2,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	22,2		10,1	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1300		1300	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	0,001	0,001
Feoftina a				µg / L	< 0,006	2,380	5,030	6,840
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,070	0,070	0,200	0,080
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,16	0,13	0,10	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	2,70		0,60	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2070	0,2080	0,1728	0,1278
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,009	0,006	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,14	0,56	0,76
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009	0,010	0,025	0,031
Nitrogênio Amoniaco Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10	0,37	0,60	< 0,10
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,6	7,8	7,8	7,7
% OD Saturação				%	96,339	100,895	92,693	95,267
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	6,5	6,3	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,751		2,090	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,93		3,54	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	56,0	55,0	46,0	41,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	203,0	223,0	79,0	61,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	259,0	278,0	125,0	102,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2		1,9	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	31,3	25,6	21,6	23,5
Temperatura do Ar				° C	29,0	24,2	21,3	27,5
Turbidez	40	100	100	UNT	170,00	214,00	69,10	58,50
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,037	0,026	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico					Não Tóxico	Efeito Crônico	Efeito Crônico	Efeito Crônico
IQA					42,1	44,8	59,1	63,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					63,7	60,2	55,5	61,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					14/01/09	08/04/09	08/07/09	30/09/09
Hora de Amostragem					8:25	8:35	8:20	8:25
Condições do Tempo					Bom	Chuvoso	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,7		13,9	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,7		13,9	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00022	0,00018	0,00010	0,00071
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	0,0381		0,0434	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,30		2,50	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,27	1,27	1,93	2,40
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,300	0,590	2,030	2,430
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17000	17000	50000	24000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	50000	50000	24000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,1	34,4	35,5	41,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	159,0		148,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	10,0	11,0	7,4	9,7
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	5,7		6,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,2		1,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,9		8,3	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	13000		5000	
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	
Feoftina a				µg / L	0,240	7,540	3,080	6,700
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,080		0,160	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,09	0,18	0,02	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	1,70		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1121		0,0534	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,006		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,19	0,28	0,26	1,31
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,006	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,11
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,34		0,90	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,8	8,1	8,8	8,0
% OD Saturação				%	100,437	97,873	96,861	100,639
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,5	6,4	7,0
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,982		1,235	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,39		2,67	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	46,0	54,0	33,0	40,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	101,0	247,0	14,0	27,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	147,0	301,0	47,0	67,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	25,6		18,2	
Temperatura do Ar				° C	25,9	24,5	19,4	22,0
Turbidez	40	100	100	UNT	90,20	265,00	29,80	34,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					51,7	43,6	53,5	54,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					54,8	53,2	52,9	56,9

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/01/09	07/04/09	07/07/09	29/09/09
Hora de Amostragem					10:20	11:45	10:05	14:50
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	40,2		47,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	40,2		47,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00016	0,00063	0,00103	0,00104
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0190	0,0376	0,0138	0,0146
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0457		0,0680	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	5,40		6,70	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,36	1,78	4,07	3,33
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,530	0,580	2,490	1,000
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11000	90000	800	2300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	90000	30000	30000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	124,0	105,0	149,0	114,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	80,0		17,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	2,4	< 2,0	2,5
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	9,9	16,0	15,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13,4		16,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	12,3		7,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	25,8		24,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1700		3000	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	0,001
Feoftina a				µg / L	0,300	4,540	0,900	5,420
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,070		0,110	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,07	0,12	0,07	0,10
Magnésio Total				mg / L Mg	3,00		1,90	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,6320		0,9680	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,017		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,13	0,09	0,67	0,67
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,047		0,143	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,31	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,26		0,47	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,9	6,9	7,4	6,3
% OD Saturação				%	94,672	101,102	89,028	86,992
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,8	6,8	7,1
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,164		1,378	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	15,44		18,39	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	84,0	72,0	96,0	73,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	67,0	153,0	5,0	18,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	151,0	225,0	101,0	91,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	19,2		20,8	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	27,9	31,0	21,7	28,2
Temperatura do Ar				° C	23,8	24,1	19,9	30,6
Turbidez	40	100	100	UNT	39,50	123,00	10,80	13,10
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					56,2	40,1	67,6	62,9
CT					MÉDIA	ALTA	MÉDIA	MÉDIA
IET					50,3	52,1	57,0	54,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Barra Longa			
Município					DO1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/01/09	07/04/09	07/07/09	29/09/09
Hora de Amostragem					9:00	10:20	8:45	10:05
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,6		18,6	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,6		18,6	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00008	0,00020	0,00018	0,00090
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	0,0084	0,0022	0,0051
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0447		0,0463	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	2,60		3,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,88	0,71	1,28	1,16
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,920		1,250	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	7000	13000	350	70
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	30000	7000	7000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,4	36,1	49,1	50,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	154,0		75,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	3,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	< 5,0	< 5,0	25,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,6		7,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,1		3,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,7		10,9	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1700		1700	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	0,001
Feoftina a				µg / L	0,700	8,630	3,920	9,130
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,080	0,070	0,180	0,120
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	0,08	0,02	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	2,00		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,5120	0,5540	0,1752	0,2900
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,008	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,06	0,26	0,23
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	0,005	0,006	0,006
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,12	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10	0,26	0,17	< 0,10
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	7,9	8,4	7,6
% OD Saturação				%	96,348	104,231	95,544	97,341
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,4	6,5	7,1
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,733		0,752	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,42		4,75	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	39,0	43,0	46,0	42,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	109,0	158,0	11,0	45,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	148,0	201,0	57,0	87,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,4		4,2	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	25,0	27,5	20,5	26,1
Temperatura do Ar				° C	26,0	24,9	20,3	31,6
Turbidez	40	100	100	UNT	70,30	165,00	13,80	41,80
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,031	0,022	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					54,2	46,5	72,3	75,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					51,8		50,8	28,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Rio Doce / Santa Cruz do Escalvado			
Município					DO1			
UPGRH					DO1			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/01/09	08/04/09	08/07/09	30/09/09
Hora de Amostragem					9:10	9:25	9:05	9:05
Condições do Tempo					Bom	Chuvoso	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,5		15,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	19,5		15,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00009	0,00020	0,00010	0,00033
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	0,0047	< 0,0003	0,0007
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0413		0,0431	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	4,60		2,80	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	0,012	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,11	1,18	1,68	2,24
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,340	1,650	14,540	1,780
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0041
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	7000	242	13000	8000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	90000	24000	30000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,6	35,8	42,1	47,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	163,0		75,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	10,0	22,0	6,2	10,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	23,10	67,20	22,40	22,40
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,5		7,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,6		3,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,1		10,2	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500		3000	
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	
Feoftina a				µg / L	0,380	6,510	2,230	13,110
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,120	0,120	0,210	0,230
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,09	0,20	0,02	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	1,40		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2440	0,5450	0,0746	0,1515
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,019	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,20	0,28	0,26	0,10
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,005	0,040	0,010
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,11	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10	0,62	0,21	0,19
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	8,0	8,6	7,9
% OD Saturação				%	97,885	95,432	93,255	98,113
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,5	6,4	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,004		1,156	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,71		3,25	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	55,0	55,0	34,0	47,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	121,0	282,0	17,0	55,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	176,0	337,0	51,0	102,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,3		2,2	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	25,9	22,9	18,4	24,8
Temperatura do Ar				° C	26,1	24,2	19,9	22,3
Turbidez	40	100	100	UNT	96,50	296,00	24,10	79,60
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,024	0,051	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico						Efeito Crônico	Não Tóxico	Efeito Crônico
IQA					52,2	53,7	58,4	55,8
CT					BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA
IET					55,0	58,0	61,4	55,6

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Rio Casca / São Domingos do Prata			
Município					DO1			
UPGRH					14/01/09 08/04/09 08/07/09 30/09/09			
Classe de Enquadramento					15:30 15:30 14:00 14:00			
Data de Amostragem					Bom Nublado Nublado Nublado			
Hora de Amostragem								
Condições do Tempo								
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,4		14,8	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,4		14,8	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00051	0,00031	0,00014	0,00042
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0044		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0373		0,0442	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,40		3,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,42	1,12	1,64	2,01
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,430		4,540	16,020
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	0,4110	0,0041
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1400	8000	11000	2300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	8000	17000	3000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,5	33,5	39,7	45,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	287,0		54,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	< 13,0	< 5,0	< 7,5
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	13,20	0,00	1120,00
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,4		7,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,8		2,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,2		9,9	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	81		11000	
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
Feoftina a				µg / L	0,250	19,160	2,930	3,190
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,080	0,050	0,260	0,040
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	0,17	< 0,01	0,05
Magnésio Total				mg / L Mg	1,20		0,60	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1610	0,3560	0,0771	0,0969
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,20	0,27	0,30	0,31
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,007	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		0,18	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	7,4	8,0	7,7
% OD Saturação				%	100,298	97,822	94,917	96,535
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,6	6,4	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,104		1,227	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,77		2,85	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	48,0	60,0	34,0	43,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	70,0	223,0	11,0	39,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	118,0	283,0	45,0	82,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		1,3	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	31,2	27,4	22,3	24,9
Temperatura do Ar				° C	28,3	26,4	22,6	23,5
Turbidez	40	100	100	UNT	83,00	286,00	18,00	48,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,2	45,8	59,7	62,2
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA
IET					53,7		54,6	64,2

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Rio Casca / São Pedro dos Ferros			
UPGRH					DO1			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/01/09	08/04/09	08/07/09	30/09/09
Hora de Amostragem					12:45	14:00	13:05	13:05
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	18,3		16,8	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	18,3		16,8	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00035	0,00073	0,00015	0,00129
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	0,0675		0,0483	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,20		3,50	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,64	1,18	2,17	2,99
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006		0,820	1,600
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0048
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	3500	1700	30000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	22000	30000	13000	30000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	43,3	37,0	50,7	61,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	175,0		204,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	35,0	22,0	8,3	13,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,0		8,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,4		3,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,4		12,0	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	13000		24000	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	0,001	< 0,001
Feoftina a				µg / L	0,620	6,920	3,100	4,740
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,090	0,060	0,170	0,090
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,10	0,20	0,05	0,08
Magnésio Total				mg / L Mg	1,80		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2140	0,4340	0,0488	0,1037
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,012		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,36	0,61	0,81	0,71
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,013		0,041	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,27	0,13	0,29
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,66		0,58	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,5	7,9	8,0	7,3
% OD Saturação				%	102,911	100,434	95,845	93,797
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,6	6,3	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,367		1,960	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,39		3,03	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	55,0	54,0	40,0	50,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	225,0	319,0	14,0	60,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	280,0	373,0	54,0	110,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,7	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	28,9	25,3	22,5	25,8
Temperatura do Ar				° C	27,5	25,8	21,9	22,9
Turbidez	40	100	100	UNT	202,00	265,00	37,40	56,90
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,028		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					46,7	46,3	61,6	52,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					31,8		51,3	55,4

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/01/09	08/04/09	08/07/09	30/09/09
Hora de Amostragem					11:35	12:00	11:25	11:25
Condições do Tempo					Bom	Chuvoso	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,5		12,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11,5		12,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00029	0,00021	0,00009	0,00051
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	0,0342		0,0466	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,90		2,50	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,07	1,29	1,75	2,47
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,670	4,600	7,480	12,280
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	3000	1400	7000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	17000	2200	50000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,3	29,4	32,8	41,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	298,0		59,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	16,0	14,0	5,3	9,3
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,3		6,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,1		1,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,4		8,2	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2200		5000	
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
Feoftina a				µg / L	1,440	2,880	4,910	7,020
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,050	0,120	0,150	0,070
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	0,04	< 0,01	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	1,00		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0389		0,0215	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,33	0,29	0,26	0,23
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,004	
Nitrogênio Amoniaco Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,27		0,22	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,8	8,0	8,6	8,0
% OD Saturação				%	110,131	102,242	104,237	101,380
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,5	6,2	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,272		1,224	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,90		1,95	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	52,0	59,0	26,0	37,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	45,0	32,0	3,0	19,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	97,0	91,0	29,0	56,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,5		1,7	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	29,7	25,0	22,5	24,6
Temperatura do Ar				° C	26,8	25,4	20,9	23,3
Turbidez	40	100	100	UNT	72,20	87,60	7,55	30,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		0,038	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					57,1	57,8	67,1	61,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					55,1	58,2	56,7	60,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Doce a montante da comunidade de Cachoeira dos Oculos

