

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO SÃO FRANCISCO E AFLUENTES

RELATÓRIO ANUAL 2007



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





Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
DO RIO SÃO FRANCISCO E AFLUENTES EM 2007**

Relatório Anual

Belo Horizonte
Dezembro/2008

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

Secretário

José Carlos Carvalho

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental

Marília de Carvalho Melo

Gerência de Monitoramento e Geoprocessamento

Zenilde das Graças Guimarães Viola

Coordenação do Projeto Águas de Minas

Wanderlene Ferreira Nacif

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

Presidente

José Cláudio Junqueira Ribeiro

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

Presidente

Alfredo Gontijo de Oliveira

Diretoria de Desenvolvimento e Serviços Tecnológicos

Marcílio César de Andrade

Coordenação do Setor de Medições Ambientais – SAM

José Antônio Cardoso

Coordenação do Setor de Análises Químicas

Olguita Geralda Ferreira Rocha

Coordenação do Setor de Recursos da Água

Agostinho Clóvis da Silva

I59m

Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
Monitoramento da qualidade das águas
superficiais do rio São Francisco e Afluentes em
2007. --- Belo Horizonte: Instituto Mineiro de
Gestão das Águas, 2008.
227p. : mapas

Relatório anual.

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

CDU: 556.51(815.1)



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

REALIZAÇÃO:

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental

Marília de Carvalho Melo, Engenheira Civil - Diretora

Gerência de Monitoramento e Geoprocessamento

Zenilde das Graças Guimarães Viola, Química - Gerente

Coordenação do Projeto Águas de Minas

Wanderlene Ferreira Nacif, Química - Coordenadora

Equipe Técnica

Ângela Aparecida Pezzuti, Geógrafa

Beatriz Trindade Laender, Geógrafa

Cristiane Freitas de Azevedo Barros, Bióloga

Igor Lacerda Ferreira, Geógrafo

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

Laylla Gabrielle Borges Correia, Estagiária

Leonardo Corradi Coelho, Geógrafo

Lívia Marcelle Evangelista Borges, Estagiária

Ludmila Vieira Lage, Estatística

Milton Olavo de Paiva Franco, Químico

Mariana Moreira Nunes de Carvalho, Ecóloga

Nádia Antônia Pinheiro Santos, Geógrafa

Patrícia Sena Coelho, Bióloga

Priscilla Lacombe Retes, Estagiária

Raquel Souza Mendes, Bióloga

Regina Márcia Pimenta de Mello, Bióloga

Rômulo Cajueiro de Melo, Biólogo

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Thiago Augusto Borges Rodrigues, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

APOIO:

Informações Hidrológicas

IGAM- Gerência de Apoio a Regularização Ambiental

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

Coletas de Amostras e Análises

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

Setor de Medições Ambientais – SAM

José Antônio Cardoso, Químico - Coordenador

João de Deus, técnico em Química

Maurílio César de Faria, técnico em Química

Patrícia Neres dos Santos, Química

Patrícia Pedrosa Marques, Química

Sávio Gonçalves Rosa, Biólogo

Marina Miranda Marques Viana, Química

Setor de Análises Químicas

Olguita Geralda Ferreira Rocha, Química e Bioquímica Farmacêutica - Coordenadora

Renata Vilela Cecílio Dias, Química

Setor de Recursos da Água

Agostinho Clóvis da Silva, Biólogo - Coordenador

Célia de Fátima Machado, Bióloga

Fábio de Castro Patrício, Biólogo



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Cleide Izabel Pedrosa de Melo
Diretora Geral do IGAM

SUMÁRIO

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

7.6.	Quando se Deve Solicitar a Outorga.....	57
7.7.	Os Usos de Recursos Hídricos Sujeitos a Outorga.....	58
7.8.	Usos que independem da Outorga.....	58
7.9.	Procedimento para a Solicitação de Outorga.....	58
7.10.	Documentação Necessária para a Obtenção da Outorga.....	59
8.	SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007.....	60
8.1.	IQA – Índice de Qualidade das Águas nas Bacias Hidrográficas.....	62
8.2.	CT – Contaminação por Tóxicos nas Bacias Hidrográficas.....	72
8.3.	Parâmetros em desacordo com a legislação.....	80
8.3.1.	No Estado de Minas Gerais.....	80
8.3.2.	Nas bacias hidrográficas.....	82
8.4.	Ensaio de Ecotoxicidade.....	88
9.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO NO ESTADODE MINAS GERAIS.....	98
10.	CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2007.....	123
10.1	Rio São Francisco e seus afluentes.....	123
10.1.1.	Rio São Francisco.....	123
10.1.2.	Rio São Miguel.....	133
10.1.3.	Rio Preto.....	134
10.1.4.	Rio Santana.....	135
10.1.5.	Ribeirão Marmelada.....	137
10.1.6.	Ribeirão da Extrema Grande.....	139
10.1.7.	Ribeirão Sucuriú.....	139
10.1.8.	Rio Indaiá.....	141
10.1.9.	Ribeirão do Boi.....	143
10.1.10.	Rio Borrachudo.....	144
10.1.11.	Rio Abaeté.....	146
10.1.12.	Rio Jequitaiá.....	148
10.1.13.	Rio Pacuí.....	150
10.1.14.	Rio Paracatu e seus Afluentes.....	152
10.1.14.1.	Rio Paracatu.....	152
10.1.14.2.	Rio da Prata.....	157
10.1.14.3.	Córrego Rico.....	159
10.1.14.4.	Rio Preto.....	162
10.1.14.5.	Rio Caatinga.....	164

10.1.14.6.	Rio do Sono.....	166
10.1.15 .	Rio Urucuia e seus Afluentes.....	168
10.1.15.1	Rio Urucuia.....	168
10.1.15.2.	Ribeirão São Vicente.....	172
10.1.15.3.	Ribeirão São Domingos.....	173
10.1.15.4.	Rio Piratinga.....	173
10.1.15.5.	Ribeirão São Miguel.....	174
10.1.15.6.	Ribeirão da Areia.....	175
10.1.15.7.	Ribeirão das Almas.....	176
10.1.15.8.	Ribeirão Santo André.....	178
10.1.16.	Rio Pardo.....	179
10.1.17.	Rio Pandeiros.....	181
10.1.18.	Rio Verde Grande e seus afluentes.....	184
10.1.18.1.	Rio Verde Grande.....	184
10.1.18.2.	Ribeirão dos Vieiras.....	189
10.1.18.3.	Rio Gorutuba.....	194
10.1.19.	Rio Carinhanha.....	197
11.	AVALIAÇÃO AMBIENTAL.....	199
11.1.	Análise das Violações.....	199
12.	AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL – RESPOSTA.....	217
12.1.	Contaminação por esgoto sanitário.....	217
12.2.	Contaminação por atividades industriais e minerárias.....	220
12.3.	Contaminação por mau uso do solo.....	220
12.4.	Ensaio Ecotoxicológicos.....	221
13.	BIBLIOGRAFIA.....	223

ANEXOS

Anexo A –	Municípios com Sede na Bacia do Rio Grande.....	A-1
Anexo B –	Curvas de Qualidade e Equações para Cálculo do Índice de Qualidade das Águas.....	B-1
Anexo C –	Classificação das Coleções de Água.....	C-1
Anexo D –	Resultados dos Parâmetros e Indicadores de Qualidade das Águas em 2005.....	D-1

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 –	Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRH), suas respectivas áreas de drenagem, população e número de estações de amostragem.....	7
Tabela 5.1 -	Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas...	31
Tabela 5.2 -	Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragens analisados nas campanhas intermediárias.....	32
Tabela 5.3 -	Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem.....	33
Tabela 5.4 -	Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto "Águas de Minas".....	49
Tabela 6.1 -	Classificação dos corpos de água segundo os usos preponderantes.....	55
Tabela 8.1 -	Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade, entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio Grande.....	90
Tabela 8.2 -	Resultados dos testes de ecotoxicidade observados nas estações da bacia do rio Grande monitoradas na 4ª campanha de 2007.....	91
Tabela 8.3 -	Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade realizados entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio Paranaíba.....	93
Tabela 8.4 -	Avaliação dos resultados dos testes de ecotoxicidade realizados entre agosto/2003 e dezembro/2007 na bacia do rio São Francisco.....	94
Tabela 8.5 -	Resultados dos testes de ecotoxicidade observados nas estações da bacia do rio São Francisco monitorados a partir do 3º trimestre de 2007.....	95
Tabela 9.1 -	Descrição das estações de amostragem na área de abrangência do rio São Francisco no Estado de Minas Gerais.....	109
Tabela 11.1 -	Classificação dos parâmetros monitorados em ordem decrescente segundo o percentual de violações de classe de enquadramento na bacia do rio São Francisco no período de 1997 a 2007.....	200
Tabela 12.1 -	Evolução da média anual do IQA da bacia do rio São Francisco nos municípios mineiros que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes.....	218
Tabela 12.2-	Avaliação dos parâmetros associados aos esgotos sanitários dos municípios mineiros da bacia do rio São Francisco que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes.....	219

LISTA DE FIGURAS

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

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

Figura 8.32:	Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.....	84
Figura 8.33:	Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.....	85
Figura 8.34:	Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs PS1 e PS2.....	85
Figura 8.35:	Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3.....	86
Figura 8.36:	Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.....	86
Figura 8.37:	Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH MU1.....	87
Figura 8.38:	Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH PA1.....	87
Figura 8.39:	Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Grande com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.....	89
Figura 8.40:	Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Paranaíba com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.....	92
Figura 8.41:	Variação dos percentuais de amostras do rio Manhuaçu com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.....	96
Figura 8.42:	Distribuição das estações entre as categorias Alta, Média e Baixa ocorrência de ecotoxicidade.....	96
Figura 9.1:	Rio Borrachudo e ribeirão Marmelada.....	101
Figura 9.2:	Rio Santana próximo à sua foz no rio São Francisco.....	101
Figura 9.3:	Agricultura irrigada na bacia do rio São Francisco.....	102
Figura 9.4:	Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio São Francisco em 2007, em função da vazão outorgada.....	108
Figura 9.5:	Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio São Francisco em 2007, em função da vazão outorgada.....	108
Figura 10.1:	Evolução temporal da média anual do IQA na área de abrangência do rio São Francisco.....	123
Figura 10.2:	Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.....	125

Figura 10.3:	Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.....	126
Figura 10.4:	Ocorrência de oxigênio dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.....	127
Figura 10.5:	Ocorrência de turbidez nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.....	128
Figura 10.6:	Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.....	129
Figura 10.7:	Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.....	130
Figura 10.8:	Ocorrência de níquel total no rio São Francisco na BR-262 entre os municípios de Moema e Luz (SF010) no período de 2005 a 2007 e de ferro dissolvido no rio São Francisco a jusante da foz do rio Pará (SF006) no período de 1997 a 2007.....	131
Figura 10.9:	Ocorrência de cobre dissolvido no rio São Francisco a jusante da cidade de Itacarambi (SF031), no período de 2005 a 2007.....	132
Figura 10.10:	Ocorrências de chumbo total no rio São Francisco, monitorado na cidade de Iguatama (SF003), no período de 1997a 2007.....	133
Figura 10.11:	Ocorrências de chumbo total e cromo total no rio São Francisco, monitorado na BR- 262, entre os municípios de Moema e Luz (SF010), no período de 2005 a 2007.....	133
Figura 10.12:	Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São Miguel na localidade de Calciolândia (SF002), no período de 2000 a 2007...	134
Figura 10.13:	Ocorrências de coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido no rio Preto, a jusante da localidade de Ilha de Baixo (SF004), no período de 2000 a 2007.....	135
Figura 10.14:	Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total no rio Preto, a jusante da localidade de Ilha de Baixo (SF004), no período de 2000 a 2007.....	135
Figura 10.15:	Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.....	136
Figura 10.16:	Ocorrências de turbidez e DBO no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.....	136
Figura 10.17:	Ocorrências de cor verdadeira no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.....	137
Figura 10.18:	Ocorrência de fenóis totais no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.....	137

Figura 10.19:	Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Marmelada, a jusante da cidade de Abaeté (SF007), no período de 1997 a 2007.....	138
Figura 10.20:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no ribeirão Marmelada, a jusante da cidade de Abaeté (SF007), no período de 1997 a 2007	138
Figura 10.21:	Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total no ribeirão Marmelada, a jusante da cidade de Abaeté (SF007), no período de 1997 a 2007.....	139
Figura 10.22:	Ocorrências de coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido no ribeirão Sucuriú, a montante do reservatório de Três Marias (SF009), no período de 1997 a 2007.....	140
Figura 10.23:	Ocorrências de cor verdadeira e turbidez no ribeirão Sucuriú, a montante do reservatório de Três Marias (SF009), no período de 1997 a 2007.....	140
Figura 10.24:	Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total no ribeirão Sucuriú, a montante do reservatório de Três Marias (SF009), no período de 1997 a 2007.....	141
Figura 10.25:	Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Indaiá, a montante do reservatório de Três Marias (SF011), no período de 1997 a 2007.....	141
Figura 10.26:	Ocorrências de turbidez, cor verdadeira, ferro dissolvido e manganês total no rio Indaiá, a montante do reservatório de Três Marias (SF011), no período de 1997 a 2007.....	142
Figura 10.27:	Ocorrências de chumbo total no rio Indaiá, a montante do reservatório de Três Marias (SF011), no período de 1997 a 2007.	143
Figura 10.28:	Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Borrachudo a montante do reservatório de Três Marias (SF013), no período de 1997 a 2007.....	144
Figura 10.29:	Ocorrências de turbidez e cor verdadeira no rio Borrachudo, a montante do reservatório de Três Marias (SF013), no período de 1997 a 2007.....	145
Figura 10.30:	Ocorrências de manganês total no rio Borrachudo, a montante do reservatório de Três Marias (SF013), no período de 1997 a 2007.....	145
Figura 10.31:	Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Abaeté, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017), no período de 1997 a 2007.....	146
Figura 10.32:	Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e manganês total no rio Abaeté, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017), no período de 1997 a 2007.....	147

Figura 10.33:	Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Jequitaiá próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.....	148
Figura 10.34:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Jequitaiá próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.....	149
Figura 10.35:	Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio Jequitaiá próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.....	149
Figura 10.36:	Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no rio Jequitaiá próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.....	150
Figura 10.37:	Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.....	151
Figura 10.38:	Ocorrência de fósforo total e sólidos totais no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.....	151
Figura 10.39:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.....	152
Figura 10.40:	Ocorrência de manganês total no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.....	152
Figura 10.41:	Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	153
Figura 10.42:	Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	154
Figura 10.43:	Ocorrência de oxigênio dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	154
Figura 10.44:	Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	155
Figura 10.45:	Ocorrência de turbidez nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	155
Figura 10.46:	Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	156
Figura 10.47:	Ocorrência de ferro dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	156
Figura 10.48:	Ocorrência de clorofila a nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.....	157

Figura 10.49:	Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.....	158
Figura 10.50:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.....	158
Figura 10.51:	Ocorrência de turbidez e manganês total no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.....	159
Figura 10.52:	Ocorrência de cor verdadeira e ferro dissolvido no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.....	159
Figura 10.53:	Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.....	160
Figura 10.54:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu(PT005) no período de 1997 a 2007.....	160
Figura 10.55:	Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.....	161
Figura 10.56:	Ocorrência de ferro dissolvido no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.....	161
Figura 10.57:	Ocorrência de arsênio total no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.....	162
Figura 10.58:	Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007) no período de 1997 a 2007.....	162
Figura 10.59:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007) no período de 1997 a 2007.....	163
Figura 10.60:	Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007) no período de 1997 a 2007.....	163
Figura 10.61:	Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007) no período de 1997 a 2007.....	164
Figura 10.62:	Ocorrência de fósforo total e coliformes termotolerantes no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.....	165
Figura 10.63:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.....	165

Figura 10.64:	Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.....	166
Figura 10.65:	Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.....	166
Figura 10.66:	Ocorrência de fósforo total, coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido no rio do Sono próximo de sua foz no rio Paracatu (PT011), no período de 1997 a 2007.....	167
Figura 10.67:	Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio do Sono próximo de sua foz no rio Paracatu (PT011) no período de 1997 a 2007.....	168
Figura 10.68:	Ocorrência de ferro dissolvido no rio do Sono próximo de sua foz no rio Paracatu (PT011) no período de 1997 a 2007.....	168
Figura 10.69:	Ocorrência de fósforo total e coliformes termotolerantes no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001) no período de 1997 a 2007	169
Figura 10.70:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001) e no rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos (UR007) no período de 1997 a 2007.....	170
Figura 10.71:	Ocorrência de turbidez no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001) e no rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos (UR007) no período de 1997 a 2007.....	170
Figura 10.72:	Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001), e de ferro dissolvido no rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos (UR007), no período de 1997 a 2007.....	171
Figura 10.73:	Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009) no período de 1997 a 2007.....	176
Figura 10.74:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009) no período de 1997 a 2007.....	177
Figura 10.75:	Ocorrência de turbidez no ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009) no período de 1997 a 2007.....	177
Figura 10.76:	Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009) no período de 1997 a 2007.....	178
Figura 10.77:	Ocorrência de coliformes termotolerantes, turbidez e cor verdadeira no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007.....	180

Figura 10.78:	Ocorrência de fósforo total no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007.....	180
Figura 10.79:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007...	181
Figura 10.80:	Ocorrência de cobre dissolvido no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007...	181
Figura 10.81:	Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007....	182
Figura 10.82:	Ocorrência de fósforo total e oxigênio dissolvido no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.....	182
Figura 10.83:	Ocorrência de cor verdadeira no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.....	183
Figura 10.84:	Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.....	183
Figura 10.85:	Ocorrência de cobre dissolvido no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.....	184
Figura 10.86:	Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.....	185
Figura 10.87:	Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.....	185
Figura 10.88:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Verde Grande a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001) no período de 1997 a 2007.....	186
Figura 10.89:	Ocorrência de dureza total nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.....	186
Figura 10.90:	Ocorrência de alcalinidade total nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.....	187
Figura 10.91:	Ocorrência de condutividade elétrica nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.....	187
Figura 10.92:	Ocorrência de turbidez nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.....	188
Figura 10.93:	Ocorrência de sólidos totais nas estações de amostragem ao longo do rio verde grande em 2007.....	188
Figura 10.94:	Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Verde Grande a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001) no período de 1997 a 2007.....	189

Figura 10.95:	Ocorrência de manganês total no rio Verde Grande a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004) no período de 1997 a 2007.....	189
Figura 10.96:	Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	190
Figura 10.97:	Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	190
Figura 10.98:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	191
Figura 10.99:	Ocorrência de condutividade elétrica e sólidos dissolvidos no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	191
Figura 10.100:	Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	192
Figura 10.101:	Ocorrência de manganês total no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.	192
Figura 10.102	Ocorrência de ferro dissolvido e níquel total no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	193
Figura 10.103:	Ocorrência de nitrogênio amoniacal total e cianeto livre no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	193
Figura 10.104:	Ocorrência de fenóis totais e zinco total no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.....	194
Figura 10.105:	Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.....	194
Figura 10.106:	Ocorrência de fósforo total no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.....	195
Figura 10.107:	Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009) no período de 1997 a 2007.....	195

Figura 10.108:	Ocorrência de ferro dissolvido no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.....	196
Figura 10.109:	Ocorrência de manganês total no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.....	196
Figura 10.110:	Ocorrência de fenóis totais no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009) no período de 1997 a 2007.	197
Figura 10.111:	Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034) no período de 2005 a 2007.....	197
Figura 10.112:	Ocorrência de fósforo total e oxigênio dissolvido no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034) no período de 2005 a 2007.....	198
Figura 10.113:	Ocorrência de cobre dissolvido no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034) no período de 2005 a 2007.....	198

LISTA DE MAPAS

Mapa 2.1:	Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais (UPGRHs).....	6
Mapa 9.1:	Uso da água na bacia do rio São Francisco – UPGRHs SF1 e SF4, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007.....	104
Mapa 9.2:	Uso da água na bacia do rio São Francisco – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007.....	105
Mapa 9.3:	Volume de água outorgado na bacia do rio São Francisco – UPGRHs SF1 e SF4, válido em 2007.....	106
Mapa 9.4:	Volume de água outorgado na bacia do rio São Francisco – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, válido em 2007.....	107
Mapa 9.5:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no primeiro trimestre de 2007 – UPGRHs SF1 e SF4.....	113
Mapa 9.6:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no segundo trimestre de 2007 – UPGRHs SF1 e SF4.....	114

Mapa 9.7:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no terceiro trimestre de 2007 – UPGRHs SF1 e SF4.....	115
Mapa 9.8:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no quarto trimestre de 2007 – UPGRHs SF1 e SF4.....	116
Mapa 9.9:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no primeiro trimestre de 2007 – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.....	117
Mapa 9.10:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no segundo trimestre de 2007 –UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.....	118
Mapa 9.11:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no terceiro trimestre de 2007 – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.....	119
Mapa 9.12:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no quarto trimestre de 2007 – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.....	120
Mapa 9.13:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco em 2007 – UPGRHs SF1 e SF4.....	121
Mapa 9.14:	Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco em 2007 – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.....	122

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

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

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

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

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

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

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

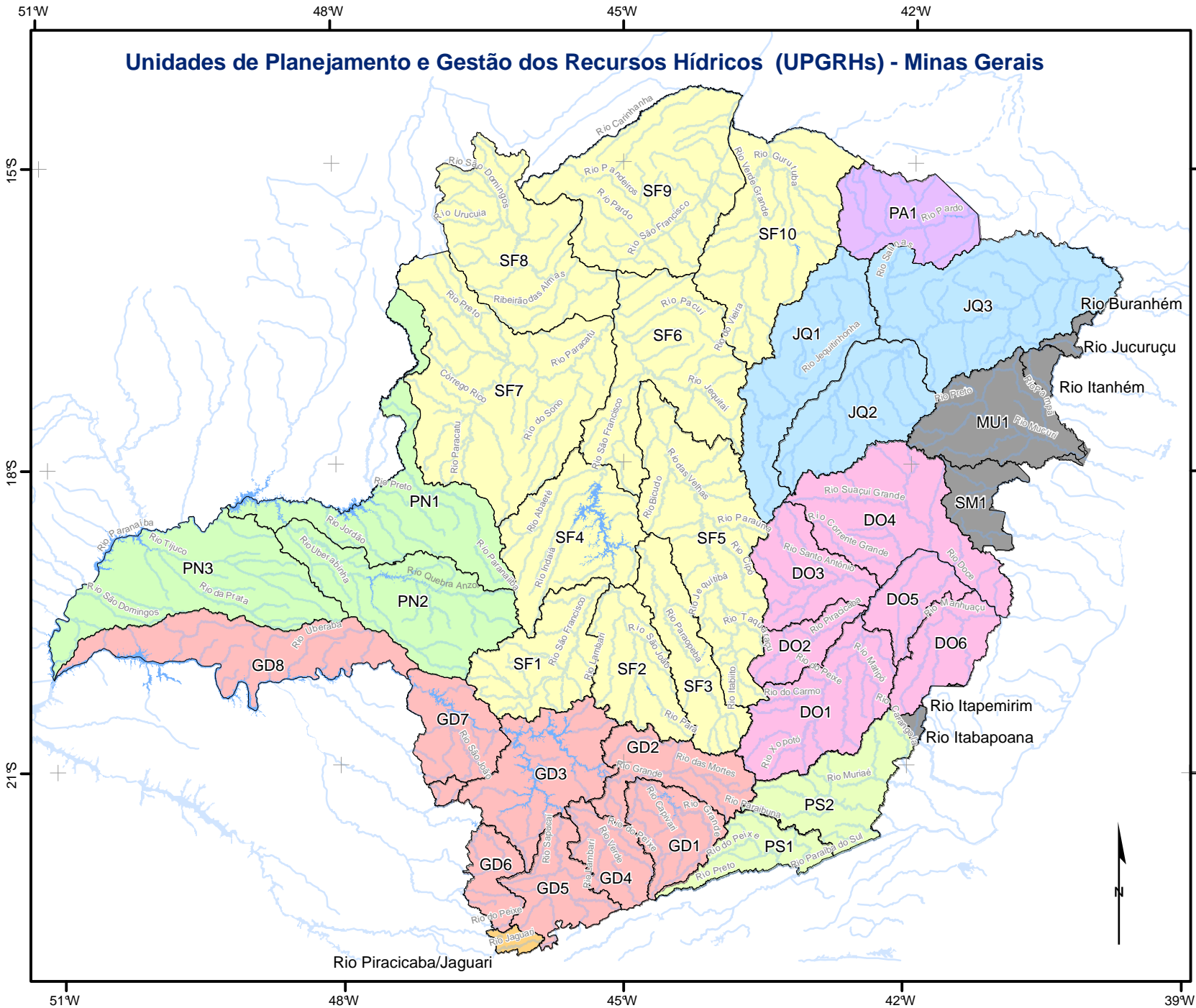


Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

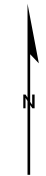
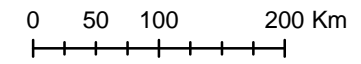
Apesar do caráter técnico na concepção dessas unidades, sua definição foi resultado de um consenso entre os vários níveis de decisão relacionados à gestão das águas.

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



BACIAS FEDERAIS

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



Execução:
Projeto Águas de Minas
2007

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

3. PARÂMETROS INDICATIVOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Parâmetro hidrobiológico: clorofila -a.

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

3.1. Significado Ambiental dos Parâmetros

3.1.1. Parâmetros Físicos

Condutividade Elétrica

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

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

Cor verdadeira

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

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

Sólidos Totais

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

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

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

Temperatura

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

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

Turbidez

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

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

3.1.2. Parâmetros Químicos

Alcalinidade Total

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

Cianeto livre (CN)

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

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

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

Cloretos

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

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

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

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

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

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

Dureza

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

Fenóis Totais

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

Fósforo Total

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

Nitrogênio Orgânico

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

Nitrogênio Amoniacal Total (amônia)

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

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

Nitrato

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

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

Nitrito

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

Oxigênio Dissolvido (OD)

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

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

Óleos e Graxas

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

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

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

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

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

Potencial Hidrogeniônico (pH)

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

Sulfatos

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

Sulfetos

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

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

Substâncias tensoativas

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

Alumínio (Al)

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

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

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

Arsênio (As)

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

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

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

Bário (Ba)

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

Boro (B)

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

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

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

Cádmio (Cd)

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Chumbo (Pb)

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

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

Cobre (Cu)

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

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

Cromo (Cr)

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

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

Ferro (Fe)

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

Magnésio (Mg)

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

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

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

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

Manganês (Mn)

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

Merúrio (Hg)

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

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

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

Níquel (Ni)

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

Potássio (K)

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

Selênio (Se)

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

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

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

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

Sódio (Na)

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

Zinco (Zn)

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

3.1.3. Parâmetros Microbiológicos

Coliformes Totais

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

Coliformes termotolerantes

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

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

Streptococos Fecais

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

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

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

3.1.4. Parâmetros Hidrobiológicos

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

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

Clorofila-a

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

3.1.5 Bioensaios Ecotoxicológicos

Ensaio de Toxicidade Crônica

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

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

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

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

4. INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

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

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

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

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

4.1. Índice de Qualidade das Águas - IQA

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

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

Parâmetro	Peso - w_i
Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat)	0,17
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	0,15
pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L NO ₃ ⁻)	0,10
Fosfato total (mg/L PO ₄ ⁻)	0,10
Variação na temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos totais (mg/L)	0,08

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

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

4.2. Contaminação por Tóxicos - CT

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

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

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

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

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

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

4.3 Bioensaios Ecotoxicológicos

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

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

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

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

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

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

5.1. Rede de Monitoramento

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

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

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

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

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

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

5.2. Coletas e Análises

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

5.2.1. Coletas

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

Tabela 5.1: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas

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

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

5.2.2. Análises

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

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

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

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

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

*AA=absorção atômica

5.3. Avaliação Temporal

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

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

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

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

5.4. Avaliação Espacial

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

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

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

5.5. Avaliação Ambiental – Pressão x Estado x Resposta

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

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

6. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

6.1 O que é Enquadramento dos Corpos de Água

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

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

6.2 Modalidades de enquadramento dos corpos de água

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

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

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

6.3 Enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

6.4 Procedimentos metodológicos do enquadramento

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

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

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

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

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

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

7. OUTORGA

7.1. O Que é Outorga de Direito de Uso

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

7.2. Modalidades de Outorga

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

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

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

7.4. A Quem Solicitar

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

7.5. Como Solicitar a Outorga

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

7.6. Quando se Deve Solicitar a Outorga

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

7.7. Os Usos de Recursos Hídricos Sujeitos a Outorga

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

7.8. Usos que Independem de Outorga

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

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

7.9. Procedimento para a Solicitação de Outorga

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

7.10. Documentação Necessária para a Obtenção da Outorga

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

8. SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

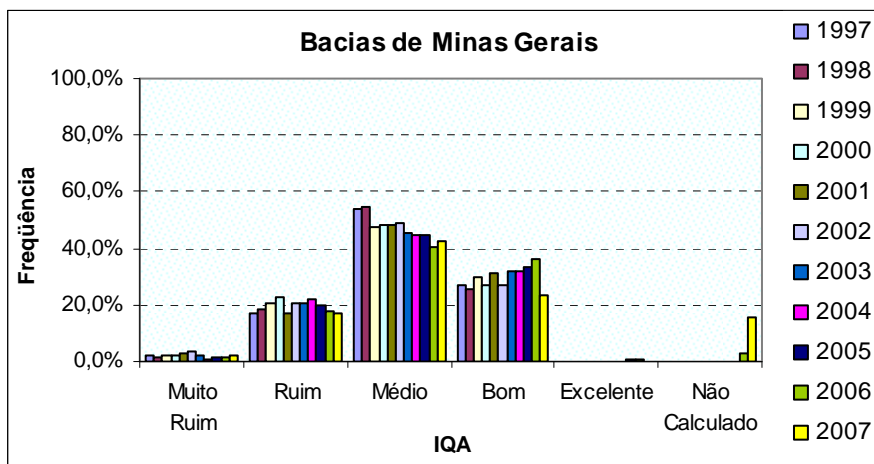


Figura 8.1: Evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, no Estado de Minas Gerais.

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

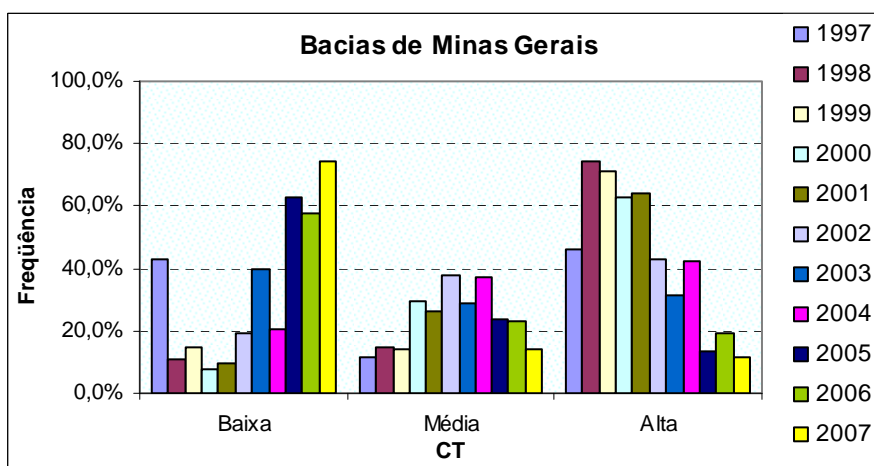


Figura 8.2: Evolução temporal da Contaminação por Tóxicos – CT, no Estado de Minas Gerais.

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

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

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Rio São Francisco e afluentes

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

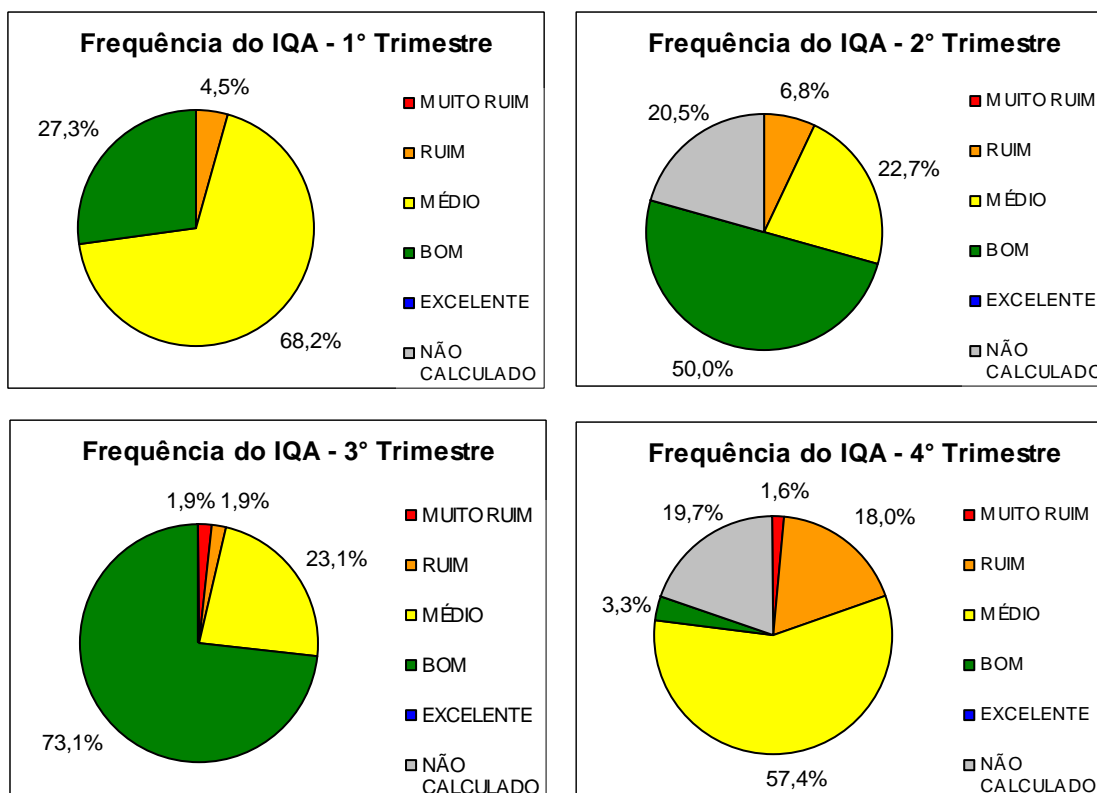


Figura 8.3: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA nas UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, no ano de 2007.

Sub-Bacia do Rio Pará

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

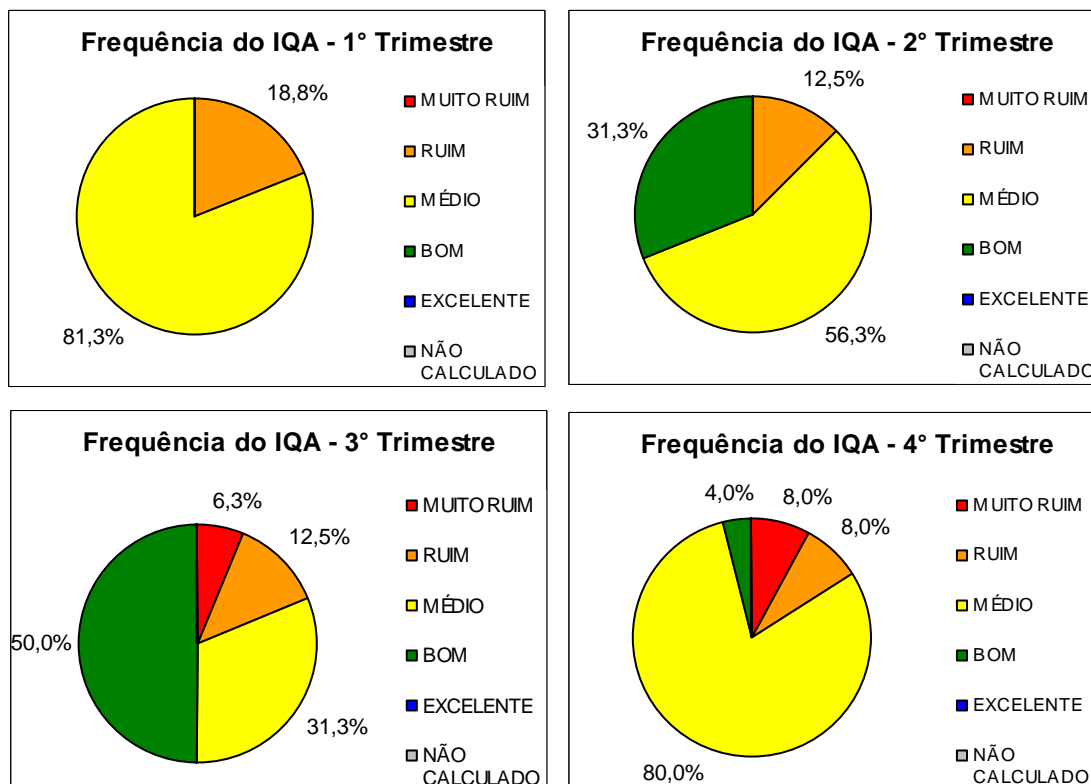


Figura 8.4: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Pará – UPRH SF2, no ano de 2007.