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD023				
Município					Marliéria / Pingo-d'Água				
UPGRH					DO1				
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Data de Amostragem					16/01/09	10/04/09	10/07/09	02/10/09	
Hora de Amostragem					10:40	10:25	11:25	9:55	
Condições do Tempo					Bom	Bom	Nublado	Bom	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃					
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃					
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	<	0,100	<	0,100	
Alumínio Total				mg / L Al					
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		0,00081	0,00023	0,00013	
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		0,0684		0,0491	
Boro Dissolvido				mg / L B					
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	<	0,07	<	0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	<	0,0005	<	0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca		3,40		2,90	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	<	0,005	0,006	<	0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	<	0,01	<	0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	<	0,01	<	0,01	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl		1,61	1,38	1,83	
Clorofila a	10	30	60	µg / L	<	0,006		1,340	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,0040	<	0,0040	
Cobre Total				mg / L Cu					
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		1700	13000	500	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		30000	50000	230	
Condutividade Elétrica				µmho/cm		39,6	35,8	42,5	
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		200,0		28,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	<	0,040	<	0,040	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr					
Cromo Trivalente				mg / L Cr					
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	<	2,0	<	2,0	
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂		9,1	25,0	14,0	
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		15,40	44,80	0,00	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		8,5		7,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		5,7		3,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		14,2		10,7	
Estanho total				mg / L Sn					
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		1700		230	
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	
Feoftina a				µg / L		9,720	12,390	3,000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		0,180	0,070	0,200	
Ferro total				mg / L Fe					
Fluoreto ionizado				MG / L F					
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P		0,10	0,18	<	0,01
Magnésio Total				mg / L Mg		1,40		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,2420	0,2840	0,0886	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,20	<	0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni		0,007	<	0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,27	<	0,01	
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,005		0,011	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N		0,28	<	0,10	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		0,46		0,26	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1,0	<	1,0	
Ortofosfato				mg / L P					
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂		7,4	7,5	8,3	
% OD Saturação				%		100,625	95,295	101,297	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9			6,5	6,5	6,3	
Potássio Dissolvido				mg / L K		1,291		1,349	
Potássio total				mg / L K					
Profundidade				m					
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005	<	0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na		2,62		5,98	
Sódio total				mg / L Na					
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		55,0	61,0	36,0	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L		132,0	204,0	15,0	
Sólidos sedimentáveis				mg / L					
Sólidos Totais				mg / L		187,0	265,0	51,0	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05	<	0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	<	1,0		1,4	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,500	<	0,500	
Temperatura da Água				° C		29,5	26,3	24,4	
Temperatura do Ar				° C		28,2	26,1	22,1	
Turbidez	40	100	100	UNT		69,90	280,00	25,50	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn		0,024	<	0,020	
Ensaio Ecotoxicológico									
IQA						59,4	44,9	68,7	
CT						BAIXA	BAIXA	BAIXA	
IET						31,8		49,3	

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Bom Jesus do Galho / Pingo-d'Água			
Município					DO1			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/01/09	10/04/09	10/07/09	02/10/09
Hora de Amostragem					9:50	9:25	10:40	9:05
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	22,8		19,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	22,8		19,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	0,116
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00045	0,00028	0,00016	0,00029
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0734		0,0647	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	4,50		2,60	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,011
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,07	2,17	1,75	3,04
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006		1,530	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	24000	8000	90	28000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	90000	24000	> 160000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	52,7	48,7	46,3	51,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	177,0		63,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	2,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	17,0	18,0	11,0	22,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,3		6,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,5		5,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	19,8		11,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	14000		1400	
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	
Feoftina a				µg / L	2,150	11,860	4,420	26,390
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,190	0,220	0,160	0,270
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	0,17	0,04	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	2,10		1,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1670	0,2340	0,0626	0,2211
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,012	< 0,004	0,027
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,25	< 0,01	0,30	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,002	0,004	0,002
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,11	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40	< 0,10	0,60	0,57
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		3,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	7,6	8,1	7,9
% OD Saturação				%	93,246	102,167	98,771	93,715
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,5	6,4	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,652		1,322	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,00		3,32	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	58,0	73,0	40,0	121,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	107,0	221,0	12,0	181,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	165,0	294,0	52,0	302,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	27,9	29,0	24,4	23,1
Temperatura do Ar				° C	27,5	25,5	21,3	24,2
Turbidez	40	100	100	UNT	94,10	205,00	27,40	257,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,023	0,050	< 0,020	0,060
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					50,2	46,1	74,2	44,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					31,3		53,4	30,9

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/01/09	07/04/09	07/07/09	29/09/09
Hora de Amostragem					11:40	13:25	14:15	13:25
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	9,3		11,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,3		11,5	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00008	0,00016	0,00006	0,00061
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0156		0,0355	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,40		3,00	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,61	0,53	0,62	0,66
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,540	1,750	1,340	3,000
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	28000	5000	50	110
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	8000	2300	300
Condutividade Elétrica				µmho/cm	24,0	12,1	29,1	32,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	64,0		52,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	17,0	7,7	12,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,4		7,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,2		2,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	8,6		9,7	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	110		80	
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	
Feoftina a				µg / L	0,310	4,900	2,520	2,400
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,570	0,180	0,310	0,150
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,01	< 0,01	< 0,01
Magnésio Total				mg / L Mg	1,30		0,60	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2540	0,2360	0,2396	0,2061
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,06	0,18	0,20
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	0,004	0,002	0,005
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,32	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,20	< 0,10
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,6	8,1	7,3
% OD Saturação				%	102,546	105,989	96,766	100,306
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,0	5,8	6,1	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,266		0,178	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,31		1,82	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	26,0	21,0	25,0	25,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	5,0	17,0	1,0	7,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	31,0	38,0	26,0	32,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,4	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	27,4	27,7	20,4	27,0
Temperatura do Ar				° C	24,6	23,7	20,6	33,0
Turbidez	40	100	100	UNT	15,80	40,60	11,50	8,73
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,9	58,0	77,5	78,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					55,3	50,4	49,3	52,8

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Alvinópolis			
Município					DO2			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					13/01/09	07/04/09	07/07/09	29/09/09
Data de Amostragem					13:05	14:55	13:15	11:50
Hora de Amostragem					Nublado	Bom	Nublado	Bom
Condições do Tempo					7,4		8,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	7,4		8,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00011	0,00011	0,00015	0,00062
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0110		0,0336	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,30		1,80	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,33	0,35	0,54	0,55
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,680	1,530	1,210	0,600
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	17000	8000	140
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000	17000	8000	17000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	17,5	14,2	21,7	28,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	85,0		55,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	12,0	7,9	10,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,3		4,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,3		1,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	6,6		6,4	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500		700	
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	
Feoftina a				µg / L	0,140	6,290	3,830	3,530
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,080	0,100	0,130	0,120
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,06	0,05	< 0,01	< 0,01
Magnésio Total				mg / L Mg	0,80		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2250	0,3680	0,2167	0,1922
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,009	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,05	0,15	0,15
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,004	0,001	0,005
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,17	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,20	< 0,10
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,5	8,0	7,3
% OD Saturação				%	105,073	105,370	98,551	99,350
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,1	6,2	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,296		0,278	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,67		1,45	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	20,0	20,0	22,0	31,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	18,0	71,0	6,0	4,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	38,0	91,0	28,0	35,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,5		2,2	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	29,3	28,8	22,6	27,3
Temperatura do Ar				° C	25,3	24,5	20,9	32,5
Turbidez	40	100	100	UNT	21,30	166,00	14,00	11,20
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	0,055	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					60,2	45,9	60,9	77,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					56,9	54,0	48,8	45,8

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Catas Altas			
Município					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Data de Amostragem					13/01/09	07/04/09	07/07/09	29/09/09
Hora de Amostragem					14:00	15:55	11:55	12:40
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,0		11,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,0		11,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00015	0,00011	0,00007	0,00056
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0111		0,0337	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,80		2,20	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,72	0,49	0,76	0,62
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	0,360	0,360	3,740
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	300	800	80	30
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	800	800	170
Condutividade Elétrica				µmho/cm	24,1	21,9	27,5	28,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	33,0		55,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	24,0	7,7	12,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,4		5,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,1		4,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,5		9,4	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	90		140	
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	
Feoftina a				µg / L	1,290	1,590	1,280	1,280
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,510	0,370	0,590	0,600
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Magnésio Total				mg / L Mg	2,00		1,00	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1640	0,1490	0,1687	0,1595
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,01	0,03	0,14	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,003	< 0,001	0,004
Nitrogênio Amônia Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	7,2	7,7	6,4
% OD Saturação				%	98,763	95,057	89,706	97,805
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	6,2	6,2	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,345		0,176	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,86		0,84	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	21,0	24,0	25,0	26,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	3,0	13,0	< 1,0	4,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	24,0	37,0	25,0	30,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2		1,2	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	30,1	25,6	19,7	32,5
Temperatura do Ar				° C	28,6	25,6	22,1	33,4
Turbidez	40	100	100	UNT	3,70	15,90	6,67	3,93
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	0,024	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					73,8	68,8	76,9	83,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					27,7	43,6	43,6	53,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					DO2			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/01/09	09/04/09	09/07/09	01/10/09
Hora de Amostragem					9:25	10:00	9:55	9:40
Condições do Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,0		9,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,0		9,5	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00003	0,00015	0,00005	0,00013
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	0,0167		0,0371	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,50		1,80	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,37	0,51	0,58	1,16
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,230		0,530	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	1700	5000	5000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	30000	24000	8000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	22,3	17,2	23,6	23,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	103,0		52,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	2,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	19,0	< 5,0	11,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,8		4,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,0		1,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	7,8		5,6	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	171		7000	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	0,001
Feoftina a				µg / L	3,100	12,180	4,590	29,840
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,140	0,140	0,080	0,060
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,06	< 0,01	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	1,00		0,30	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2140	0,4180	0,1195	0,1936
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,14	0,23	0,21
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,002	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,44		0,13	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	7,6	8,6	8,0
% OD Saturação				%	94,937	101,494	98,174	94,476
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,6	6,3	6,0	6,4
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,621		0,599	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,53		1,73	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	29,0	65,0	23,0	41,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	42,0	235,0	14,0	58,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	71,0	300,0	38,0	99,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	26,5	27,1	19,7	21,3
Temperatura do Ar				° C	24,9	23,9	18,4	20,3
Turbidez	40	100	100	UNT	38,10	110,00	23,40	98,30
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					58,0	51,2	60,4	55,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					50,7		45,3	28,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/01/09	09/04/09	09/07/09	01/10/09
Hora de Amostragem					10:10	11:05	10:55	10:30
Condições do Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,2		12,7	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,2		12,7	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00008	0,00038	0,00006	0,00045
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	0,0193		0,0363	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,40		2,70	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	0,91	0,85	1,54	1,82
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,310	1,340	14,150	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	0,0042	0,0042
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	9000	5000	230
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	24000	90000	50000	90000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	28,9	23,6	33,7	32,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	108,0		23,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	14,0	< 5,0	22,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,1		6,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,4		2,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,5		9,0	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		8000	
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	
Feoftina a				µg / L	1,640	7,840	< 0,006	42,010
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,310		0,170	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,05	0,04	0,08
Magnésio Total				mg / L Mg	1,10		0,60	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1910	0,2610	0,1116	0,1336
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,13	0,27	0,29
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,013		0,022	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,11	0,26
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,31		0,38	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,5	7,9	8,1	7,7
% OD Saturação				%	101,227	112,668	93,057	92,489
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,0	6,6	6,1	6,5
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,702		0,938	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,96		2,30	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	36,0	34,0	24,0	58,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	43,0	83,0	14,0	56,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	79,0	117,0	38,0	114,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,1	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	27,6	30,2	20,0	22,1
Temperatura do Ar				° C	25,6	24,5	19,4	21,0
Turbidez	40	100	100	UNT	45,40	151,00	14,40	164,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,038		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,2	48,2	60,6	57,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					52,8	53,5	63,1	31,3

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					
Município					São Gonçalo do Rio Abaixo					
UPGRH					DO2					
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		
Data de Amostragem					15/01/09	09/04/09	09/07/09	01/10/09		
Hora de Amostragem					8:15	8:15	8:20	8:20		
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Nublado		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		15,6		16,2		
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		15,6		16,2		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	<	0,100	<	0,100		
Alumínio Total				mg / L Al						
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		0,00018	0,00021	0,00008		
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		0,0155		0,0337		
Boro Dissolvido				mg / L B						
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	<	0,07	<	0,07		
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	<	0,0005	<	0,0005		
Cálcio Total				mg / L Ca		3,70		3,50		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	<	0,005	<	0,005		
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	<	0,01	<	0,01		
Cianeto Total ***				mg / L CN						
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl		0,94	0,76	0,98		
Clorofila a	10	30	60	µg / L		2,070	2,290	5,610		
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,0040	<	0,0040		
Cobre Total				mg / L Cu						
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		3000	2800	1100		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		8000	24000	13000		
Condutividade Elétrica				µmho/cm		36,2	29,3	40,9		
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		117,0		25,0		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr						
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	<	0,040	<	0,040		
Cromo Trivalente				mg / L Cr						
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂		3,7	<	2,0		
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	<	5,0	<	15,0		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL						
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		9,3		8,8		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		5,4		3,4		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		14,7		12,2		
Estanho total				mg / L Sn						
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		800		3000		
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	<	0,001	0,002	<	0,001	
Feoftina a				µg / L		0,240	4,630	3,180	5,970	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		0,340	0,090	0,130	0,170	
Ferro total				mg / L Fe						
Fluoreto ionizado				MG / L F						
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P		0,03	0,03	<	0,01	
Magnésio Total				mg / L Mg		1,30		0,80		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,2040	0,1264	0,1117	0,1680	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,20	<	0,20		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	<	0,004	<	0,004		
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,14	0,15	0,18	0,20	
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,006		0,004		
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N		0,22	<	0,10	<	0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	<	0,10		0,10		
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1,0	<	1,0		
Ortofosfato				mg / L P						
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂		8,0	8,2	9,0	8,4	
% OD Saturação				%		93,877	97,043	91,821	99,832	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9			6,2	6,6	6,4	7,1	
Potássio Dissolvido				mg / L K		0,653		0,574		
Potássio total				mg / L K						
Profundidade				m						
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005	<	0,0005		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		1,71		1,85		
Sódio total				mg / L Na						
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		42,0	23,0	21,0	42,0	
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L		14,0	24,0	16,0	5,0	
Sólidos sedimentáveis				mg / L						
Sólidos Totais				mg / L		56,0	47,0	37,0	47,0	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05	<	0,05	<	0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		2,2		3,2		
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,500	<	0,500	<	0,500
Temperatura da Água				° C		21,0	21,4	14,4	21,6	
Temperatura do Ar				° C		23,6	22,4	17,6	20,5	
Turbidez	40	100	100	UNT		31,50	86,90	8,95	13,60	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	<	0,020	<	0,020	<	0,020
Ensaio Ecotoxicológico										
IQA						60,4	59,0	68,6	82,3	
CT						BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	
IET						54,0	54,4	55,5	54,9	

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					NOVA ERA			
UPGRH					DO2			
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/01/09	09/04/09	09/07/09	01/10/09
Hora de Amostragem					10:55	11:55	11:45	11:45
Condições do Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,1		14,4	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,1		14,4	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00015	0,00045	0,00009	0,00036
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	0,0200		0,0354	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,20		3,00	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN				
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,95	0,94	1,14	1,16
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,150	5,340	1,870	24,700
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	9000	13000	13000	170
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	35000	30000	17000	13000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,1	28,6	39,6	41,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	115,0			
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	2,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	42,0	16,0	< 5,0	< 5,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,9		7,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,9		3,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,8		10,9	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	8000		5000	
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
Feoftina a				µg / L	0,060	0,850	3,550	5,270
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,380	0,080	0,130	0,070
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	0,08	0,06	< 0,01
Magnésio Total				mg / L Mg	1,20		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1940	0,2360	0,1055	0,1472
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,15	0,27	0,25
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008		0,013	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,18		0,20	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,7	8,3	7,8
% OD Saturação				%	105,399	107,371	94,426	94,564
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	6,7	6,3	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,798		0,753	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,76		2,42	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	41,0	39,0	28,0	50,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	23,0	138,0	6,0	36,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	64,0	177,0	34,0	86,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,3		2,3	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	30,4	29,4	19,8	22,8
Temperatura do Ar				° C	25,9	25,0	19,8	21,3
Turbidez	40	100	100	UNT	43,80	78,40	12,50	54,80
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					56,8	53,5	58,3	71,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					54,2	60,7	55,4	61,9

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Nova Era			
Município					DO2			
UPGRH					Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Classe de Enquadramento					15/01/09	09/04/09	09/07/09	01/10/09
Data de Amostragem					11:30	13:10	12:20	12:20
Hora de Amostragem					Bom	Nublado	Nublado	Nublado
Condições do Tempo					16,1		13,0	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,1		13,0	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00032	0,00053	0,00005	0,00027
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0231		0,0375	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,50		2,50	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,93	1,10	0,79	1,47
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,930		1,340	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	2200	2200	230
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	24000	30000	24000	30000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,2	32,8	30,6	35,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	124,0		23,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	23,0	17,0	8,8	< 5,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,7		6,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,2		< 1,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,9		7,2	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		30000	
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	
Feoftina a				µg / L	2,420	6,680	2,560	15,220
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,400	0,080	0,150	0,120
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,06	< 0,01	0,08
Magnésio Total				mg / L Mg	0,80		0,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1016	0,1101	0,0565	0,0717
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,08	0,09	0,15	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,005	0,003	0,004
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30	0,13	0,25	0,32
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	7,7	8,7	8,3
% OD Saturação				%	111,483	113,150	100,610	99,086
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,7	6,0	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,088		0,961	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,42		2,42	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	43,0	37,0	26,0	45,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	57,0	109,0	11,0	36,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	100,0	146,0	37,0	81,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	31,0	31,7	20,4	21,9
Temperatura do Ar				° C	26,1	25,2	18,8	22,5
Turbidez	40	100	100	UNT	44,50	135,00	21,60	40,40
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					62,9	51,9	63,6	70,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					51,3		49,3	31,3

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					DO2			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					15/01/09	09/04/09	09/07/09	01/10/09
Data de Amostragem					12:40	14:00	13:30	13:00
Hora de Amostragem					Bom	Nublado	Nublado	Nublado
Condições do Tempo					20,4		18,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	20,4		18,8	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00082	0,00082	0,00087	0,00187
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	0,0460		0,0519	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	4,40		4,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,55	1,73	4,44	4,30
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,670		5,070	4,810
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	7000	9000	2800	900
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	160000	50000	30000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	59,4	49,2	71,6	75,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	145,0		39,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	3,9	< 2,0	< 2,0	2,3
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	23,0	17,0	< 5,0	8,2
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,9		10,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,7		2,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,6		12,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500		11000	
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	
Feoftina a				µg / L	4,280	10,100	2,560	5,710
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,160		0,100	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	0,11	0,12	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	1,10		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1770		0,0805	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,47	1,24	1,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,082		0,113	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,10	0,55	0,44
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,53		0,59	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	7,5	8,5	8,1
% OD Saturação				%	106,795	109,720	106,523	96,884
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	6,9	6,4	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,621		1,844	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,36		5,93	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	55,0	58,0	48,0	68,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	92,0	156,0	< 1,0	16,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	147,0	214,0	48,0	84,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,2		4,2	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	31,4	31,4	24,1	21,9
Temperatura do Ar				° C	26,9	25,9	19,3	21,1
Turbidez	40	100	100	UNT	66,00	184,00	12,90	25,70
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,028		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,6	46,7	60,2	64,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					55,6		61,5	61,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/01/09	09/04/09	09/07/09	01/10/09
Hora de Amostragem					13:35	15:05	14:30	14:00
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,2		14,8	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,2		14,8	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00061	0,00062	0,00008	0,00039
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	0,0167		0,0363	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,80		2,90	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,22	1,04	1,52	2,31
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,290	2,020	1,070	9,920
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	5000	1700	300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	17000	8000	8000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,1	36,0	39,6	45,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	117,0		40,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	3,2	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	12,0	18,0	6,7	< 5,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,6		7,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,2		3,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,8		10,3	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	700		1700	
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	
Feoftina a				µg / L	0,100	0,310	2,040	0,990
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,290		0,280	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,01	0,06	0,01	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	0,80		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0774	0,1259	0,0542	0,0499
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,19	0,02	0,46	0,45
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010		0,013	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,42		0,28	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,9	8,4	8,9	8,5
% OD Saturação				%	121,187	120,151	112,336	105,932
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,8	6,1	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,980		0,922	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,15		2,68	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	42,0	52,0	33,0	56,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	24,0	73,0	< 1,0	19,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	66,0	125,0	33,0	75,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2		2,5	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	33,9	30,6	24,7	24,1
Temperatura do Ar				° C	28,2	26,3	21,0	23,1
Turbidez	40	100	100	UNT	32,40	195,00	11,00	23,30
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					62,5	49,6	64,5	71,8
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					51,6	55,7	48,3	59,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/01/09	10/04/09	10/07/09	02/10/09
Hora de Amostragem					12:50	12:25	13:45	12:20
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,8		13,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,8		13,5	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00083	0,00046	0,00013	0,00072
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	0,0199		0,0357	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,60		2,80	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	1,32	1,12	1,39	1,73
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,380	5,340	< 0,006	9,610
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	2800	500	1700
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	9000	24000	1700	3000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,0	32,4	37,0	42,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	109,0		9,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	14,0	6,5	16,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,1		7,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,7		2,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,8		9,1	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1400		300	
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
Feoftina a				µg / L	< 0,006	5,870	3,700	0,590
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,260	0,110	0,130	0,140
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	0,08	< 0,01	0,01
Magnésio Total				mg / L Mg	0,90		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0964	0,1184	0,0496	0,0617
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,26	< 0,01	0,39	0,30
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,009	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,21	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		0,27	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,2	8,0	8,0	7,6
% OD Saturação				%	107,930	109,011	105,152	95,951
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,7	6,2	7,0
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,016		0,956	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,32		2,72	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	48,0	52,0	30,0	48,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	23,0	68,0	10,0	10,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	71,0	120,0	40,0	58,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,1		1,6	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	34,2	29,7	28,0	26,1
Temperatura do Ar				° C	28,8	25,9	23,2	30,9
Turbidez	40	100	100	UNT	24,30	108,00	11,90	20,80
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	0,026	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,3	51,4	69,9	67,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					46,7	60,7	25,9	57,8

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Coronel Fabriciano / Timóteo			
UPGRH					DO2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/01/09	10/04/09	10/07/09	02/10/09
Hora de Amostragem					13:30	13:45	14:25	13:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00071	0,00075	0,00021	0,00105
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	0,0255		0,0435	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	5,40		4,30	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,84	1,93	1,93	2,32
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,560	1,200	1,140	2,230
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	22000	7000	1300	1300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	90000	13000	3000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	49,2	37,2	55,1	54,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	98,0		12,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxiq.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxiq.				mg / L O ₂	< 5,0	15,0	12,0	16,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13,4		10,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,8		1,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,2		12,4	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	11000		11000	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	2,670	2,250	3,730
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,290		0,180	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	0,06	0,05	0,05
Magnésio Total				mg / L Mg	0,90		0,40	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1289		0,0693	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,27	0,01	0,71	0,16
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,012		0,015	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,14	< 0,10	0,13	0,17
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,31		0,37	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	7,6	7,8	7,5
% OD Saturação				%	105,827	112,249	101,658	97,129
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,8	6,3	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,082		1,152	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,64		3,49	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	49,0	56,0	43,0	50,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	28,0	71,0	< 1,0	27,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	77,0	127,0	43,0	77,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,0		4,8	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	34,6	33,5	27,6	27,3
Temperatura do Ar				° C	28,9	27,4	23,6	30,2
Turbidez	40	100	100	UNT	20,20	114,00	12,60	23,10
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					56,9	49,3	65,3	67,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					54,1	53,4	52,8	55,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Santana do Paraíso			
UPGRH					DO2			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/01/09	10/04/09	10/07/09	02/10/09
Hora de Amostragem					14:15	14:35	8:15	8:15
Condições do Tempo					Bom		Bom	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,4		16,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,4		16,0	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00174	0,00032	0,00009	0,00038
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	0,0700		0,0500	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,60		2,70	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,09	1,65	1,87	2,73
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,950	1,940	2,670	4,750
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30000	8000	280	50000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	24000	13000	> 160000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	42,5	37,5	47,3	52,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	232,0		27,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	2,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	13,0	18,0	< 5,0	20,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,00	44,80	0,00	862,40
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,0		6,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,9		3,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,9		10,0	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	8000		3000	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	8,350	2,670	13,770
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,180		0,200	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,09	0,17	0,06	0,08
Magnésio Total				mg / L Mg	1,40		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2610		0,0977	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,30	0,02	0,58	0,17
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,007	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,12	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,34		0,18	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1,0		3,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	7,6	8,6	8,1
% OD Saturação				%	103,645	106,112	95,301	96,674
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	6,5	6,3	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,347		1,333	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,90		3,24	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	58,0	67,0	42,0	61,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	157,0	198,0	21,0	66,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	215,0	265,0	63,0	127,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,3		1,8	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	33,1	31,0	20,1	23,6
Temperatura do Ar				° C	30,2	27,3	20,5	24,0
Turbidez	40	100	100	UNT	144,00	273,00	28,00	72,90
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,027		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					44,6	46,0	68,8	50,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					53,5	58,2	56,9	60,1

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Belo Oriente / Bugre			
UPGRH					DO5			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/09	16/04/09	16/07/09	08/10/09
Hora de Amostragem					8:20	8:30	8:20	8:20
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00017	0,00024	0,00012	0,00060
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	0,0955		0,0628	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,60		3,70	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,025		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,38	2,21	3,39	4,07
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	3,140	4,690	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17000	13000	13000	22000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	50000	13000	50000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	46,2	50,0	63,6	70,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	356,0		45,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	11,0	7,1	6,4	18,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	46,20	11,20	26,40	1859,20
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,4		9,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,0		3,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,4		12,8	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	30000		11000	
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
Feoftina a				µg / L	2,260	4,850	6,030	18,020
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,100		0,190	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,23	0,11	0,09	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	1,90		0,90	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,4180	0,1650	0,0946	0,1226
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,24	0,24	0,59	0,46
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,007	
Nitrogênio Amônia Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,72		0,30	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,9	8,8	9,3	8,1
% OD Saturação				%	108,959	104,806	102,406	103,461
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,6	6,4	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,286		1,410	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,31		5,74	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	72,0	59,0	60,0	70,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	285,0	80,0	20,0	45,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	357,0	139,0	80,0	115,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,3		5,1	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	24,8	23,5	19,8	26,8
Temperatura do Ar				° C	26,1	24,8	21,4	26,8
Turbidez	40	100	100	UNT	318,00	101,00	31,20	59,90
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,079		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					42,1	46,5	55,8	53,6
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					34,0	59,2	60,4	30,9