Sub-Bacia do Rio Paraopeba

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

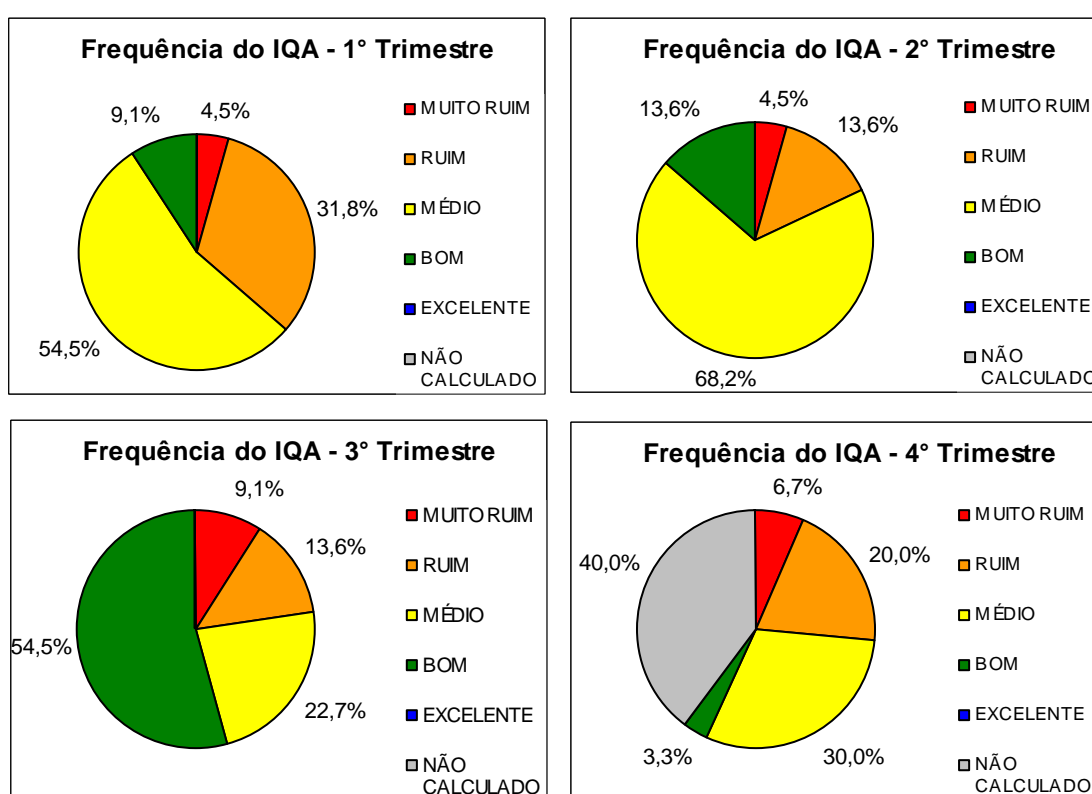


Figura 8.5: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Paraopeba – UPGRH SF3, no ano de 2007.

Sub-Bacia do Rio das Velhas

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

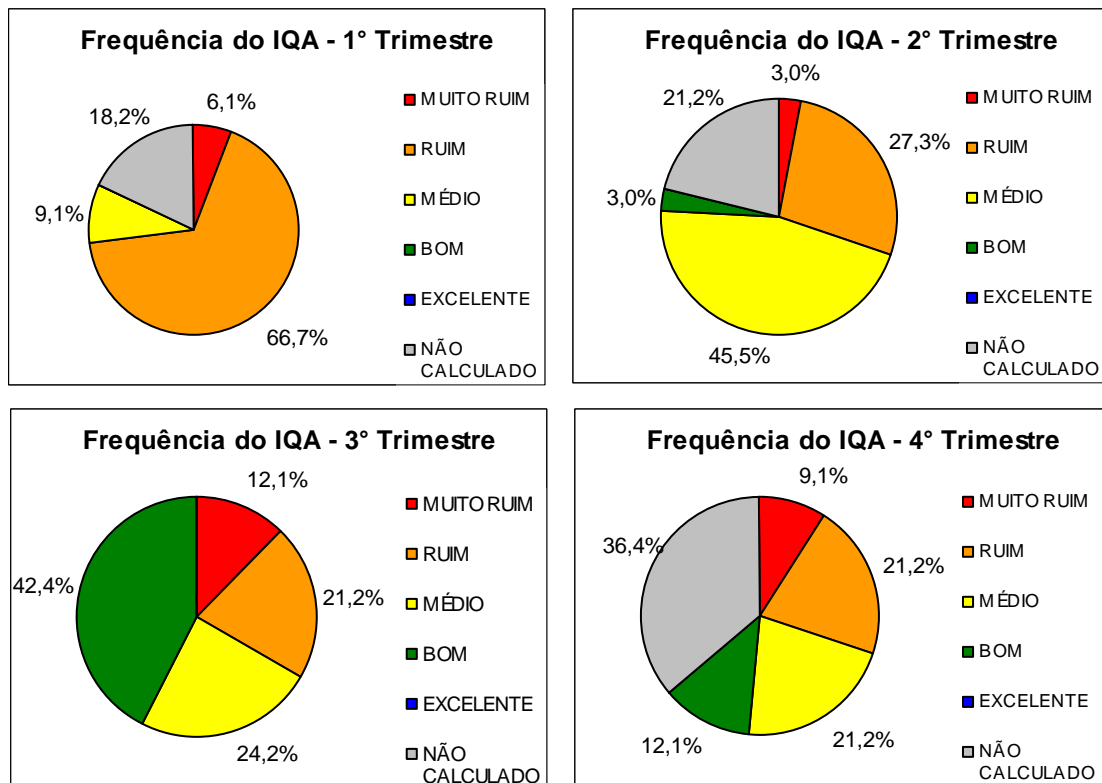


Figura 8.6: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio das Velhas – UPGRH SF5, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

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

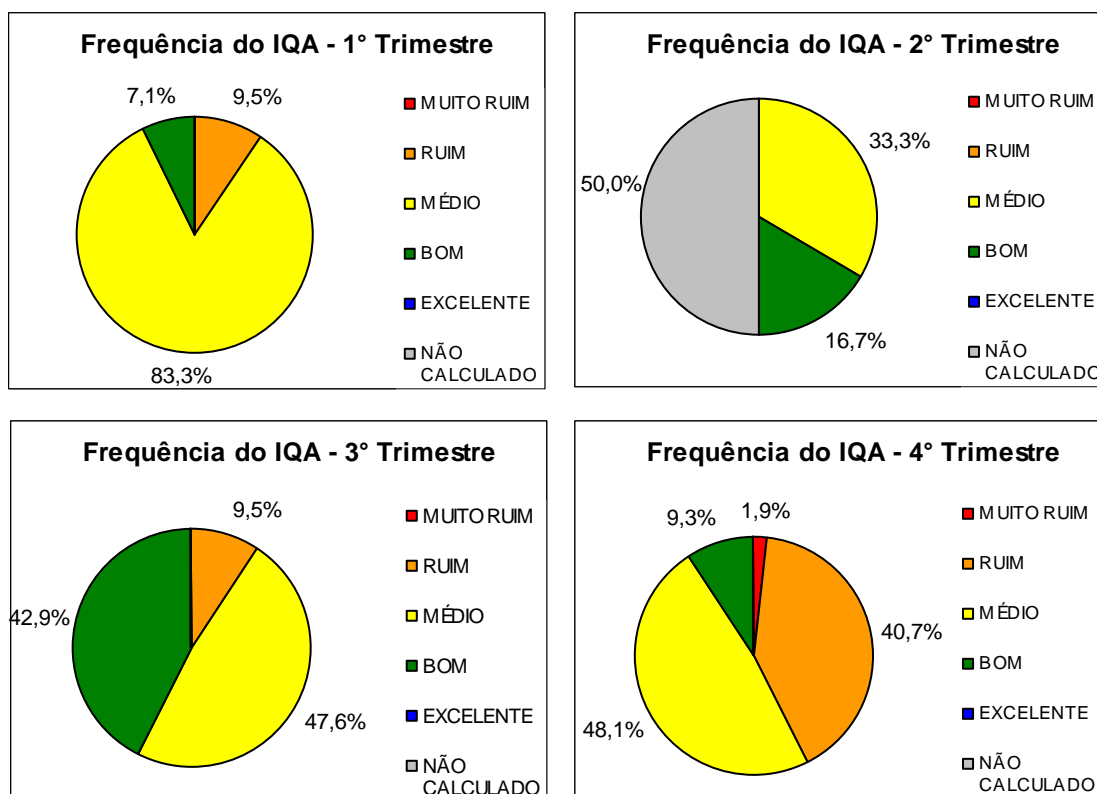


Figura 8.7: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Grande – UPGRH's GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

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

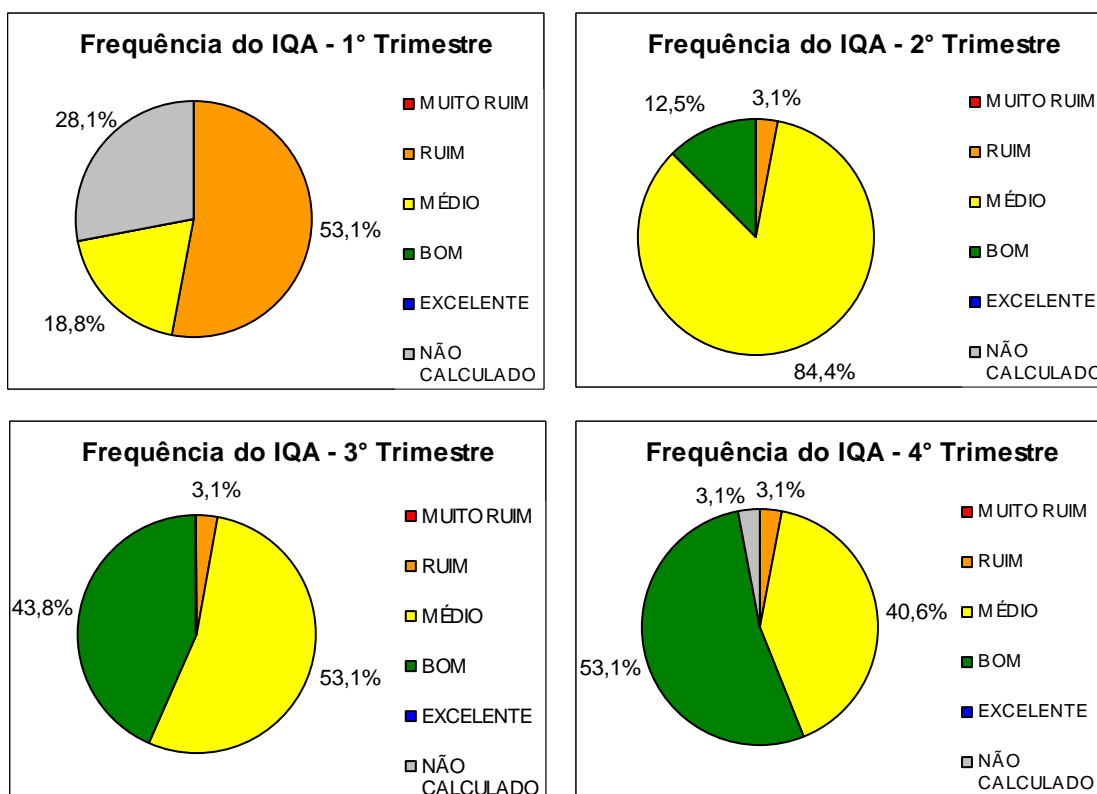


Figura 8.8: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Doce – UPGRH's DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

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

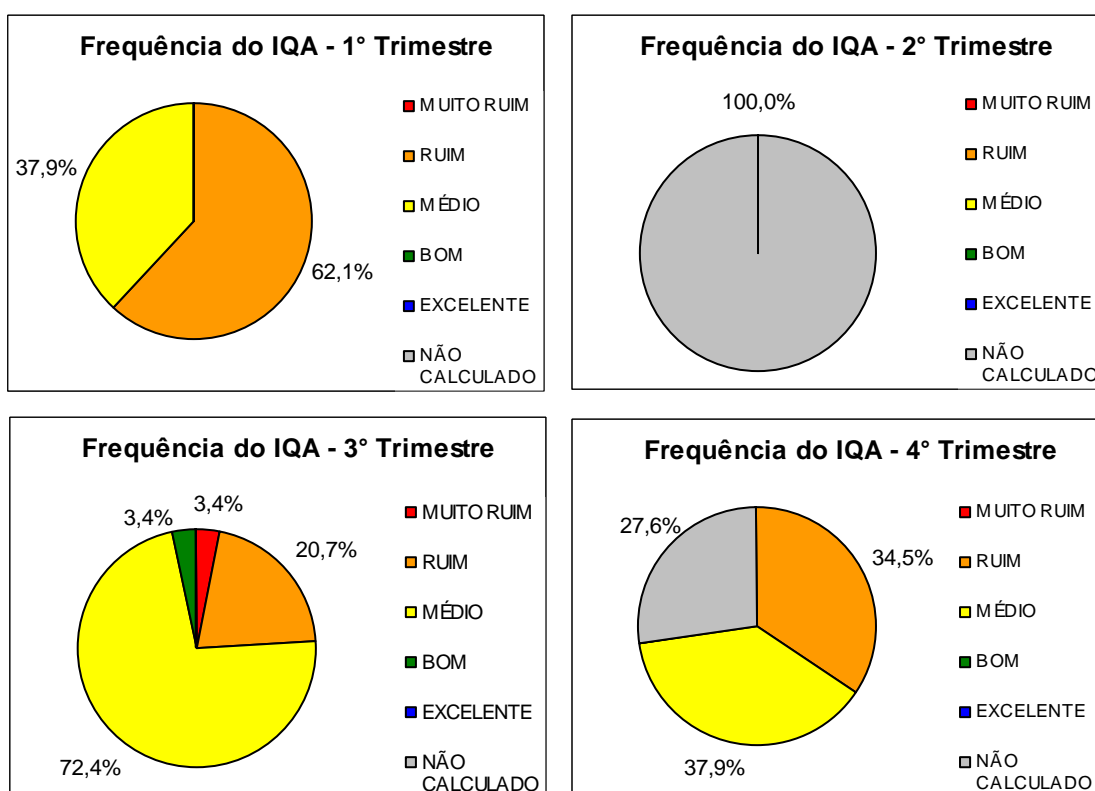


Figura 8.9: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Paraíba do Sul – UPGRH PS1 e PS2, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

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

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

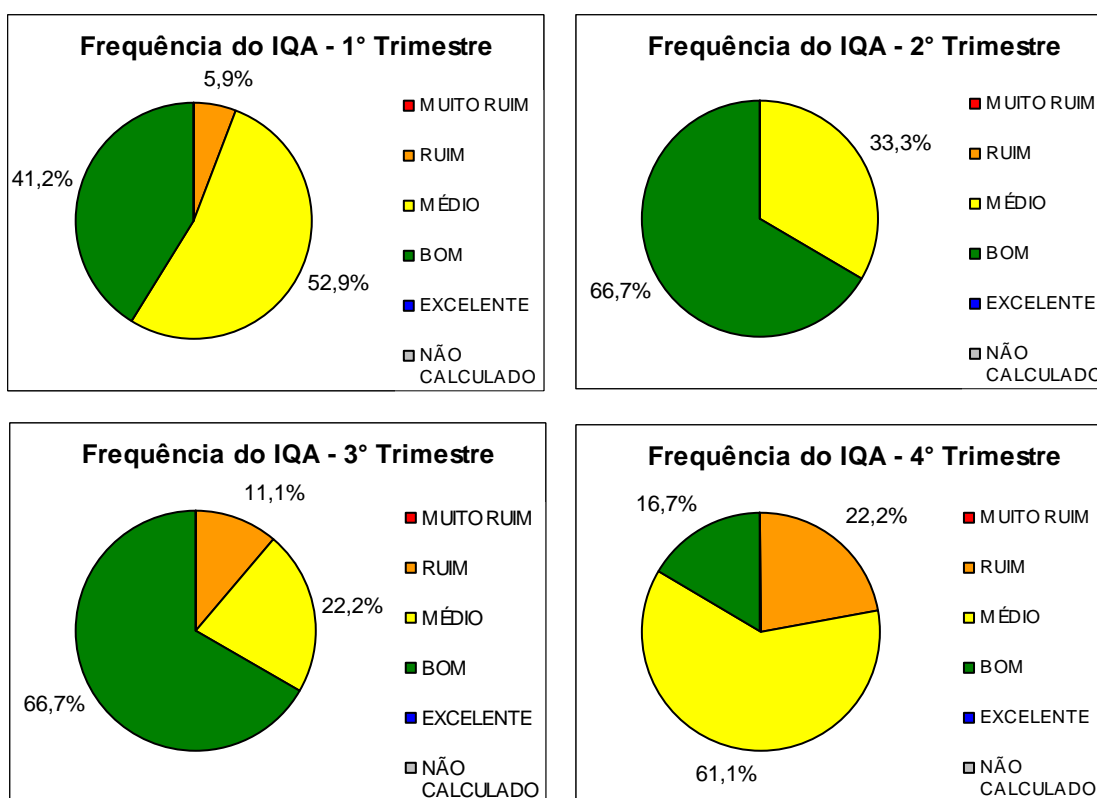


Figura 8.10: Freqüência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Paranaíba – UPGRH's PN1, PN2 e PN3, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

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

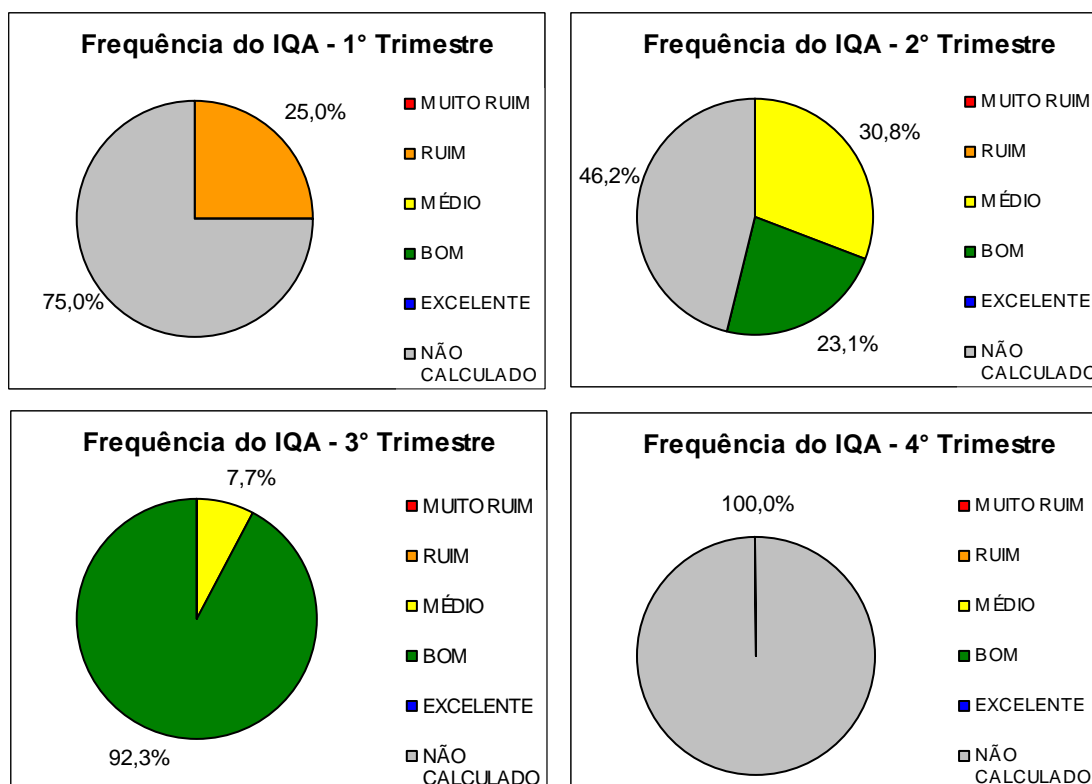


Figura 8.11: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Jequitinhonha – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

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

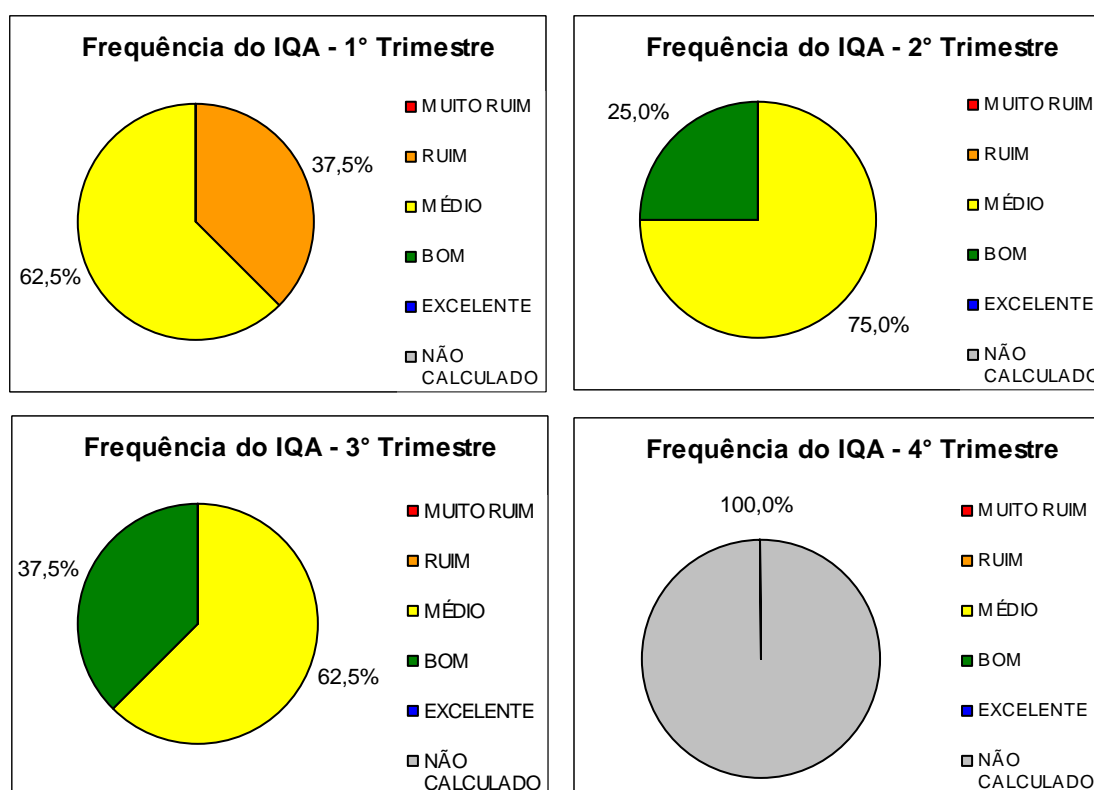


Figura 8.12: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Mucuri – UPGRH MU1.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

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

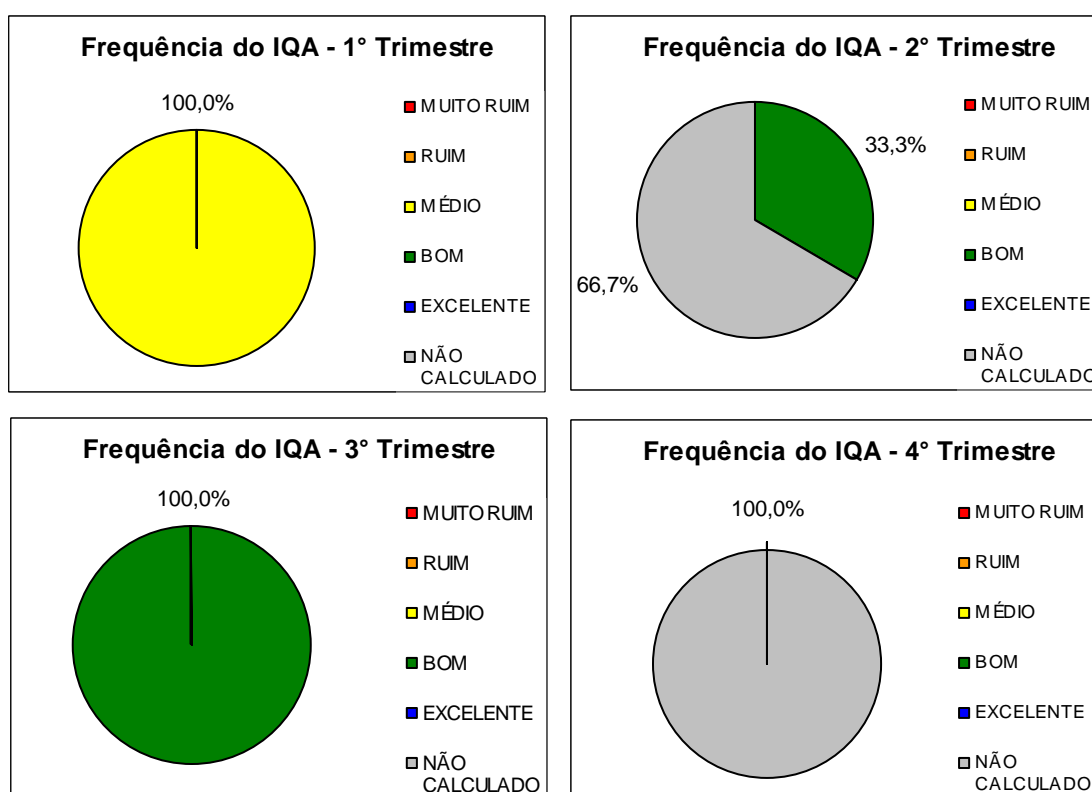


Figura 8.13: Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas- IQA na bacia do rio Pardo – UPRH PA1.

8.2. CT – Contaminação por Tóxicos nas Bacias Hidrográficas

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

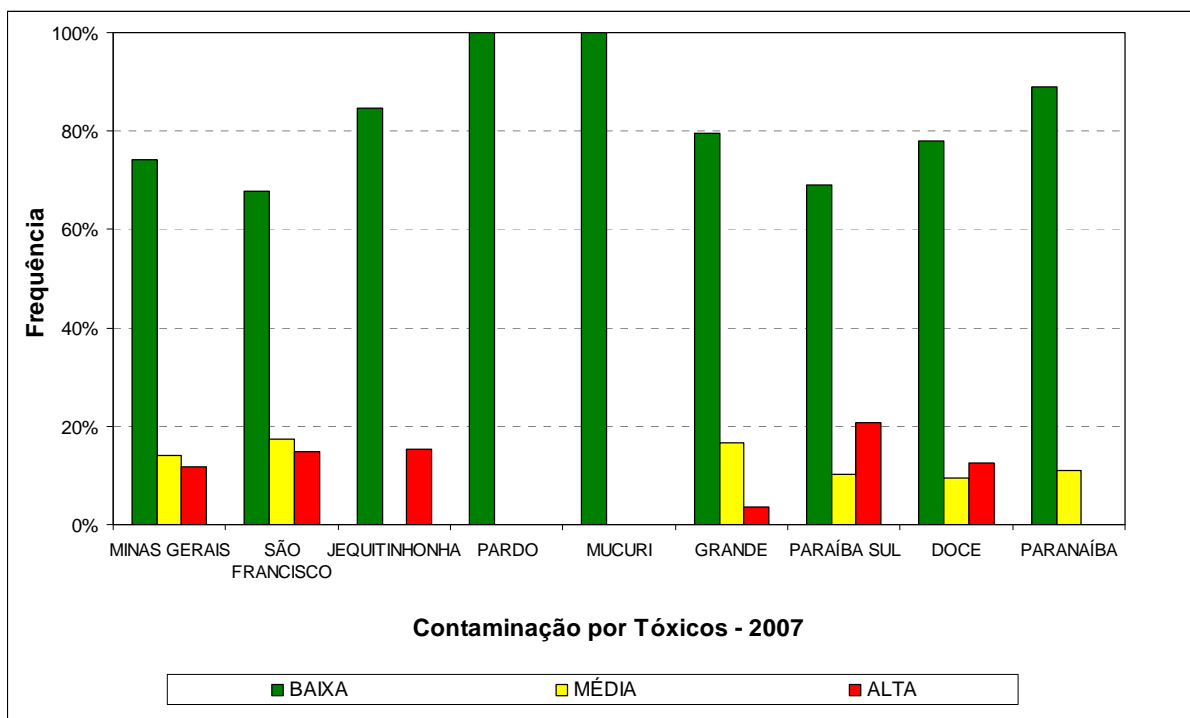


Figura 8.14: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais, no ano de 2007.

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

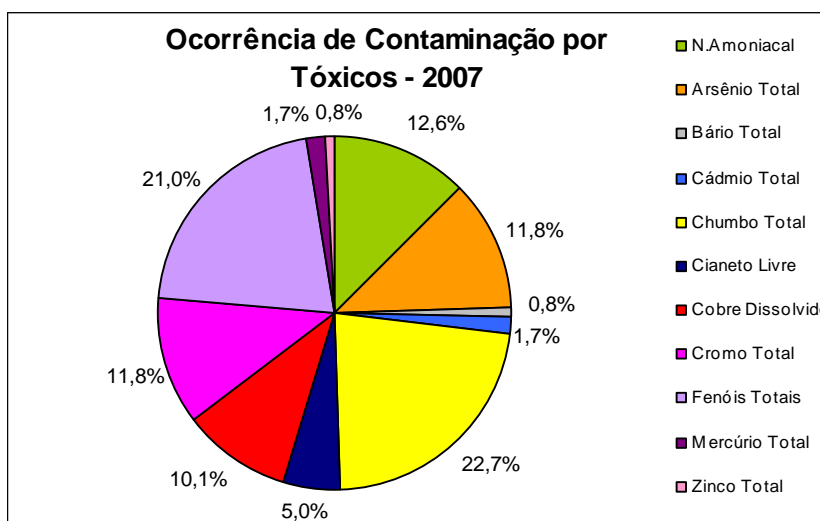


Figura 8.15: Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais, no ano de 2007.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

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

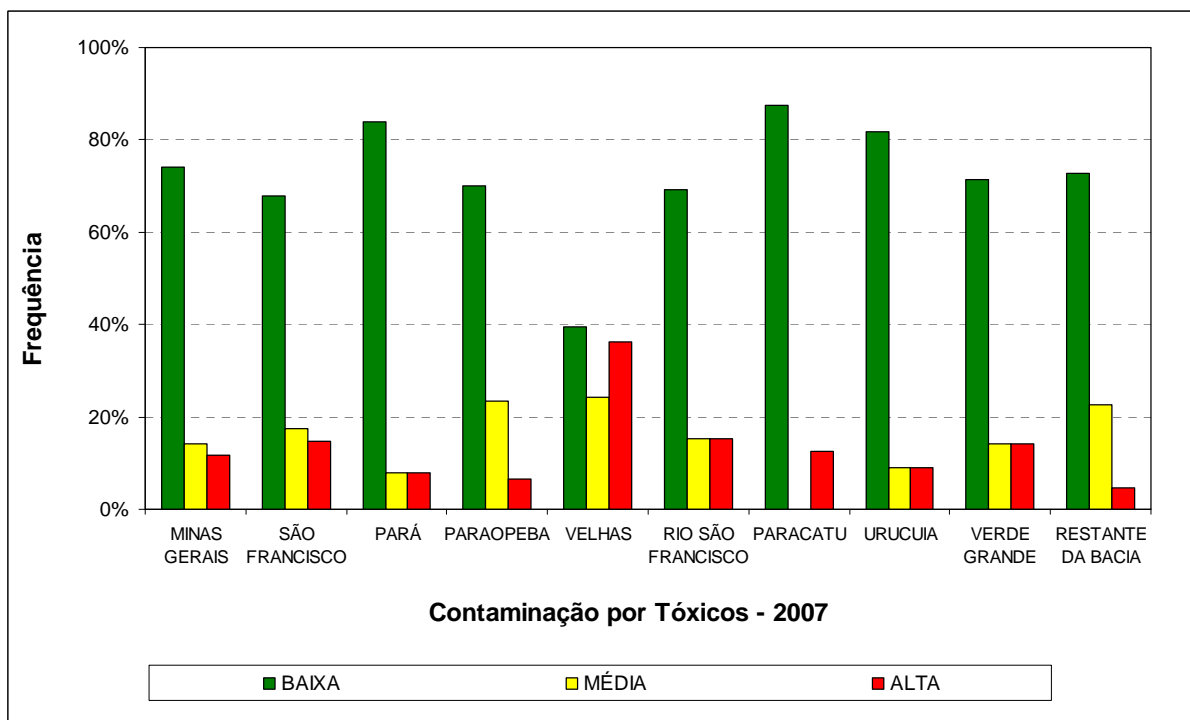


Figura 8.16: Frequência de ocorrência de Contaminação por Tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco, no ano de 2007.

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

Rio São Francisco e afluentes

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

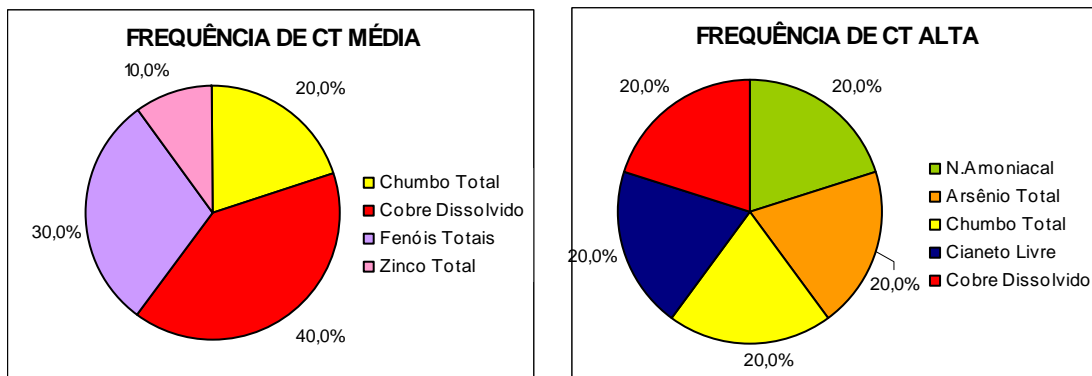


Figura 8.17: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

Sub-Bacia do Rio Pará

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

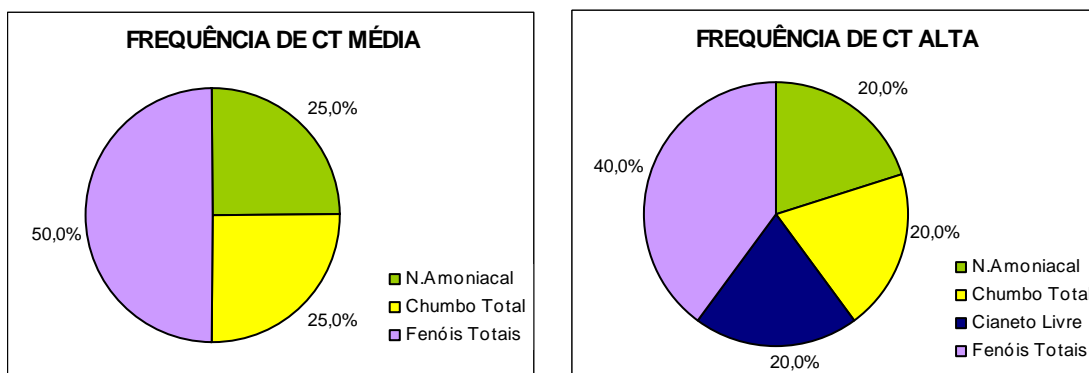


Figura 8.18: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF2.

Bacia do Rio Paraopeba

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

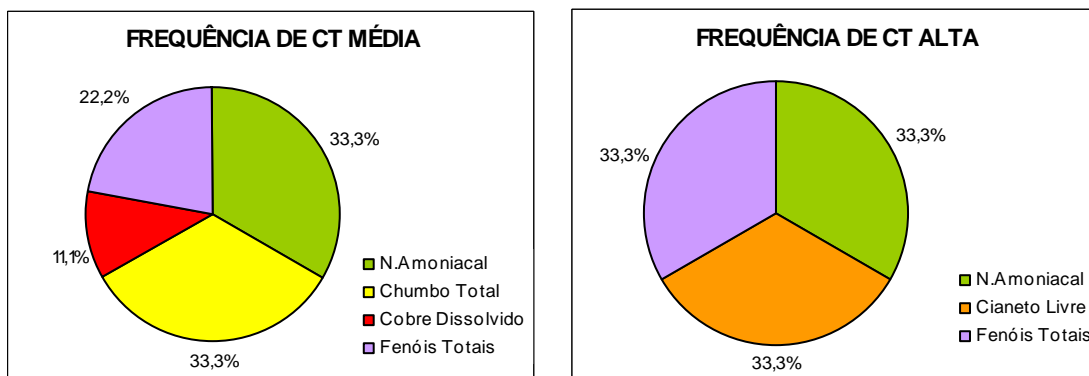


Figura 8.19: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF3.

Sub-Bacia do Rio das Velhas

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

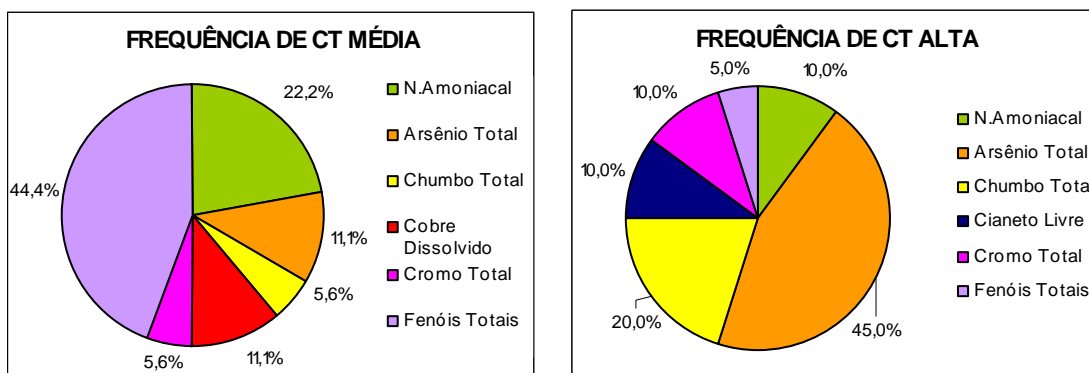


Figura 8.20: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRH SF5.