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					20/01/09	14/04/09	14/07/09	06/10/09
Hora de Amostragem					8:15	8:25	8:20	8:25
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	4,8		7,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	4,8		7,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00003	0,00003	0,00007	0,00023
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	0,0108		0,0435	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	0,60		1,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	6,05	0,77	0,55	0,88
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,530	2,300	1,070	6,680
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	220	800	110
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	24000	800	2300	2800
Condutividade Elétrica				µmho/cm	10,8	13,5	15,7	19,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	109,0		27,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	21,0	14,0	9,9	8,3
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	1,6		2,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,2		< 1,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	3,8		3,3	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	8000		2200	
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	
Feoftina a				µg / L	2,020	3,990	3,190	3,940
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,160	0,120	0,080	0,110
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	0,04	< 0,01	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	0,50		< 0,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0440	0,0290	0,0150	0,0272
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,15	0,08	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,003	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,24	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,28		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,0	8,3	8,4	7,8
% OD Saturação				%	99,468	105,851	101,381	95,548
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,3	5,7	6,1	6,6
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,578		0,465	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,00		1,18	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	27,0	32,0	23,0	25,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	22,0	3,0	< 1,0	0,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	49,0	35,0	23,0	25,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	23,4	24,6	22,0	22,7
Temperatura do Ar				° C	23,5	22,0	19,4	22,2
Turbidez	40	100	100	UNT	30,80	5,74	4,06	6,39
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,022
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					54,1	70,3	69,8	78,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					52,7	55,2	48,3	58,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					São Sebastião do Rio Preto			
UPGRH					DO3			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					21/01/09	15/04/09	15/07/09	07/10/09
Hora de Amostragem					11:45	11:45	9:40	11:00
Condições do Tempo					Bom	Bom	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	2,9		10,1	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	2,9		10,1	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,169	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00012	0,00021	0,00008	0,00049
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	0,0163		0,0440	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	0,40		1,80	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,85	0,48	0,66	0,83
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,720	1,610	2,670	0,800
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	800	230	110
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	7000	500	800
Condutividade Elétrica				µmho/cm	8,5	14,1	19,1	22,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	144,0		24,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	34,0	< 5,0	< 5,0	7,8
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	< 1,0		4,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,0		1,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	3,0		6,1	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		300	
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	
Feoftina a				µg / L	6,050	3,800	1,260	4,610
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,200	0,180	0,210	0,130
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,09	0,04	0,09	0,06
Magnésio Total				mg / L Mg	0,50		0,40	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0715	0,0325	0,0220	0,0344
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,05	0,10	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	< 0,001		0,003	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,15	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,9	7,8	8,6	7,9
% OD Saturação				%	112,687	106,415	95,117	105,073
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,9	6,4	6,3	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,445		0,566	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,68		1,01	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	28,0	56,0	24,0	26,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	83,0	14,0	3,0	2,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	111,0	70,0	27,0	28,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	30,6	28,5	18,6	27,3
Temperatura do Ar				° C	25,5	25,4	20,7	29,0
Turbidez	40	100	100	UNT	94,80	8,87	3,34	34,80
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,022		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					53,9	69,4	72,9	73,8
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					56,1	53,7	58,0	51,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					20/01/09	14/04/09	14/07/09	06/10/09
Hora de Amostragem					10:50	10:55	10:20	10:40
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃			9,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	8,8		9,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00008	0,00022	0,00009	0,00043
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	0,0709		0,0473	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,50		1,60	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,051	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,07	0,51	0,35	1,03
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	2,720	1,600	1,910
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0044
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17000	1100	900	500
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	3000	2200	2300
Condutividade Elétrica				µmho/cm	21,9	20,9	21,4	25,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	515,0		37,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig. Demanda Química de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	3,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	mg / L O ₂	38,0	8,3	6,5	< 5,0
Dureza de Cálcio				cel / mL				
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,8		4,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	3,0		< 1,0	
Estanho total				mg / L CaCO ₃	6,8		4,6	
Estreptococos Fecais				mg / L Sn				
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	NMP / 100 ml	50000		500	
Feoftina a				mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001		< 0,001	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	µg / L	0,690	6,950	1,980	3,860
Ferro total				mg / L Fe	0,490	0,110	0,120	0,130
Fluoreto ionizado				mg / L Fe				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	MG / L F				
Magnésio Total				mg / L P	0,14	0,03	< 0,01	0,03
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mg	0,70		< 0,20	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	mg / L Mn	0,3070	0,0530	0,0228	0,0385
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Nitrato	10	10	10	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,12	0,11	0,04	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,004		0,007	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,8	8,2	7,7
% OD Saturação				%	94,260	99,777	99,479	98,498
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,5	6,2	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,196		0,681	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,01		1,77	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	47,0	69,0	62,0	36,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	497,0	39,0	1,0	6,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	544,0	108,0	63,0	42,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	25,1	25,3	22,8	25,3
Temperatura do Ar				° C	25,6	24,4	21,5	29,0
Turbidez	40	100	100	UNT	647,00	13,50	5,73	12,90
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,075		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								

IQA					40,2	68,4	69,9	72,4
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					32,7	55,2	50,0	53,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Ferros			
Município					DO3			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					20/01/09	14/04/09	14/07/09	06/10/09
Hora de Amostragem					13:25	13:30	11:55	12:50
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	9,8		11,9	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,8		11,9	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	0,114
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00031	0,00067	0,00015	0,00060
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	0,0659		0,0492	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	1,70		2,30	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,013		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,45	0,77	0,82	1,66
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	1,200	3,200	6,010
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	280	500	110
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	160000	30000	1700	5000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	25,6	27,5	28,1	32,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	652,0		26,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	29,0	11,0	7,9	13,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,2		5,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,4		3,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	7,6		9,0	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	24000		23	
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	
Feoftina a				µg / L	2,310	3,360	2,240	13,800
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,140	0,170	0,330	0,250
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,15	0,03	< 0,01	0,05
Magnésio Total				mg / L Mg	0,80		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2830	0,0487	0,0232	0,0951
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,011		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,10	0,09	0,04
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,003	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,14	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,75		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,8	8,2	8,3	7,8
% OD Saturação				%	110,054	114,964	101,386	101,968
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,7	6,4	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,537		0,974	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,86		2,32	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	62,0	83,0	35,0	40,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	298,0	34,0	< 1,0	33,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	360,0	117,0	35,0	73,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	30,5	30,2	23,7	26,9
Temperatura do Ar				° C	26,8	25,8	22,1	28,7
Turbidez	40	100	100	UNT	427,00	12,90	4,96	43,70
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,050		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					44,9	72,8	72,7	73,7
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					32,9	51,6	53,0	59,9

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD081			
Município					Ferros			
UPGRH					DO3			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					21/01/09	15/04/09	14/07/09	07/10/09
Hora de Amostragem					8:50	8:55	14:05	8:30
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	6,1		9,4	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	6,1		9,4	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00017	0,00019	0,00023	0,00044
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	0,1003		0,0484	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	0,50		2,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,035		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,14	0,55	0,61	1,24
Clorofila a	10	30	60	µg / L	89,000	1,030	3,200	2,930
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	28000	280	170	1300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	2300	3000	11000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	16,5	19,8	23,3	28,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	415,0		32,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	45,0	6,2	9,1	12,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	1,3		5,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,8		1,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	5,1		6,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	13000		23	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	6,260	2,470	8,550
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,110	0,110	0,100	0,230
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,01	0,04	< 0,01	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	0,90		0,30	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,4180	0,0389	0,0205	0,0535
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,15	0,08	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	< 0,001		0,002	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,16	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,78		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,6	7,8	7,8	7,7
% OD Saturação				%	101,920	101,974	100,472	97,930
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,4	6,5	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,030		0,834	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,39		1,81	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	48,0	68,0	33,0	36,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	578,0	55,0	7,0	22,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	626,0	123,0	40,0	58,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	28,0	26,8	26,1	25,5
Temperatura do Ar				° C	24,9	24,3	24,6	26,2
Turbidez	40	100	100	UNT	841,00	24,50	6,96	9,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,042		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					41,6	71,1	76,7	68,3
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					67,4	51,7	53,0	57,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Dores de Guanhães			
Município					DO3			
UPGRH					DO3			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/01/09	13/04/09	13/07/09	05/10/09
Hora de Amostragem					13:20	12:45	12:15	11:35
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,3		17,7	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,3		17,7	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00070	0,00109	0,00014	0,00041
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	0,0280		0,0185	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,30		2,00	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,44	1,63	0,92	1,51
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,590	0,850	1,070	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11000	3000	1300	2800
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	3000	1300	11000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,0	31,2	29,0	36,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	189,0		51,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	15,0	6,6	< 5,0	12,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,2		4,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,1		2,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,3		6,9	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2300		280	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	3,490	1,320	21,650
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,410	0,190	0,080	0,080
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,07	0,04	0,01	0,04
Magnésio Total				mg / L Mg	0,50		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1019	0,0677	0,0187	0,0906
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,13	0,15	0,14	0,18
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,003	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,29	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,6	7,8	8,2	7,8
% OD Saturação				%	112,901	102,466	105,461	97,797
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	6,7	6,3	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,466		0,978	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,37		2,30	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	53,0	44,0	38,0	48,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	58,0	26,0	3,0	42,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	111,0	70,0	41,0	90,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	32,5	26,7	25,7	24,5
Temperatura do Ar				° C	27,5	25,0	22,3	28,5
Turbidez	40	100	100	UNT	61,00	33,90	8,24	74,70
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,029
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					55,6	63,0	68,0	60,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					50,8	50,9	48,3	29,5

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/09	16/04/09	16/07/09	08/10/09
Hora de Amostragem					9:05	9:35	9:05	8:55
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,5		11,4	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11,5		11,4	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,335		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00004	0,00011	0,00003	0,00048
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	0,0657		0,0152	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	1,30		2,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,21	0,96	0,97	1,37
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,780	3,140	0,850	13,730
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	17000	800	130
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	50000	11000	300
Condutividade Elétrica				µmho/cm	24,0	22,6	28,4	31,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	529,0		35,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	11,0	12,0	15,0	8,2
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,3		5,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,1		2,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	8,4		7,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	3000		800	
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
Feoftina a				µg / L	0,800	19,000	2,740	7,580
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,370		0,160	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,20	0,13	0,07	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	1,20		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1830	0,1182	0,0298	0,0332
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,021		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,12	0,10	0,19	0,15
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,002	
Nitrogênio Amônia Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,57		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,6	8,4	7,4
% OD Saturação				%	94,919	94,634	91,712	94,518
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,7	6,2	5,8	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,262		1,173	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,68		2,48	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	70,0	49,0	30,0	53,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	365,0	255,0	22,0	20,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	435,0	304,0	52,0	73,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,3	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	27,0	25,6	19,4	26,8
Temperatura do Ar				° C	26,5	25,2	21,2	28,7
Turbidez	40	100	100	UNT	452,00	307,00	15,50	44,60
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,056		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					42,5	43,6	64,6	73,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					58,3	59,6	52,4	61,1

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/09	16/04/09	16/07/09	08/10/09
Hora de Amostragem					10:25	10:40	10:15	9:50
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃				16,8
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃				16,8
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00010	0,00054	0,00012	0,00041
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	0,1019		0,0589	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,00		3,00	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,019		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,70	1,48	2,83	3,05
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006		24,480	1,600
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11000	5000	3000	220
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	11000	5000	1100
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,7	35,5	55,7	55,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	347,0		44,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	17,0	19,0	11,0	9,9
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	161,70	4,40	41,36	1702,40
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,9		7,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,8		3,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	9,7		10,7	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	8000		8000	
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	
Feoftina a				µg / L	2,440	15,330	< 0,006	9,970
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,110	0,070	< 0,090	0,050
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,18	0,09	0,04	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	1,20		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2660	0,1175	0,0421	0,0287
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,014		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,14	0,02	0,39	0,27
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,005	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,23	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,54		0,39	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,7	8,1	7,4
% OD Saturação				%	104,077	97,818	96,356	97,046
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,0	6,5	6,3	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,265		1,352	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,45		4,87	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	66,0	45,0	51,0	62,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	451,0	67,0	24,0	13,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	517,0	112,0	75,0	75,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		3,7	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	31,4	26,6	23,5	28,1
Temperatura do Ar				° C	27,2	26,3	22,9	28,4
Turbidez	40	100	100	UNT	537,00	99,80	17,10	31,40
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,063		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico
IQA					41,4	54,8	62,8	72,2
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					33,4		65,4	52,9