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

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

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

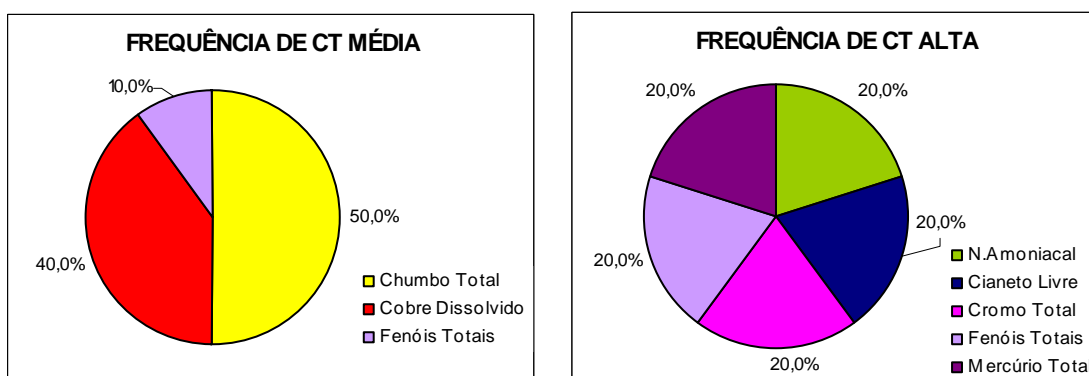


Figura 8.21: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

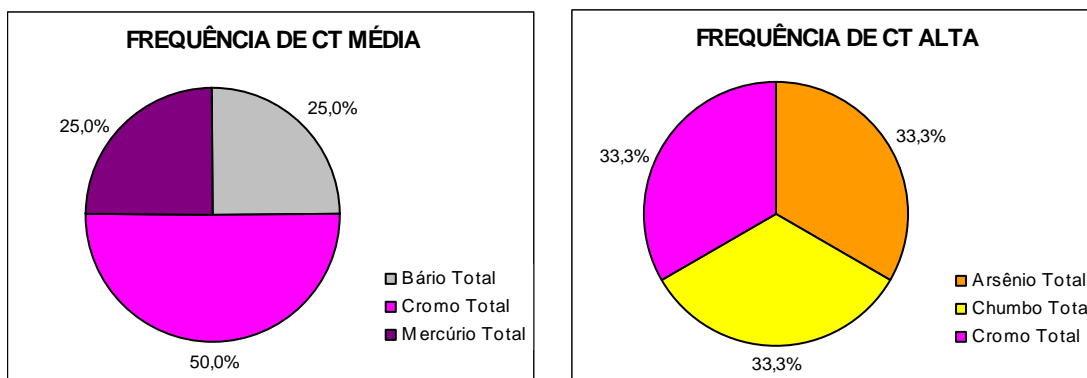


Figura 8.22: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

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

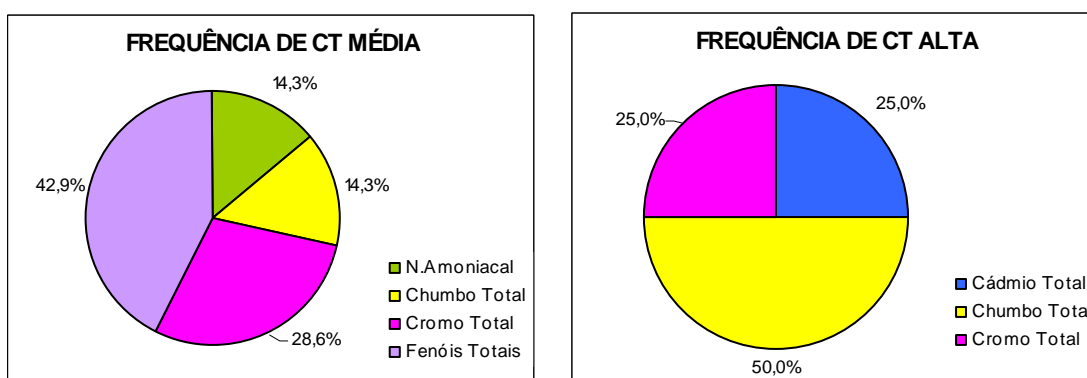


Figura 8.23: Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta e Média no ano de 2007 – UPGRHs PS1 e PS2.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

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

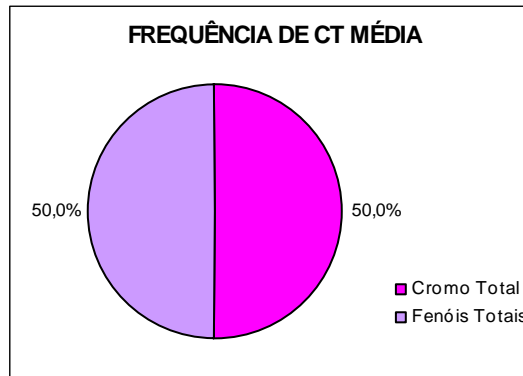


Figura 8.24: Freqüência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Média no ano de 2007 – UPGRHs PN1, PN2 e PN3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

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

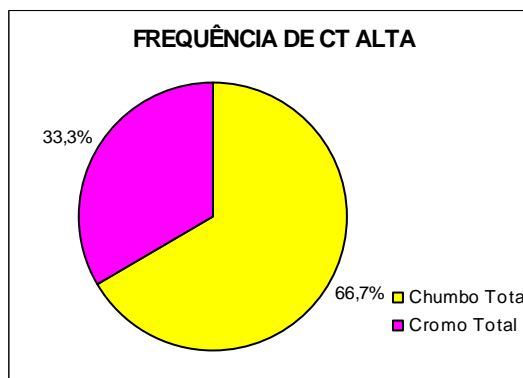


Figura 8.25: Freqüência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta no ano de 2007 – UPGRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

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

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

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

8.3. Parâmetros em desacordo com a legislação

8.3.1. No Estado de Minas Gerais

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

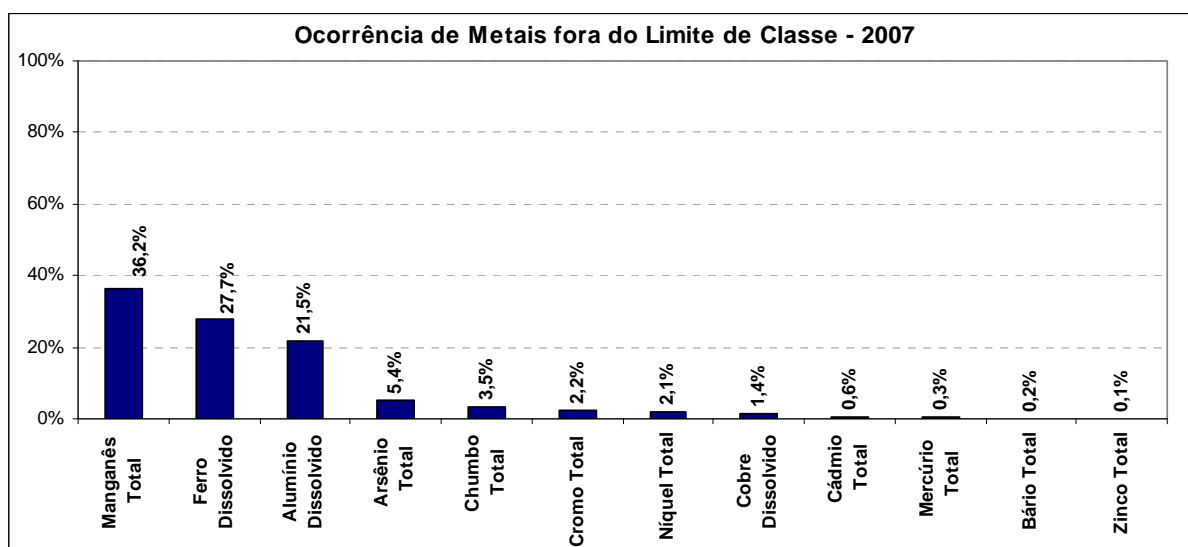


Figura 8.26: Frequência da ocorrência de metais fora dos limites estabelecidos na legislação no Estado de Minas Gerais, em 2007.

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

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

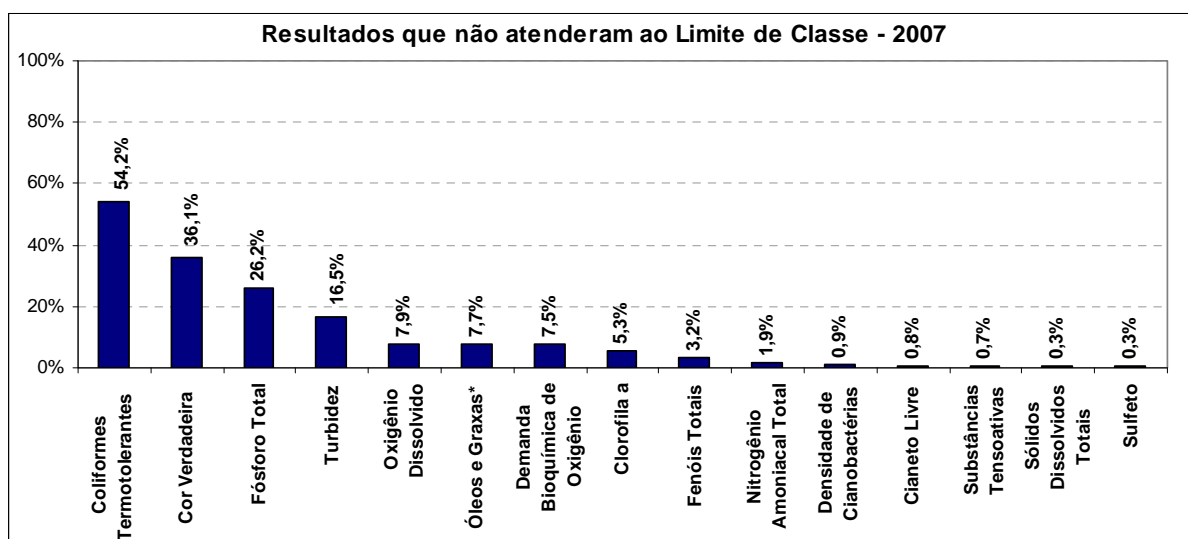


Figura 8.27: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação no Estado de Minas Gerais, em 2007.

8.3.2. Nas bacias hidrográficas

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

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Rio São Francisco e afluentes

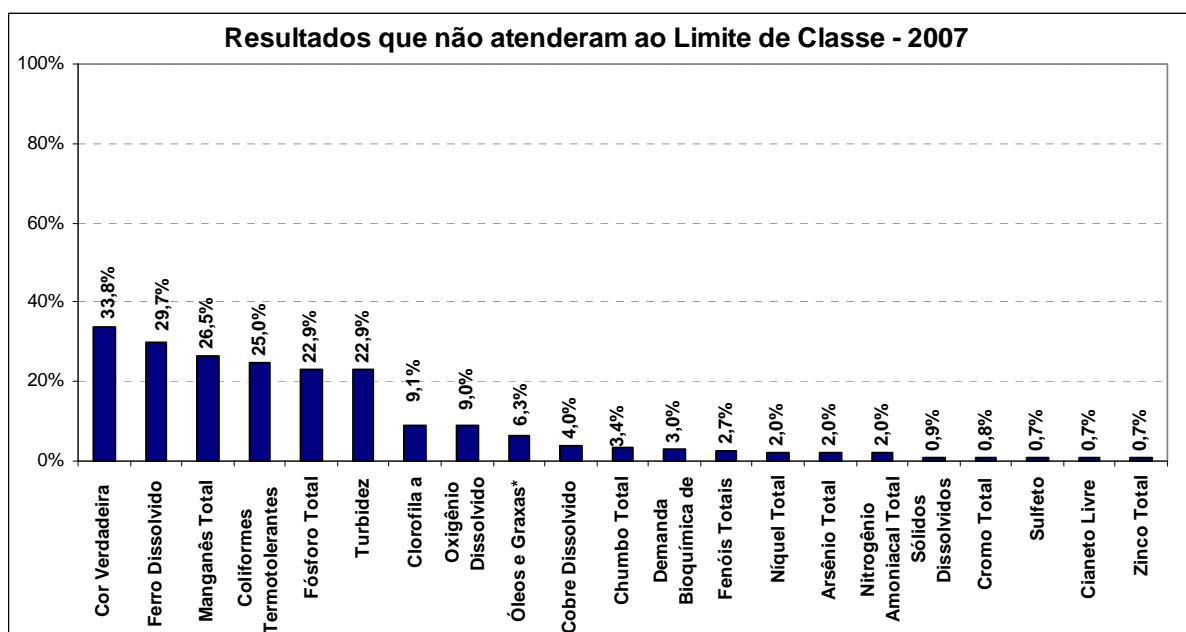


Figura 8.28: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

Sub-Bacia do Rio Pará

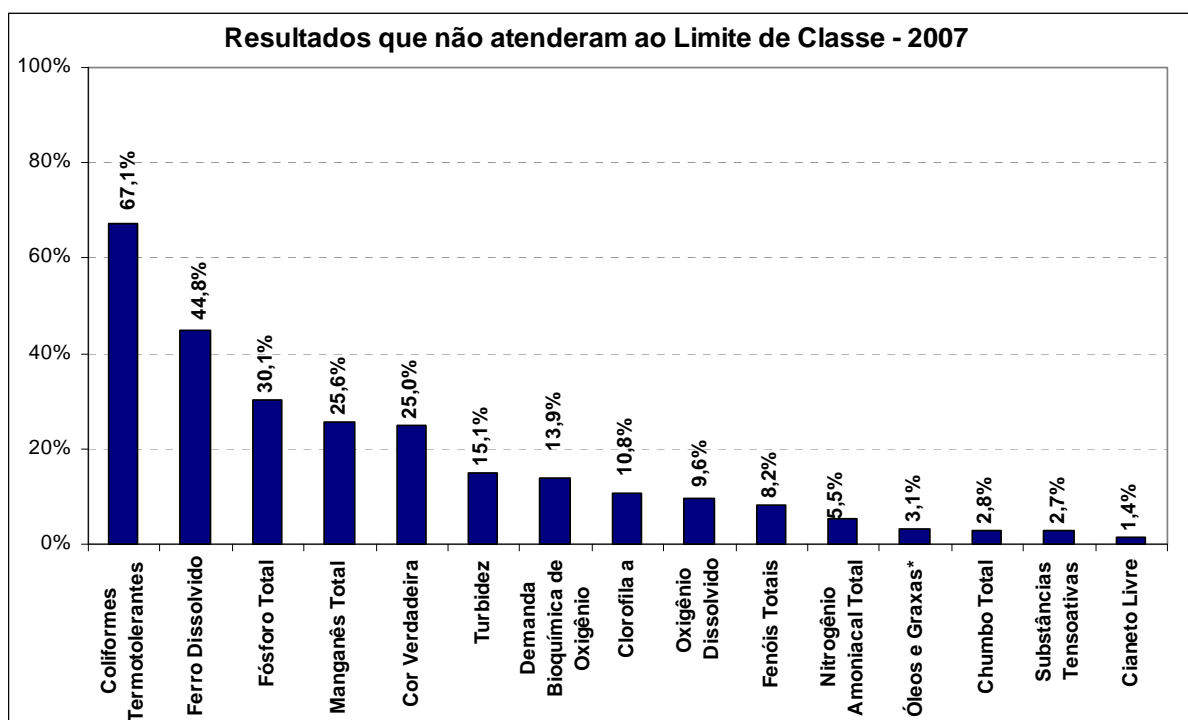


Figura 8.29: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF2.

Sub-Bacia do Rio Paraopeba

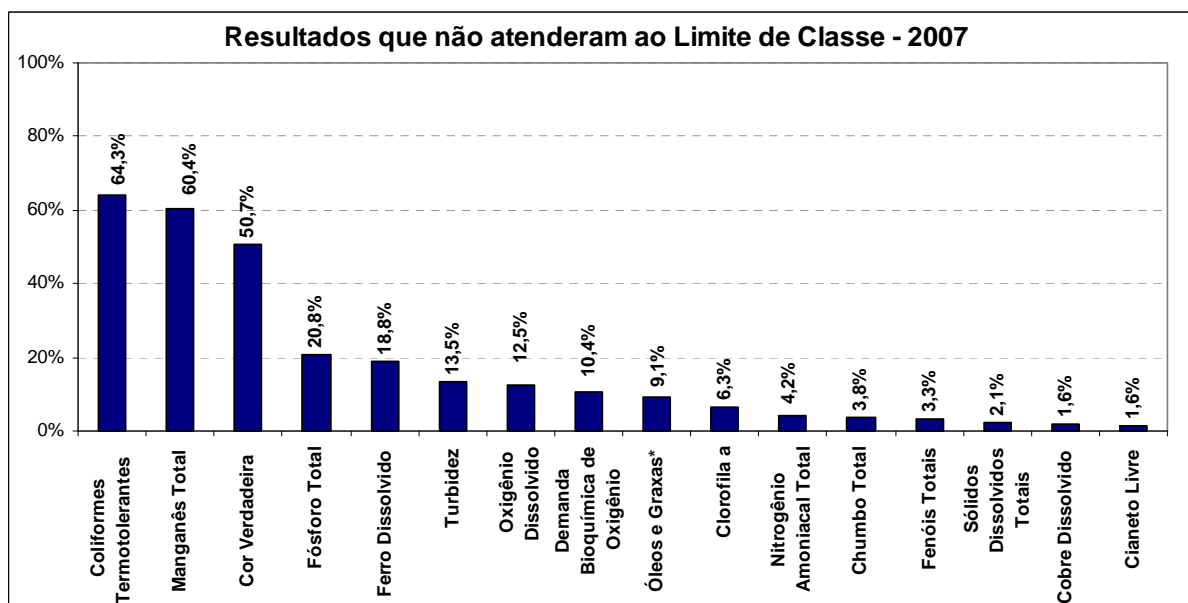


Figura 8.30: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF3.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Sub-Bacia do Rio das Velhas

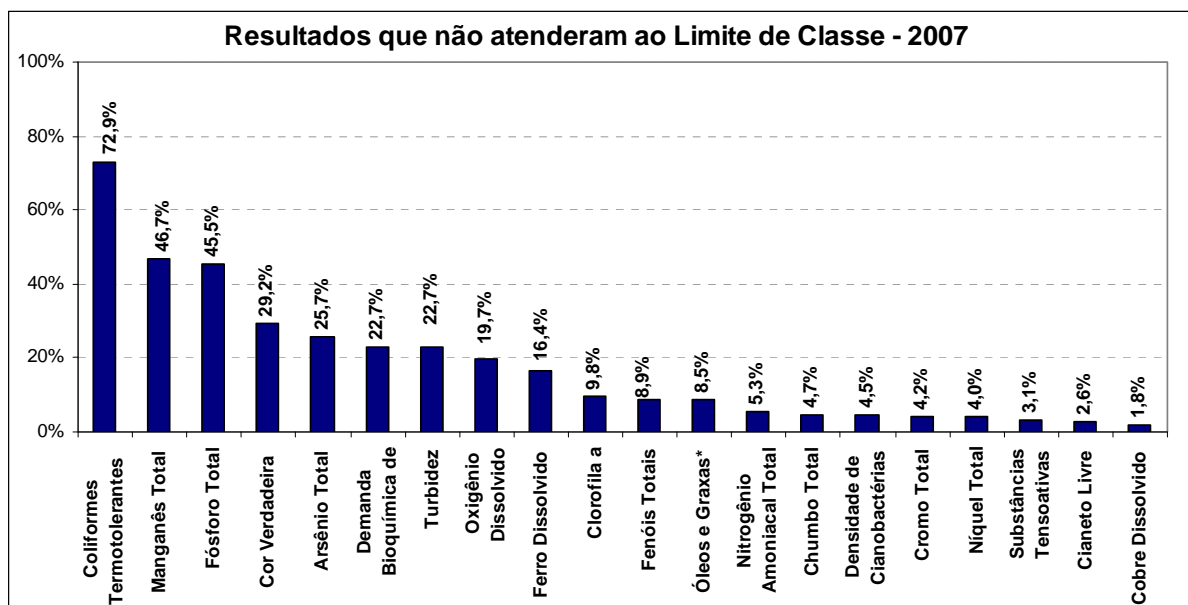


Figura 8.31: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH SF5.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

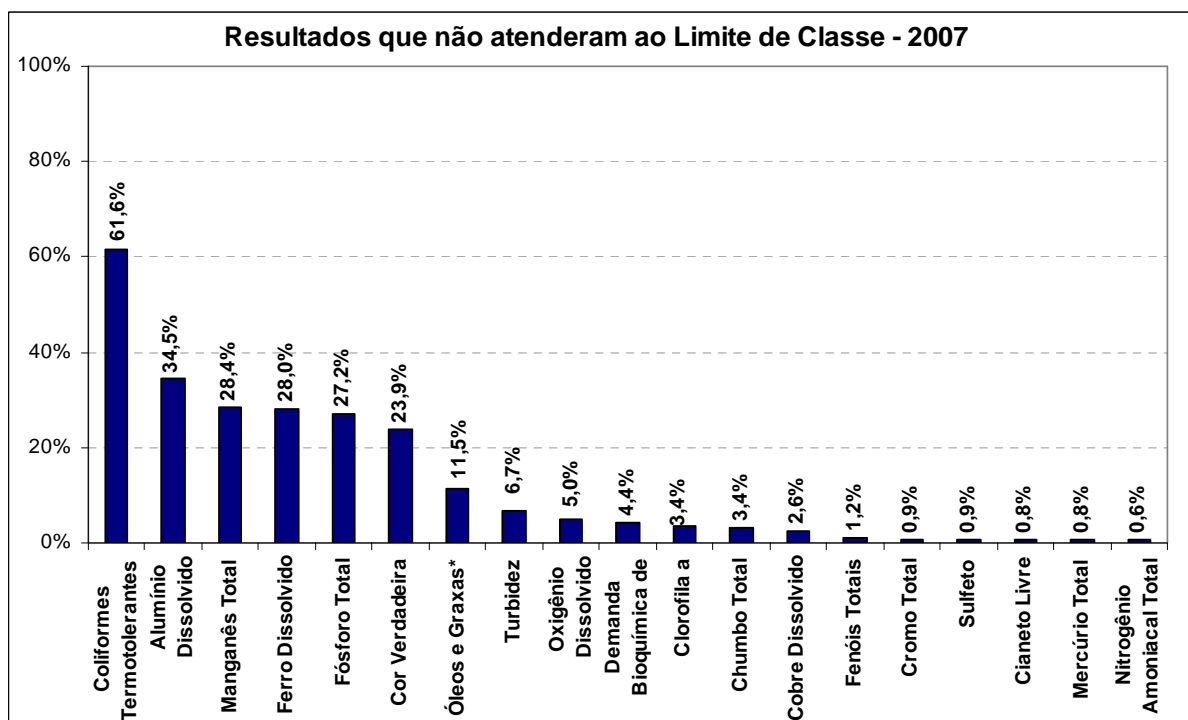


Figura 8.32: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

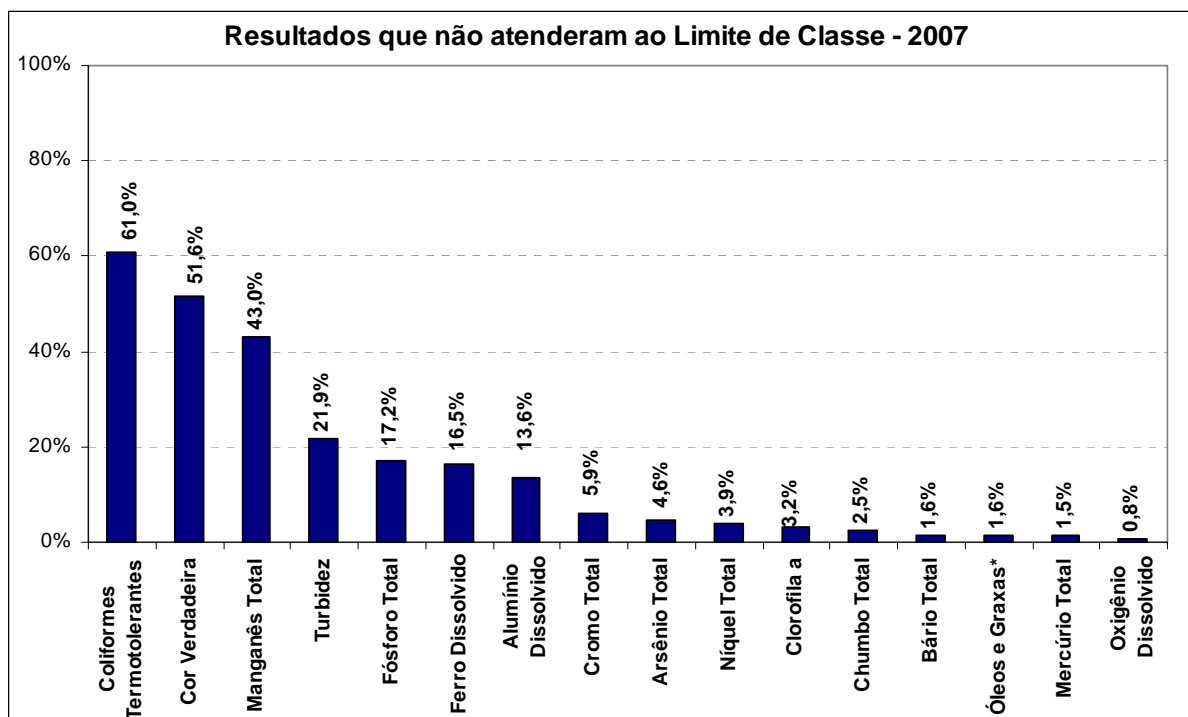


Figura 8.33: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

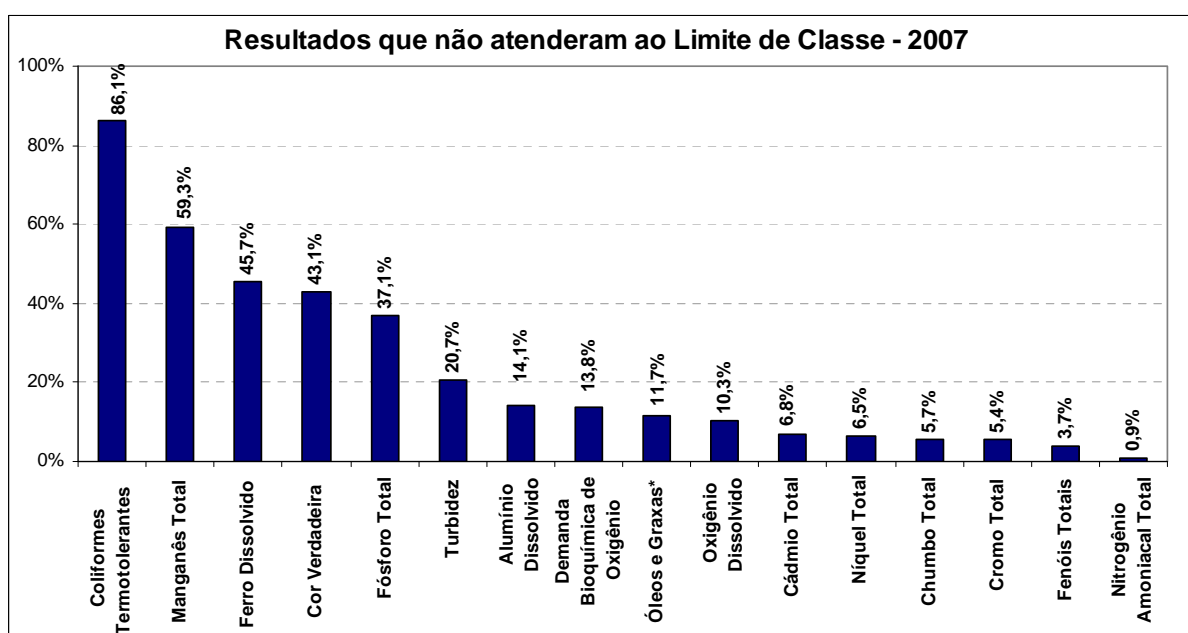


Figura 8.34: Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH PS1 e PS2.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

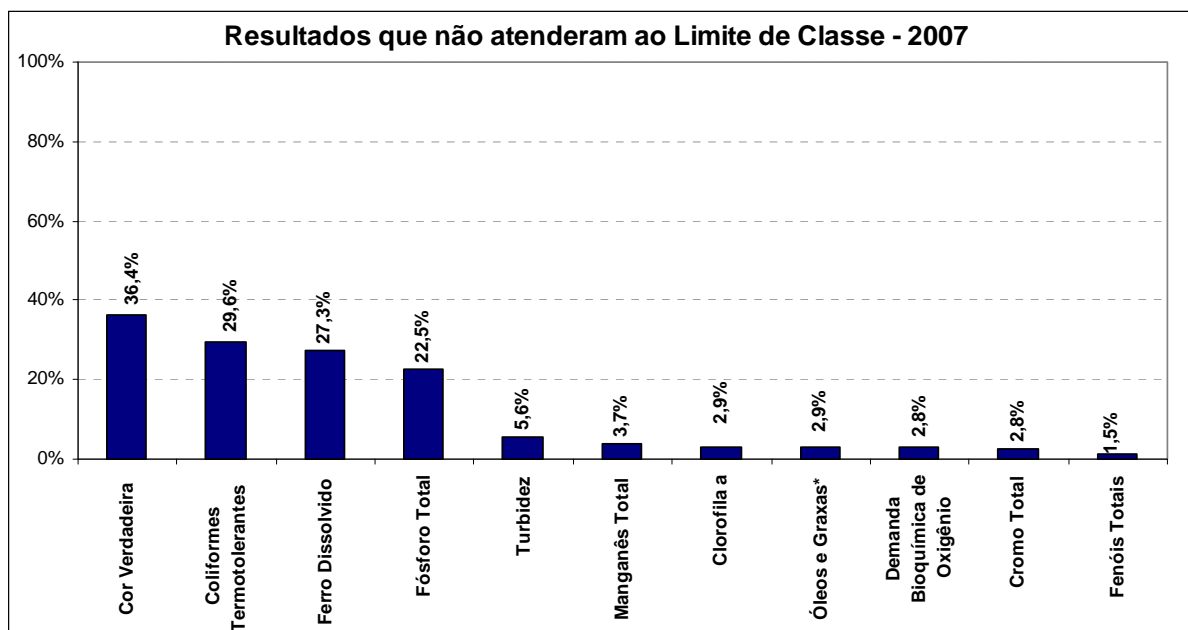


Figura 8.35: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPRHs PN1, PN2 e PN3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUITINHONHA

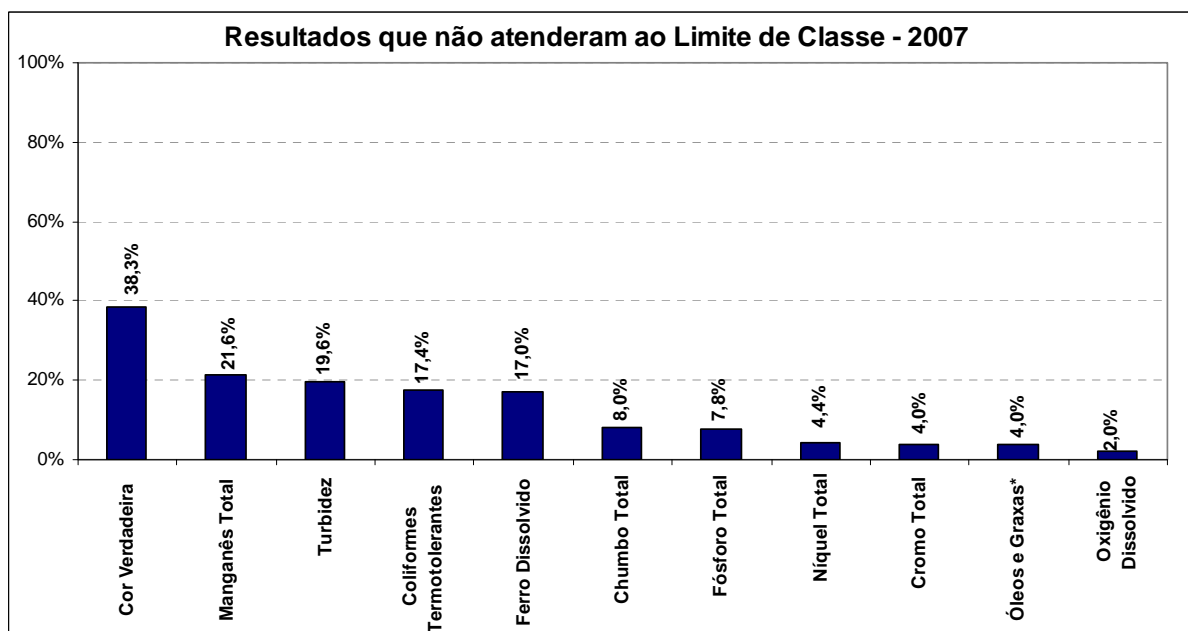


Figura 8.36: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPRHs JQ1, JQ2 e JQ3.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI

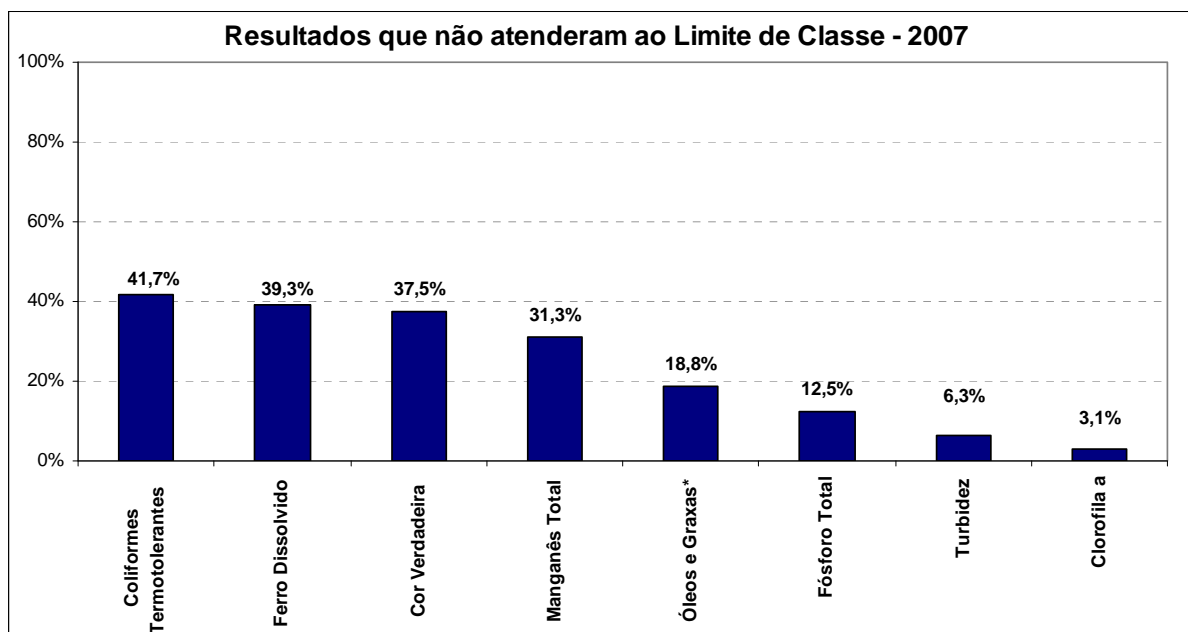


Figura 8.37: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH MU1.

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

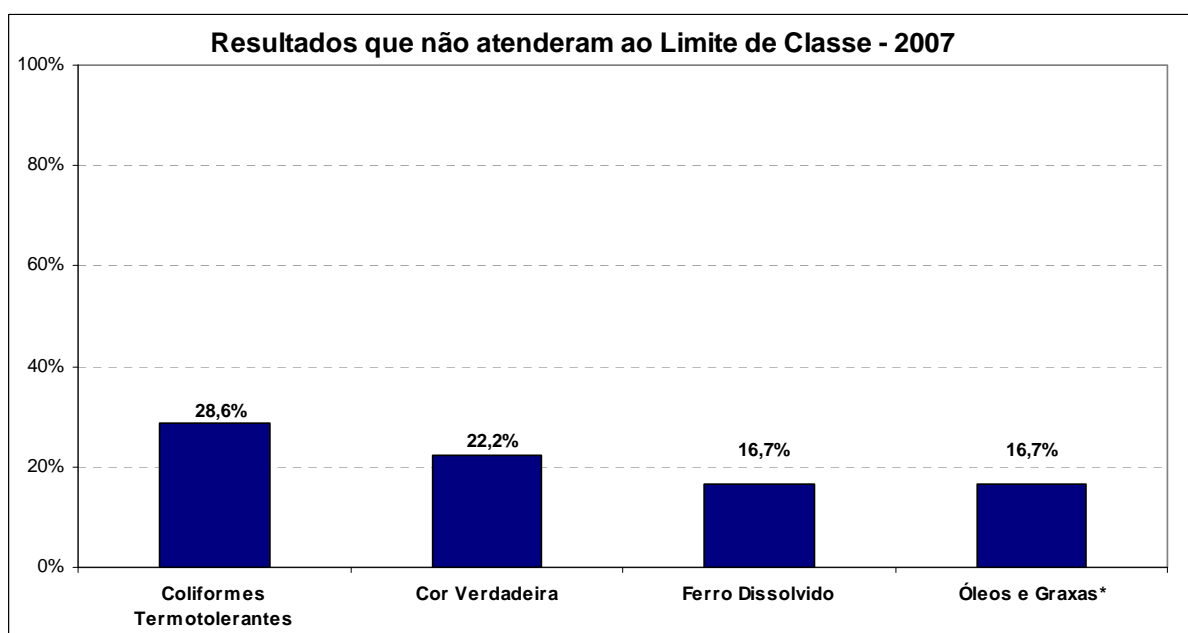


Figura 8.38: Freqüência da ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação em 2007 – UPGRH PA1.