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					Governador Valadares / Periquito			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/09	16/04/09	16/07/09	08/10/09
Hora de Amostragem					11:10	11:20	10:55	10:20
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,7		11,8	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,7		11,8	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00005	0,00015	0,00008	0,00038
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	0,0459		0,0599	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,10		1,70	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,84	1,30	1,38	1,47
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	4,150	2,470	10,370
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	1700	800	90
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	5000	13000	1100
Condutividade Elétrica				µmho/cm	32,6	31,2	30,1	34,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	382,0		78,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	< 5,0	7,4	7,9	8,2
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	5,3		4,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,5		< 1,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	8,8		5,0	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		1300	
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	
Feoftina a				µg / L	3,050	6,020	0,480	5,160
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,220		0,100	
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,09	0,07	0,05	0,05
Magnésio Total				mg / L Mg	0,80		< 0,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1124		0,0512	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,12	0,12	0,25	0,16
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,005	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,58		0,16	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,7	7,3	8,0	7,3
% OD Saturação				%	91,437	92,894	102,234	93,289
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		5,7	6,3	6,0	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,762		1,316	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,40		2,64	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	56,0	41,0	46,0	50,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	111,0	64,0	13,0	5,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	167,0	105,0	59,0	55,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	30,0	26,7	26,9	26,9
Temperatura do Ar				° C	26,6	25,6	22,6	30,7
Turbidez	40	100	100	UNT	177,00	75,50	26,00	16,40
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,030		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					46,0	59,5	65,3	76,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					31,6	59,2	56,1	62,3

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Governador Valadares			
Município					DO4			
UPGRH					Governador Valadares			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					23/01/09	20/04/09	17/07/09	09/10/09
Hora de Amostragem					14:50	8:30	15:05	12:35
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Chuvoso
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,7		10,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11,7		10,5	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,163	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00012	0,00014	0,00009	0,00026
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	0,1725		0,0489	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,20		1,60	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,019	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,11	1,44	1,40	1,59
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,340	0,970	1,600	3,740
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50000	8000	1076	1100
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	160000	50000	5000	7000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	22,7	26,2	26,3	30,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	1276,0		52,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	30,0	24,0	22,0	< 5,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,1		4,0	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,6		< 1,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	4,7		4,4	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	11000		1700	
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	
Feoftina a				µg / L	2,090	3,670	2,590	4,770
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,250	0,140	0,190	0,110
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,15	0,03	0,03	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	0,40		< 0,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,4630	0,0442	0,0326	0,0532
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,12	0,19	0,14	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,004	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,12	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	1,13		0,12	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,6	8,2	8,1	7,9
% OD Saturação				%	97,559	101,319	103,098	96,788
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,1	6,3	6,1	6,6
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,814		0,941	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,03		2,40	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	208,0	39,0	37,0	44,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1148,0	27,0	7,0	13,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	1356,0	66,0	44,0	57,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	27,0	25,2	26,6	24,8
Temperatura do Ar				° C	25,9	22,5	23,0	23,7
Turbidez	40	100	100	UNT	1226,00	38,30	12,70	17,70
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,078	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					37,1	58,5	66,9	68,6
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					62,3	50,7	52,9	55,5

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
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					22/01/09	16/04/09	16/07/09	08/10/09
Hora de Amostragem					12:50	14:00	18:20	12:05
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		15,8		16,7
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		15,8		16,7
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	<	0,100	<	0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		0,00034	0,00033	0,00032
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		0,0620		0,0621
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	<	0,07	<	0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	<	0,0005	<	0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca		3,00		3,60
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb		0,056	<	0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			<	0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	<	0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl		3,08	1,88	3,20
Clorofila a	10	30	60	µg / L	<	0,006	1,620	9,870
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,0040	<	0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		17000	30000	7000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		50000	30000	11000
Condutividade Elétrica				µmho/cm		43,2	40,1	55,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		535,0		38,0
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	<	0,040	<	0,040
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	<	2,3	<	2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	<	5,0	<	5,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		53,90	22,40	13,20
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		7,6		8,9
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		5,4		3,3
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		13,0		12,2
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		3000		2300
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
Feoftina a				µg / L		10,680	7,520	1,900
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		0,160		0,270
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P		0,13	0,10	0,08
Magnésio Total				mg / L Mg		1,30		0,80
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,2810		0,0298
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,20	<	0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	<	0,004	<	0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,20	0,08	0,58
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,005		0,005
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	<	0,10	<	0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		0,53		0,30
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1,0	<	1,0
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂		7,5	7,8	8,3
% OD Saturação				%		109,438	105,675	110,794
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9			6,5	6,6	6,6
Potássio Dissolvido				mg / L K		1,291		1,443
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005	<	0,0005
Sódio Dissolvido				mg / L Na		4,44		4,92
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		57,0	48,0	44,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L		169,0	92,0	18,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L		226,0	140,0	62,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05	<	0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		2,0		2,4
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,500	<	0,500
Temperatura da Água				° C		31,8	28,3	27,6
Temperatura do Ar				° C		28,9	27,2	24,4
Turbidez	40	100	100	UNT		206,00	115,00	12,50
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn		0,096	<	0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA						44,5	44,8	59,6
CT						ALTA	BAIXA	BAIXA
IET						32,5	56,1	63,3

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
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					26/01/09	20/04/09	16/07/09	08/10/09
Hora de Amostragem					8:45	9:45	13:55	13:25
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		12,9		16,8
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		12,9		16,8
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	<	0,100	<	0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		0,00017	0,00034	0,00018
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		0,0667		0,0587
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	<	0,07	<	0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	<	0,0005	<	0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca		2,40		3,30
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb		0,012		0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			<	0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	<	0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl		1,58	1,95	3,09
Clorofila a	10	30	60	µg / L		8,390		45,390
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,0040	<	0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		24000	5000	7000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		50000	17000	11000
Condutividade Elétrica				µmho/cm		34,6	47,4	53,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		352,0		45,0
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	<	0,040	<	0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	<	2,0	<	2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂		6,6	17,0	15,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		15,40	56,00	0,00
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		6,0		8,2
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		3,9		3,5
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		9,9		11,6
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		9000		500
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
Feoftina a				µg / L		16,860	10,170	0,006
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		0,100	0,090	0,180
Ferro total				mg / L Fe				0,080
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P		0,18	0,10	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg		0,90		0,80
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,2830	0,1930	0,0340
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,20	<	0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni		0,010		0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,03	0,32	0,41
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,004		0,006
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	<	0,10	<	0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		0,47		0,31
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1,0	<	1,0
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂		8,1	7,9	8,2
% OD Saturação				%		99,856	97,185	102,384
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9			6,4	6,7	6,4
Potássio Dissolvido				mg / L K		1,368		1,419
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005	<	0,0005
Sódio Dissolvido				mg / L Na		2,56		4,76
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L		70,0	59,0	54,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L		284,0	103,0	9,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				19,0
Sólidos Totais				mg / L		354,0	162,0	63,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05	<	0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		2,2		3,1
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,500	<	0,500
Temperatura da Água				° C		25,4	25,3	26,0
Temperatura do Ar				° C		25,6	25,6	24,1
Turbidez	40	100	100	UNT		319,00	135,00	15,70
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn		0,074	<	0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					42,6	49,0	59,1	63,3
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					64,7		70,7	54,0

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/01/09	13/04/09	13/07/09	05/10/09
Hora de Amostragem					9:20	8:50	9:00	9:05
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,6		14,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,6		14,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00029	0,00035	0,00015	0,00048
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	0,0330		0,0436	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,50		2,20	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,38	1,25	1,13	1,54
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,530	2,090	3,810	3,090
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50000	2800	3000	800
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	30000	5000	5000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,8	36,0	25,3	37,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	128,0		53,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	3,4	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	13,0	11,0	< 5,0	5,9
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,8		5,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,4		1,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,2		7,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	3000		3000	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	5,410	1,910	2,420
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,370	0,130	0,190	0,310
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,04	0,01	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	0,80		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0788	0,0609	0,0266	0,0265
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,09	0,15	0,17	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,003	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,20	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,24		0,37	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		3,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	8,0	8,4	7,8
% OD Saturação				%	94,375	96,813	96,202	97,030
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,5	6,5	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,358		0,916	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,71		2,66	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	50,0	43,0	28,0	45,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	40,0	42,0	5,0	4,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	90,0	85,0	33,0	49,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	23,0	22,4	19,8	23,7
Temperatura do Ar				° C	23,8	22,9	19,1	24,7
Turbidez	40	100	100	UNT	35,30	31,20	11,60	14,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					52,6	62,9	65,3	70,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					58,1	54,8	53,8	55,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					17/04/09	17/07/09		
Hora de Amostragem					9:00	8:30		
Condições do Tempo					Nublado	Nublado		
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		18,1		
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		18,1		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100		
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00033	0,00019		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As		< 0,0003		
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		0,0656		
Boro Dissolvido				mg / L B				
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		2,70		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005		
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN		< 0,01		
Cianeto Total ***				mg / L CN				
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,86	2,74		
Clorofila a	10	30	60	µg / L		1,070		
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040		
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	700		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	700		
Condutividade Elétrica				µmho/cm	48,7	44,1		
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		56,0		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr		< 0,040		
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0		
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	6,3	15,0		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		6,8		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		3,4		
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		10,2		
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		5000		
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH		< 0,001		
Feoftina a				µg / L	16,220	2,820		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,140	0,230		
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,11		
Magnésio Total				mg / L Mg		0,80		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0852	0,0413		
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg		< 0,20		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004		
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,19	0,19		
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,004		
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10		
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		0,16		
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		< 1,0		
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	8,4		
% OD Saturação				%	95,651	94,652		
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,6		
Potássio Dissolvido				mg / L K		1,177		
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		< 0,0005		
Sódio Dissolvido				mg / L Na		3,61		
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	47,0	51,0		
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	59,0	7,0		
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	106,0	58,0		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		< 0,05		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		1,1		
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S		< 0,500		
Temperatura da Água				° C	25,0	20,4		
Temperatura do Ar				° C	25,2	20,4		
Turbidez	40	100	100	UNT	55,90	18,10		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020		
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					66,9	67,6		
CT					BAIXA	BAIXA		
IET						54,5		

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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		
Município					Itambacuri / São José da Safra		
UPGRH					DO4		
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					25/01/09	17/04/09	17/07/09
Hora de Amostragem					10:45	11:40	10:30
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	38,5		33,2
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	38,5		33,2
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,904	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al			
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00055	0,00128	0,00025
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	0,1825		0,0862
Boro Dissolvido				mg / L B			
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	5,70		4,30
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,015		< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01		
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	4,09	4,65	3,18
Clorofila a	10	30	60	µg / L	18,310	2,230	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,0044	0,0042	0,0050
Cobre Total				mg / L Cu			
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	30000	50
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	24000	50000	2200
Condutividade Elétrica				µmho/cm	87,0	72,2	80,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	1485,0		108,0
Cromo Hexavalente				mg / L Cr			
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,044		< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr			
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	32,0	17,0	18,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	14,3		10,8
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	14,2		7,4
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	28,5		18,3
Estanho total				mg / L Sn			
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		9000
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
Feoftina a				µg / L	68,580	18,130	9,750
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,910	0,270	0,180
Ferro total				mg / L Fe			
Fluoreto ionizado				MG / L F			
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,18	0,07	0,11
Magnésio Total				mg / L Mg	3,40		1,80
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2820	0,2760	0,1296
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,024		< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,09	0,30
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,005
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,13	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	1,09		0,31
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0
Ortofosfato				mg / L P			
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,1	7,2	8,2
% OD Saturação				%	86,611	101,153	99,523
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	7,1	6,6
Potássio Dissolvido				mg / L K	4,410		2,348
Potássio total				mg / L K			
Profundidade				m			
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,36		6,49
Sódio total				mg / L Na			
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	198,0	102,0	67,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	488,0	123,0	43,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L			
Sólidos Totais				mg / L	686,0	225,0	110,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,6
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500
Temperatura da Água				° C	31,7	31,2	24,3
Temperatura do Ar				° C	27,4	27,1	23,0
Turbidez	40	100	100	UNT	703,00	134,00	42,80
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,062		< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico							
IQA					47,3	45,6	73,0
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA
IET					68,1	56,5	32,1