8.4. Ensaios de Ecotoxicidade

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

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

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

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

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

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

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

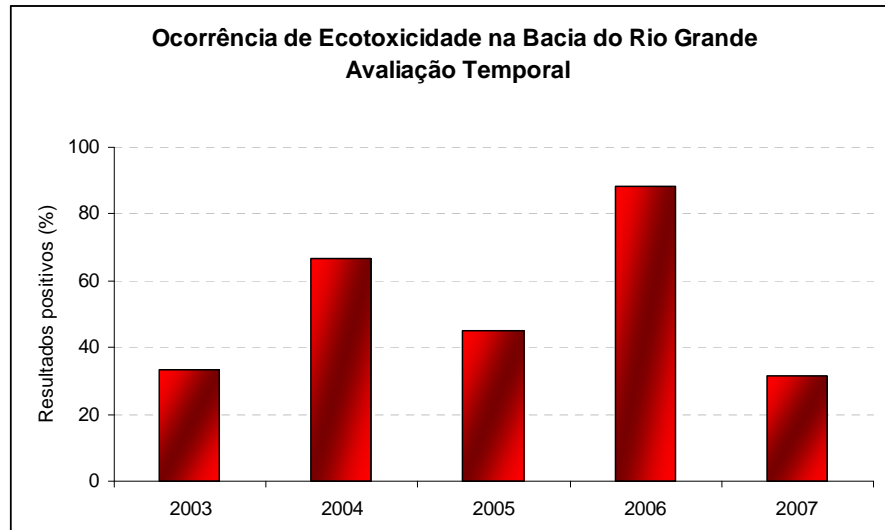


Figura 8.39: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Grande com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

Legenda:

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

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

Legenda:

+ = Ocorrência de toxicidade

- = Toxicidade não detectada

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

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

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

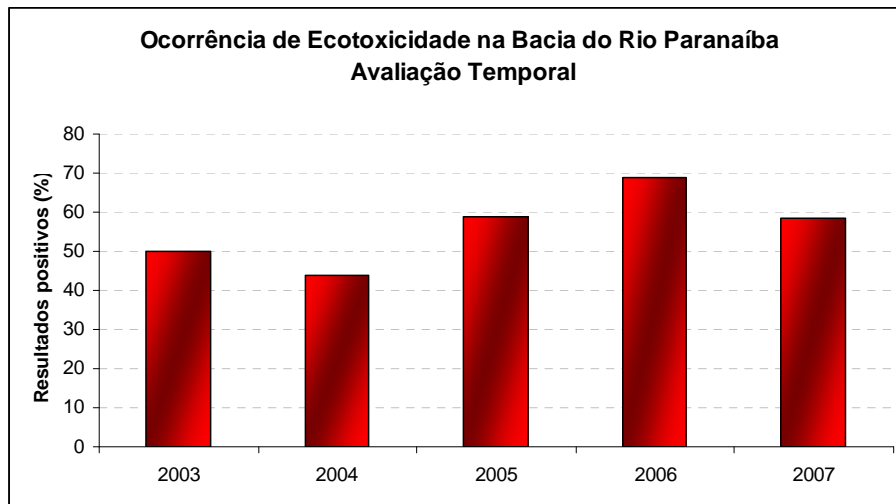


Figura 8.40: Variação dos percentuais de estações da bacia do rio Paranaíba com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

Legenda:

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

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

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

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

Legenda:

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

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

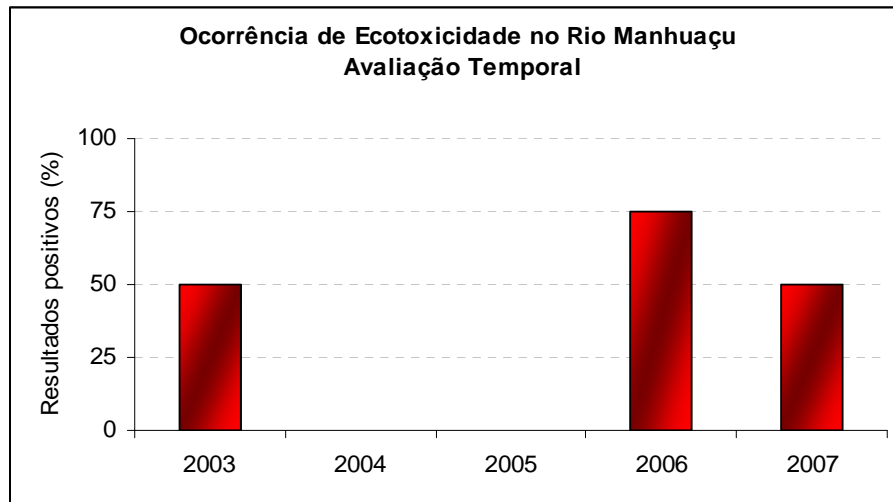


Figura 8.41: Variação dos percentuais de amostras do rio Manhuaçu com resultados positivos para os ensaios de ecotoxicidade crônica.

Considerações Finais

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

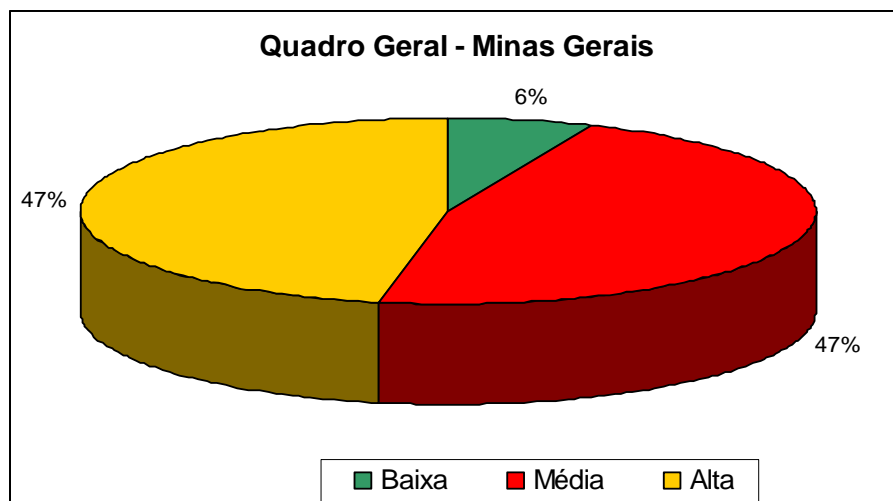


Figura 8.42: Distribuição das estações entre as categorias Alta, Média e Baixa ocorrência de ecotoxicidade.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

A bacia do rio São Francisco é a terceira bacia hidrográfica do Brasil em extensão territorial e a única totalmente brasileira. Drena uma área de 640.000 km² e ocupa 8% do território nacional. Cerca de 83% da bacia encontram-se nos estados de Minas Gerais e Bahia, 16% em Pernambuco, Sergipe e Alagoas e 1% em Goiás e Distrito Federal. Entre as cabeceiras, na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e a foz, no oceano Atlântico, localizada entre os estados de Sergipe e Alagoas, o rio São Francisco percorre cerca de 2.700 km.

Em Minas Gerais, a bacia do rio São Francisco engloba o alto e médio curso do rio São Francisco em relação ao plano nacional, sendo que a região do alto rio São Francisco estende-se das nascentes na Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas/MG até o município de Pirapora/MG e a região do médio rio São Francisco estende-se da cidade de Pirapora/MG até a cidade de Remanso/BA.

A Bacia hidrográfica do rio São Francisco (SF) engloba 10 sub-bacias no Estado de Minas Gerais, quais sejam: Alto curso da bacia hidrográfica do rio São Francisco até a confluência com o rio Pará (SF1), rio Pará (SF2), rio Paraopeba (SF3), entorno da represa de Três Marias (SF4), rio das Velhas (SF5), rios Jequitai e Pacuí (SF6), afluentes mineiros do rio Paracatu (SF7), rio Urucuia (SF8), rios Pandeiros e Calindó (SF9) e afluentes mineiros do rio Verde Grande (SF10).

A sub-bacia hidrográfica do Alto São Francisco (UPGRH SF1) corresponde à região onde se localizam as nascentes do rio São Francisco até a confluência deste com o rio Pará e localiza-se na mesorregião central e em parte da região oeste de Minas. A sub-bacia compreende 20 sedes municipais, quais sejam: Piumhi, Córrego Fundo, Arcos, Pains, Japaraíba, Iguatama, Vargem Bonita, São Roque de Minas, Medeiros, Tapiraí, Lagoa da Prata, Córrego Danta, Luz, Doresópolis, Moema, Estrela do Indaiá, Dores do Indaiá, Serra da Saudade, Quartel Geral e Bambuí, somando uma população total estimada de 210.369 habitantes, numa área de drenagem de 14.203 km².

A sub-bacia do rio Pará (UPGRH SF2) nasce no município de Resende Costa e compreende uma área de drenagem de 12.262 km², atingindo uma extensão de 310,6 km. A bacia abrange um total de 38 municípios, atendendo a uma população estimada de 650 mil habitantes.

A sub-bacia do rio Paraopeba (UPGRH SF3) está inserida na mesorregião metropolitana, onde estão municípios como, Conselheiro Lafaiete e Betim. A bacia abrange 35 sedes municipais, somando uma população estimada de 930.560 habitantes, numa área de drenagem de 12.091 km².

A sub-bacia hidrográfica do Entorno da represa de Três Marias (UPGRH SF4) está inserida nas mesorregiões central mineira, alto Paranaíba e noroeste de Minas. Drena uma área de cerca de 18.714 km², incluindo as sub-bacias de 4 corpos de água principais na margem esquerda, sendo eles os rios Indaiá, Borrachudo, Abaeté e o ribeirão Sucuriú, além dos afluentes da represa na margem direita, que são o riacho

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

do Bagre, ribeirão Canabrava, córrego do Bolina, ribeirão da Extrema Grande e ribeirão do Boi. Abrange 15 sedes municipais, quais sejam: São Gonçalo do Abaeté, Morada Nova de Minas, Biquinhas, Paineiras, Abaeté, Pompéu, Felixlândia, Três Marias, Varjão de Minas, Arapuá, Tiros, Matutina, Cedro do Abaeté, São Gortardo e Santa Rosa da Serra. A bacia possui uma população estimada de 156.443 habitantes.

A sub-bacia do rio das Velhas (UPGRH SF5) está inserida na mesorregião metropolitana, onde estão municípios como Belo Horizonte, Ouro Preto e Sete Lagoas. Abrangendo um total de 44 sedes municipais, a bacia possui uma população estimada de 4.155.372 habitantes, numa área de drenagem de 28.091 km².

A sub-bacia dos rios Jequitaí e Pacuí (UPGRH SF6) está inserida nas mesorregiões central mineira e norte de Minas, onde estão municípios como Jequitaí e Pirapora. Abrangendo 19 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 25.129 km², a bacia possui uma população estimada de 260.597 habitantes.

A sub-bacia hidrográfica do rio Paracatu (UPGRH SF7) está inserida na mesorregião noroeste de Minas, onde estão municípios como Paracatu e Unaí. Abrangendo 13 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 41.512 km², a bacia possui uma população estimada de 259.717 habitantes.

A sub-bacia hidrográfica do rio Urucuia (UPGRH SF8) está inserida na mesorregião noroeste de Minas, onde estão municípios como Unaí e Buritis. Abrangendo um total de 7 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 25.135 km², a bacia possui uma população total estimada de 76.441 habitantes.

A sub-bacia dos rios Pandeiros e Calindó (UPGRH SF9) está inserida na mesorregião norte de Minas, onde estão municípios como o de Janaúria. Abrangendo um total de 17 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 31.258 km², a bacia possui uma população estimada de 260.437 habitantes.

A sub-bacia hidrográfica do rio Verde Grande (UPGRH SF10) está inserida na mesorregião norte de Minas, onde estão municípios como Janaúba, Jaíba e Montes Claros. Abrangendo um total de 24 sedes municipais e com uma área de drenagem de 27.043 km², a bacia possui uma população estimada de 663.029 habitantes.

As Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs) SF1 e SF4, estão compreendidas na porção sul da bacia do rio São Francisco. Entre os afluentes do rio São Francisco, no sul da bacia destacam-se na margem direita: rio São Miguel, rio Preto, ribeirão da Extrema e ribeirão do Boi.

Na margem esquerda destacam-se ribeirão Marmelada, ribeirão Sucuriú, rio Indaiá, rio Borrachudo e rio Abaeté.

As Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs) SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10, estão compreendidas na porção norte da bacia do rio São Francisco. Entre os afluentes do rio São Francisco, no norte da bacia destacam-se na margem direita: o rio Jequitaí (que compreende os municípios de Bocaiúva, Claro dos

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Poções, Engenheiro Navarro, Jequitaiá, Francisco Dumont, São João da Lagoa e Joaquim Felício), o rio Pacuí (município de São João da Lagoa) e o rio Verde Grande (que compreende os municípios de Jaíba, Mirabela, Verdelândia, Varzelândia, Patis, Capitão Enéas, Montes Claros, Glaucilândia, Juramento e Guaraciama), além do seu principal afluente nessa margem, o rio Gorutuba (que compreende os municípios de Espinosa, Mamonas, Gameleiras, Monte Azul, Catuti, Mato Verde, Pai Pedro, Francisco Sá, Porteirinha, Nova Porteirinha, Janaúba, Serranópolis de Minas, São João da Ponte e Riacho dos Machados).

Na margem esquerda destacam-se o rio Paracatu e seus principais afluentes (rio Preto, rio Santa Catarina, córrego Rico, rio do Sono, rio Caatinga e rio da Prata), rio Urucuia e seus principais afluentes (rio São Domingos, rio Piratinga, ribeirão São Vicente, ribeirão da Areia, ribeirão Santo André, ribeirão das Almas e rio São Miguel), ribeirão Pandeiros (município de Januária), rio Pardo (municípios de Januária e Chapada Gaúcha) e rio Carinhanha (municípios de Januária, Bonito de Minas, Montalvânia e Juvenília). A densidade da rede de drenagem natural apresenta maior riqueza hidrográfica entre os afluentes da margem esquerda, fato associado às características geológicas da bacia.

A calha do rio São Francisco está situada na depressão são-franciscana, entre os terrenos cristalinos a leste (serra do Espinhaço, Chapada Diamantina e Planalto Nordeste) e os planaltos sedimentares do Espigão Mestre a oeste, conferindo diferenças quanto aos tipos de águas dos afluentes. Os rios da margem direita, que nascem nos terrenos cristalinos, possuem águas mais claras, enquanto os da margem esquerda, terrenos sedimentares, são mais barrentos.

Os principais biomas da região são a Caatinga no nordeste da Bahia, o Cerrado entre Minas Gerais e o sudoeste baiano, e a Mata Atlântica, onde se encontram as nascentes do rio São Francisco na Serra da Canastra. Em virtude da forte ocupação da bacia, estes biomas apresentam-se ameaçados. O principal adensamento populacional da bacia do rio São Francisco corresponde à região metropolitana de Belo Horizonte, na região do alto São Francisco.

Usos do Solo

No alto curso do rio São Francisco e nos rios Indaiá, Borrachudo e Abaeté há exploração de pedras preciosas e semipreciosas. O calcário é explorado nas sub-bacias dos rios Preto, São Miguel (municípios de Arcos e Pains) e no rio Abaeté (municípios de Varjão de Minas e São Gotardo).

Das cabeceiras do rio São Francisco até o município de Iguatama e no entorno do reservatório de Três Marias são relevantes na economia da região as atividades agropecuárias. No ramo industrial destacam-se as indústrias alimentícias, de açúcar e álcool, metalúrgicas e de produtos de minerais não metálicos. A Figura 9.1 apresenta o rio Borrachudo e o ribeirão Marmelada, enquanto que a Figura 9.2 mostra o rio Santana.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007



Figura 9.1: Rio Borrachudo e ribeirão Marmelada.



Figura 9.2: Rio Santana próximo à sua foz no rio São Francisco.

Na bacia do rio São Francisco são predominantes as atividades agropecuárias e relevantes as atividades minerárias e industriais. A pecuária é desenvolvida de forma distribuída em toda a bacia, predominando a pecuária bovina, com destaque também para a avicultura (galináceos). A agricultura (inclusive a irrigada) é a atividade econômica de destaque na bacia, conforme mostra a Figura 9.3. São predominantes as culturas de milho, soja e banana, merecendo evidência ainda, as culturas de algodão, cana-de-açúcar, tomate, manga, uva, laranja e mandioca.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007



Figura 9.3: Agricultura irrigada na bacia do rio São Francisco.

A mineração sobressai-se na sub-bacia do rio Paracatu, onde há exploração de minerais metálicos, como o ouro e o zinco. Além desses, os minerais não-metálicos destacam-se nas sub-bacias dos rios Paracatu, Verde Grande e Jequitaiá, com ocorrência de calcário nos municípios de Montes Claros e Unaí, de dolomito em Paracatu e Unaí, de argila em Paracatu, de fosfato no município de Lagamar, de fluorita em Montalvânia, de espongilto no município de João Pinheiro e de diamante no município de Jequitaiá.

As atividades industriais no norte da bacia estão distribuídas por toda a região, principalmente nos municípios de Janaúba (fábricas de conservas e matadouros), Janaúria (fábricas de aguardente, curtume, tecelagem, fábricas de adubo e fertilizantes), Pirapora (indústria têxtil, tecelagem, siderurgia, laticínios e extração de alumínio), Paracatu (matadouros, mineração e laticínios), Vazante (mineração) e Montes Claros (tecelagem, laticínios, curtume, fábricas de doces, produtos farmacêuticos, produtos agrícolas, rações e indústria têxtil).

Usos da Água

A bacia hidrográfica do rio São Francisco é caracterizada principalmente pela presença dos seguintes tipos de uso dos recursos hídricos: abastecimento doméstico, irrigação e dessedentação de animais. A irrigação está relacionada com a atividade econômica dominante na bacia.

A utilização industrial, a proteção da comunidade aquática, a pesca, a piscicultura, a extração mineral, a geração de energia elétrica e a recreação de contato primário também ocupam uma posição de destaque, constatando-se, assim, a multiplicidade dos usos dos recursos hídricos na bacia do rio São Francisco.

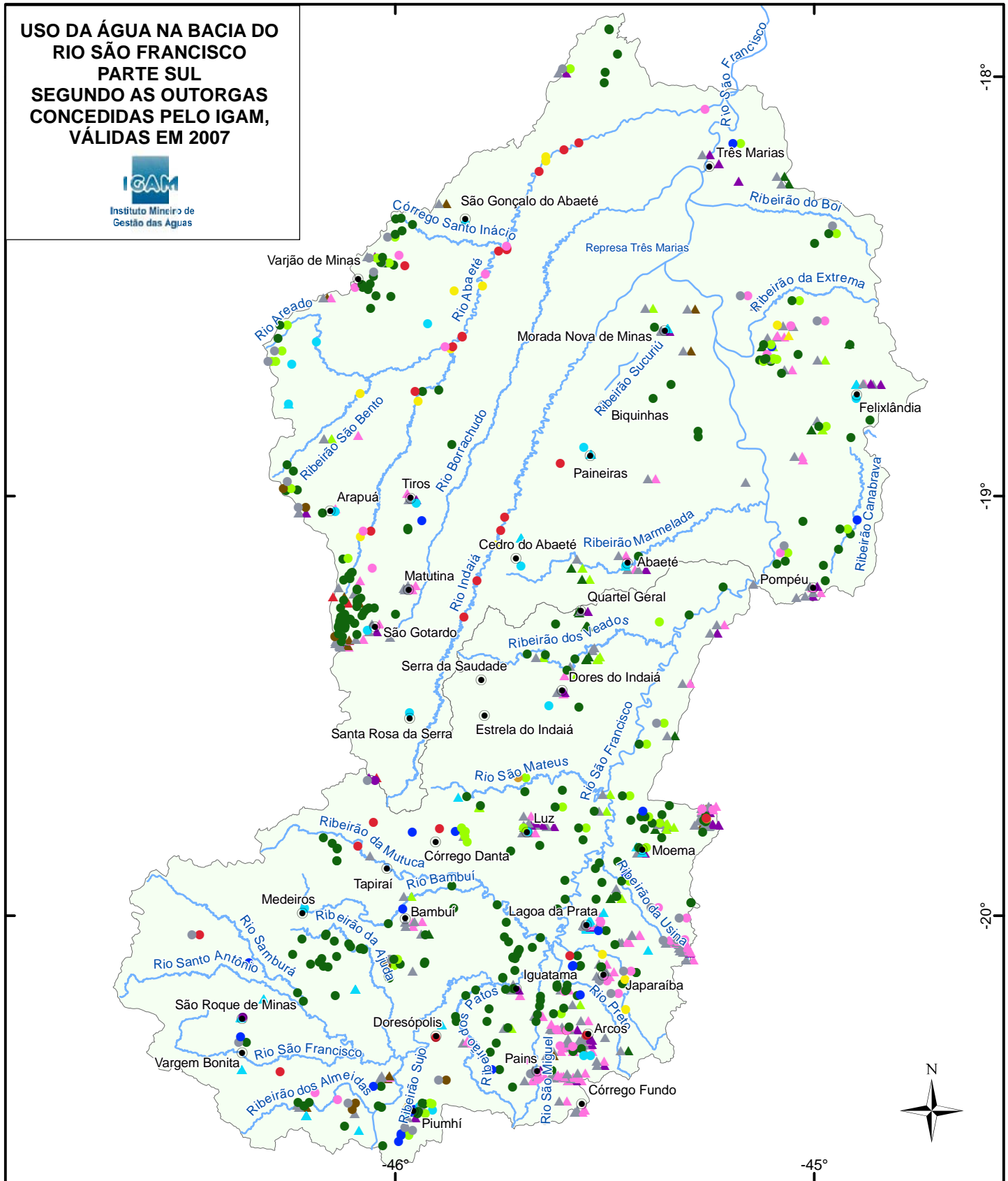
A distribuição dos usos é bastante irregular ao longo da bacia. Na região dos rios Paracatu, São Miguel, Preto e no alto curso dos rios Borrachudo e Abaeté concentram-se o uso de água superficial para irrigação, ainda nos rios São Miguel e Preto, há utilização das águas subterrâneas para consumo industrial.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

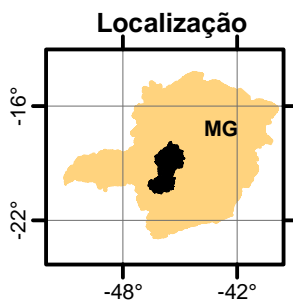
Na sub-bacia dos rios Verde Grande e Paracatu concentram-se principalmente os usos de água subterrânea para dessedentação de animais. Ainda na sub-bacia do rio Verde Grande, há utilização das águas subterrâneas para abastecimento público. As informações sobre o uso da água na bacia do rio São Francisco no Estado de Minas Gerais podem ser observadas através dos Mapas 9.1 e 9.2.

Como pode ser observado nos Mapas 9.3 e 9.4, os maiores volumes de água outorgados pelo IGAM estiveram na faixa de $0,001390 \text{ m}^3/\text{s}$ e $0,004167 \text{ m}^3/\text{s}$ para uso de água superficial e subterrânea nas UPGRHs SF1 e SF4, e uso subterrâneo nas UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

**USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO
PARTE SUL
SEGUNDO AS OUTORGAS
CONCEDIDAS PELO IGAM,
VÁLIDAS EM 2007**



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



Legenda

- Sedes Municipais
- Principais Rios
- UPGRHs
- Usos da Água**
- Origem (Forma)**
- Superficial
- ▲ Subterrânea

Usos (Cor)

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

1:1.400.000

0 12,5 25 50 Km

Sistema de Coordenadas Geodésicas South American Datum 1969

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995
- Banco de dados de Outorgas IGAM, Agosto de 2008
Edição: Setembro de 2008
DMFA - GEMOG
Rua Espírito Santo, 495/12°
031-3219-5797

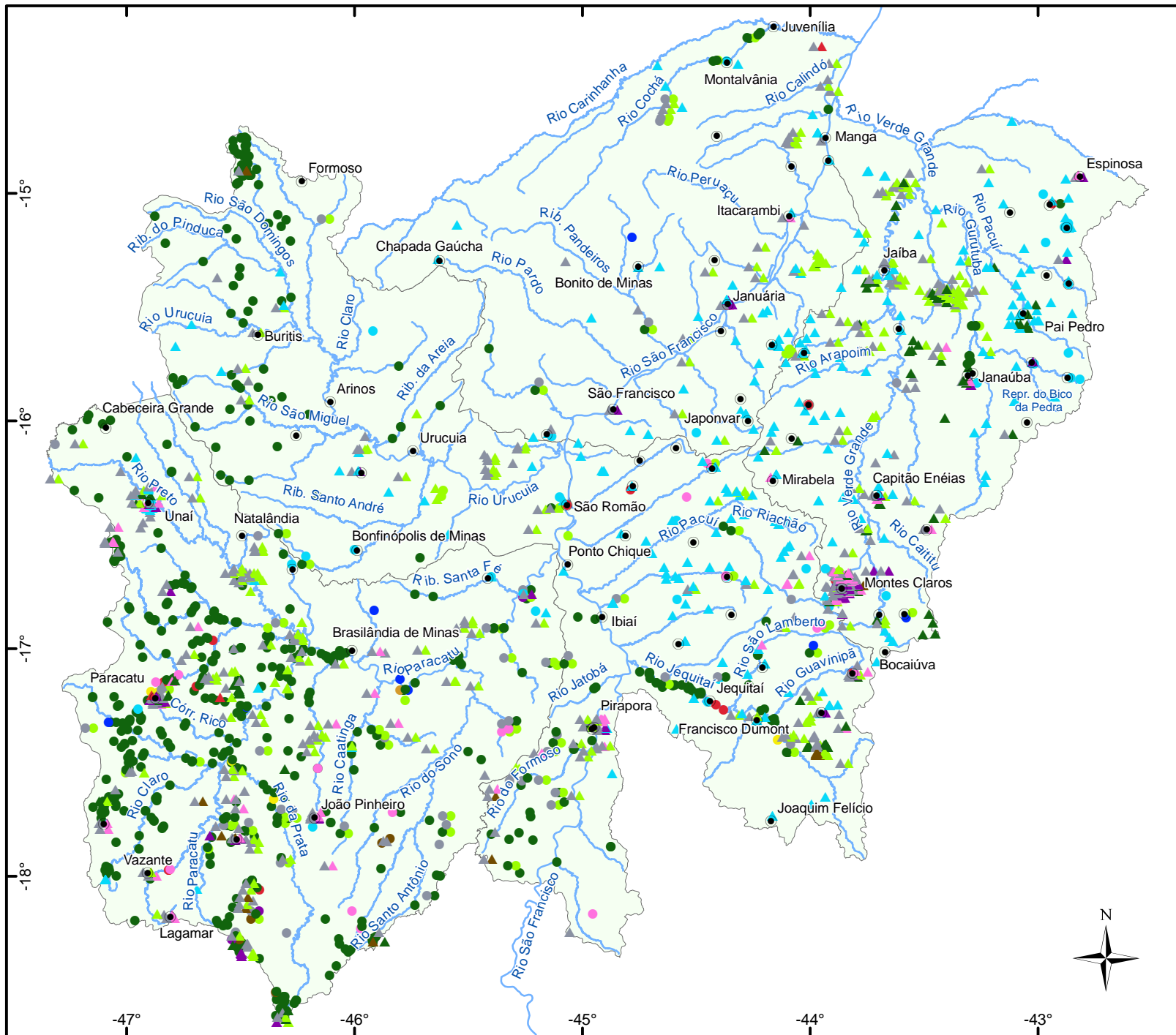
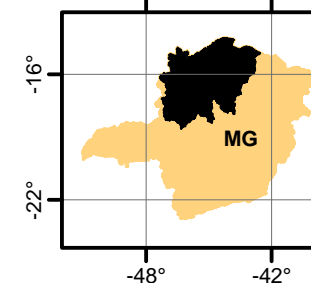
2007022604 - A4

Mapa 9.1: Uso da água na bacia do rio São Francisco – UPGRHs SF1 e SF4 -, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007.

USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO PARTE NORTE SEGUNDO AS OUTORGAS CONCEDIDAS PELO IGAM, VÁLIDAS EM 2007



Localização



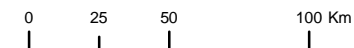
Legenda

- Sedes Municipais
- Principais Rios
- UGRHs
- Origen (Forma)
● Superficial
- ▲ Subterrânea

Usos (Cor)

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

1:2.700.000



Sistema de Coordenadas Geodésicas
South American Datum 1969

Fonte: - Bases Digitais Geominas, 1995
- Banco de dados de Outorgas
IGAM, Agosto de 2008

Edição: Setembro de 2008
DMFA - GEMOG
Rua Espírito Santo, 495/12°
031-3219-5797



"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.

Mapa 9.2: Uso da água na bacia do rio São Francisco – UGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10 -, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas em 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Analisando a totalidade das outorgas de água vigentes em 2007 e utilizando como critério as vazões outorgadas pelo IGAM na bacia do rio São Francisco, observa-se que aquelas relacionadas às águas superficiais se destinam principalmente à irrigação (90,2%), conforme pode ser observado na Figura 9.4. O abastecimento e os usos múltiplos representaram apenas 4,8% e 3,4%, respectivamente, das vazões outorgadas. 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.

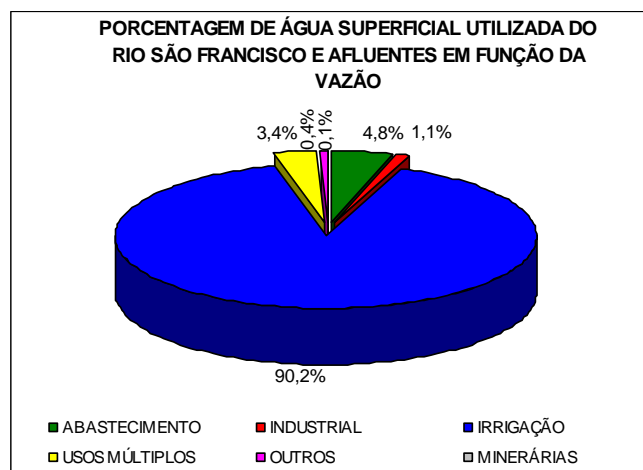


Figura 9.4: Porcentagem de água superficial utilizada na bacia do rio São Francisco em 2007, em função da vazão outorgada.

Em relação às águas subterrâneas na bacia do rio São Francisco prevaleceram, em 2007, as vazões outorgadas referentes à irrigação (43,9%), seguida pelo abastecimento (28,1%) e usos múltiplos (23%), como pode ser observado na Figura 9.5. Nos usos múltiplos, o abastecimento e a dessedentação de animais foram os mais requeridos. O uso industrial foi uma das menores parcelas de vazões outorgadas para água subterrânea (2,5%).

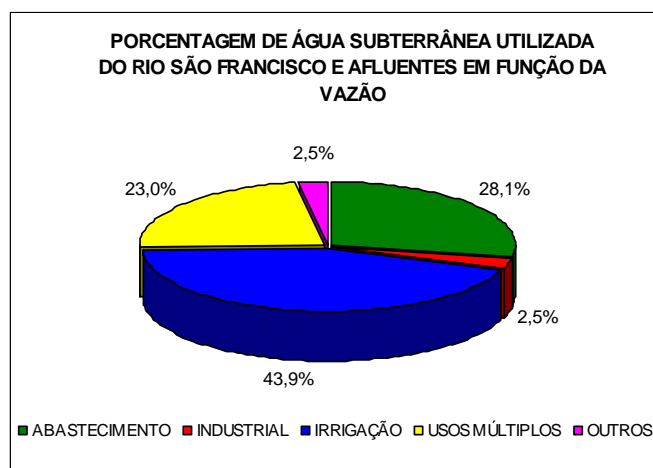


Figura 9.5: Porcentagem de água subterrânea utilizada na bacia do rio São Francisco em 2007, em função da vazão outorgada.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Distribuição das Estações de Amostragem na área de abrangência do rio São Francisco

A Tabela 9.1 apresenta a descrição das estações de amostragem monitoradas na área de abrangência do rio São Francisco em ordem numérica crescente. Destaca-se nessa bacia a implantação de 18 (dezoito) novas estações de amostragem, sendo operadas a partir do terceiro e quarto trimestres de 2007.

Tabela 9.1: Descrição das estações de amostragem na área de abrangência do rio São Francisco no Estado de Minas Gerais

Estação	Descrição	UPGRH	Latitude			Longitude			Altitude
SF001	Rio SÃO FRANCISCO a montante da cidade de Vargem Bonita	SF1	20	20	4	46	28	11	750
SF002	Rio SÃO MIGUEL na localidade de Calciolândia	SF1	20	14	23	45	39	43	661
SF003	Rio SÃO FRANCISCO na cidade de Iguatama	SF1	20	10	18	45	43	34	640
SF004	Rio PRETO a jusante da localidade de Ilha de Baixo	SF1	20	8	58	45	36	21	446
SF005	Rio SÃO FRANCISCO a montante da foz do Rio Pará	SF1	19	16	54	45	17	2	650
SF006	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da foz do Rio Pará	SF4	19	10	8	45	6	53	600
SF007	Rib. MARMELODA a jusante da cidade de Abaete	SF4	19	9	45	45	26	10	600
SF008	Rio SANTANA próximo de sua foz no rio São Francisco	SF4	20	5	2	45	35	13	640
SF009	Ribeirão SUCURIÚ a montante do Reservatório de Três Marias	SF4	18	43	20	45	28	56	600
SF010	Rio SÃO FRANCISCO na BR-262	SF1	19	46	19	45	28	40	623
SF011	Rio INDAIÁ a montante do Reservatório de Três Marias	SF4	18	41	12	45	34	33	600
SF013	Rio BORRACHUDO a montante do Res. de Três Marias	SF4	18	27	56	45	38	50	720
SF015	Rio SÃO FRANCISCO à jusante do Córrego Consciência	SF4	18	9	14	45	13	32	500
SF017	Rio ABAETÉ próximo de sua foz no Rio São Francisco	SF4	18	7	5	45	28	18	600
*SF042	Ribeirão da Extrema Grande, próximo à sua foz na Represa de Três Marias	SF4	18	31	12	45	4	29	687
*SF044	Ribeirão do Boi, próximo à sua foz na Represa de Três Marias	SF4	18	19	7	45	6	37	686
*SF046	Rio Indaiá, próximo a sua nascente, no município de Santa Rosa da Serra	SF4	19	31	25	45	54	8	764
*SF048	Rio Indaiá, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Cedro do Abaeté	SF4	19	9	22	45	47	1	1056
*SF050	Rio Borrachudo, em sua nascente no município de São Gotardo	SF4	19	19	22	46	0	11	880
*SF052	Rio Borrachudo, em trecho intermediário no município de Tiros	SF4	19	6	29	45	54	41	1074
*SF054	Rio São Francisco, na BR 040, à jusante da Represa de Três Marias	SF4	18	11	19	45	15	0	530
*SF056	Rio Abaeté, em sua nascente no município de São Gotardo	SF4	19	18	47	46	8	9	704
*SF058	Rio Abaeté, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Arapuá	SF4	18	59	38	46	2	23	795

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Tabela 9.1: Descrição das estações de amostragem na área de abrangência do rio São Francisco no Estado de Minas Gerais...(Continuação)

Estação	Descrição	UPGRH	Latitude			Longitude			Altitude
*SF060	Rio Abaeté, em seu trecho intermediário no município de São Gonçalo do Abaeté	SF4	18	23	37	45	43	51	646
PT001	Rio da PRATA a jusante da cidade de João Pinheiro	SF7	17	40	24	46	21	26	560
PT003	Rio PARACATU a montante da foz do Rio da Prata	SF7	17	30	14	46	34	29	520
PT005	Córrego RICO a jusante da cidade de Paracatu	SF7	17	18	28	46	46	28	600
PT007	Rio PRETO a jusante da cidade de Unaí	SF7	16	41	45	46	29	20	600
PT009	Rio PARACATU a jusante da cidade de Brasilândia de Minas	SF7	17	2	33	46	1	27	510
PT010	Rio CAATINGA a montante da sua confluência com o rio Paracatu	SF7	17	11	59	45	54	9	505
PT011	Rio do SONO próximo de sua foz no Rio Paracatu	SF7	17	21	6	45	32	29	600
PT013	Rio PARACATU próximo de sua foz no Rio São Francisco	SF7	16	35	31	45	8	0	470
SF019	Rio SÃO FRANCISCO a montante da foz do Rio das Velhas	SF6	17	18	24	44	56	24	480
SF021	Rio JEQUITAI próximo da sua foz no Rio São Francisco	SF6	17	5	16	44	45	45	480
SF023	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da cidade de Ibiaí	SF6	16	52	16	44	55	37	480
SF025	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da cidade de São Romão	SF6	16	22	25	45	4	32	460
SF026	Rio PARDO próximo à localidade de São Joaquim	SF9	15	29	43	45	14	10	556
SF027	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da cidade de São Francisco	SF9	15	57	32	44	52	7	480
SF028	Rio PANDEIROS a jusante da UHE Pandeiros	SF9	15	30	16	44	45	24	501
SF029	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da cidade de Januária	SF9	15	29	54	44	21	25	450
SF031	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da cidade de Itacarambi	SF9	15	6	5	44	5	45	440
SF033	Rio SÃO FRANCISCO a jusante da cidade de Manga e a montante da foz do Rio Verde Grande	SF9	14	45	16	43	56	26	430
SF034	Rio CARINHANHA a montante da sua foz no rio São Francisco	SF9	14	20	14	43	47	6	432
SF040	Rio PACUÍ a montante da sua confluência com o rio São Francisco	SF6	16	45	10	44	58	3	472
UR001	Rio URUCUIA na cidade de Buritis	SF8	15	37	3	46	25	5	580
UR007	Rio URUCUIA a jusante da cidade de Arinos	SF8	16	8	6	45	54	20	500
UR009	Ribeirão das ALMAS a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas	SF8	16	34	31	45	59	6	700
UR010*	Ribeirão SÃO VICENTE a montante da sua confluência com o rio Uruçuia	SF8	15	29	20	46	33	59	575
UR011*	Ribeirão SÃO DOMINGOS no município de Buritis	SF8	15	28	26	46	16	52	534
UR012*	Rio PIRATINGA no município de Arinos	SF8	15	31	5	46	11	49	526
UR013*	Rio URUCUIA a montante da cidade de Arinos	SF8	15	55	3	46	7	8	498

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

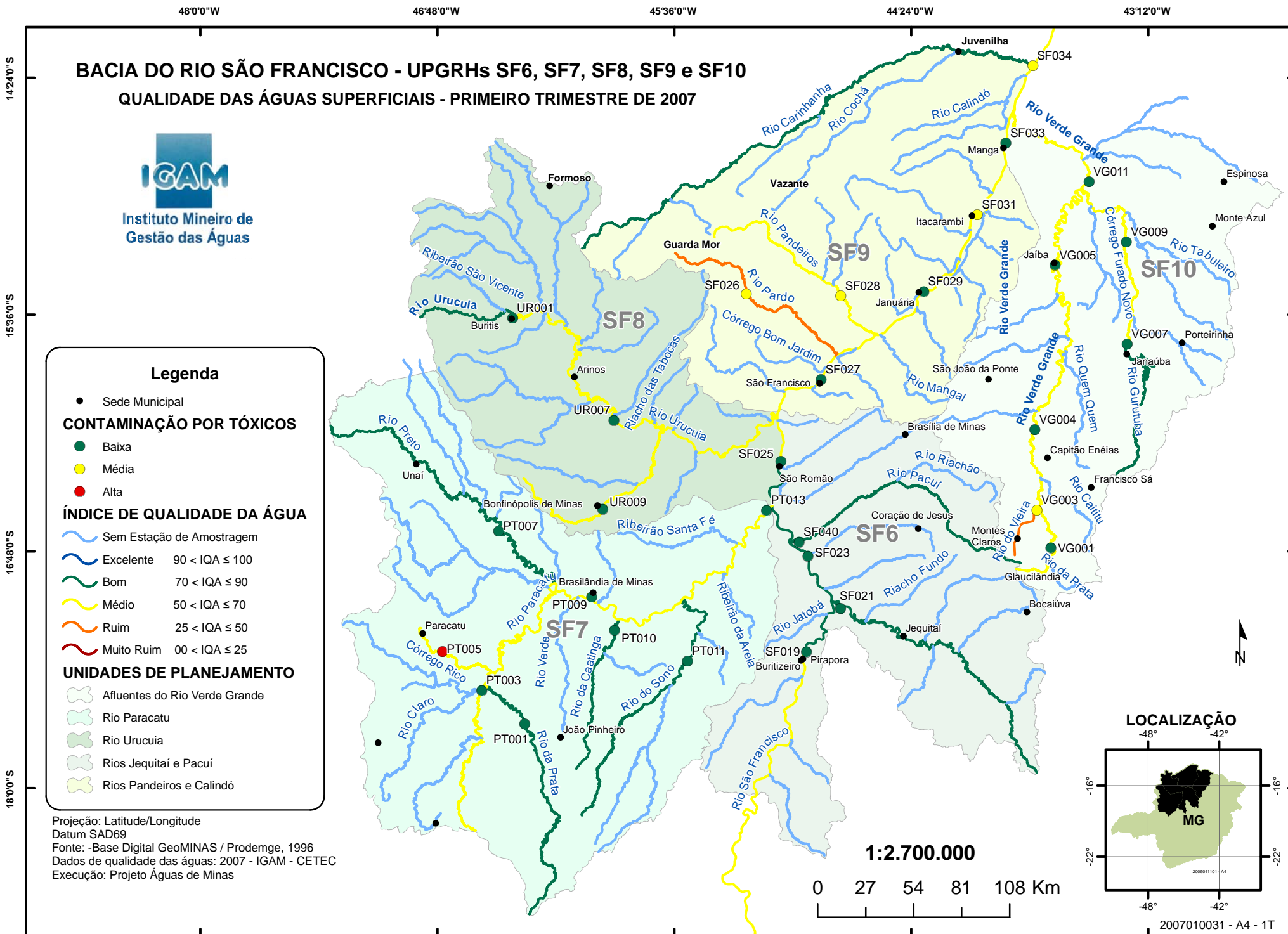
Tabela 9.1: Descrição das estações de amostragem na área de abrangência do rio São Francisco no Estado de Minas Gerais (Continuação)

Estação	Descrição	UPGRH	Latitude			Longitude			Altitude
UR014*	Rio SÃO MIGUEL a jusante da cidade de Uruana de Minas	SF8	16	3	26	46	7	17	496
UR015*	Ribeirão da AREIA próximo de sua foz no rio Uruçuia	SF8	16	5	23	45	51	28	493
UR016*	Ribeirão SANTO ANDRÉ na MG-181, próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas	SF8	16	28	4	45	58	30	674
UR017*	Rio Uruçuia a montante da sua confluência com o rio São Francisco	SF8	16	8	29	45	7	14	452
VG001	Rio VERDE GRANDE a jusante da cidade de Glaucilândia	SF10	16	46	54	43	41	27	600
VG003	Ribeirão dos VIEIRAS a jusante da cidade de Montes Claros	SF10	16	36	17	43	44	32	570
VG004	Rio VERDE GRANDE a jusante da cidade de Capitão Enéas	SF10	16	10	56	43	46	26	540
VG005	Rio VERDE GRANDE a jusante da cidade de Jaíba	SF10	15	20	51	43	40	48	470
VG007	Rio GORUTUBA a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG	SF10	15	44	49	43	18	37	550
VG009	Rio GORUTUBA a montante da confluência com o Rio Pacuí	SF10	15	14	0	43	19	30	470
VG011	Rio VERDE GRANDE a jusante da confluência com o Rio Gorutuba	SF10	14	55	37	43	30	7	450

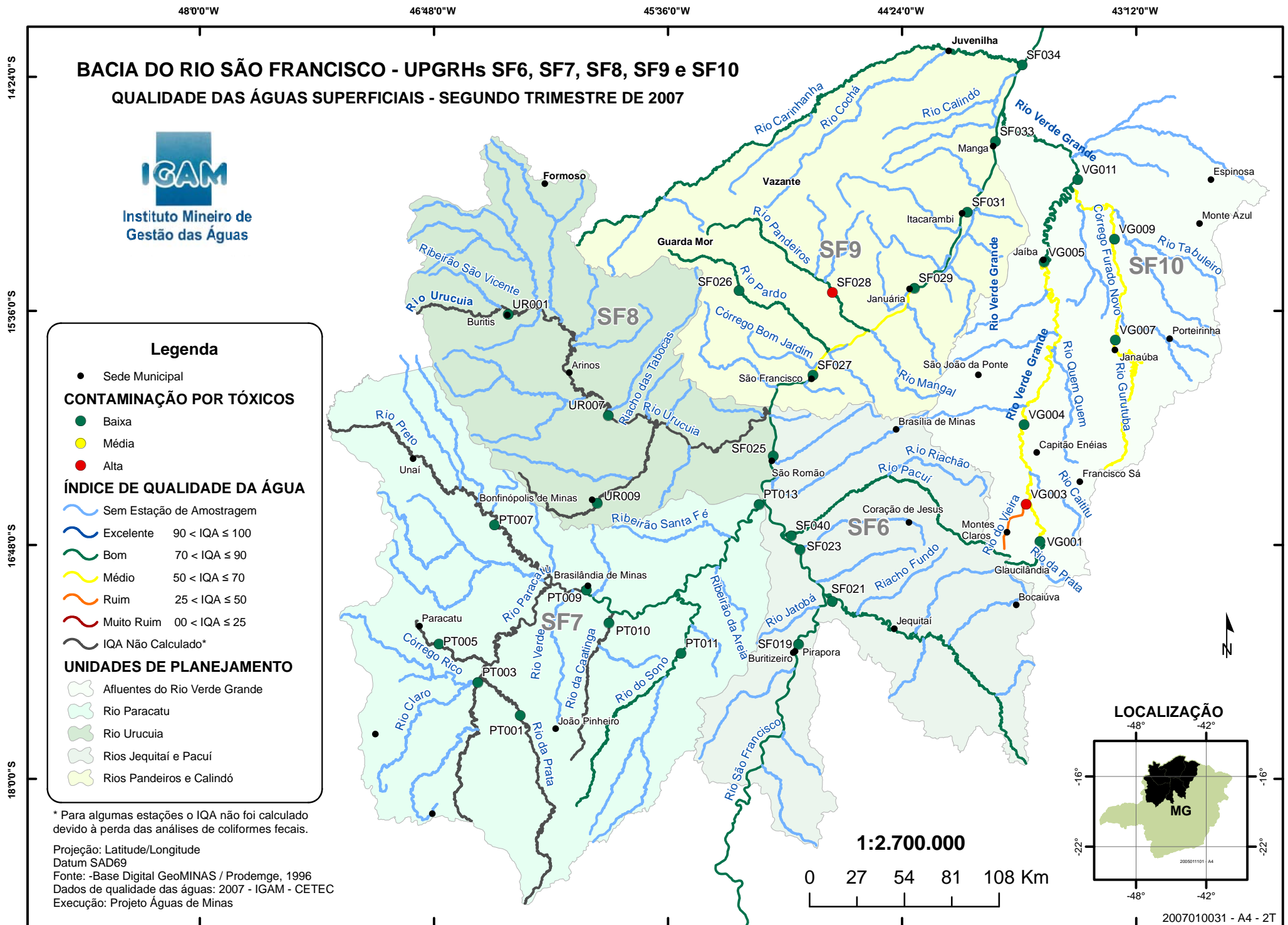
*Novas estações implantadas na rede básica de monitoramento no terceiro trimestre de 2007.

Qualidade das Águas Superficiais

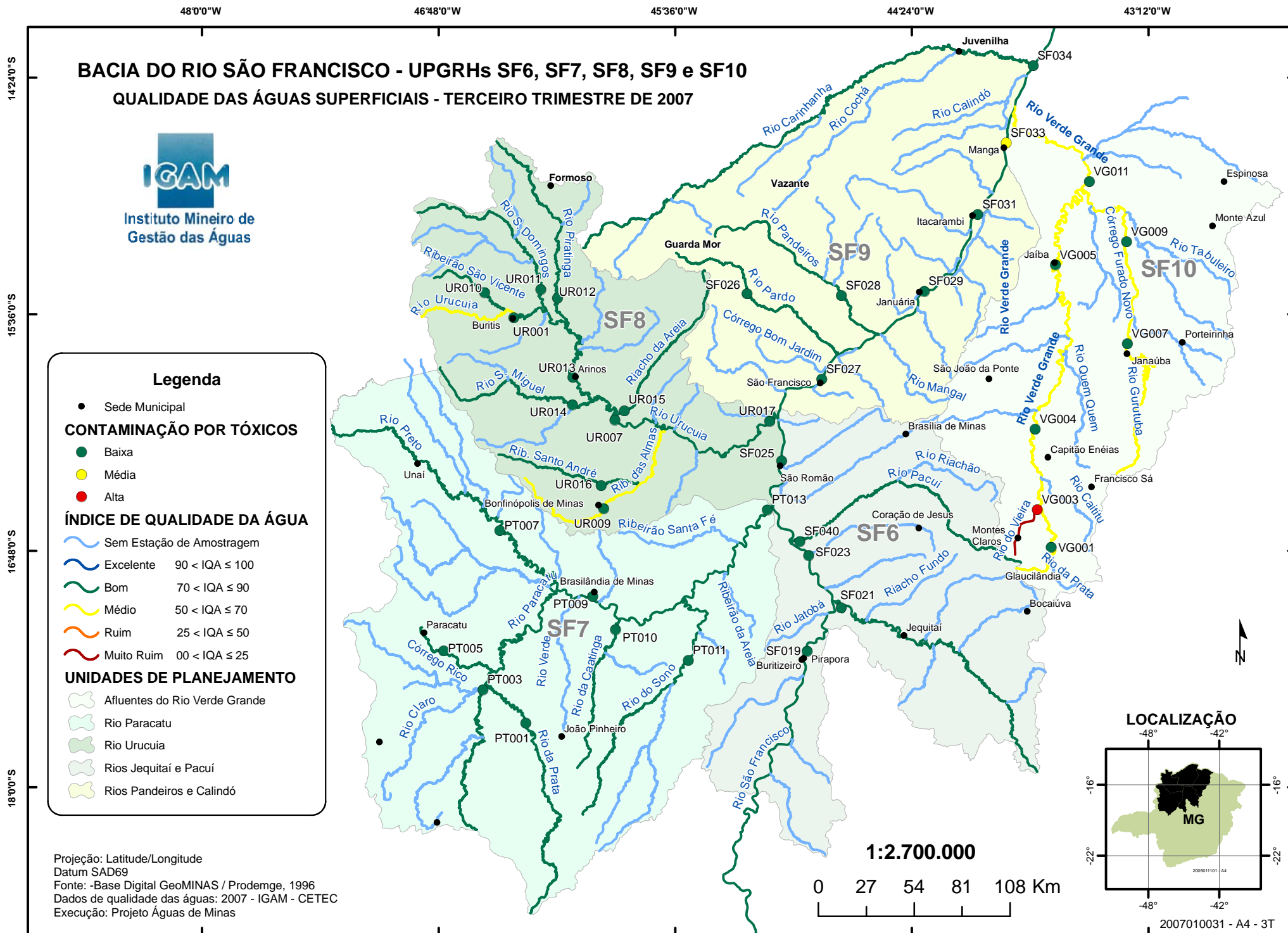
Os Mapas 9.5 a 9.8 apresentam a distribuição espacial das estações de amostragem monitoradas na bacia do rio São Francisco, a Contaminação por Tóxicos - CT e o Índice de Qualidade das Águas – IQA para cada trimestre de 2007, nas UPGRHs SF1 e SF4. Os mapas 9.9 a 9.12 correspondem às informações das UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10. Os Mapas 9.13 e 9.14 mostram a CT e a média anual do IQA para as estações de amostragem em que foi possível calcular a média aritmética desse indicador, considerando-se as quatro campanhas de monitoramento realizadas em 2007, respectivamente nas UPGRHs SF1 e SF4 e SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.



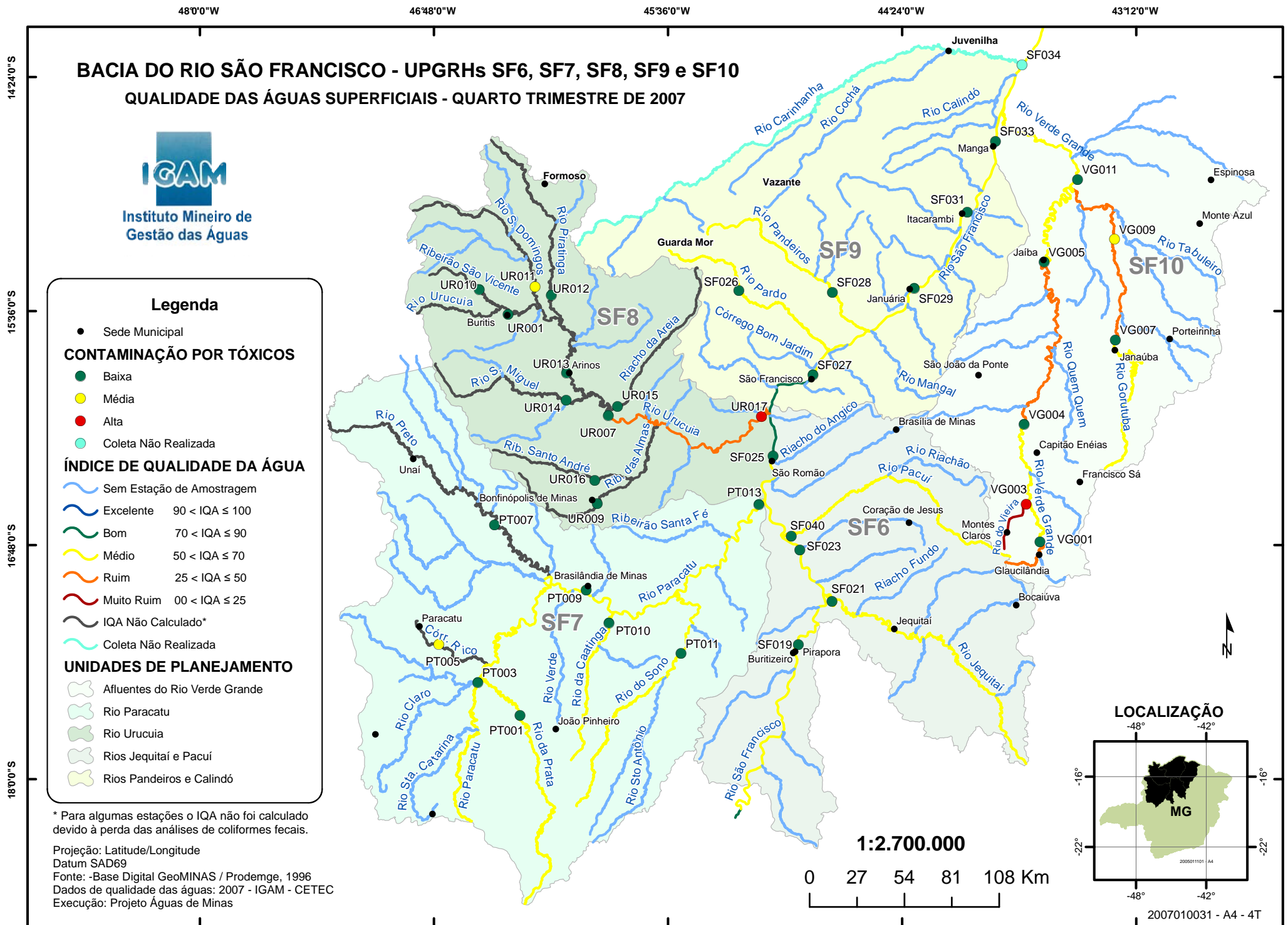
Mapa 9.9: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no primeiro trimestre de 2007 – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.



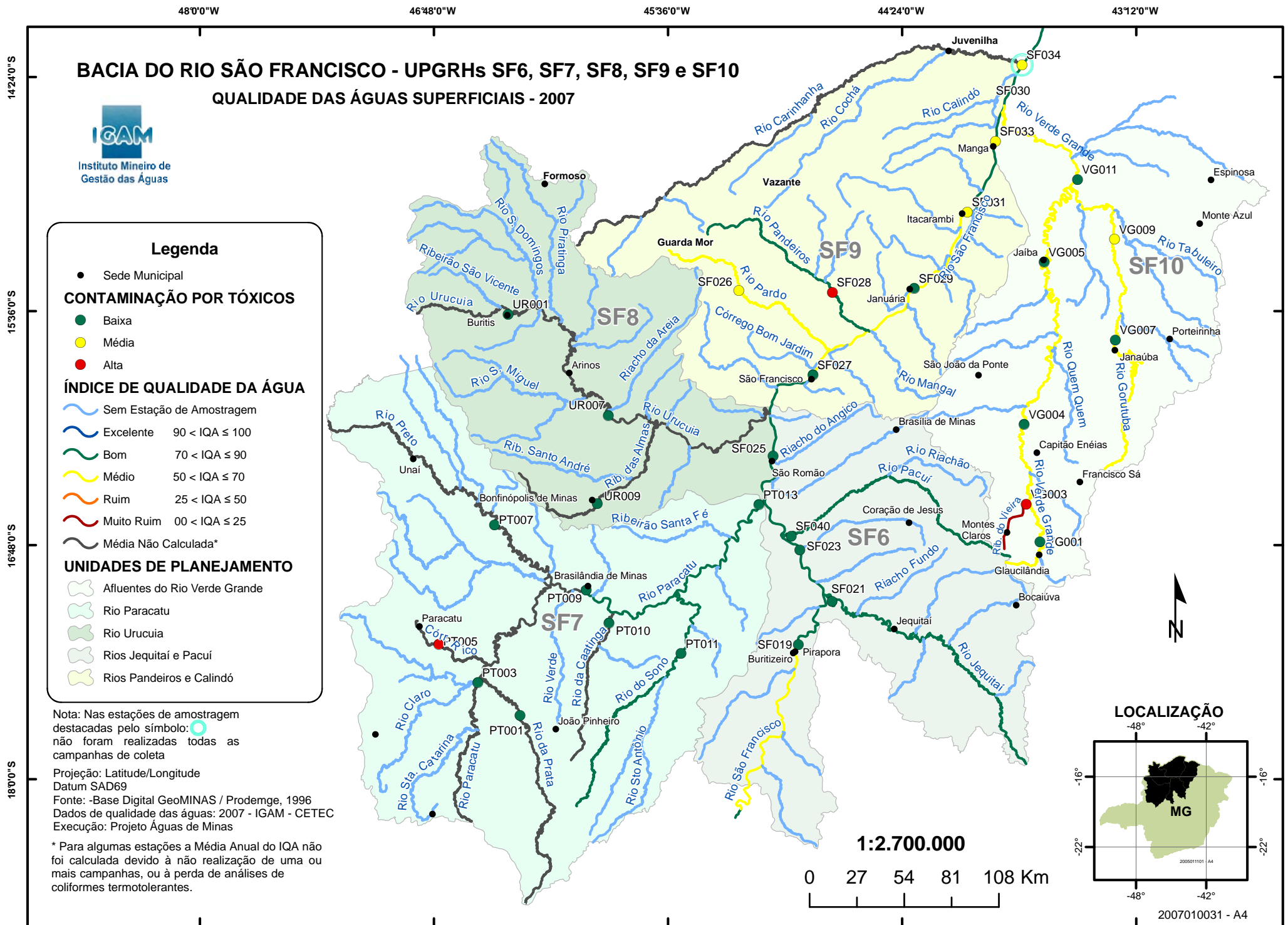
Mapa 9.10: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no segundo trimestre de 2007 – UPRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.



Mapa 9.11: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no terceiro trimestre de 2007– UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.



Mapa 9.12: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco no quarto trimestre de 2007– UGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.



Mapa 9.14: Qualidade das águas superficiais da bacia do rio São Francisco em 2007 – UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

Enquadramento das Águas Superficiais: Bacia do rio São Francisco

As águas da bacia do rio São Francisco foram enquadradas segundo a Portaria do IBAMA nº 715/89-P, de 20 de setembro de 1989.

10. CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2007

10.1 Rio São Francisco e seus afluentes

A evolução temporal da média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) na área de abrangência do rio São Francisco, no período de 1997 a 2007, mostra a predominância de IQA Médio nas águas dessa região, conforme apresentado na Figura 10.1. Nota-se que, a melhor condição foi identificada somente no ano de 2001, quando a média anual deste índice apresentou IQA Bom. Nos últimos anos vem ocorrendo uma pequena variação na média anual do IQA em termos de valores, sempre prevalecendo, entretanto, o IQA Médio.

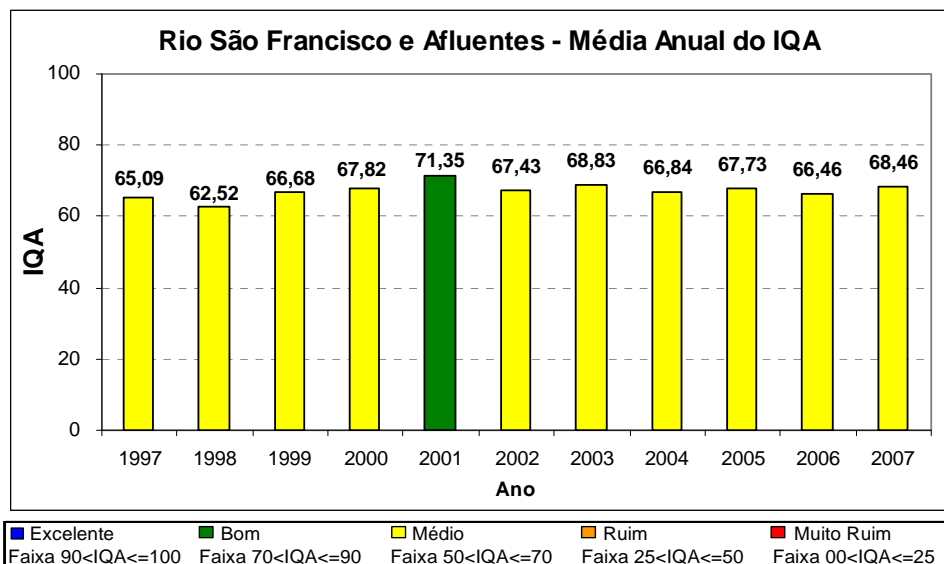


Figura 10.1: Evolução temporal da média anual do IQA na área de abrangência do rio São Francisco.

10.1.1 Rio São Francisco

UPGRHs: SF1, SF4, SF6 e SF9

Estações de Amostragem: SF001, SF003, SF010, SF005, SF006, SF054, SF015, SF019, SF023, SF025, SF027, SF029, SF031 e SF033

A média anual do Índice de Qualidade das Águas – IQA nos trechos do rio São Francisco, monitorados a montante da cidade de Vargem Bonita (SF001), a jusante da cidade de São Romão (SF025) e a jusante da cidade de Manga e a montante da foz do rio Verde Grande (SF033) permaneceu no nível de qualidade Bom em 2007.

Nos trechos amostrados no rio São Francisco a montante da foz do rio Pará (SF005), a jusante da foz do rio Pará (SF006), na BR-262 (SF010), a montante da foz do rio das Velhas (SF019), a jusante da cidade de Januária (SF029) e a jusante da cidade de Itacarambi

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

(SF031) a média anual do IQA apresentou nível de qualidade Médio em 2007. Os parâmetros que mais influenciaram para o resultado de IQA Médio nessas estações foram coliformes termotolerantes e turbidez.

Houve melhoria da média anual do IQA nas estações do rio São Francisco, monitoradas a jusante do córrego Consciência (SF015), a jusante da cidade de Ibiaí (SF023) e a jusante da cidade de São Francisco (SF027), sendo considerada na faixa de IQA Bom em 2007. Em 2006, essas estações apresentaram IQA Médio.

Houve ainda piora da média anual do IQA no trecho do rio São Francisco monitorado na cidade de Iguatama (SF003), sendo considerado Médio em 2007. No ano de 2006, o IQA nessa estação foi considerado Bom. Os parâmetros que mais influenciaram no resultado de IQA nessa estação em 2007 foram coliformes termotolerantes e turbidez.

No quarto trimestre de 2007 foi implantada mais uma estação de amostragem nessa bacia, a saber: rio São Francisco na BR-040, a jusante da represa de Três Marias (SF054). Nesse trimestre foi registrado IQA Médio, sendo os parâmetros coliformes termotolerantes e fósforo total os que mais contribuíram para esse resultado.

Vale ressaltar que o trecho do rio São Francisco monitorado a montante da cidade de Vargem Bonita (SF001) é o único da bacia enquadrado como Classe Especial.

Em relação aos coliformes termotolerantes, foi observado um aumento nos valores em 2007 comparando-se com o ano anterior na maioria das estações monitoradas no rio São Francisco. Em 2007, as maiores contagens foram observadas nos trechos do rio São Francisco amostrados na cidade de Iguatama (SF003) e a jusante da cidade de Januária (SF029), no quarto e primeiro trimestres de 2007, respectivamente, conforme Figura 10.2. Os lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento no rio São Francisco, originados das cidades de Iguatama e Januária estão associados aos resultados dessa variável.

Os registros de coliformes no rio São Francisco a partir do município de Luz (estação SF010) até a represa de Três Marias (estação SF015) mostraram-se abaixo do padrão ambiental, demonstrando capacidade assimilativa da carga de esgotos sanitários recebida pelos seus grandes tributários, como o rio Paraopeba e o rio Pará.

Foram verificados ainda registros de coliformes acima do limite legal nas estações do rio São Francisco a montante da foz do rio das Velhas (SF019) e a jusante da cidade de Ibiaí (SF023) no quarto trimestre de 2007. A ocorrência de coliformes no rio São Francisco nessas estações está relacionada ao lançamento de esgoto doméstico sem tratamento originado das cidades Pirapora e Ibiaí.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

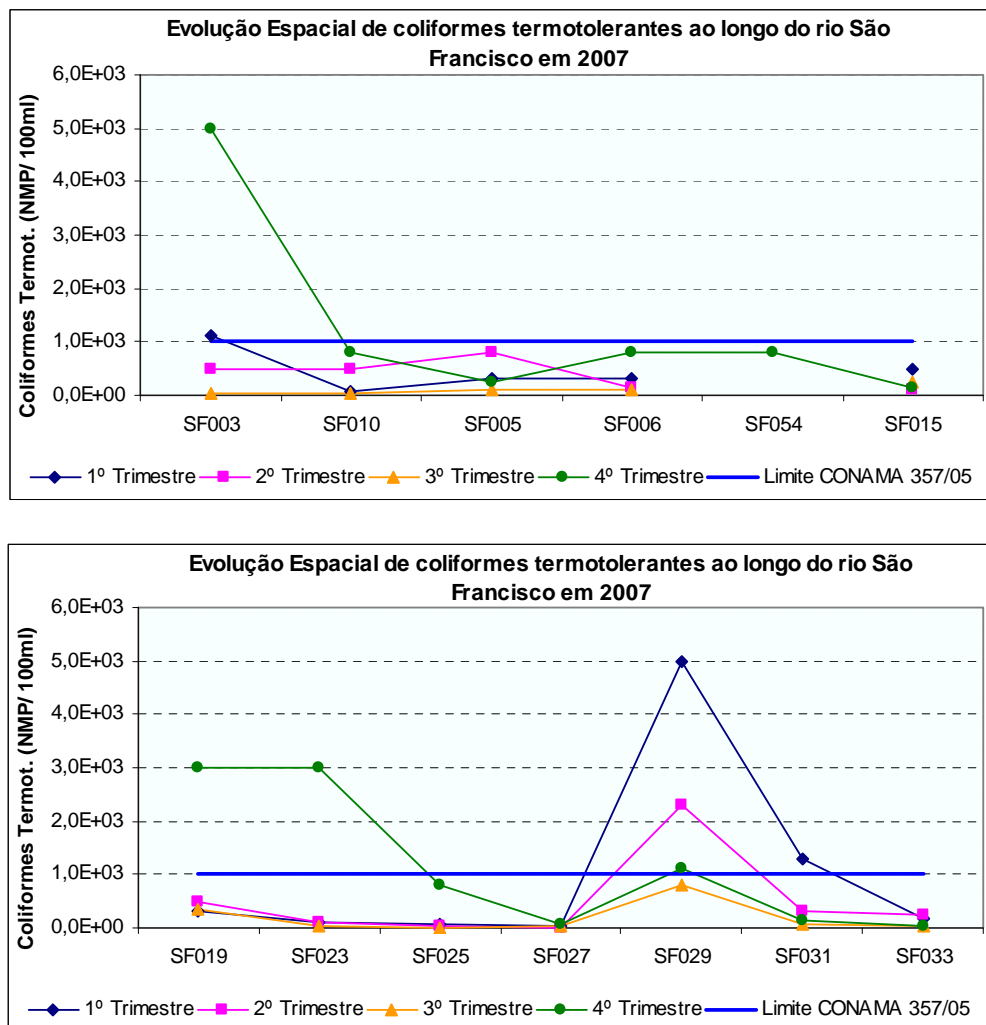


Figura 10.2: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.

As concentrações do parâmetro fósforo total estiveram acima do limite da legislação no quarto trimestre de 2007, nas seguintes estações do rio São Francisco: na cidade de Iguatama (SF003), na BR-262 (SF010), a montante da foz do rio Pará (SF005), a montante da foz do rio das Velhas (SF019), a jusante da cidade de Januária (SF029) e a jusante da cidade de Manga e a montante da foz do rio Verde Grande (SF033).

A ocorrência dessa variável no rio São Francisco em 2007 pode estar associada à utilização de insumos na agricultura nos municípios de Iguatama, Moema, Luz, Pirapora, Januária e Manga, e ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso contribuindo para o aporte desse nutriente para dentro do corpo de água.

O maior registro de fósforo total no rio São Francisco em 2007 foi no quarto trimestre no trecho monitorado na BR-040, a jusante da represa de Três Marias (SF054), conforme Figura 10.3. Foi detectada a concentração de 0,47 mg/L P, sendo que o limite é de 0,1 mg/L P.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

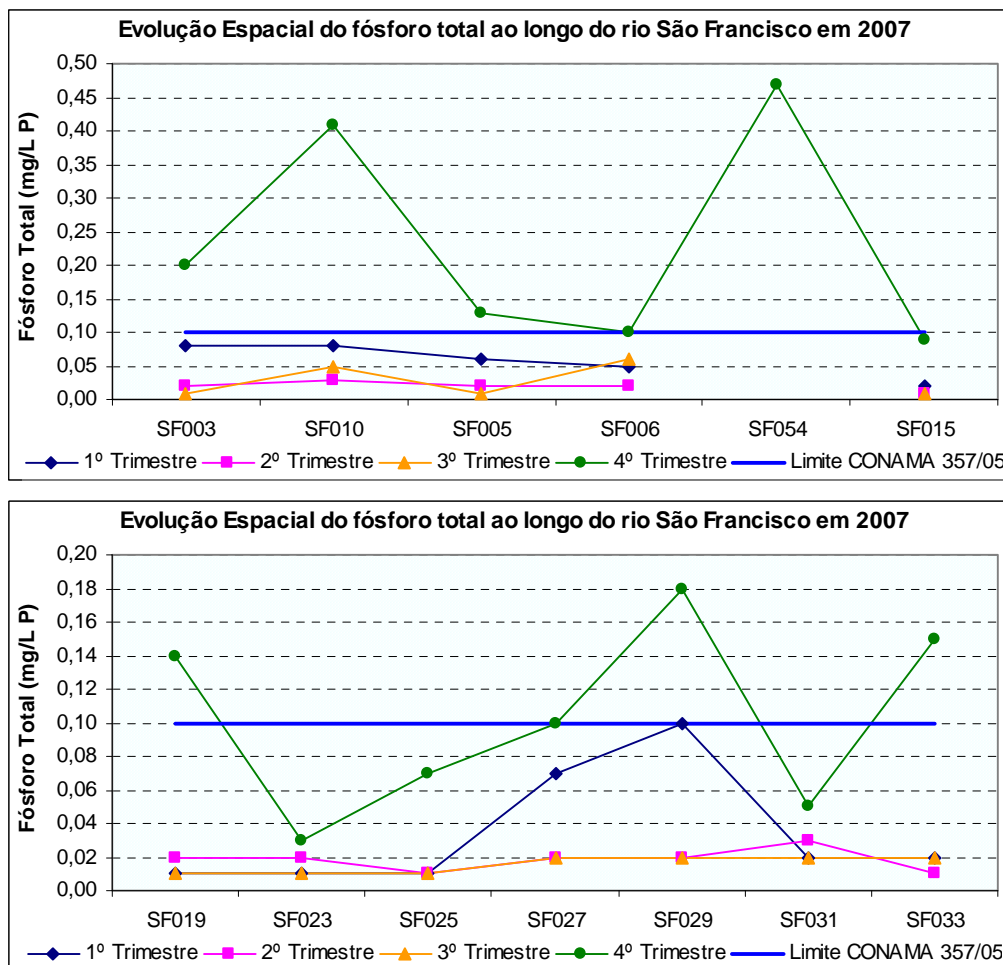


Figura 10.3: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.

As concentrações do parâmetro oxigênio dissolvido (OD) apresentaram-se em conformidade com o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 na maioria das estações monitoradas no rio São Francisco em 2007. As exceções foram os trechos da BR-262 (SF010), a montante da foz do rio Pará (SF005) e a jusante do córrego Consciência (SF015), no primeiro trimestre (Figura 10.4).

Nota-se de uma maneira geral, bons níveis de oxigenação nas águas do rio São Francisco, condição fundamental para a manutenção da vida aquática nesse corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

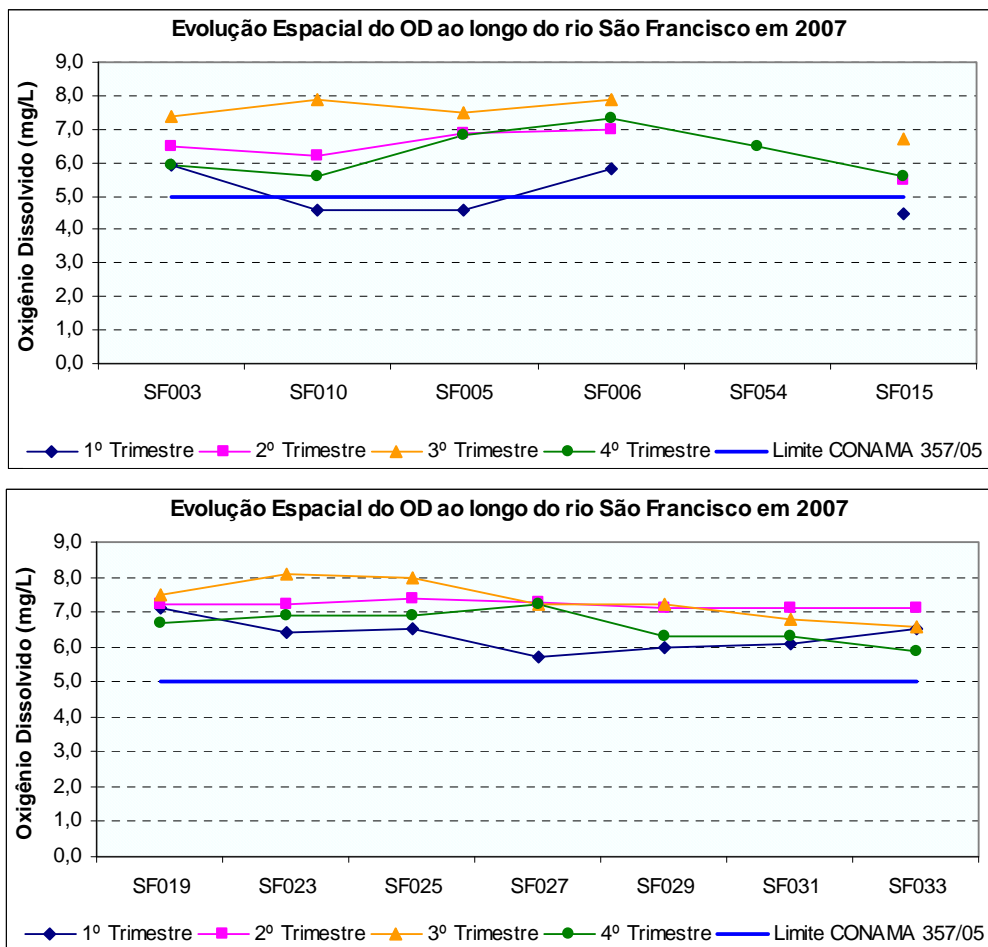


Figura 10.4: Ocorrência de oxigênio dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.