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Frei Inocêncio / Mathias Lobato			
UPGRH					DO4			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					23/01/09	17/04/09	17/07/09	09/10/09
Hora de Amostragem					9:45	16:30	13:50	11:00
Condições do Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Chuvoso
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	24,7		21,1	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	24,7		21,1	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	1,365		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00043	0,00081	0,00053	0,00147
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	0,2129		0,0703	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,40		2,00	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,026		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,63	2,61	2,47	2,48
Clorofila a	10	30	60	µg / L	8,010		1,170	9,200
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,0058	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50000	13000	500	3000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	17000	1700	5000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	56,4	43,4	51,6	55,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	1344,0		81,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig. Demanda Química de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	mg / L O ₂	71,0	< 5,0	21,0	8,8
Dureza de Cálcio				cel / mL				
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,0		5,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	10,3		8,2	
Estanho total				mg / L CaCO ₃	16,3		13,3	
Estreptococos Fecais				mg / L Sn				
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	NMP / 100 ml	90000		230	
Feoftina a				mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001		< 0,001	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	µg / L	0,330	15,650	6,160	7,770
Ferro total				mg / L Fe	1,130	0,120	0,170	0,060
Fluoreto ionizado				mg / L Fe				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	MG / L F				
Magnésio Total				mg / L P	0,02	0,07	0,05	0,05
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mg	2,50		2,00	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	mg / L Mn	0,6620		0,0563	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Nitrato	10	10	10	mg / L Ni	0,055		< 0,004	
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,16	0,17	0,24	0,11
Nitrogênio Amônia Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,008		0,003	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,23	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L N	1,74		0,29	
Ortofosfato				mg / L	< 1,0		< 1,0	
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L P	7,5	7,7	8,2	8,0
% OD Saturação				mg / L O ₂	89,135	108,196	101,030	101,750
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9	%	6,5	6,9	6,9	7,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,951		1,547	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,75		4,79	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	470,0	67,0	52,0	59,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1428,0	114,0	28,0	20,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	1898,0	181,0	80,0	79,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	23,4	31,3	25,1	26,6
Temperatura do Ar				° C	26,1	28,3	24,7	21,6
Turbidez	40	100	100	UNT	2164,00	119,00	34,70	24,20
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,151		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								

IQA					37,6	47,3	69,2	64,7
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					58,8		52,9	61,8

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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	Classe 2
Data de Amostragem					25/01/09	17/04/09	17/07/09
Hora de Amostragem					13:20	14:45	12:50
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	31,4		50,8
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	31,4		50,8
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,506	0,238	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al			
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00050	0,00069	0,00147
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	0,1721		0,0932
Boro Dissolvido				mg / L B			
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	4,20		8,20
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,013		< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,04	6,13	6,13
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,150	4,450	5,620
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,0058	0,0125	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu			
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	50000	80
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	50000	5000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	75,5	61,6	118,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	1260,0		103,0
Cromo Hexavalente				mg / L Cr			
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr			
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	51,0	38,0	20,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	10,4		20,5
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	10,2		11,4
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,6		31,9
Estanho total				mg / L Sn			
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2800		8000
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
Feoftina a				µg / L	1,300	4,340	1,300
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,980	0,330	0,180
Ferro total				mg / L Fe			
Fluoreto ionizado				MG / L F			
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,19	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	2,50		2,80
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1850	0,3510	0,0724
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,020		< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,19	0,21
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,007
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,96		0,31
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0
Ortofosfato				mg / L P			
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	5,7	7,2	8,3
% OD Saturação				%	79,331	95,847	112,857
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,9	7,2
Potássio Dissolvido				mg / L K	5,040		2,773
Potássio total				mg / L K			
Profundidade				m			
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,79		9,25
Sódio total				mg / L Na			
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	219,0	195,0	87,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	365,0	459,0	36,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L			
Sólidos Totais				mg / L	584,0	654,0	123,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,8
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500
Temperatura da Água				° C	31,0	28,9	29,9
Temperatura do Ar				° C	28,2	27,3	25,0
Turbidez	40	100	100	UNT	465,00	529,00	35,40
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,084		< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico							
IQA					49,2	39,3	74,0
CT					MÉDIA	MÉDIA	BAIXA
IET					58,3	62,1	60,5

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
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					26/01/09	20/04/09	20/07/09	11/10/09
Hora de Amostragem					9:25	10:25	8:20	9:20
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	26,3		27,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	26,3		27,0	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,392	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00015	0,00077	0,00049	0,00139
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,2324		0,0820	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,50		4,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,017		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,14	3,95	3,26	3,47
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	2,670	3,280	9,140
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	3000	800	170
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	13000	8000	6000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	68,0	78,2	65,1	63,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	1101,0		88,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	28,0	15,0	5,5	< 5,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,7		10,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11,6		4,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,3		14,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	90000		220	
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	
Feoftina a				µg / L	78,540	10,700	7,620	10,640
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,550	0,150	0,150	0,170
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,08	0,17	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	2,80		1,00	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2720	0,2010	0,0697	0,0438
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,026		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,23	0,39	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,004	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	1,11		0,17	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	7,7	8,2	7,8
% OD Saturação				%	90,618	98,484	97,792	97,051
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	7,0	6,9	7,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,910		1,913	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,17		4,89	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	186,0	86,0	60,0	56,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	762,0	133,0	46,0	36,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	948,0	219,0	106,0	92,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	27,0	27,1	23,8	25,8
Temperatura do Ar				° C	26,4	26,2	23,2	26,2
Turbidez	40	100	100	UNT	935,00	131,00	47,10	26,80
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,073		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					44,5	51,1	63,4	75,1
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					25,9	57,7	60,5	60,4

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					DOS			
UPGRH					DO5			
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/01/09	16/04/09	16/07/09	08/10/09
Hora de Amostragem					12:20	13:10	12:30	11:25
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	83,0		91,4	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	83,0		91,4	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00211	0,00544	0,00208	0,01484
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,1277		0,1351	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	14,60		14,00	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	5,57	6,21	9,93	10,50
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,970	3,270	6,420	3,030
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0041
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	1700	140	220
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	5000	170	2200
Condutividade Elétrica				µmho/cm	176,0	175,0	198,0	226,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	133,0		105,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	8,5	19,0	20,0	15,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	36,3		35,0	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	27,0		27,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	63,3		62,6	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		300	
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	
Feoftina a				µg / L	0,290	9,770	1,430	3,010
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,290	0,340	0,540	0,060
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	0,07	0,15	0,06
Magnésio Total				mg / L Mg	6,50		6,70	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0913	0,1560	0,0739	0,0590
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,06	0,08	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,005	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,34	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,51		0,40	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,0	7,1	8,4	8,1
% OD Saturação				%	99,387	92,416	110,506	106,786
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,3	7,4	8,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,560		4,240	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	10,69		14,37	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	138,0	133,0	147,0	156,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	43,0	52,0	12,0	6,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	181,0	185,0	159,0	162,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	31,9	27,8	28,3	28,4
Temperatura do Ar				° C	29,8	27,6	24,5	32,5
Turbidez	40	100	100	UNT	66,60	103,00	18,00	9,09
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,026	0,021	0,022	0,029
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					61,0	53,5	72,9	73,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					61,8	58,2	63,1	57,5

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Doce a jusante do rio Suaçuí Grande, em
Tumiritinga

Variável	Limite DN COPAM / CERH nº 01/2008			Unidade	RD053			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Galiléia / Tumiritinga			
Município					DO4			
UPGRH					26/01/09 20/04/09 20/07/09 12/10/09			
Classe de Enquadramento					12:05 12:25 15:05 9:50			
Data de Amostragem					Nublado Bom Nublado Bom			
Condições do Tempo					19,9 19,4			
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,9 19,4			
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	0,100 0,100			
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,00067 0,00042 0,00046 0,00049			
Alumínio Total				mg / L Al	0,0003 0,0003 0,0003 0,0003			
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,7 0,7 1			
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,1010 0,0597			
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,07 0,07			
Boro Dissolvido				mg / L B	0,0005 0,0005			
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	3,10 3,30			
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	0,011 0,005			
Cálcio Total				mg / L Ca	0,01 0,01			
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	2,48 2,40 3,05 4,15			
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	10,680 1,620 22,960 4,270			
Cianeto Total ***				mg / L CN	0,0040 0,0040 0,0040 0,0040			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	24000 5000 1700 5000			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	160000 22000 13000 24000			
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	49,4 51,4 57,8 59,7			
Cobre Total				mg / L Cu	574,0 40,0			
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	0,040 0,040			
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	2,0 2,0 3,8 2,0			
Condutividade Elétrica				µmho/cm	13,0 20,0 8,5 5,0			
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	184,80 22,40 44,00 184,80			
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	7,8 8,3			
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	8,4 2,4			
Cromo Trivalente				mg / L Cr	16,2 10,7			
Demanda Bioquímica de Oxiq.	3	5	10	mg / L O ₂	13000 800			
Demanda Química de Oxiq.				mg / L O ₂	0,001 0,001			
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,006 0,730 3,980 3,930			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	0,140 0,100 0,170 0,120			
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	0,14 0,11 0,09 0,03			
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	2,00 0,60			
Estanho total				mg / L Sn	0,2730 0,2310 0,0423 0,0371			
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	0,20 0,20			
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,014 0,004			
Feoftina a				µg / L	0,02 0,33 0,42 0,14			
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,003 0,003 0,01			
Ferro total				mg / L Fe	0,006 0,730 3,980 3,930			
Fluoreto ionizado				MG / L F	0,140 0,100 0,170 0,120			
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,14 0,11 0,09 0,03			
Magnésio Total				mg / L Mg	2,00 0,60			
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2730 0,2310 0,0423 0,0371			
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	0,20 0,20			
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,014 0,004			
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02 0,33 0,42 0,14			
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003 0,005			
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,10 0,12 0,10 0,10			
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,62 0,39			
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1,0 1,0			
Ortofosfato				mg / L P	7,2 7,5 8,0 7,4			
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	94,831 100,047 100,354 95,019			
% OD Saturação				%	6,9 6,6 6,8 6,8			
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		1,850 1,524			
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,0005 0,0005			
Potássio total				mg / L K	3,99 5,10			
Profundidade				m	0,0005 0,0005			
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	94,0 68,0 53,0 63,0			
Sódio Dissolvido				mg / L Na	345,0 116,0 22,0 10,0			
Sódio total				mg / L Na	439,0 184,0 75,0 73,0			
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	0,05 0,05			
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1,1 4,0			
Sólidos sedimentáveis				mg / L	0,500 0,500 0,500 0,500			
Sólidos Totais				mg / L	28,5 29,1 26,2 27,3			
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	27,4 27,7 24,9 27,4			
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	398,00 150,00 22,80 24,70			
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,063 0,020			
Temperatura da Água				° C	42,9 49,5 63,1 62,5			
Temperatura do Ar				° C	BAIXA BAIXA BAIXA BAIXA			
Turbidez	40	100	100	UNT	65,1 56,3 67,3 57,1			
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn				
Ensaio Ecotoxicológico								

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					DOS			
UPGRH					Classe 2			
Classe de Enquadramento					28/01/09	22/04/09	22/07/09	14/10/09
Data de Amostragem					12:10	11:35	14:05	13:50
Hora de Amostragem					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Condições do Tempo					26,9		22,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	26,9		22,9	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00029	0,00010	0,00007	0,00026
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0463		0,0794	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	6,50		4,10	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,60	2,85	2,34	2,83
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,420	3,200	0,530	35,240
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	5000	3000	13000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	5000	11000	> 160000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	75,7	68,4	59,7	59,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	61,0		69,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	16,0	14,0	26,0	7,3
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	16,2		10,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	13,0		6,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	29,2		16,7	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	11000		24000	
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	
Feoftina a				µg / L	3,030	1,210	1,170	< 0,006
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,470	0,700	0,480	0,300
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,02	0,03	0,07
Magnésio Total				mg / L Mg	3,20		1,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1680	0,2050	0,2009	0,2930
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,55	0,37	0,26	0,10
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,007	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	0,12	< 0,10	0,16
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,25		0,46	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,4	6,8	6,8	5,9
% OD Saturação				%	85,876	82,765	83,292	76,364
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,2	6,1	6,4
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,767		1,054	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,46		2,75	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	58,0	54,0	51,0	48,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	20,0	4,0	27,0	18,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	78,0	58,0	78,0	66,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,0		1,3	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	26,1	21,5	21,8	24,4
Temperatura do Ar				° C	23,8	21,4	19,3	31,1
Turbidez	40	100	100	UNT	15,00	14,00	34,10	19,70
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,021	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico					Não Tóxico	Não tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico
IQA					63,3	60,5	59,9	56,5
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					58,5	54,8	48,1	68,5