As ocorrências de turbidez acima do padrão ambiental ao longo do rio São Francisco foram registradas no quarto trimestre de 2007 em alguns pontos de monitoramento. O maior registro observado em 2007 foi na estação do rio São Francisco, monitorada na cidade de Iguatama (SF003), cujo valor foi de 1964 NTU, 19 vezes maior do que o permitido, que é de 100 NTU, conforme pode ser visualizado na Figura 10.5. O registro dessa variável no rio São Francisco está associado ao maior carreamento do solo para dentro do corpo de água, pois essa é a época das chuvas em Minas Gerais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

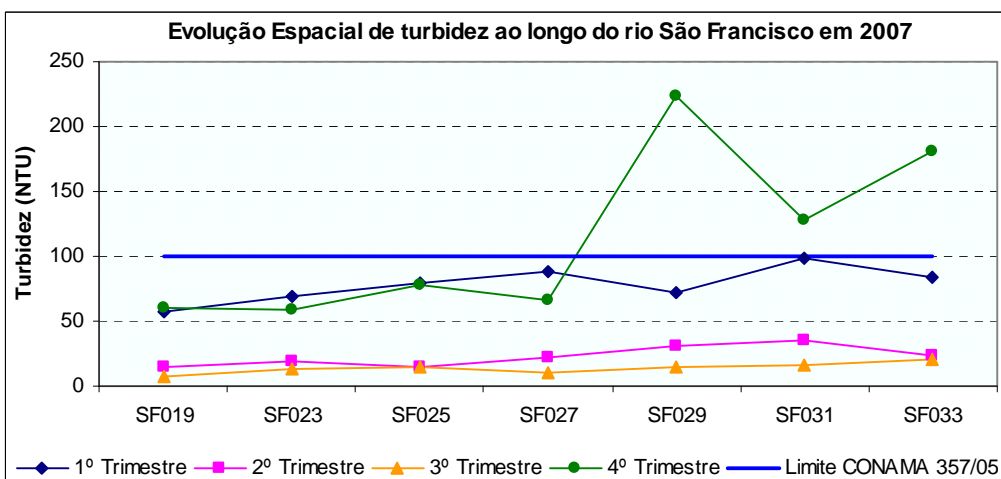
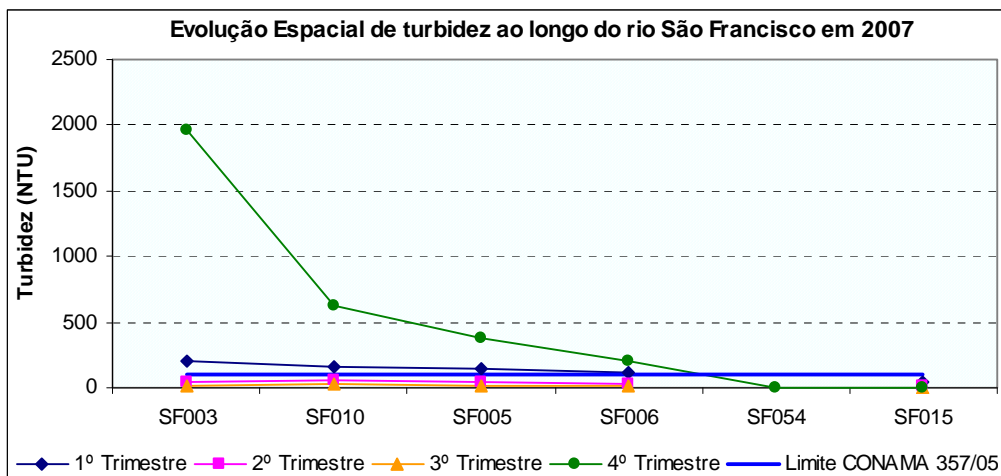


Figura 10.5: Ocorrência de turbidez nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.

O parâmetro cor verdadeira apresentou resultados em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação nas estações de monitoramento do rio São Francisco, principalmente, no primeiro trimestre de 2007, exceção do trecho na BR-040 a jusante da represa de Três Marias (SF054), que não apresentou valor acima do limite legal. A ocorrência dessa variável no rio São Francisco em 2007 pode estar associada ao maior escoamento superficial para dentro do corpo de água. Os resultados de cor podem ser observados através da Figura 10.6.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

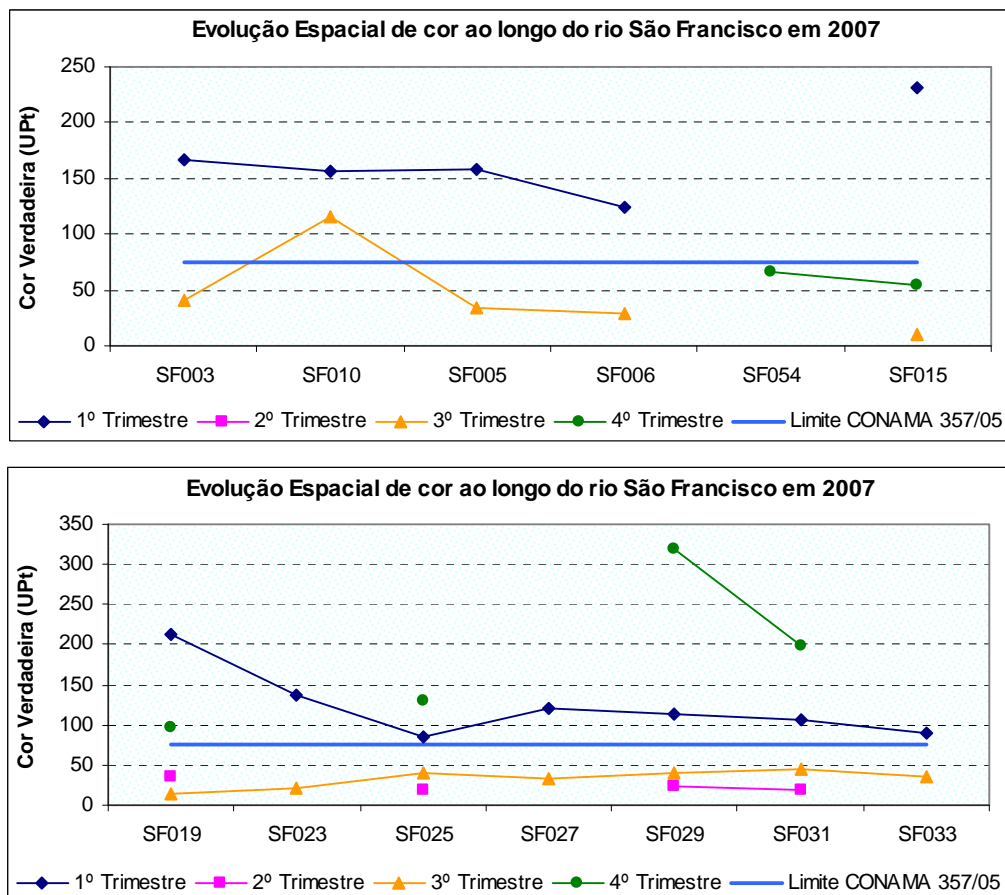


Figura 10.6: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.

O parâmetro manganês total apresentou concentrações acima do padrão ambiental da legislação, no primeiro e quarto trimestres de 2007, conforme Figura 10.7, nos trechos do rio São Francisco monitorados na cidade de Iguatama (SF003), na BR-262 (SF010), a montante da foz do rio Pará (SF005) e a jusante da cidade de Januária (SF029). A ocorrência dessa variável nos trechos citados anteriormente pode estar associada ao manejo inadequado do solo nas áreas agrícolas dos municípios de Iguatama, Moema, Luz, Martinho Campos e Januária.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

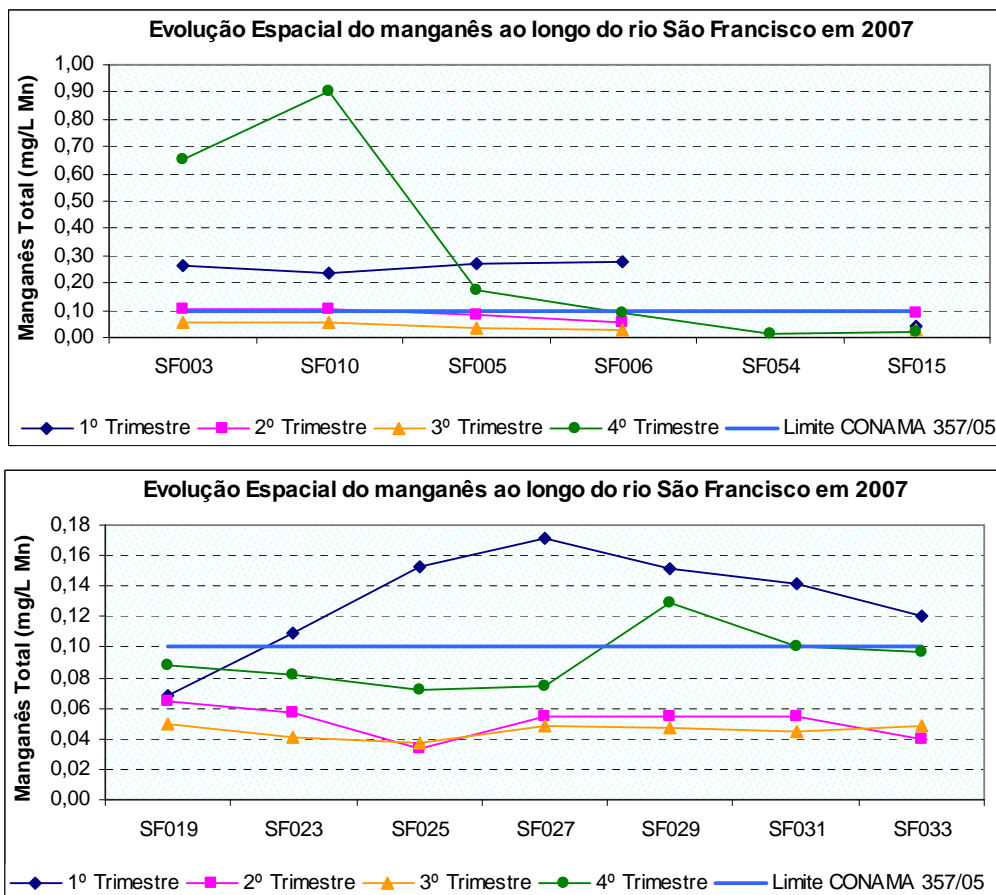


Figura 10.7: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio São Francisco em 2007.

Nas estações de amostragem do rio São Francisco, monitoradas na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz (SF010) e a jusante da foz do rio Pará (SF006) houve violações dos metais níquel total e ferro dissolvido, respectivamente, sendo que níquel total no terceiro trimestre e ferro dissolvido no quarto trimestre de 2007 (Figura 10.18). Atividades ligadas à agricultura da região influenciaram na ocorrência desses parâmetros.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

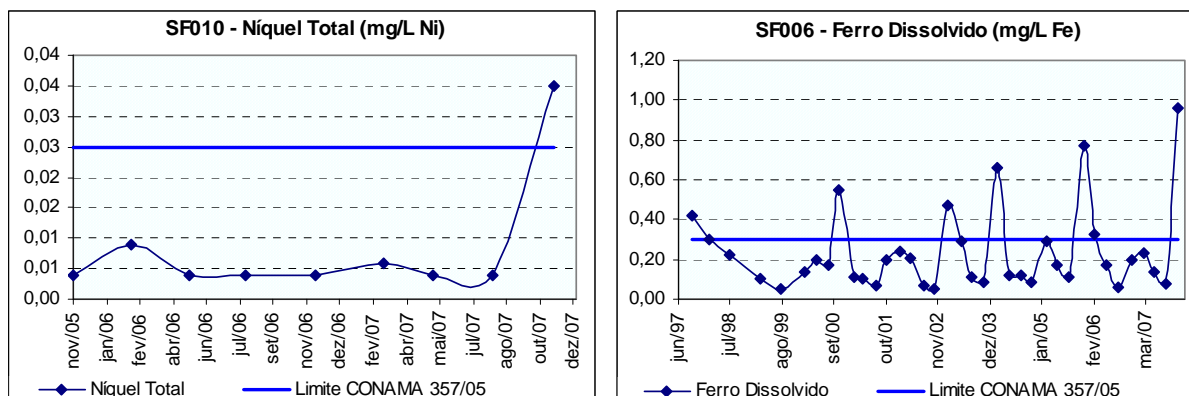


Figura 10.8: Ocorrência de níquel total no rio São Francisco na BR-262 entre os municípios de Moema e Luz (SF010) no período de 2005 a 2007 e de ferro dissolvido no rio São Francisco a jusante da foz do rio Pará (SF006) no período de 1997 a 2007.

A estação do rio São Francisco a montante da cidade de Vargem Bonita (SF001) não mostrou violações para os parâmetros analisados por ser um trecho com classe especial, porém se comparado a um trecho com classe 1, observamos que o número de coliformes termotolerantes ficou 600% acima do valor legal no primeiro e quarto trimestres de 2007. O fato está ligado ao período chuvoso que mostra uma poluição difusa na região que possui pecuária desenvolvida.

A Contaminação por Tóxicos (CT) manteve-se Baixa em 2007 nas estações de monitoramento localizadas no rio São Francisco a montante da cidade de Vargem Bonita (SF001), a montante da foz do rio Pará (SF005), a jusante da foz do rio Pará (SF006), jusante do córrego Consciência (SF015), a montante da foz do rio das Velhas (SF019), a jusante da cidade de São Romão (SF025), a jusante da cidade de São Francisco (SF027) e a jusante da cidade de Januária (SF029).

Houve melhoria da CT nos trechos do rio São Francisco a montante da foz do rio Pará (SF005) e a jusante da cidade de Ibiaí (SF023), os quais passaram de CT Média em 2006, para Baixa em 2007 e no rio São Francisco a jusante da cidade de Itacarambi (SF031) que apresentou CT Alta em 2006, passando para Média em 2007.

O parâmetro responsável pela CT Média no trecho do rio São Francisco a jusante da cidade de Itacarambi (SF031) foi o cobre dissolvido que apresentou concentração acima do limite legal no primeiro trimestre de 2007, conforme mostra a Figura 10.9. A ocorrência dessa variável na estação SF031 está associada ao manejo inadequado do solo, sobretudo nas atividades agrícolas presentes no município de Itacarambi.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

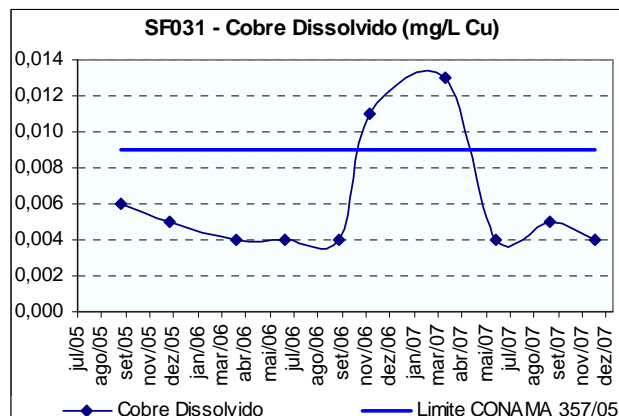


Figura 10.9: Ocorrência de cobre dissolvido no rio São Francisco a jusante da cidade de Itacarambi (SF031), no período de 2005 a 2007.

Na estação do rio São Francisco localizado na cidade de Iguatama (SF003) e na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz (SF010) a CT foi considerada Alta pela violação do parâmetro chumbo total no quarto trimestre de 2007 (Figuras 10.10 e 10.11). Essas estações apresentaram uma piora em relação a 2006, quando foram verificadas CT Baixa e Média, respectivamente. Ressalta-se ainda, a ocorrência do parâmetro cromo total em concentrações superiores a 20% do limite estabelecido para corpos de água de Classe 2 na estação localizada no rio São Francisco na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz (SF010) (Figura 10.11).

O chumbo vem acumulando-se ao longo do tempo no sedimento, tendo origem, principalmente, no uso insustentável do solo e em efluentes industriais, ocorrendo principalmente no período chuvoso. Vale saber que o município de Lagoa da Prata, contribuinte do ponto de monitoramento situado na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz (SF010), possui várias indústrias, inclusive sucroalcooleira e metalúrgica. A disponibilidade de cromo na estação SF010 pode estar associada também aos efluentes industriais do município de Lagoa da Prata.

A ocorrência de chumbo na estação do rio São Francisco na cidade de Iguatama (SF003) pode estar associada às atividades de agricultura desse município.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

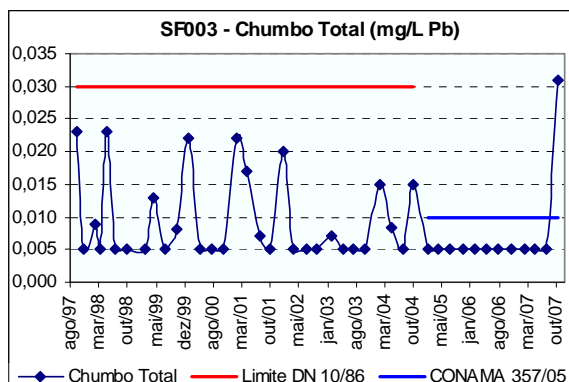


Figura 10.10: Ocorrências de chumbo total no rio São Francisco, monitorado na cidade de Iguatama (SF003), no período de 1997a 2007.

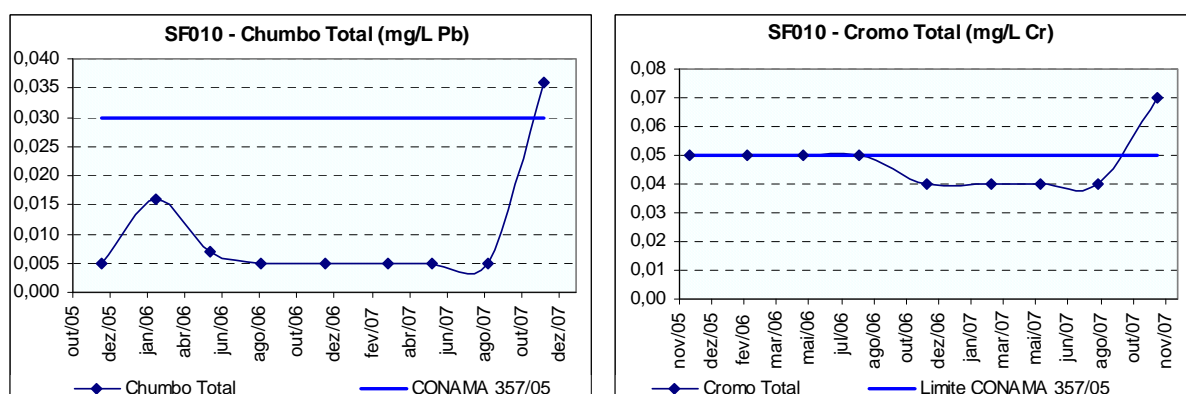


Figura 10.11: Ocorrências de chumbo total e cromo total no rio São Francisco, monitorado na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz (SF010), no período de 2005 a 2007.

Houve também piora da CT na estação situada no rio São Francisco a jusante da cidade de Manga e a montante da foz do rio Verde Grande (SF033), a qual passou de CT Baixa em 2006 para Média em 2007. O parâmetro cobre dissolvido foi o responsável pela CT Média nessa estação de amostragem. A disponibilização desse metal no rio São Francisco em 2007 pode estar associada ao manejo inadequado do solo nos municípios de Iguatama, Moema, Luz e Manga.

A estação de monitoramento situada no rio São Francisco na BR 040 a jusante da represa de Três Marias (SF054) foi implantada em agosto de 2007. As análises realizadas no último trimestre de 2007 mostraram violação para fósforo total e IQA Médio nesse ponto de amostragem. A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa no trimestre monitorado.

10.1.2. Rio São Miguel

UPGRH: SF1

Estação de Amostragem: SF002

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio São Miguel, monitorado na localidade de Calciolândia (SF002), apresentou IQA Médio em 2007, resultado que vem ocorrendo desde o ano 2000, início do monitoramento nessa estação. Os parâmetros que

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

mais influenciaram para o resultado de IQA Médio nessa estação em 2007 foram coliformes termotolerantes e sólidos totais.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registros acima do limite legal no segundo e terceiro trimestres de 2007, como mostra a Figura 10.12. Observa-se através dos anos de monitoramento, que os maiores valores encontrados para esse parâmetro não coincidem com o período chuvoso. As desconformidades constatadas em 2007 relacionadas a essa variável estão associadas à descarga pontual de esgoto doméstico sem tratamento adequado no rio São Miguel originado do município de Pains e localidades situadas ao longo desse corpo de água.

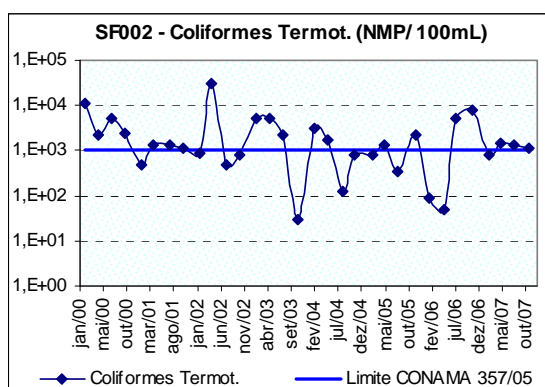


Figura 10.12: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio São Miguel na localidade de Calciolândia (SF002), no período de 2000 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT), no rio São Miguel, na localidade de Calciolândia (SF002) manteve-se Baixa em 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.3. Rio Preto

UPGRH: SF1

Estação de Amostragem: SF004

Em 2007, o rio Preto, monitorado a jusante da localidade de Ilha de Baixo (SF004), apresentou Índice de Qualidade das Águas (IQA) Médio no cálculo da média anual deste índice. Este resultado vem sendo observado desde o ano 2000, início do monitoramento nesse corpo de água e os parâmetros que mais influenciaram no resultado observado em 2007 foram coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido.

Os valores de coliformes termotolerantes estiveram acima do limite legal no segundo, terceiro e quarto trimestres de 2007. O parâmetro oxigênio dissolvido esteve em desacordo com o limite estabelecido na legislação no primeiro trimestre de 2007. Os resultados dessas variáveis estão apresentados na Figura 10.13. As ocorrências de coliformes e OD desconformes com os limites legais no rio Preto estão associadas aos lançamentos de esgotos domésticos originados principalmente do município de Arcos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

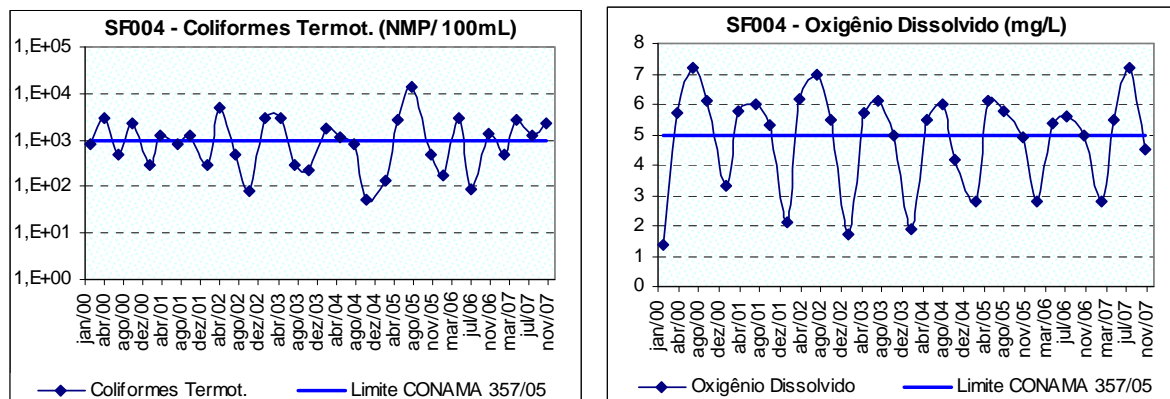


Figura 10.13: Ocorrências de coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido no rio Preto, a jusante da localidade de Ilha de Baixo (SF004), no período de 2000 a 2007.

As concentrações dos metais ferro dissolvido e manganês total estiveram acima dos limites legais da Classe 2 no primeiro trimestre do ano de 2007, de acordo com a Figura 10.14. As ocorrências das variáveis citadas estão associadas provavelmente ao maior escoamento superficial de material do solo para dentro do rio Preto devido o período chuvoso e ao manejo inadequado do solo.

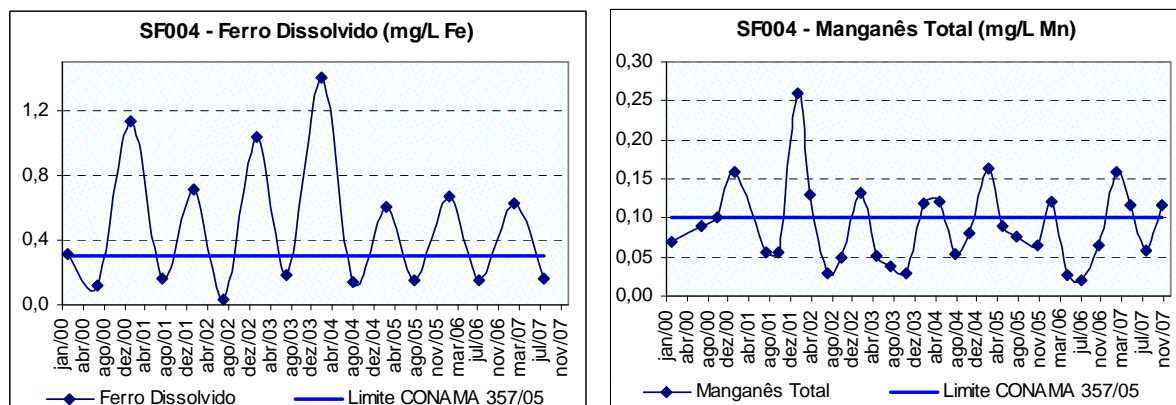


Figura 10.14: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total no rio Preto, a jusante da localidade de Ilha de Baixo (SF004), no período de 2000 a 2007.

As águas do rio Preto, desde o início de seu monitoramento em 2000, vêm apresentando oscilações quanto à classificação relativa à Contaminação por Tóxicos (CT). No entanto, a partir de 2004 até 2007 a CT manteve-se Baixa, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.4. Rio Santana

UPGRH: SF1

Estação de Amostragem: SF008

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Santana monitorado próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), apresentou IQA Médio em 2007. Os parâmetros coliformes termotolerantes, DBO, fósforo total e turbidez foram os que mais influenciaram no resultado do IQA Médio em 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou valores acima do padrão ambiental no segundo, terceiro e quarto trimestres de 2007, além disso, verificou-se concentração de fósforo total acima do limite no quarto trimestre de 2007, como mostra a Figura 10.15. O parâmetro turbidez também apresentou valores acima do limite legal, no primeiro e quarto trimestres de 2007. As concentrações de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) violaram o limite estabelecido para corpos de água Classe 2 pela Resolução CONAMA nº 357/2005, no segundo e terceiro trimestres, conforme mostra a Figura 10.16. Vale saber que, a montante desse corpo de água, está localizada a usina sucroalcooleira do município de Lagoa da Prata, que pode estar influenciando nos valores de fósforo total, além disso, os lançamentos de esgotos sanitários da usina e localidades próximas podem estar elevando os valores de coliformes. Além disso, fontes difusas de poluição podem estar associadas aos resultados dessas variáveis no rio Santana em 2007.

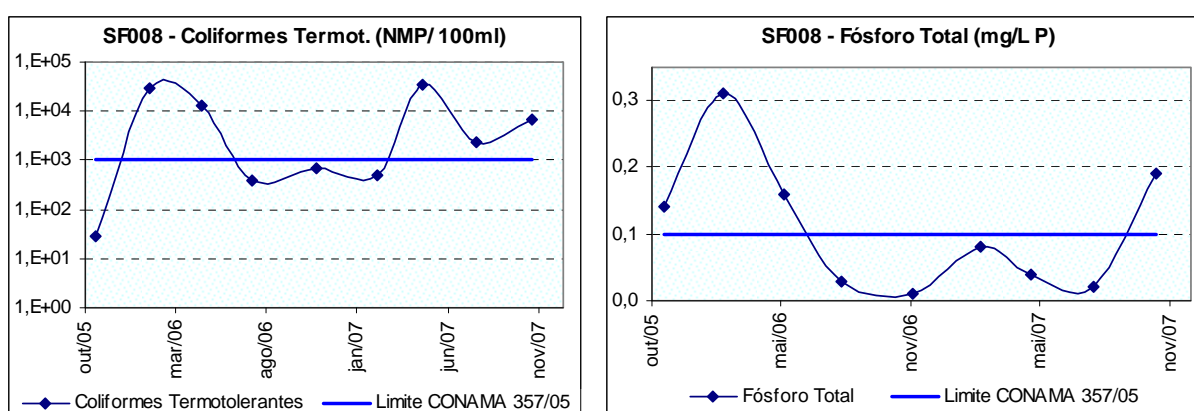


Figura 10.15: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.

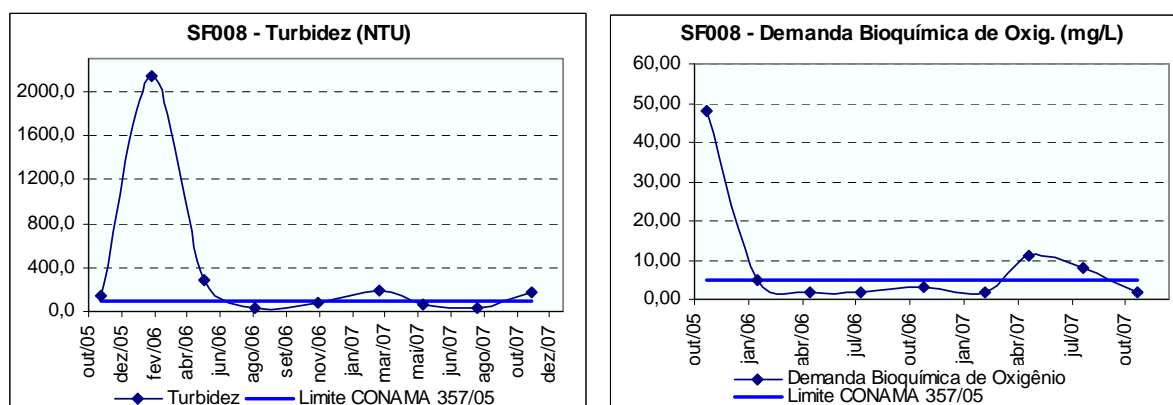


Figura 10.16: Ocorrências de turbidez e DBO no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.

Vale destacar que o parâmetro cor verdadeira apresentou-se acima do limite da legislação no primeiro trimestre de 2007, conforme a Figura 10.17. A cor das águas pode ter origem em íons metálicos, fitoplâncton, efluentes industriais, mau uso do solo e, também, devido ao processo de decomposição. A ocorrência de cor acima da legislação no rio Santana em 2007 pode estar associada à presença da usina de açúcar e álcool a montante dessa estação.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

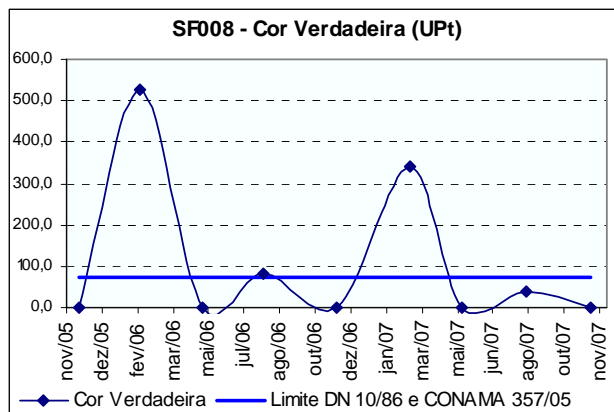


Figura 10.17: Ocorrências de cor verdadeira no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.

A concentração do parâmetro fenóis totais acima do limite legal, no segundo trimestre de 2007 foi responsável pela Contaminação por Tóxicos (CT) Média nas águas do rio Santana, conforme mostra a Figura 10.18. Atividades agrícolas e industriais no município de Lagoa da Prata podem ter influenciado na ocorrência dessa variável.

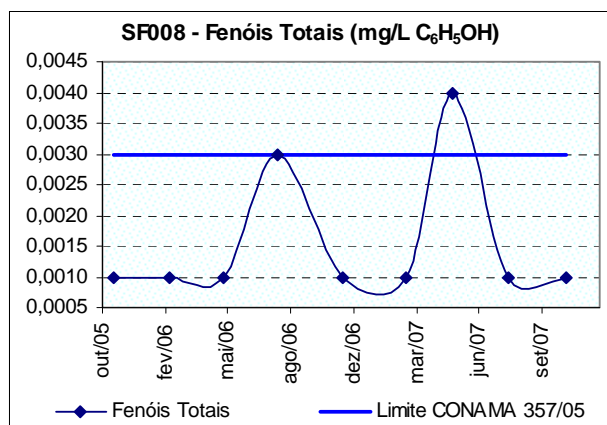


Figura 10.18: Ocorrência de fenóis totais no rio Santana, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), no período de 2005 a 2007.

10.1.5. Ribeirão Marmelada

UPGRH: SF4

Estação de Amostragem: SF007

As águas do ribeirão Marmelada, à jusante da cidade de Abaeté (SF007), apresentaram média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) na faixa de qualidade Ruim em 2007. Esse ribeirão que, ao longo da série histórica de dados, vem apresentando a pior condição de IQA dentre os afluentes monitorados no trecho sul da bacia do rio São Francisco, apresentou IQA Ruim em três dos quatro trimestres de monitoramento amostrados em 2007. A degradação da qualidade das águas do ribeirão Marmelada associou-se aos resultados de coliformes termotolerantes, fósforo total e oxigênio dissolvido.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Analisando os resultados de coliformes termotolerantes, pôde-se verificar que esse parâmetro esteve em desacordo com o limite estabelecido na legislação em todos os trimestres do ano de 2007 (Figura 10.19). Esse resultado decorre dos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento da cidade de Abaeté.

A concentração da variável fósforo total no quarto trimestre de 2007 esteve acima do limite legal da legislação. A desconformidade de fósforo vem ocorrendo desde o ano de 1997 e se justifica pela presença de atividades de suinocultura, bem como de laticínios, no município de Abaeté. Deve-se atentar para os elevados valores de fósforo total no ribeirão Marmelada devido ao alto potencial de eutrofização em função desse parâmetro e em vista do deságüe desse ribeirão no reservatório de Três Marias. Os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total em 2007, no ribeirão Marmelada podem ser visualizados através da Figura 10.19.

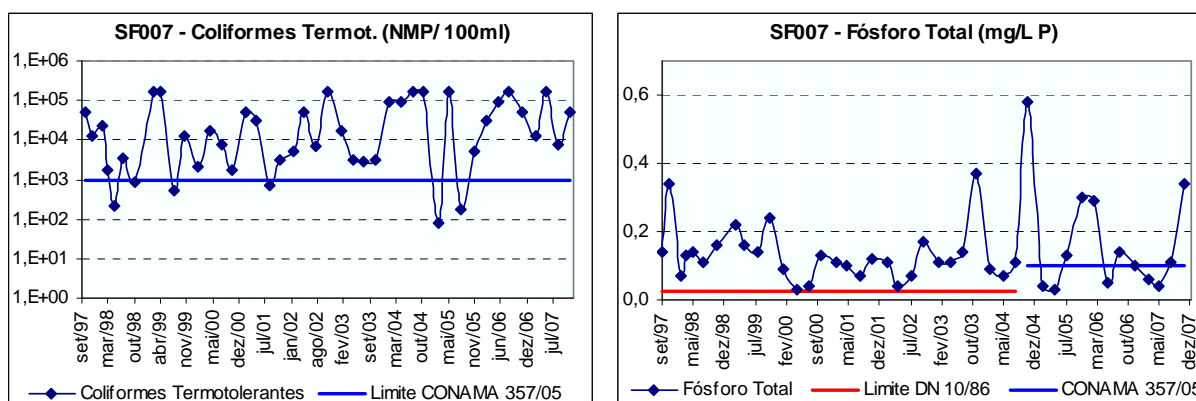


Figura 10.19: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão Marmelada, a jusante da cidade de Abaeté (SF007), no período de 1997 a 2007.

Ricos em matéria orgânica, os despejos de matadouros e frigoríficos também localizados no município de Abaeté, provocaram níveis baixos de oxigenação nas águas do ribeirão Marmelada no terceiro e quarto trimestres de 2007, conforme a Figura 10.20.

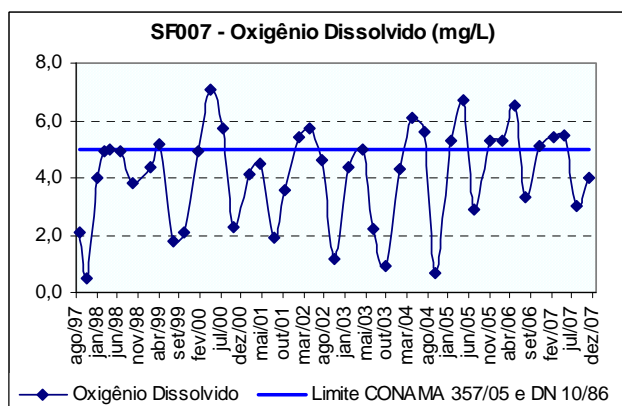


Figura 10.20: Ocorrência de oxigênio dissolvido no ribeirão Marmelada, a jusante da cidade de Abaeté (SF007), no período de 1997 a 2007.

Observou-se a presença de ferro dissolvido e manganês total, em concentrações que estiveram acima dos limites legais em dois trimestres de 2007, como mostra a Figura 10.21.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

As ocorrências das variáveis comentadas anteriormente estão associadas ao manejo inadequado do solo no município de Abaeté.

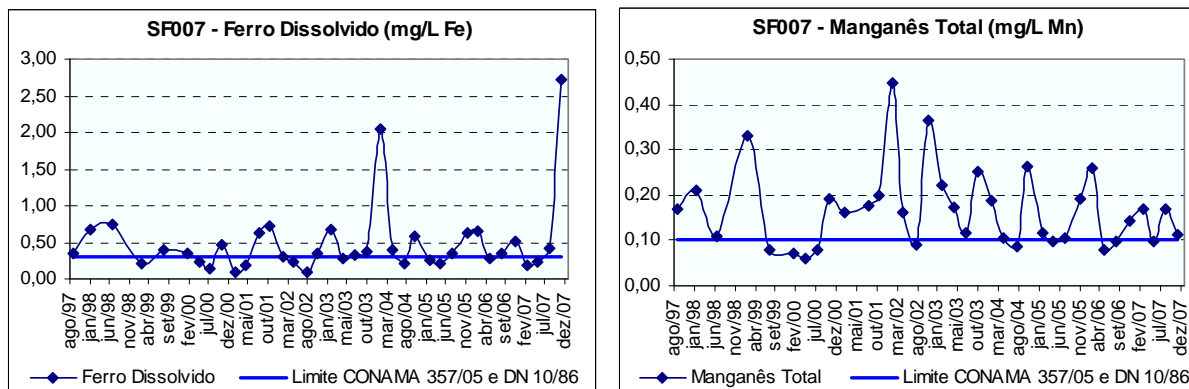


Figura 10.21: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total no ribeirão Marmelada, a jusante da cidade de Abaeté (SF007), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) manteve-se Baixa em 2007, no ribeirão Marmelada a jusante da cidade de Abaeté (SF007).

10.1.6. Ribeirão da Extrema Grande

UPGRH: SF4

Estação de Amostragem: SF042

A estação de monitoramento no ribeirão da Extrema Grande, próximo a sua foz na represa de Três Marias (SF042), foi implantada no terceiro trimestre de 2007. A primeira amostragem realizada no quarto trimestre de 2007 mostrou violação para as variáveis turbidez, cor verdadeira e fósforo total. O IQA foi considerado Médio nessa campanha.