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Caratinga			
Município					Caratinga			
UPGRH					DOS			
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					28/01/09	22/04/09	22/07/09	14/10/09
Hora de Amostragem					14:00	13:25	15:05	14:45
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	25,0		41,2	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	25,0		41,2	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,104		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00101	0,00324	0,00322	0,00410
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	0,0878		0,0892	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	5,40		5,80	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,026		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,89	5,37	5,82	7,86
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	2,670	2,460	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,0143	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	> 160000	> 160000	17000	> 160000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	> 160000	50000	> 160000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	69,2	88,0	111,0	103,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	234,0		88,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxiq.	3	5	10	mg / L O ₂	5,6	6,8	7,9	10,0
Demanda Química de Oxiq.				mg / L O ₂	61,0	20,0	28,0	48,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	15,40	17,60	0,00	78,40
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13,6		14,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,4		3,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	23,0		18,3	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	90000		24000	
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	
Feoftina a				µg / L	12,270	4,010	2,830	769,160
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,310	0,120	0,390	0,820
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,15	0,18	0,32	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	2,30		0,90	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1890		0,1792	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,36	0,34	0,18	0,20
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,065		0,023	
Nitrogênio Amoniacoal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,37	1,45	2,31	1,42
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,97		0,99	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,0	5,0	4,2	3,9
% OD Saturação				%	77,293	64,961	50,772	51,102
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,5	6,4	6,6
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,050		2,447	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,86		7,61	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	71,0	57,0	85,0	160,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	190,0	41,0	8,0	325,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	261,0	98,0	93,0	485,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,08		0,31	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,1		5,1	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	25,4	25,8	22,4	26,2
Temperatura do Ar				° C	25,5	23,2	20,1	29,0
Turbidez	40	100	100	UNT	118,00	23,30	20,40	515,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,065		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					35,6	42,0	43,8	30,4
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					32,9	59,8	60,9	28,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					DO5			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					28/01/09	23/04/09	23/07/09	15/10/09
Data de Amostragem					9:15	8:20	8:30	8:30
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo					10,7		11,0	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,7		11,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00019	0,00016	0,00005	0,00039
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0307		0,0503	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	2,60		2,30	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,90	1,55	1,57	1,97
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,120	0,950	< 0,006	< 0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,0127	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2200	500	170	2200
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	9000	2300	3500	8000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	30,1	29,5	28,3	32,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	304,0		57,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	3,5	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	11,0	8,0	5,0	14,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,6		5,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,4		< 1,0	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	9,0		6,7	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2200		800	
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	
Feoftina a				µg / L	11,080	3,600	13,750	8,740
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,270	0,130	0,090	0,170
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	0,02	< 0,01	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	0,60		0,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0941	0,1358	0,0266	0,0356
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16	0,53	0,34	0,22
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,003	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		< 0,10	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,1	8,7	9,1	8,1
% OD Saturação				%	98,647	100,272	97,382	98,857
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,5	6,1	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,293		0,804	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,79		1,88	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	42,0	46,0	31,0	34,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	174,0	15,0	5,0	20,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	216,0	61,0	36,0	54,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	23,8	21,2	17,7	23,9
Temperatura do Ar				° C	24,3	20,6	17,8	25,4
Turbidez	40	100	100	UNT	115,00	33,30	13,70	20,70
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,022	< 0,020	< 0,020	0,038
Ensaio Ecotoxicológico					Não Tóxico	Não tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico
IQA					51,8	68,4	71,8	66,0
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					57,1	49,6	25,9	27,7

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Tarumirim			
Município					DOS			
UPGRH					28/01/09 23/04/09 23/07/09 15/10/09			
Classe de Enquadramento					12:25 11:45 13:45 11:20			
Data de Amostragem					Bom Nublado Bom Bom			
Horas de Amostragem					22,0 22,0			
Condições do Tempo					22,0 22,0			
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	0,100 0,100 0,100 0,100			
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	0,100 0,100 0,100 0,100			
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,00144 0,00070 0,00043 0,00108			
Alumínio Total				mg / L Al	0,0003 0,0003 0,0003 0,0003			
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,0859 0,0699			
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,07 0,07			
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0005 0,0005 0,0005 0,0005			
Boro Dissolvido				mg / L B	4,60 4,10			
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	0,007 0,005 0,005 0,005			
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	0,01 0,01 0,01 0,01			
Cálcio Total				mg / L Ca	2,42 2,47 2,47 3,10			
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	2,540 0,930 21,610 0,006			
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	0,0040 0,0040 0,0040 0,0040			
Cianeto Total ***				mg / L CN	200 1000 4000			
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	22000 1700 8000 11000			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	57,2 58,4 58,9 67,6			
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	425,0			
Cobre Total				mg / L Cu	0,040 0,040			
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2,0 2,0 2,0 2,0			
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	18,0 6,2 9,6 13,0			
Condutividade Elétrica				µmho/cm	92,40 21,20 0,00 33,00			
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	11,6 10,3			
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	8,5 4,5			
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	20,1 14,9			
Cromo Trivalente				mg / L Cr	5000 1300			
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	0,001 0,001			
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	11,820 4,290 0,006 9,510			
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	0,110 0,100 0,190 0,080			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	0,03 0,03 0,03 0,04			
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,10 1,10			
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	0,2090 0,0771 0,0415 0,0498			
Estanho total				mg / L Sn	0,20 0,20			
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	0,004 0,004 0,004 0,004			
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,38 0,27 0,52 0,47			
Feoftina a				µg / L	0,011 0,003			
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,40 0,35			
Ferro total				mg / L Fe	1,0 1,0			
Fluoreto ionizado				MG / L F	7,4 7,6 7,9 7,4			
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	108,294 102,179 105,539 98,860			
Magnésio Total				mg / L Mg	7,1 6,9 6,7 7,1			
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	1,886 1,363			
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	0,0005 0,0005			
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	3,38 4,16			
Nitrato	10	10	10	mg / L N	65,0 62,0 55,0 41,0			
Nitrito	1	1	1	mg / L N	240,0 46,0 14,0 36,0			
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	305,0 108,0 69,0 77,0			
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,05 0,05			
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	4,2 2,0			
Ortofosfato				mg / L P	0,500 0,500			
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	33,0 29,0 28,7 28,7			
% OD Saturação				%	28,0 26,1 24,6 33,5			
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		181,00 32,80 19,70 29,20			
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,043 0,020 0,020 0,033			
Potássio total				mg / L K	Efeito Crônico Não tóxico Não Tóxico Não Tóxico			
Profundidade				m	45,7 69,6 77,2 66,1			
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	BAIXA BAIXA BAIXA BAIXA			
Sódio Dissolvido				mg / L Na	54,9 50,5 64,2 29,5			
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L				
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L				
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L				
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS				
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄				
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S				
Temperatura da Água				° C				
Temperatura do Ar				° C				
Turbidez	40	100	100	UNT				
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn				
Ensaio Ecotoxicológico								

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Conselheiro Pena			
UPGRH					DOS			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/01/09	20/04/09	20/07/09	12/10/09
Hora de Amostragem					13:05	13:25	16:00	10:40
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	25,0		31,3	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	25,0		31,3	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,731		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00068	0,00104	0,00060	0,00163
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	0,3470		0,0899	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,80		4,90	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,044		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	3,60	3,70	3,11	3,89
Clorofila a	10	30	60	µg / L	21,360	2,970	6,410	3,680
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	3000	700	300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	160000	11000	8000	1100
Condutividade Elétrica				µmho/cm	63,2	73,5	71,7	73,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	608,0		73,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,067		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	33,0	15,0	10,0	10,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	184,80	0,00	0,00	44,80
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,5		12,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11,5		6,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	21,0		18,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	13000		1100	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	4,800	1,530	20,800
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,610	0,090	0,120	0,180
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,06	0,09	0,04	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	2,80		1,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,5970		0,0523	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,029		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,34	0,35	0,10
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,003	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,11	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,93		0,30	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,4	7,6	8,1	7,8
% OD Saturação				%	101,904	106,674	102,692	101,868
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	7,0	6,9	7,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,726		1,677	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	4,99		5,41	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	148,0	70,0	65,0	72,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1188,0	155,0	34,0	82,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	1336,0	225,0	99,0	154,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		2,5	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	30,6	31,5	26,7	28,1
Temperatura do Ar				° C	27,9	27,9	25,1	30,9
Turbidez	40	100	100	UNT	972,00	149,00	39,90	90,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,206		0,022	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					43,4	50,4	67,3	66,9
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					65,9	58,4	59,6	56,5

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					Conselheiro Pena			
UPGRH					DOS			
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/01/09	20/04/09	20/07/09	12/10/09
Hora de Amostragem					14:35	15:00	17:10	12:30
Condições do Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,1		18,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,1		18,0	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,109		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00029	0,00069	0,00042	0,00174
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	0,1194		0,0642	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,90		3,50	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,023		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	2,48	3,09	2,96	3,75
Clorofila a	10	30	60	µg / L	16,020	0,950	28,570	1,670
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	6000	90000	800	700
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90000	160000	3000	3000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	45,1	53,9	55,9	60,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	437,0		42,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	16,0	19,0	9,3	9,2
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	46,20	0,00	128,00	325,60
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,2		8,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,5		4,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,7		13,2	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	3000		110	
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	
Feoftina a				µg / L	< 0,006	11,610	3,140	5,130
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,230	0,160	0,140	0,390
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,16	0,11	0,05	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	1,60		1,10	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,3830		0,0359	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,024		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,38	0,39	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,003	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,82		0,47	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,3	7,1	8,4	7,7
% OD Saturação				%	91,455	93,991	102,376	102,151
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,9	6,8	7,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,341		1,489	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,04		4,99	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	90,0	64,0	58,0	59,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	476,0	93,0	21,0	13,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	566,0	157,0	79,0	72,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		3,1	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	26,3	28,9	25,0	29,0
Temperatura do Ar				° C	27,6	29,2	24,6	33,4
Turbidez	40	100	100	UNT	379,00	126,00	19,40	23,20
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,150		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					44,8	40,2	68,4	70,6
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					67,2	54,0	66,7	53,1

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Resplendor			
Município					DO4			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					26/01/09	20/04/09	21/07/09	11/10/09
Hora de Amostragem					15:25	15:45	8:20	13:55
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	43,9		52,2	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	43,9		52,2	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,461	< 0,100	< 0,100	1,094
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00048	0,00169	0,00065	0,00490
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	0,2700		0,1077	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	7,50		7,40	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,028		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	9,34	22,11	19,40	35,50
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,930	2,740	< 0,006	4,270
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0055
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	24000	1400	280	5000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	3500	2300	17000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	135,0	173,0	189,0	217,0
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	525,0		71,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,037		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	37,0	30,0	12,0	55,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	18,8		18,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	14,8		15,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	33,6		33,6	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	17000		1300	
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	
Feoftina a				µg / L	16,170	2,670	5,900	< 0,006
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,740	0,130	0,180	0,770
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,37	0,10	0,12	0,05
Magnésio Total				mg / L Mg	3,60		3,70	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,3580	0,1278	0,0868	0,5740
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,018		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,11	0,23	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,004	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,14	< 0,10	< 0,10	0,25
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	1,05		0,65	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	6,8	6,9	8,4	6,8
% OD Saturação				%	89,777	97,711	95,212	93,888
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	7,2	7,1	7,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	4,850		4,930	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	11,39		19,49	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	168,0	162,0	126,0	242,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	1149,0	57,0	39,0	686,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	1317,0	219,0	165,0	928,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		< 1,0	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	28,7	32,0	21,5	30,8
Temperatura do Ar				° C	27,6	31,8	21,2	34,7
Turbidez	40	100	100	UNT	587,00	93,10	40,60	826,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,084		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					38,8	59,5	68,6	46,7
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					65,1	58,3	32,3	58,5

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					27/01/09	21/04/09	21/07/09	12/10/09
Hora de Amostragem					8:15	8:25	9:20	13:35
Condições do Tempo					Chuvoso	Bom	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	17,6		18,2	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	17,6		18,2	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	3,118		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00013	0,00048	0,00034	0,00686
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	0,1250		0,0716	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,00		3,60	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,025		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,53	2,58	3,20	4,23
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,340		72,490	9,790
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,00037	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	9000	3000	1100	50000
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	8000	13000	160000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	47,5	52,2	57,7	60,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	990,0		52,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	20,0	8,9	14,0	5,2
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	154,00	33,60	224,00	797,44
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,4		9,0	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,3		4,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,7		13,7	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	17000		350	
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	
Feoftina a				µg / L	36,050	17,790	3,850	4,560
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	2,070	0,120	0,240	0,070
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,08	0,10	0,05
Magnésio Total				mg / L Mg	1,50		1,10	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,3850		0,0323	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,014		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,21	0,18	0,56	0,10
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,004	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,26
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,61		0,27	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,9	7,9	8,3	7,7
% OD Saturação				%	96,098	100,261	101,609	108,421
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,8	6,7	7,4
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,075		2,229	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,52		7,39	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	86,0	59,0	51,0	54,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	488,0	60,0	3,0	20,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	574,0	119,0	54,0	74,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		3,7	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	25,0	27,0	25,3	31,9
Temperatura do Ar				° C	25,9	25,8	23,7	34,6
Turbidez	40	100	100	UNT	505,00	96,80	13,20	22,50
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,074		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					44,5	57,1	66,3	55,0
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					58,9		72,5	62,1

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Manhuaçu / São João do Manhuaçu			
Município					DO6			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					28/01/09	22/04/09	22/07/09	14/10/09
Hora de Amostragem					10:40	10:30	13:10	12:05
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Bom	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,3		12,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,3		12,0	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00010	0,00009	0,00006	0,00132
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0322		0,0633	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	2,40		2,50	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,21	1,70	1,71	1,97
Clorofila a	10	30	60	µg / L	10,100	3,220	2,330	13,560
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	2300	500	1300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000	3000	2300	7000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,6	31,3	31,1	43,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	270,0		59,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	48,0	9,6	12,0	10,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,1		6,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,6		3,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,7		9,6	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		3000	
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	
Feoftina a				µg / L	8,330	2,420	3,180	7,070
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,210	0,210	0,050	0,080
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,05	0,02	< 0,01	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	1,40		0,80	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0438	0,1075	0,1123	0,1220
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,24	0,26	0,31	0,17
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,009	
Nitrogênio Amônia Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,30
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		0,27	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,1	8,0	7,9	7,2
% OD Saturação				%	91,517	100,527	95,756	95,601
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	6,2	6,1	6,8
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,290		0,800	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,74		1,70	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57,0	30,0	28,0	41,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	14,0	16,0	14,0	11,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	71,0	46,0	42,0	52,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		1,1	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	24,2	23,0	21,3	25,6
Temperatura do Ar				° C	23,5	20,2	19,8	27,6
Turbidez	40	100	100	UNT	48,00	17,50	12,30	17,20
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,065	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					59,5	64,3	69,7	68,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					62,2	54,9	51,7	61,1

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Manhuaçu / Simonésia			
Município					DO6			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					28/01/09	22/04/09	22/07/09	14/10/09
Hora de Amostragem					9:30	9:15	9:00	9:00
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	8,5		10,0	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	8,5		10,0	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00013	0,00011	0,00005	0,00045
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0244		0,0513	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	1,90		2,20	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,49	1,34	1,52	1,53
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,240	2,140	1,840	12,060
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000	14000	8000	800
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000	22000	17000	160000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	23,5	24,9	28,5	31,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	160,0		40,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	17,0	5,6	7,5	5,6
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,8		5,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,1		2,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	8,9		7,6	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	17000		3000	
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	
Feoftina a				µg / L	0,190	1,900	1,460	< 0,006
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,200	0,140	0,100	0,110
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,06	0,01	0,04	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	1,00		0,50	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0636	0,0441	0,0375	0,0565
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,27	0,21	0,30	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,004	
Nitrogênio Amônia Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,14
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,19		0,42	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,3	8,5	8,5	7,7
% OD Saturação				%	103,783	102,521	95,392	97,306
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,3	6,1	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,868		0,760	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,58		1,64	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	41,0	28,0	25,0	28,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	64,0	12,0	15,0	9,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	105,0	40,0	40,0	37,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,1		1,1	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	24,1	22,4	19,0	24,6
Temperatura do Ar				° C	22,6	21,3	18,8	24,6
Turbidez	40	100	100	UNT	51,80	15,00	8,51	15,00
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,042	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					56,4	59,2	59,8	70,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					57,7	51,3	54,2	60,6

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
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					28/01/09	22/04/09	22/07/09	14/10/09
Hora de Amostragem					8:50	8:35	8:25	8:25
Condições do Tempo					Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,9			12,4
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,9			12,4
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,101		<	0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00014	0,00014	0,00006	0,00036
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	0,0486			0,0581
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	<	0,07	<	0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	<	0,0005	<	0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	2,20			3,20
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,010		<	0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			<	0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	<	0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,03	1,60	2,44	2,33
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,200		1,750	3,810
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,0040	<	0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	24000	1700	300	300
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	5000	3000	17000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,3	33,1	41,7	44,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	492,0			64,0
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	<	0,040	<	0,040
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	<	2,0	<	2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	18,0	<	5,0	7,9
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	23,10	11,20	33,60	8,90
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	5,5			8,0
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,8			2,5
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,3			10,5
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	90000			1700
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
Feoftina a				µg / L	16,840	8,430	3,720	7,590
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,170	0,140	0,240	0,110
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,10	0,02	0,05	0,02
Magnésio Total				mg / L Mg	1,40			0,60
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1328			0,0535
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,20	<	0,20
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005		<	0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,36	0,54	0,31
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008			0,037
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	<	0,10	<	0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,37			0,70
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1,0	<	1,0
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,0	8,2	7,9	7,1
% OD Saturação				%	96,784	98,575	88,740	89,807
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,4	6,1	6,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,381			1,454
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005	<	0,0005
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,67			2,46
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57,0	30,0	40,0	42,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	190,0	27,0	13,0	13,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	247,0	57,0	53,0	55,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05	<	0,05
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,2			2,1
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,500	<	0,500
Temperatura da Água				° C	22,7	22,4	19,2	24,8
Temperatura do Ar				° C	23,8	21,6	19,3	24,2
Turbidez	40	100	100	UNT	182,00	27,30	18,60	28,20
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,054		<	0,020
Ensaio Ecotoxicológico					Efeito Crônico	Não tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico
IQA					44,5	64,8	68,5	71,2
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					61,9		54,6	55,6

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Pocrane			
Município					DO6			
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					27/01/09	21/04/09	21/07/09	13/10/09
Data de Amostragem					13:30	13:15	13:40	10:50
Hora de Amostragem					Nublado	Bom	Nublado	Bom
Condições do Tempo					14,1		16,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,1		16,5	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00043	0,00067	0,00023	0,00105
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,0951		0,0630	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,20		2,30	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,015	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01	< 0,01		
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,60	2,35	2,08	2,75
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	3,530	11,940	18,750
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040	0,0045
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30000	170	700	500
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	160000	24000	3000	17000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	42,6	42,2	44,3	49,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	285,0		105,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	39,0	18,0	7,4	6,7
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,0		5,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,1		5,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,1		10,8	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	11000		3000	
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	
Feoftina a				µg / L	55,600	3,320	0,790	7,940
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,120	0,120	0,280	0,080
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,16	0,07	0,04	0,04
Magnésio Total				mg / L Mg	1,00		1,20	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1650	0,0885	0,0518	0,0458
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,24	0,15	0,46	0,22
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,007	
Nitrogênio Amoniacoal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,58		0,35	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,7	7,9	8,2	7,7
% OD Saturação				%	102,174	111,712	102,755	101,312
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,8	6,5	7,1
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,214		1,589	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,64		3,10	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	66,0	50,0	37,0	48,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	308,0	75,0	40,0	32,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	374,0	125,0	77,0	80,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		2,2	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	28,7	31,7	26,0	28,3
Temperatura do Ar				° C	27,2	27,6	23,6	31,5
Turbidez	40	100	100	UNT	317,00	53,00	35,60	34,50
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,044	0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					42,2	69,5	66,5	69,8
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					33,1	58,5	62,3	64,3

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Inhapim / Pocrane		
Município					DO6		
UPGRH							
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					21/04/09	21/07/09	13/10/09
Hora de Amostragem					14:30	14:45	11:55
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃		11,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃		11,5	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Alumínio Total				mg / L Al			
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00035	0,00020	0,00194
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		0,0555	
Boro Dissolvido				mg / L B			
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca		2,80	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cianeto Total ***				mg / L CN			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,01	1,42	2,69
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,580	0,890	11,680
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu			
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	110	280	1100
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	700	1700
Condutividade Elétrica				µmho/cm	32,4	33,0	41,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L		53,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr		< 0,040	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr			
Cromo Trivalente				mg / L Cr			
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	4,7	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	12,0	5,2	13,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃		7,0	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃		2,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃		9,3	
Estanho total				mg / L Sn			
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		350	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH		< 0,001	
Feoftina a				µg / L	1,670	3,900	6,250
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,090	0,180	0,100
Ferro total				mg / L Fe			
Fluoreto ionizado				MG / L F			
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,03	< 0,01	0,01
Magnésio Total				mg / L Mg		0,60	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,0521	0,0234	0,0289
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,45	0,31
Nitrito	1	1	1	mg / L N		0,003	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,30
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		0,38	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P			
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,9	8,2	7,8
% OD Saturação				%	114,260	99,042	102,550
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,5	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K		1,009	
Potássio total				mg / L K			
Profundidade				m			
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na		2,25	
Sódio total				mg / L Na			
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	45,0	33,0	42,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	30,0	5,0	8,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L			
Sólidos Totais				mg / L	75,0	38,0	50,0
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄		1,4	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S		< 0,500	
Temperatura da Água				° C	32,4	23,9	27,9
Temperatura do Ar				° C	26,9	23,1	32,3
Turbidez	40	100	100	UNT	34,00	11,30	11,60
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Ensaio Ecotoxicológico							
IQA					73,0	70,9	69,7
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					56,4	47,5	58,6

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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			
Município					DO6			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					27/01/09	21/04/09	21/07/09	13/10/09
Hora de Amostragem					10:55	11:00	11:40	9:50
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Bom
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	13,5		15,9	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	13,5		15,9	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	4,370		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00055	0,00034	0,00024	0,00071
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	0,1198		0,0600	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,40		2,20	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,016		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,87	2,40	2,02	2,92
Clorofila a	10	30	60	µg / L	10,680	1,710	13,880	4,900
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,0049	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	130	1700	1100
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	2200	1700	5000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	40,2	40,7	41,4	45,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	870,0		64,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	27,0	11,0	9,3	14,0
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,1		5,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,8		3,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,9		9,1	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	17000		130	
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
Feoftina a				µg / L	25,370	6,820	3,820	4,140
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	2,600	0,090	0,100	0,070
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	0,03	0,04	0,01
Magnésio Total				mg / L Mg	1,40		0,90	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,2220		0,0258	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,013		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,17	0,40	0,24
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,003	
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,11
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	1,03		0,21	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	7,9	8,2	8,6	7,7
% OD Saturação				%	104,050	107,544	101,446	99,289
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	6,6	6,6	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,276		1,416	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,57		3,03	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	94,0	40,0	39,0	50,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	598,0	46,0	18,0	9,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	692,0	86,0	57,0	59,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1,0		1,5	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	28,8	28,6	23,6	27,8
Temperatura do Ar				° C	26,8	26,6	23,3	28,4
Turbidez	40	100	100	UNT	914,00	59,00	18,90	14,60
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,053		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					45,7	70,8	65,6	69,6
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					63,7	53,2	63,0	54,9

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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



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					DO6			
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					27/01/09	21/04/09	21/07/09	13/10/09
Hora de Amostragem					9:30	9:40	10:30	8:50
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Nublado
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,9		17,5	
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,9		17,5	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al	0,250		< 0,100	
Alumínio Total				mg / L Al				
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,00023	0,00023	0,00018	0,00064
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	0,0986		0,0585	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,60		3,60	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,018		< 0,005	
Cianeto Livre **	0,005	0,005	0,022	mg / L CN			< 0,01	
Cianeto Total ***				mg / L CN	< 0,01			
Cloro Total	250	250	250	mg / L Cl	3,16	2,77	2,92	3,18
Clorofila a	10	30	60	µg / L	< 0,006	0,950	18,910	2,230
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,0037	< 0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Cobre Total				mg / L Cu				
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	13000	350	70	2200
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	5000	800	8000
Condutividade Elétrica				µmho/cm	47,5	49,0	55,6	58,8
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	mg Pt / L	728,0		38,0	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040		< 0,040	
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Demanda Bioquímica de Oxig.	3	5	10	mg / L O ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Demanda Química de Oxig.				mg / L O ₂	16,0	8,3	11,0	6,1
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL	46,20	0,00	13,20	444,40
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,0		9,0	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,7		2,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	13,7		11,5	
Estanho total				mg / L Sn				
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	8000		170	
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	
Feoftina a				µg / L	43,530	4,870	3,490	11,830
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,400	0,100	0,080	0,450
Ferro total				mg / L Fe				
Fluoreto ionizado				MG / L F				
Fósforo Total (limites pl ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,13	0,05	0,08	0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	1,10		0,60	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1810		0,0196	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,20		< 0,20	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,009		< 0,004	
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,40	0,20	0,50	0,35
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,003	0,013
Nitrogênio Amiacal Total	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	3,7 pl pH <= 7,5 2,0 pl 7,5 < pH <= 8,0 1,0 pl 8,0 < pH <= 8,5 0,5 pl pH > 8,5	13,3 pl pH <= 7,5 5,6 pl 7,5 < pH <= 8,0 2,2 pl 8,0 < pH <= 8,5 1,0 pl pH > 8,5	mg / L N	0,13	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,49		0,28	
Óleos e Graxas ****	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1,0		< 1,0	
Ortofosfato				mg / L P				
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 6	Não inferior a 5	Não inferior a 4	mg / L O ₂	8,3	7,5	8,4	7,3
% OD Saturação				%	101,771	93,336	96,446	93,783
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,5	6,5	6,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,081		1,508	
Potássio total				mg / L K				
Profundidade				m				
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,38		4,74	
Sódio total				mg / L Na				
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	97,0	68,0	44,0	59,0
Sólidos em Suspensão Totais	50	100	100	mg / L	289,0	36,0	6,0	10,0
Sólidos sedimentáveis				mg / L				
Sólidos Totais				mg / L	386,0	104,0	50,0	69,0
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,6		3,2	
Sulfeto *	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,500	< 0,500	< 0,500	< 0,500
Temperatura da Água				° C	25,5	26,2	22,4	27,7
Temperatura do Ar				° C	26,6	26,4	23,3	27,5
Turbidez	40	100	100	UNT	397,00	82,70	10,50	24,10
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,044		< 0,020	
Ensaio Ecotoxicológico								
IQA					43,6	64,9	75,6	65,0
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
IET					32,5	52,0	66,1	54,3

* Considerou-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

*** À título de comparação, utilizou-se o limite de Cianeto Livre

** Considerou-se como violação para corpos de água de classe 1 e 2, as ocorrências maiores que 0,01 mg/L (Limite de detecção do método analítico)

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

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 DN Conjunta COPAM/CERH n. 01/08

Vazão: Inferida por método de regionalização.