A análise de ferro dissolvido mostrou violação do limite legal para corpos de água Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2007 no ribeirão da Extrema Grande, próximo a sua foz na represa de Três Marias (SF042) em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.7. Ribeirão Sucuriú

UPGRH: SF4

Estação de Amostragem: SF009

O ribeirão Sucuriú, monitorado a montante do reservatório de Três Marias (SF009), apresentou piora da média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), sendo obtido IQA Médio em 2007 em função dos elevados valores de coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido e turbidez. Em 2006, foi constatado IQA Bom.

As contagens de coliformes termotolerantes estiveram acima do limite da legislação para corpos de água Classe 2 no quarto trimestre de 2007. O oxigênio dissolvido também apresentou-se em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação no terceiro e

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

quarto trimestres do referido ano. Os resultados de coliformes e OD estão apresentados na Figura 10.22. As ocorrências das variáveis comentadas anteriormente estão associadas aos lançamentos de esgotos domésticos do município de Biquinhas, somada à baixa capacidade de depuração do ribeirão Sucuriú.

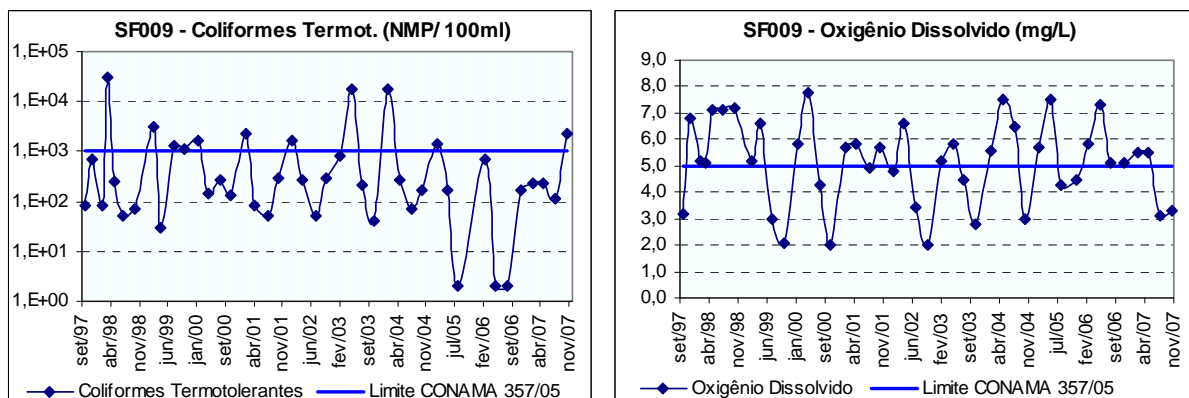


Figura 10.22: Ocorrências de coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido no ribeirão Sucuriú, a montante do reservatório de Três Marias (SF009), no período de 1997 a 2007.

As análises de cor verdadeira e turbidez no ribeirão Sucuriú apontaram valores acima do limite legal em 2007, principalmente no quarto trimestre, como mostra a Figura 10.23. As ocorrências desses parâmetros estão associadas ao maior escoamento superficial carregando partículas do solo para dentro do corpo de água devido ao período chuvoso.

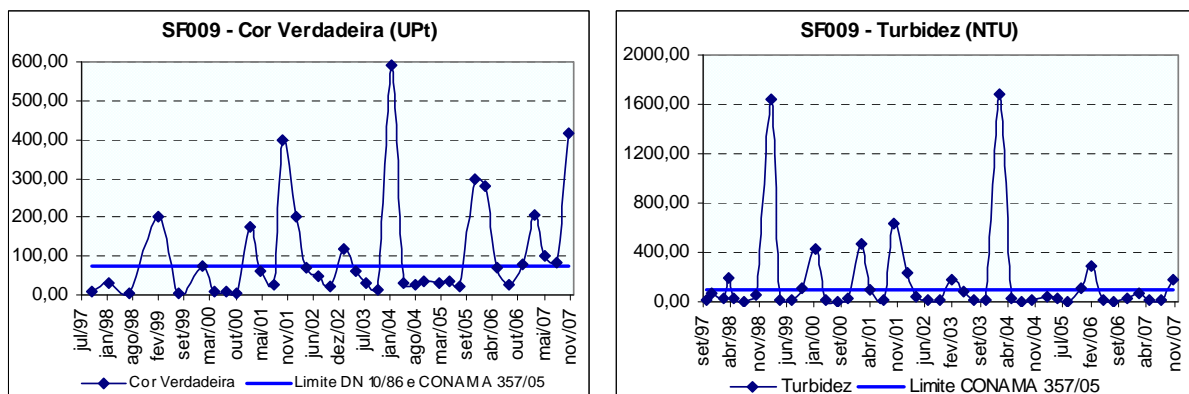


Figura 10.23: Ocorrências de cor verdadeira e turbidez no ribeirão Sucuriú, a montante do reservatório de Três Marias (SF009), no período de 1997 a 2007.

Os parâmetros ferro dissolvido e manganês total apresentaram concentrações acima dos limites estabelecidos pela legislação em três trimestres de 2007, de acordo com a Figura 10.24. Ambos os parâmetros, principalmente no período chuvoso, estão associados ao mau uso do solo na região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

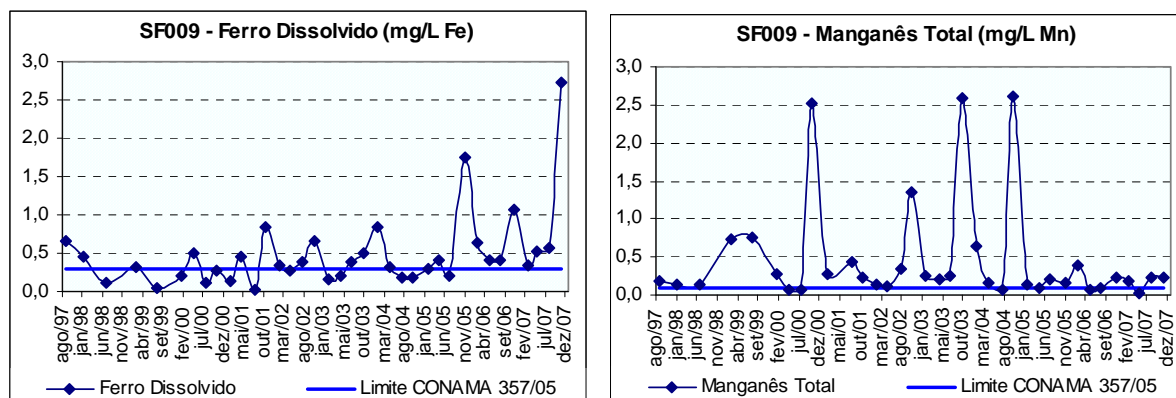


Figura 10.24: Ocorrências de ferro dissolvido e manganês total no ribeirão Sucuriú, a montante do reservatório de Três Marias (SF009), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos no ribeirão Sucuriú permaneceu Baixa em 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.8. Rio Indaiá

UPGRH: SF4

Estação de Amostragem: SF046, SF048 e SF011

O rio Indaiá, monitorado a montante do reservatório de Três Marias (SF011), apresentou Índice de Qualidade das Águas (IQA) Médio no cálculo da média anual deste índice em 2007. Os parâmetros que mais influenciaram no resultado do IQA foram coliformes termotolerantes, turbidez e fósforo total.

O parâmetro coliformes termotolerantes esteve acima do limite legal no primeiro trimestre de 2007 e o fósforo total no quarto trimestre como mostra a Figura 10.25. Os resultados das variáveis comentadas anteriormente provavelmente devem-se aos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento originados dos municípios de Santa Rosa da Serra e Cedro do Abaeté.

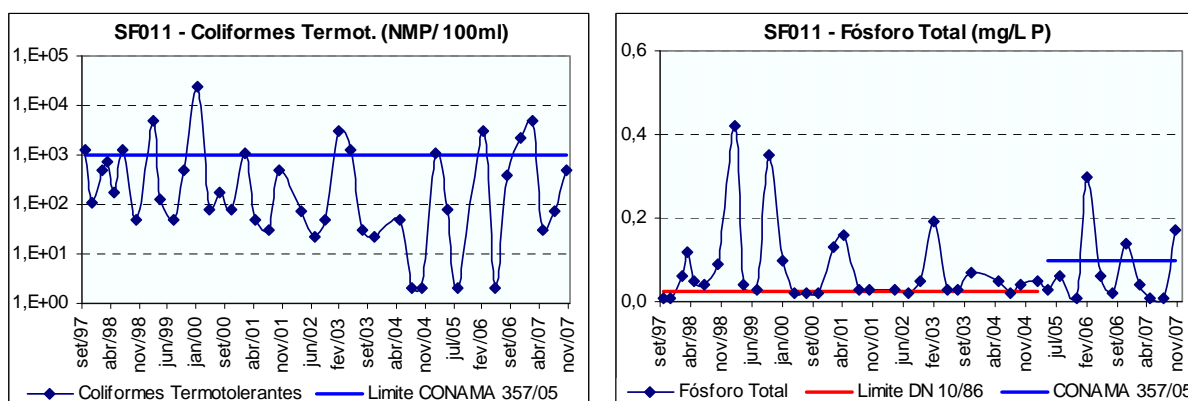


Figura 10.25: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Indaiá, a montante do reservatório de Três Marias (SF011), no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Os parâmetros turbidez, cor verdadeira e manganês total apresentaram resultados acima dos limites da legislação no primeiro e quarto trimestres de 2007, como mostra a Figura 10.26. Atividades de garimpo e mineração, comuns na região, foram responsáveis pelos resultados desses parâmetros. O mesmo ocorre com o metal ferro dissolvido, acima do limite legal no quarto trimestre do referido ano.

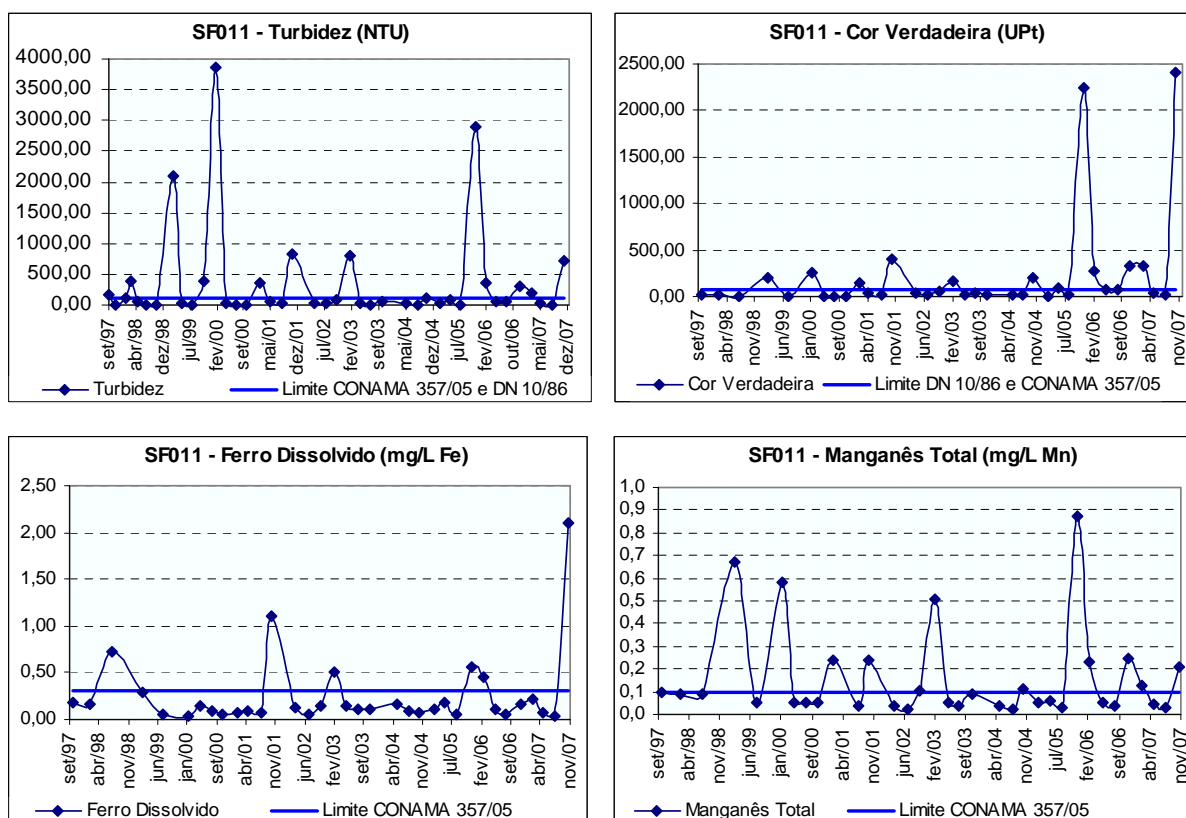


Figura 10.26: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira, ferro dissolvido e manganês total no rio Indaiá, a montante do reservatório de Três Marias (SF011), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos no rio Indaiá, a montante do reservatório de Três Marias (SF011), apresentou piora em 2007, sendo considerada Média, devido a ocorrência do parâmetro chumbo total acima do limite legal no quarto trimestre, conforme Figura 10.27. O desenvolvimento de atividades agrícolas na região podem ter potencializado a disponibilização desse metal para as águas do rio Indaiá.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

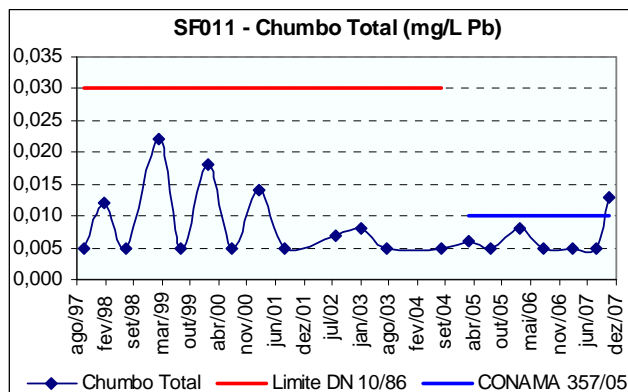


Figura 10.27: Ocorrências de chumbo total no rio Indaiá, a montante do reservatório de Três Marias (SF011), no período de 1997 a 2007.

A estação de monitoramento SF046 foi implantada no rio Indaiá próximo de sua nascente, no município de Santa Rosa da Serra em agosto de 2007. A primeira amostragem foi realizada no último trimestre de 2007, e mostrou violação dos parâmetros turbidez e cor verdadeira, e IQA Médio.

As concentrações de ferro dissolvido e manganês total também estiveram acima dos limites legais para corpos de água Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa nessa estação, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

A estação de monitoramento SF048 foi implantada no rio Indaiá, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Cedro do Abaeté em agosto de 2007. A primeira amostragem também foi realizada no último trimestre de 2007, e apresentou ocorrências acima dos limites legais dos parâmetros turbidez, cor verdadeira e fósforo total. O IQA nessa campanha foi considerado Ruim.

As concentrações dos parâmetros ferro dissolvido e manganês total também ultrapassaram os limites legais para corpos de água Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.9. Ribeirão do Boi

UPGRH: SF4

Estação de Amostragem: SF044

A estação de monitoramento SF044 foi implantada no ribeirão do Boi, próximo à sua foz na represa de Três Marias em agosto de 2007. A primeira amostragem foi realizada no último trimestre de 2007, e mostrou violações dos parâmetros turbidez, cor verdadeira e fósforo total. O IQA foi considerado Médio nessa campanha.

Os parâmetros ferro dissolvido e manganês total também ultrapassaram os limites legais para corpos de água Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2007 no ribeirão do Boi, próximo à sua foz na represa de Três Marias (SF044), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.10. Rio Borrachudo

UPGRH: SF4

Estações de Amostragem: SF050, SF052 e SF013

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Borrachudo, a montante do reservatório de Três Marias (SF013), apresentou IQA Médio em 2007. Os parâmetros que mais influenciaram nesse resultado foram coliformes termotolerantes, turbidez e fósforo total.

As contagens de coliformes termotolerantes mostraram desconformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água Classe 2 no primeiro trimestre de 2007. A concentração de fósforo total também extrapolou o limite legal no primeiro trimestre desse ano. O fato pode estar associado a atividades agropecuárias desenvolvidas na região. Os resultados das variáveis comentadas anteriormente podem ser visualizados pela Figura 10.28.

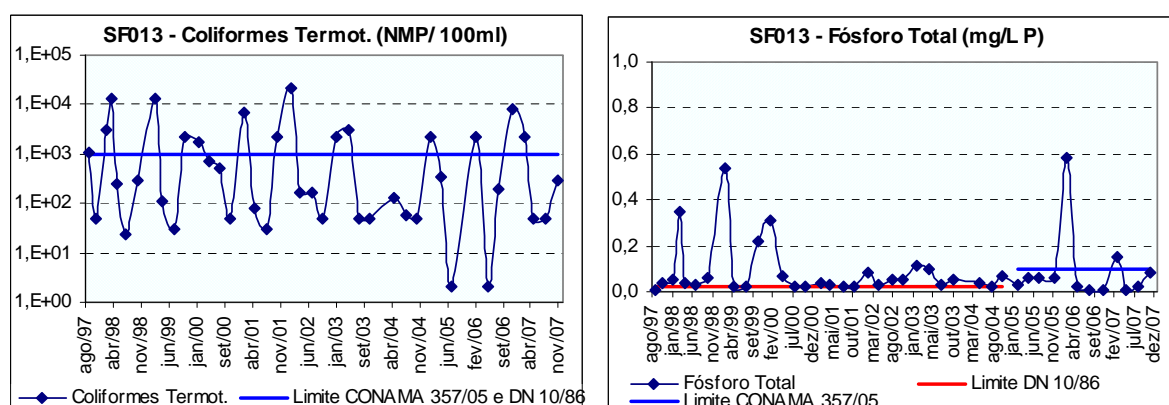


Figura 10.28: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Borrachudo a montante do reservatório de Três Marias (SF013), no período de 1997 a 2007.

Também foram verificados resultados acima dos limites da legislação para as variáveis turbidez, cor verdadeira e manganês total em 2007, conforme Figuras 10.29 e 10.30. As ocorrências desses parâmetros estão associadas às atividades minerárias desenvolvidas na região. Vale destacar o forte processo de assoreamento que vem ocorrendo no rio Borrachudo ao longo dos anos.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

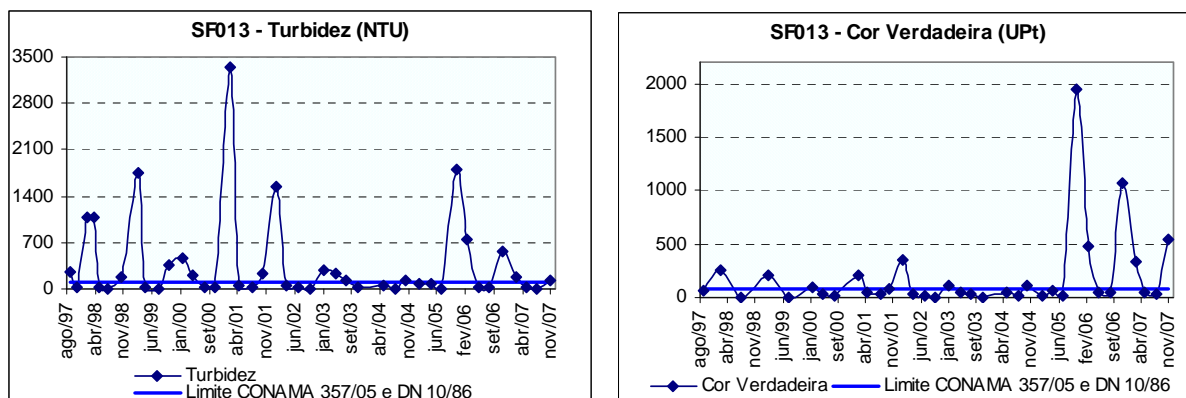


Figura 10.29: Ocorrências de turbidez e cor verdadeira no rio Borrachudo, a montante do reservatório de Três Marias (SF013), no período de 1997 a 2007.

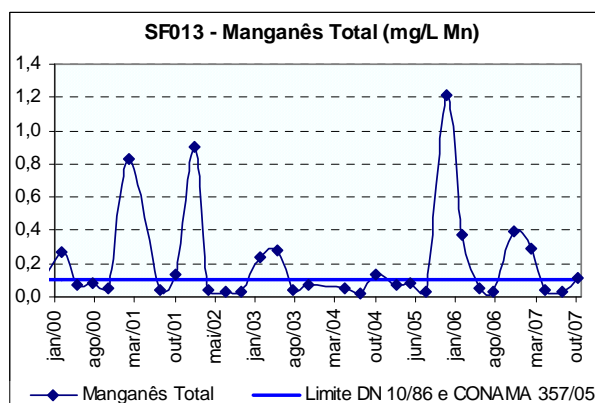


Figura 10.30: Ocorrências de manganês total no rio Borrachudo, a montante do reservatório de Três Marias (SF013), no período de 2000 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Borrachudo manteve-se Baixa em 2007, uma vez que os parâmetros tóxicos levados em conta na avaliação da CT apresentaram-se em conformidade com o limite permitido pela legislação.

A estação de monitoramento SF050 foi implantada no rio Borrachudo, em sua nascente no município de São Gotardo em agosto de 2007. A primeira amostragem nessa estação foi realizada no último trimestre de 2007, e mostrou violação de fósforo total resultando em IQA Médio nesse período.

O parâmetro ferro dissolvido também ultrapassou o limite legal para corpos de água Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

A estação de monitoramento SF052 foi implantada no rio Borrachudo, no trecho intermediário no município de Tiros em agosto de 2007. A primeira amostragem realizada em dezembro de 2007 mostrou violação dos parâmetros fósforo total e turbidez resultando em IQA Médio nesse período.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

O parâmetro ferro dissolvido também ultrapassou o limite legal para corpos de água Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa em 2007 no rio Borrachudo, no trecho intermediário no município de Tiros (SF052), em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.11. Rio Abaeté

UPGRH: SF4

Estações de Amostragem: SF056, SF058, SF060 e SF017

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Abaeté, monitorado próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017), apresentou IQA Médio em 2007. Os parâmetros que mais influenciaram no resultado final do IQA em 2007 foram coliformes termotolerantes, turbidez e fósforo total.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registro acima do limite legal no primeiro trimestre de 2007, já a variável fósforo total, apresentou concentrações acima do padrão ambiental no primeiro e quarto trimestres de 2007, conforme pode ser verificado na Figura 10.31. O fato pode estar associado a atividades agropecuárias desenvolvidas na região.

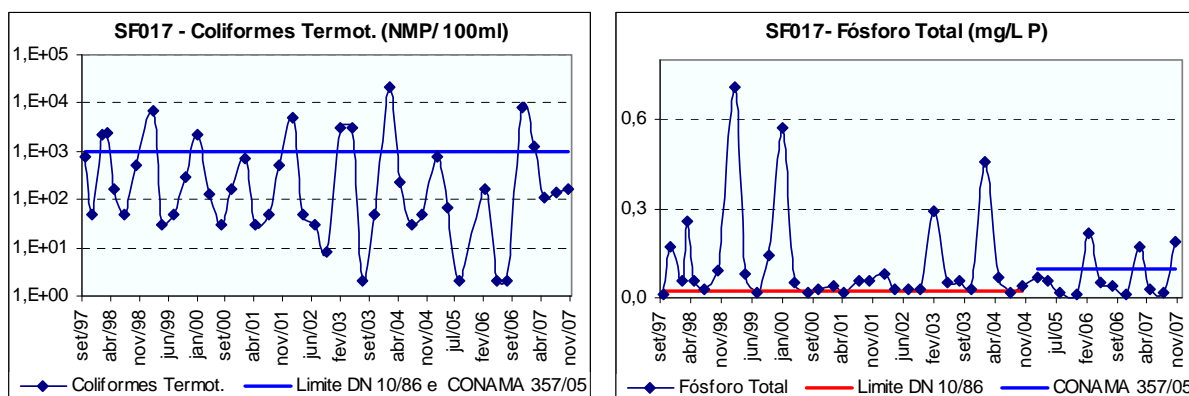


Figura 10.31: Ocorrências de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Abaeté, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017), no período de 1997 a 2007.

Vale saber que os parâmetros turbidez, cor verdadeira e manganês total obtiveram registros acima de seus respectivos limites legais no ano de 2007, principalmente no primeiro e quarto trimestres desse ano, como mostra a Figura 10.32. As ocorrências dos três parâmetros citados anteriormente estão relacionadas à extração de pedras preciosas e semipreciosas no município de São Gonçalo do Abaeté e região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

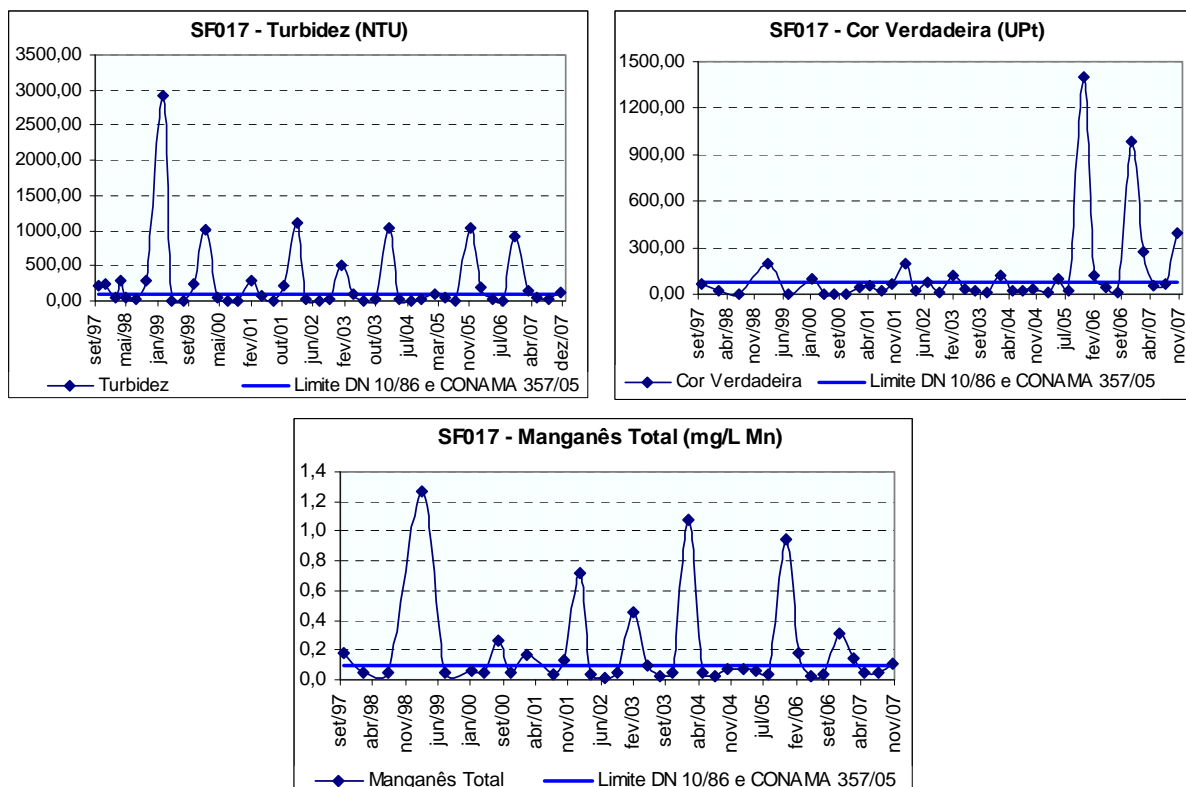


Figura 10.32: Ocorrências de turbidez, cor verdadeira e manganês total no rio Abaeté, próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Abaeté, monitorado próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017) manteve-se Baixa em 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

A estação de monitoramento SF056 foi implantada no rio Abaeté, em sua nascente no município de São Gotardo em agosto de 2007. A primeira amostragem foi realizada no quarto trimestres de 2007, e mostrou violação de fósforo total resultando em IQA Médio nesse período.

O parâmetro ferro dissolvido também ultrapassou o limite legal para corpos de água Classe 2 e a Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa nessa estação em 2007.

A estação de monitoramento SF058 foi implantada no rio Abaeté, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Arapuá em agosto de 2007. A primeira amostragem também foi realizada no quarto trimestre de 2007, e mostrou violações de turbidez, cor verdadeira, fósforo total e coliformes termotolerantes resultando em IQA Ruim nesse período.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

O parâmetro ferro dissolvido também ultrapassou o limite legal para corpos de água Classe 2. A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Média pela violação de chumbo total nesse período.

A estação de monitoramento SF060 foi implantada no rio Abaeté, em seu trecho intermediário no município de São Gonçalo do Abaeté em agosto de 2007. A primeira amostragem foi realizada no quarto trimestre de 2007, e mostrou violações dos valores de turbidez, cor verdadeira e fósforo total levando ao IQA Médio nesse período.

Os parâmetros ferro dissolvido e manganês total também ultrapassaram os limites legais para corpos de água Classe 2.

A Contaminação por Tóxicos (CT) mostrou-se Baixa nessa estação, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.12 Rio Jequitai

UPGRH: SF6

Estação de Amostragem: SF021

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Jequitai monitorado próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) apresentou melhoria em 2007, sendo considerada na faixa de qualidade de IQA Bom, uma vez que em 2006, foi obtido IQA Médio. Ressalta-se a condição do IQA apurado nessa estação no quarto trimestre de 2007, sendo considerado Médio. Os parâmetros que mais influenciaram no resultado do IQA foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

Segundo a Figura 10.33, a contagem de coliformes termotolerantes não revelou registro em desconformidade com os padrões ambientais em 2007 no rio Jequitai. Na avaliação do parâmetro fósforo total, foi observado uma concentração acima do limite legal no quarto trimestre de 2007, fato que não ocorria desde o primeiro trimestre de 2006. O maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso para dentro do rio Jequitai pode estar associado ao resultado do parâmetro fósforo total.

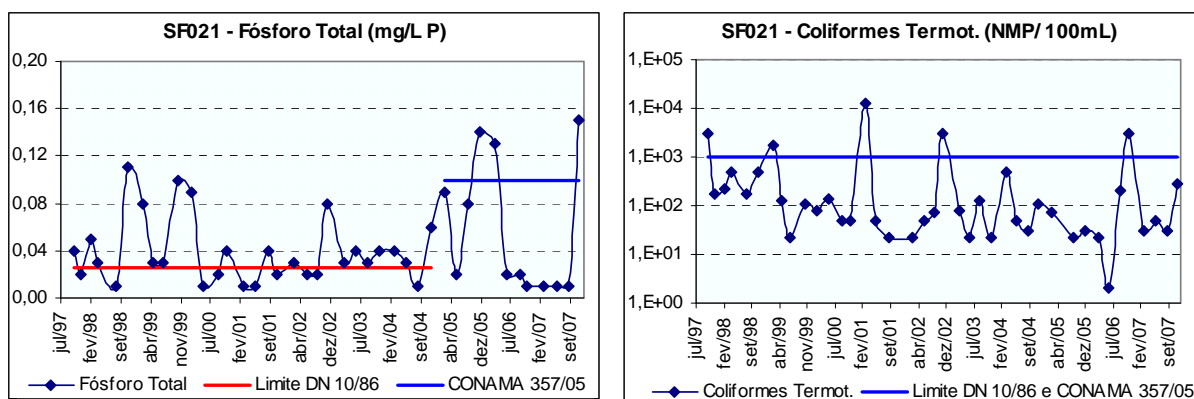


Figura 10.33: Ocorrência de fósforo total e coliformes termotolerantes no rio Jequitai próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

O parâmetro oxigênio dissolvido (OD) apresentou resultados em conformidade com o limite da legislação desde o início do monitoramento no rio Jequitaí até o ano de 2007, conforme a Figura 10.34, constatando assim, águas com bons níveis de oxigenação, condição ideal para a manutenção da vida aquática nesse corpo de água.

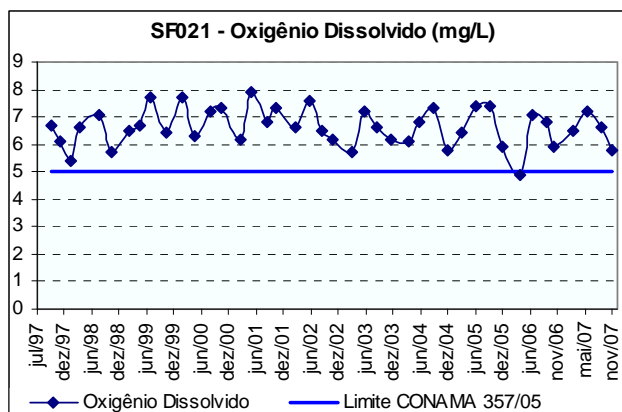


Figura 10.34: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Jequitaí próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.

Os parâmetros turbidez e cor verdadeira apresentaram resultados em conformidade com os limites estabelecidos na legislação no ano de 2007, conforme apresentado na Figura 10.35.

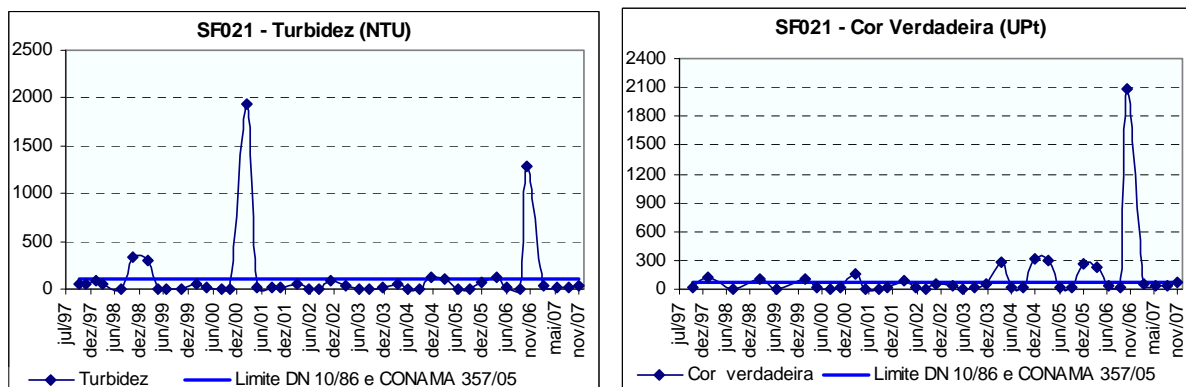


Figura 10.35: Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio Jequitaí próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.

Destacam-se, através da Figura 10.36, as concentrações acima do limite ambiental do parâmetro ferro dissolvido, no primeiro e quarto trimestres de 2007, sendo esses resultados associados ao manejo inadequado do solo. As concentrações de manganês total estiveram em conformidade com o limite da legislação em 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

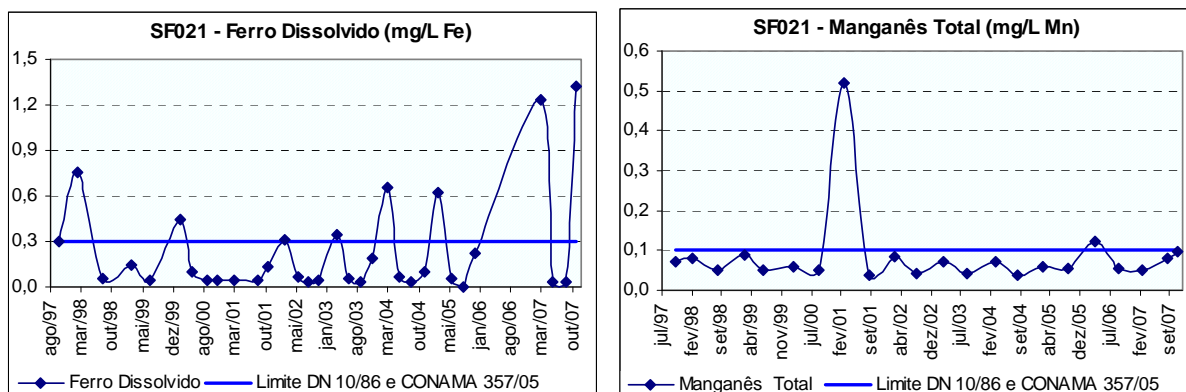


Figura 10.36: Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no rio Jequitaiá próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021) no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) melhorou no rio Jequitaiá monitorado próximo da sua foz no rio São Francisco (SF021), sendo considerada Baixa no ano de 2007, condição ocorrida pela primeira vez nos anos de monitoramento nessa estação. De 1997 ao ano de 2003, a CT era considerada Alta e do ano de 2004 ao ano de 2006, a CT registrada era Média.

10.1.13 Rio Pacuí

UPGRH: SF6

Estação de Amostragem: SF040

No trecho do rio Pacuí monitorado a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040), a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) melhorou em 2007, apresentando IQA Bom. Em 2006, a média anual do IQA nessa estação exibiu IQA Médio. Destaca-se que, nessa estação de amostragem, o IQA Médio foi obtido no quarto trimestre de 2007 e os parâmetros que mais influenciaram no resultado desse IQA foram coliformes termotolerantes, fósforo total, turbidez e sólidos totais.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registros em conformidade com o limite da legislação nos trimestres monitorados em 2007, mostrando ausência de lançamentos de esgotos domésticos nesse corpo de água. O parâmetro turbidez apresentou registro acima dos padrões ambientais apenas no quarto trimestre de 2007, podendo estar associado ao maior escoamento superficial que acontece para dentro desse corpo de água no período chuvoso. Os resultados dos parâmetros comentados anteriormente são apresentados na Figura 10.37.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

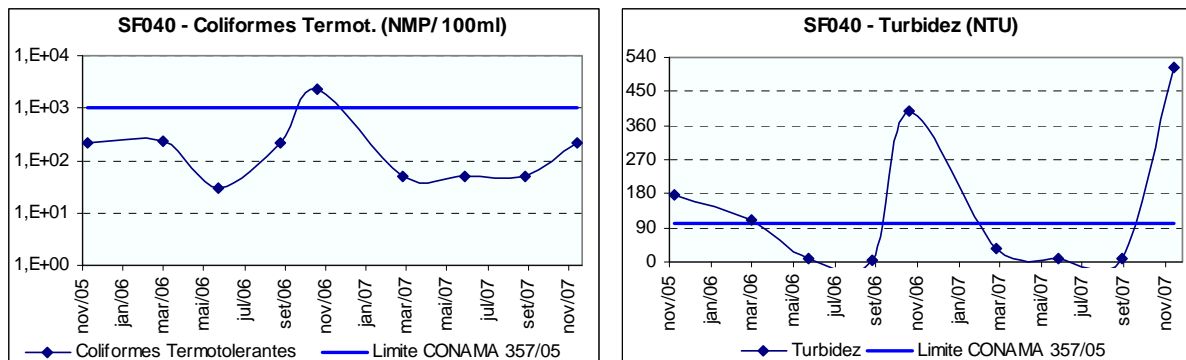


Figura 10.37: Ocorrência de coliformes termotolerantes e turbidez no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.

Através da Figura 10.38, observa-se que o parâmetro fósforo total apresentou concentrações em conformidade com o limite da legislação nos trimestres monitorados em 2007.

Apesar de não haver limite na legislação para sólidos totais, ressalta-se a alta concentração dessa variável no quarto trimestre de 2007: 453 mg/L (Figura 10.38). O resultado de sólidos totais no quarto trimestre pode estar associado ao maior escoamento superficial para dentro do rio Pacuí, que ocorre no período chuvoso.

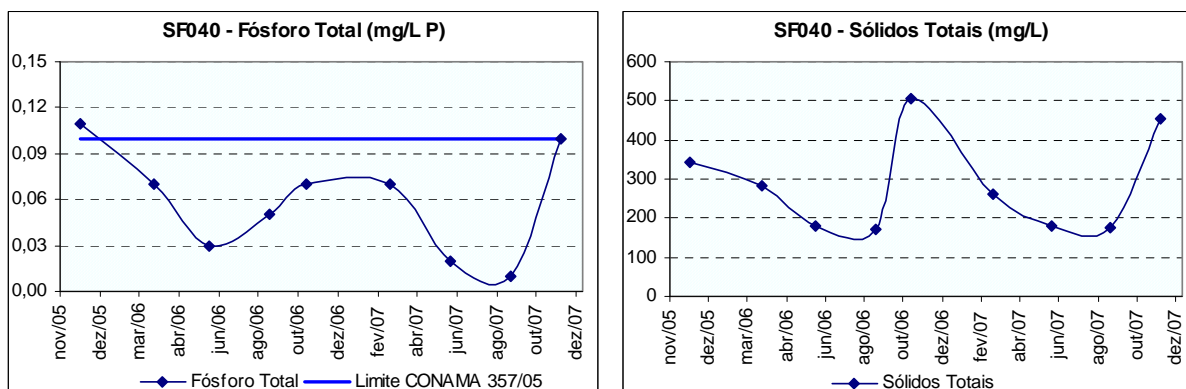


Figura 10.38: Ocorrência de fósforo total e sólidos totais no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.

Observando a Figura 10.39, percebe-se que as águas do rio Pacuí nesse trecho são bem oxigenadas, pois as concentrações da variável oxigênio dissolvido apresentaram-se nos anos de monitoramento, em conformidade com o limite estabelecido pela legislação. Os resultados conformes de OD associados à ausência de esgoto doméstico nesse corpo de água tornam-se condições propícias para a manutenção da vida aquática.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

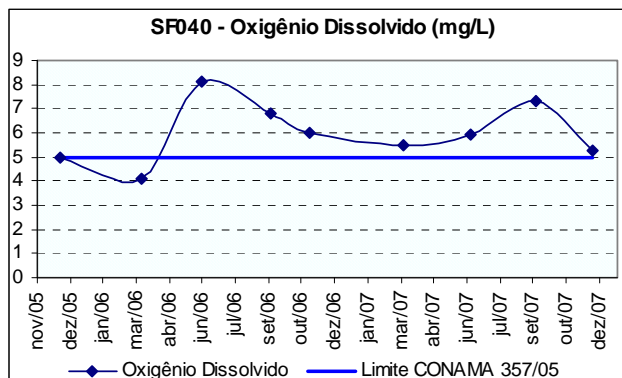


Figura 10.39: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.

Ressalta-se ainda a ocorrência do parâmetro manganês total que apresentou concentração acima do limite ambiental no quarto trimestre de 2007, como apresentado na Figura 10.40. A disponibilização de manganês no rio Pacuí pode estar associada ao manejo inadequado do solo ou devido à constituição natural do solo nessa região.

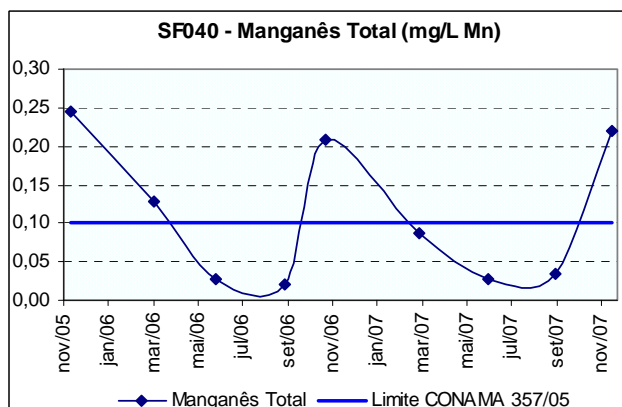


Figura 10.40: Ocorrência de manganês total no rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio São Francisco (SF040) no período de 2005 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) em 2007 manteve-se Baixa no rio Pacuí em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais. Vale destacar que a CT Baixa ocorre nesse corpo de água desde o ano de 2005, início do monitoramento nessa estação.

10.1.14 Rio Paracatu e seus Afluentes

10.1.14.1 Rio Paracatu

UPGRH: SF7

Estações de Amostragem: PT003, PT009 e PT013

A média anual do Índice de Qualidade das Águas – IQA, no rio Paracatu monitorado próximo de sua foz no rio São Francisco (PT013) apresentou-se como IQA Bom em 2007. Ressalta-se que, nesse trecho do rio Paracatu, esta faixa de qualidade do IQA ocorre desde

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

o ano de 2005. Destaca-se a ocorrência de IQA Médio no primeiro e quarto trimestres de 2007. Os parâmetros que mais contribuíram para o resultado do IQA Médio nos trimestres citados foram coliformes termotolerantes e turbidez.

Nas estações do rio Paracatu localizadas a montante da foz do rio da Prata (PT003) e a jusante da cidade de Brasilândia de Minas (PT009) não foi possível calcular a média anual do IQA, devido à perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes no segundo trimestre de 2007. Sendo assim, foram avaliados apenas os IQAs obtidos no primeiro, terceiro e quarto trimestres nas estações PT003 e PT009.

No rio Paracatu monitorado a montante da foz do rio da Prata (PT003) e a jusante da cidade de Brasilândia de Minas (PT009) o IQA permaneceu Bom e Médio em ambas as estações, respectivamente, no terceiro e quarto trimestres. Os parâmetros que mais comprometeram no valor do IQA Médio nas estações monitoradas no rio Paracatu em 2007 foram turbidez e coliformes termotolerantes.

No primeiro trimestre o IQA foi considerado Médio nas estações PT003 e PT009, sendo os parâmetros coliformes termotolerantes e turbidez os que mais influenciaram para esse resultado de IQA.

A contagem de coliformes termotolerantes não registrou nenhum valor em desconformidade com o limite preconizado na legislação no primeiro, terceiro e quarto trimestres do ano de 2007 nos trechos monitorados no rio Paracatu, como mostra a Figura 10.41. Esses resultados de coliformes expressam ausência de lançamento de esgotos domésticos no rio Paracatu no ano de 2007.

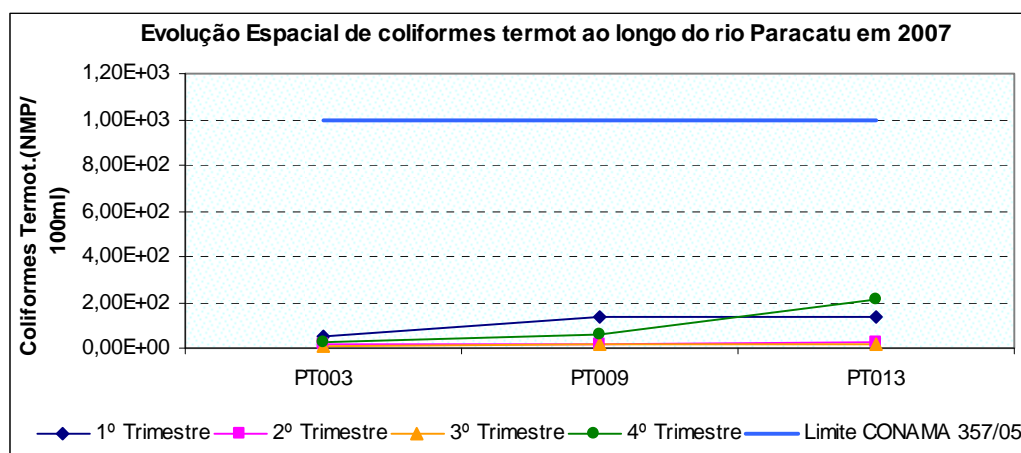


Figura 10.41: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

As concentrações de fósforo total estiveram em conformidade com o limite estabelecido na legislação nas estações do rio Paracatu, exceto no quarto trimestre de 2007 no trecho monitorado próximo de sua foz no rio São Francisco (PT013), que apresentou uma concentração de 0,13 mg/L P, conforme pode ser visualizado pela Figura 10.42. A violação desse parâmetro na estação PT013 pode estar associada ao uso de corretivos do solo fosfatado nas grandes extensões de plantações de eucalipto dessa região, além do maior escoamento superficial para dentro do corpo de água que ocorre no período chuvoso.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

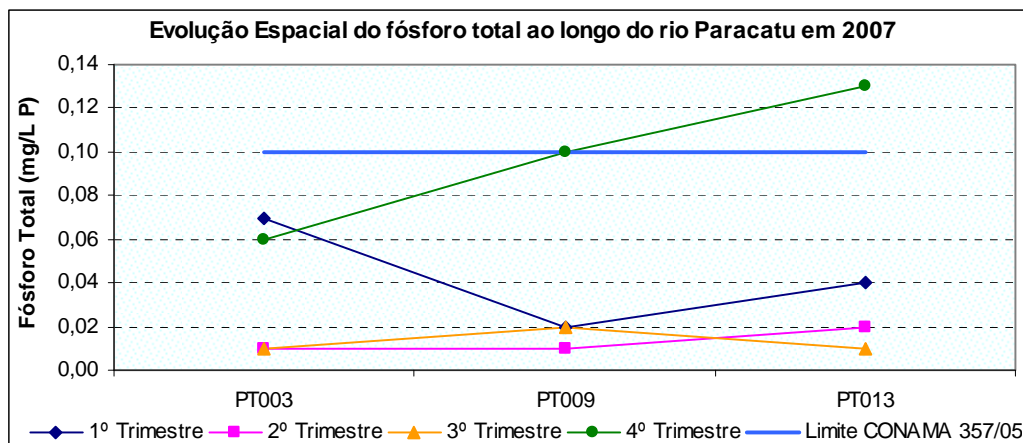


Figura 10.42: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

As concentrações da variável oxigênio dissolvido mostraram-se em conformidade com o limite exigido pela legislação nas estações monitoradas no rio Paracatu no ano de 2007, como pode ser verificado na Figura 10.43. As águas do rio Paracatu, segundo estes resultados, demonstram bons níveis de oxigenação e, aliadas à ausência de esgoto doméstico, torna-se uma condição fundamental para a manutenção da vida aquática nesse corpo de água.

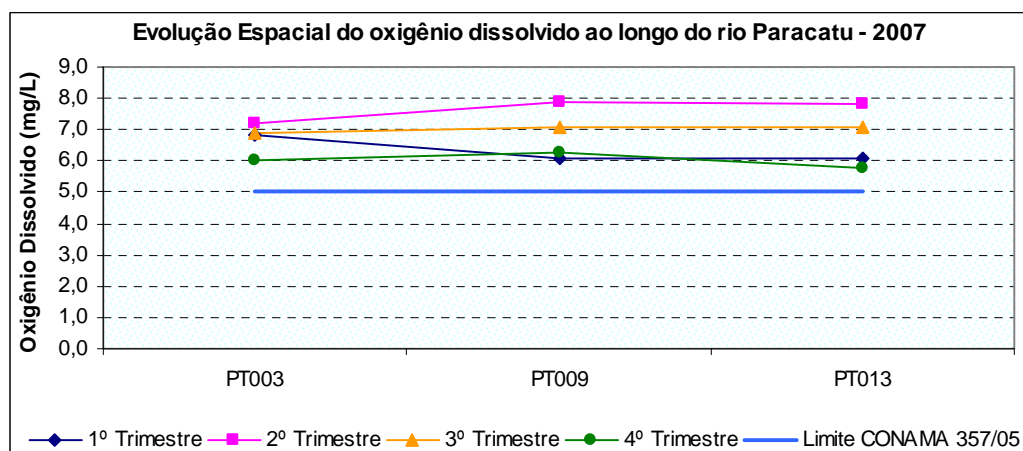


Figura 10.43: Ocorrência de oxigênio dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

O parâmetro cor verdadeira apresentou registros acima do limite legal da legislação em todas as estações do rio Paracatu em 2007, principalmente no primeiro e quarto trimestres, conforme a Figura 10.44. O maior valor observado foi na estação do rio Paracatu, monitorada próximo de sua foz no rio São Francisco (PT013), no quarto trimestre: 443 UPt. A ocorrência dessa variável está associada aos metais dissolvidos na água, principalmente ferro e manganês.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

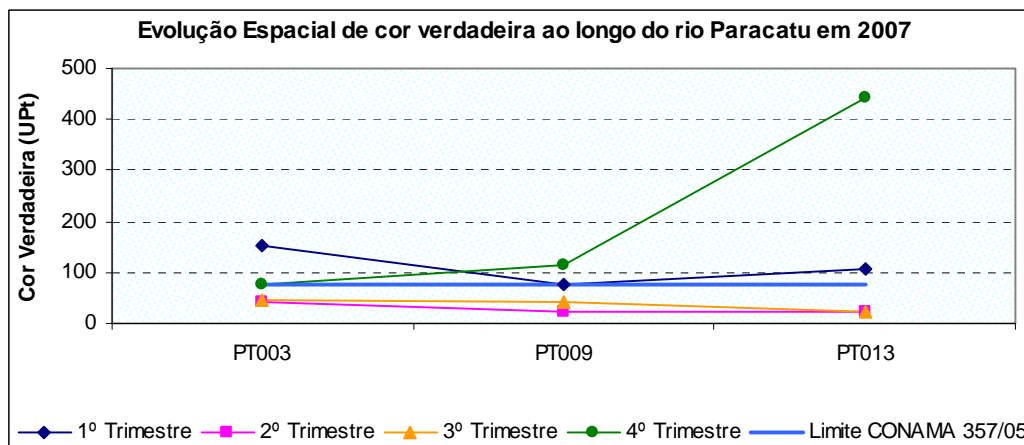


Figura 10.44: Ocorrência de cor verdadeira nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

De acordo com a Figura 10.45, os teores de turbidez estiveram em desacordo com o limite de qualidade da Classe 2 no primeiro trimestre de 2007 na estação do rio Paracatu monitorada a jusante da cidade de Brasilândia de Minas (PT009) e no primeiro e quarto trimestres de 2007 na estação do rio Paracatu próximo de sua foz no rio São Francisco (PT013). Os resultados de turbidez estão associados aos impactos negativos na qualidade das águas causados pelas atividades minerárias e agrícolas desenvolvidas na bacia do rio Paracatu, principalmente em seu médio-baixo curso, e ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso para dentro do corpo de água, sobretudo onde ocorrem processos erosivos de suas margens, principalmente no trecho PT013.

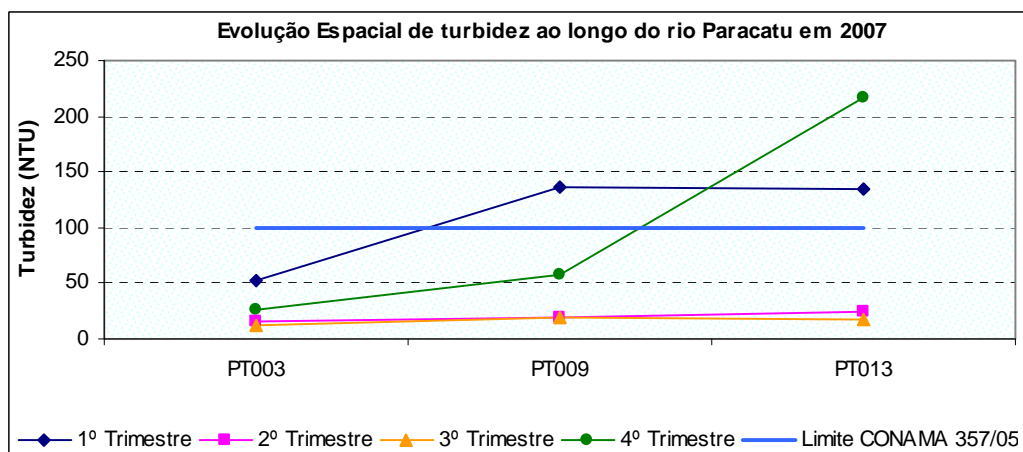


Figura 10.45: Ocorrência de turbidez nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

O parâmetro manganês total apresentou concentrações em desacordo com o limite exigido na legislação no primeiro e segundo trimestres de 2007, no trecho do rio Paracatu monitorado próximo de sua foz no rio São Francisco (PT013), e no primeiro trimestre no trecho a jusante da cidade de Brasilândia de Minas (PT009), conforme mostra a Figura 10.46. Os resultados dessa variável estão associados ao manejo inadequado do solo na bacia do rio Paracatu e às atividades minerárias presentes na região, sobretudo ligada a extração de areia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

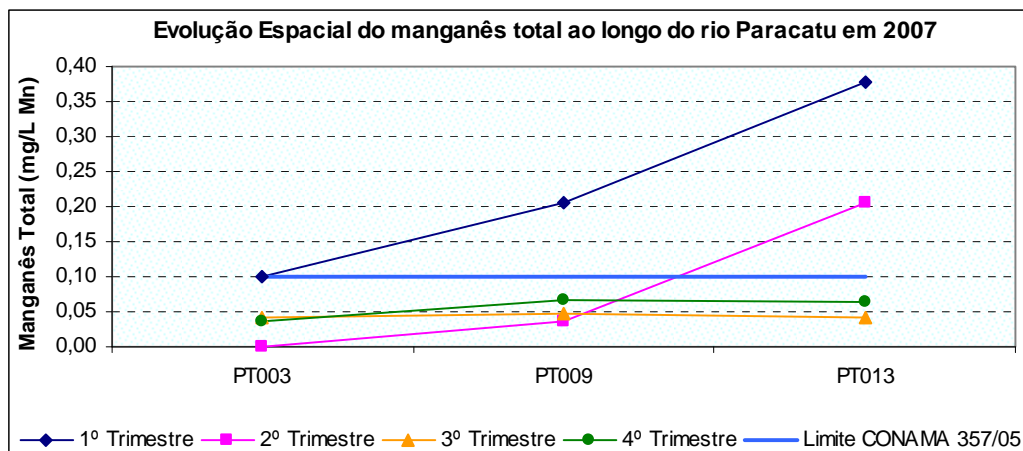


Figura 10.46: Ocorrência de manganês total nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

O parâmetro ferro dissolvido apresentou concentrações em desacordo com o limite exigido na legislação nas estações monitoradas no rio Paracatu, principalmente, no primeiro trimestre de 2007, conforme pode ser observado na Figura 10.47. Os resultados desse parâmetro estão associados principalmente às atividades de extração de areia desenvolvidas na bacia do rio Paracatu.

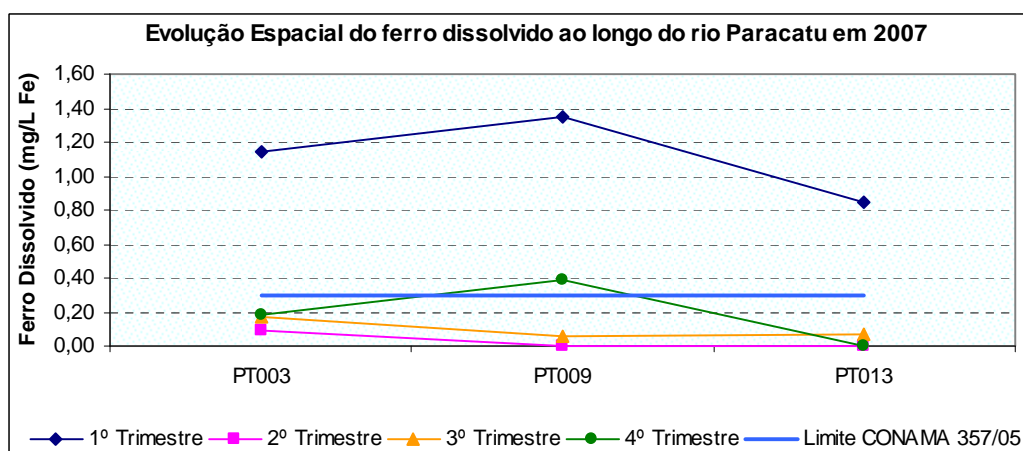


Figura 10.47: Ocorrência de ferro dissolvido nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

O parâmetro clorofila a apresentou concentrações em desacordo com o limite exigido na legislação nas estações monitoradas no rio Paracatu a jusante da cidade de Brasilândia de Minas (PT009) e próximo de sua foz no rio São Francisco (PT013), no quarto e segundo trimestres de 2007, respectivamente, conforme pode ser observado na Figura 10.48, sugerindo aporte de carga orgânica nesses trechos do rio Paracatu.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

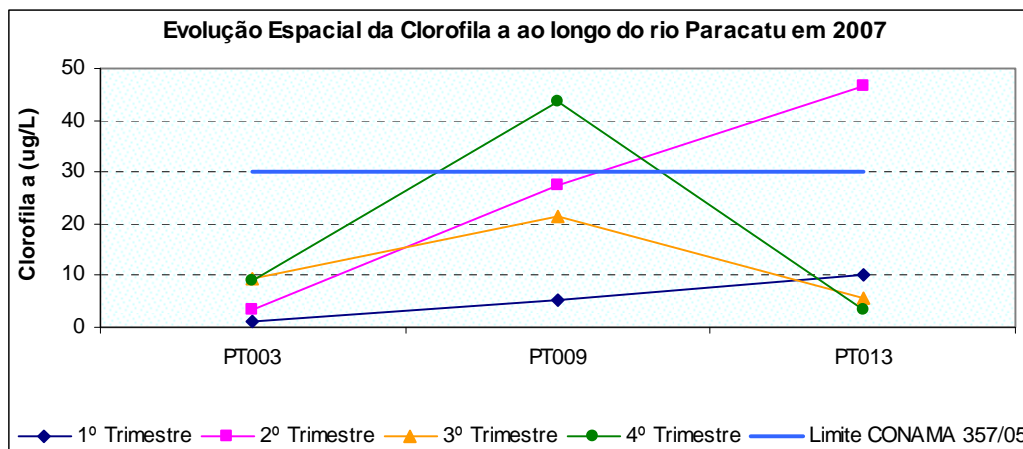


Figura 10.48: Ocorrência de clorofila a nas estações de amostragem ao longo do rio Paracatu em 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) em 2007 manteve-se Baixa em todas as estações monitoradas no rio Paracatu, resultado que vem ocorrendo desde o ano de 2005, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.14.2 Rio da Prata

UPGRH: SF7

Estação de Amostragem: PT001

Na estação do rio da Prata, monitorada a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001), não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), pois no segundo trimestre houve perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes. Sendo assim, foi avaliado apenas os IQAs obtido no primeiro, terceiro e quarto trimestres de 2007.

No primeiro trimestre de 2007, o IQA melhorou, sendo considerado Bom, enquanto em 2006 o IQA calculado para o primeiro trimestre apresentou-se na faixa de qualidade Ruim. O IQA Bom foi obtido também no terceiro trimestre do ano de 2007, assim como no ano anterior. Representando uma piora em relação ao quarto trimestre de 2006, quando se verificou IQA Bom nessa estação de amostragem, o IQA Médio foi obtido no quarto trimestre de 2007. Os parâmetros de qualidade que mais contribuíram para a condição do IQA Médio no quarto trimestre foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez.

A Figura 10.49 mostra a contagem de coliformes termotolerantes e as concentrações do fósforo total. Os resultados desses parâmetros estiveram abaixo dos padrões ambientais nos trimestres amostrados no ano de 2007 no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001), evidenciando ausência de lançamentos de esgotos domésticos no rio da Prata.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

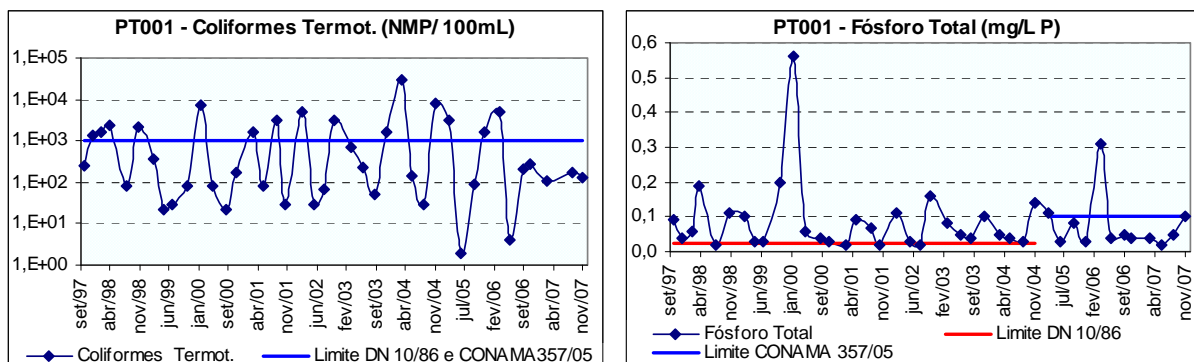


Figura 10.49: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.

Conforme a Figura 10.50, percebe-se que as concentrações do parâmetro oxigênio dissolvido desde o início do monitoramento nessa estação até o ano de 2007, estiveram em conformidade com o limite estabelecido pela legislação, mostrando águas com bons níveis de oxigenação, aspecto fundamental para a sobrevivência e manutenção dos organismos aquáticos nesse corpo de água.

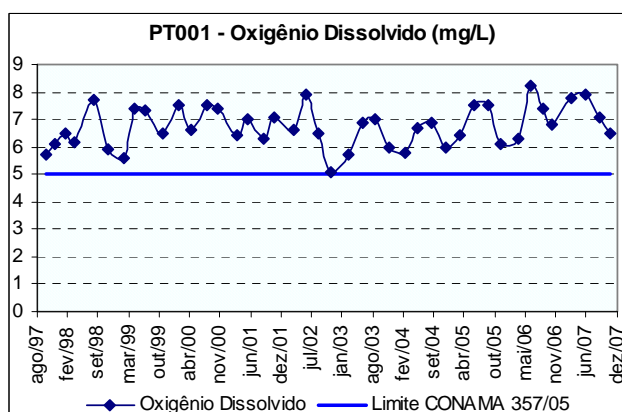


Figura 10.50: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.

Observa-se através da Figura 10.51, que os parâmetros turbidez e manganês total apresentaram resultados em conformidade com os limites legais para corpos de água Classe 2 nos trimestres monitorados em 2007 no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

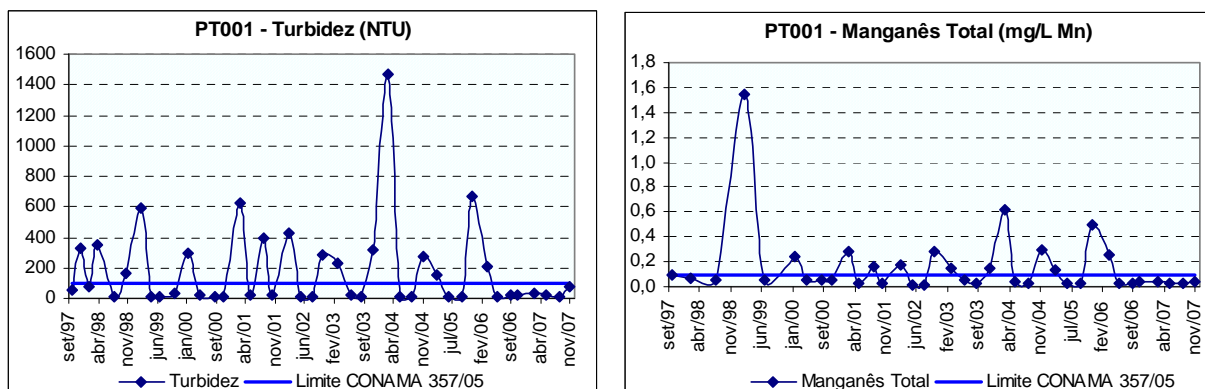


Figura 10.51: Ocorrência de turbidez e manganês total no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.

Entretanto, os registros do parâmetro cor verdadeira estiveram acima do limite ambiental no primeiro e quarto trimestres de 2007, como mostra a Figura 10.52. Houve também desconformidade com o limite da legislação no primeiro trimestre do parâmetro ferro dissolvido, sendo a primeira ocorrência nos anos de monitoramento no rio da Prata. Nessa região, as intensas atividades de extração de areia, especialmente no município de João Pinheiro podem ter contribuído para a detecção dos valores dessas variáveis. No período de chuvas, em vista do assoreamento do rio da Prata, o revolvimento dos sedimentos de sua calha promove a piora da qualidade de suas águas.

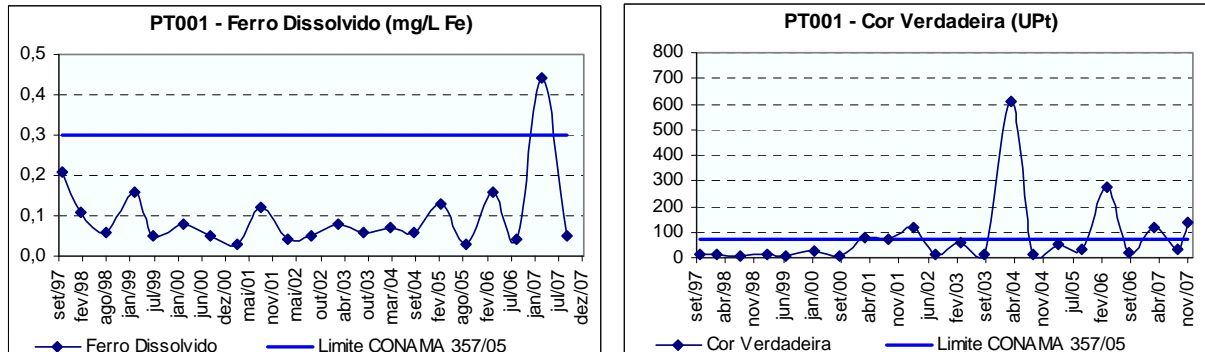


Figura 10.52: Ocorrência de ferro dissolvido e cor verdadeira no rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001) no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio da Prata, monitorado a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001), permaneceu Baixa em 2007, resultado este que vêm ocorrendo desde o ano de 2004, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.14.3 Córrego Rico

UPGRH: SF7

Estação de Amostragem: PT005

Não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no córrego Rico monitorado a jusante da cidade de Paracatu (PT005), pois no segundo e quarto trimestres de 2007 houve perda de informações relativas ao parâmetro coliformes

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

termotolerantes. Sendo assim, foram avaliados apenas os IQAs obtidos no primeiro e terceiro trimestres.

No primeiro trimestre de 2007, o IQA permaneceu Médio e os parâmetros de qualidade que mais contribuíram para essa condição foram coliformes termotolerantes e turbidez, embora esse último não tenha apresentado concentração superior ao limite de classe. No terceiro trimestre de 2007 o IQA permaneceu Bom no córrego Rico, assim como no terceiro trimestre de 2006.

A contagem de coliformes termotolerantes foi detectada em desacordo com o limite da legislação no primeiro trimestre monitorado em 2007. As concentrações do parâmetro fósforo total estiveram abaixo do limite de Classe 2 nos trimestres amostrados em 2007. O resultado de coliformes termotolerantes no primeiro trimestre de 2007, observado através da Figura 10.53, reflete a pressão dos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento prévio provenientes do município de Paracatu na qualidade das águas do córrego Rico.

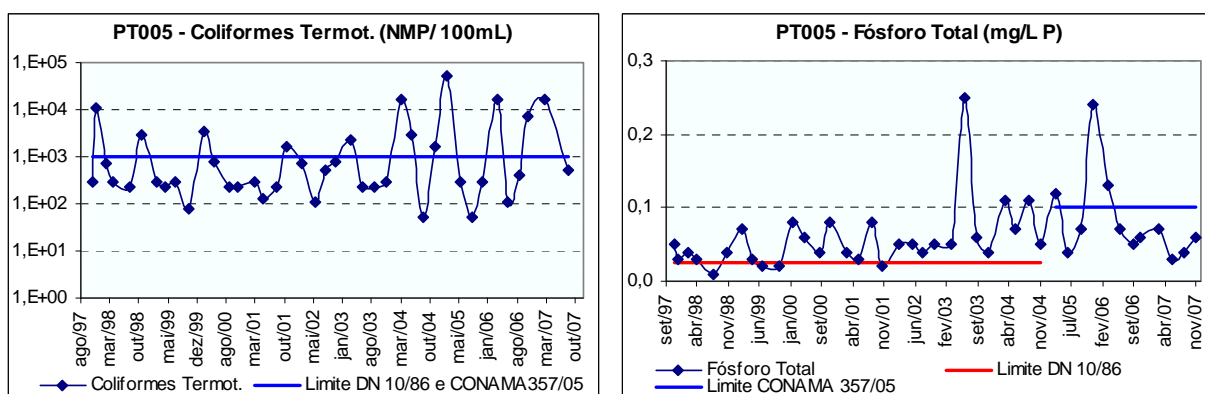


Figura 10.53: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.

As concentrações de oxigênio dissolvido (OD) estiveram em conformidade com o limite ambiental nos trimestres monitorados no córrego Rico em 2007, conforme mostra a Figura 10.54. Apesar dos lançamentos de esgotos domésticos da cidade de Paracatu nesse trecho do córrego Rico, os resultados de OD mostram águas com bons níveis de oxigenação.

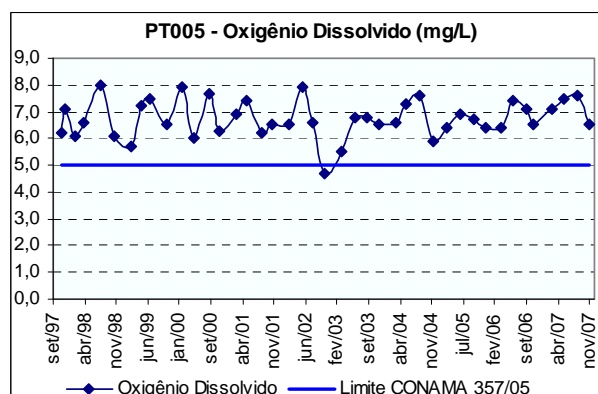


Figura 10.54: Ocorrência de oxigênio dissolvido no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Os resultados das variáveis turbidez e cor verdadeira estiveram em conformidade com os limites exigidos pela legislação nos trimestres monitorados em 2007 no córrego Rico, como mostra a Figura 10.55.

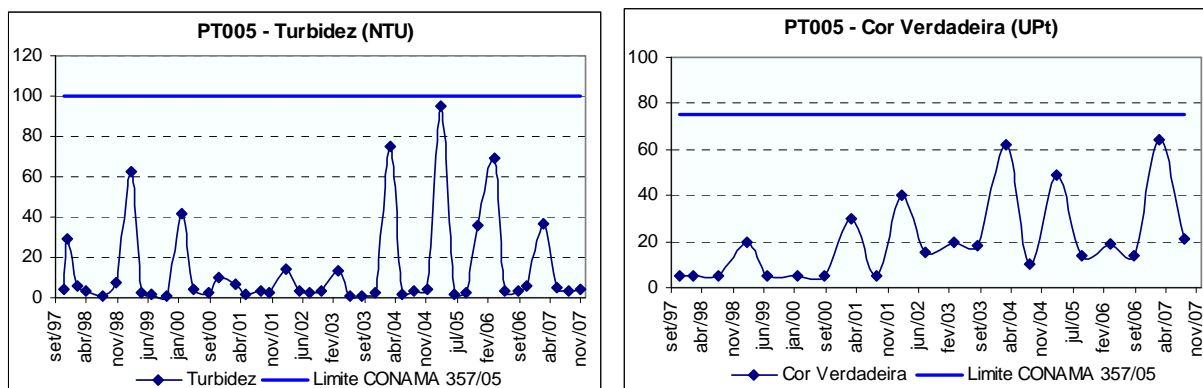


Figura 10.55: Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.

O parâmetro ferro dissolvido apresentou pela primeira vez nos anos de monitoramento concentração acima do padrão ambiental, no primeiro trimestre de 2007, conforme Figura 10.56. A disponibilização desse metal pode estar associada aos passivos ambientais das atividades minerárias desenvolvidas no alto curso do córrego Rico.

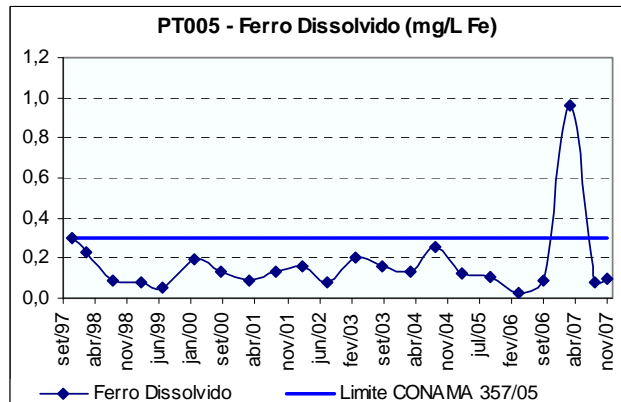


Figura 10.56: Ocorrência de ferro dissolvido no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Alta em 2007, no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005), devido à concentração em desconformidade com o limite estabelecido na legislação do parâmetro arsênio total no primeiro trimestre, como mostra a Figura 10.57. Ressalta-se que, a CT Alta vem ocorrendo desde o ano de 2005 nessa estação, sendo o parâmetro arsênio total responsável por essa condição de CT. A ocorrência de arsênio total no córrego Rico associa-se à degradação causada pela atividade garimpeira, que era intensa nessa região em décadas passadas, ocorrendo atualmente em menor escala no seu alto curso. Durante o período de chuvas, ocorre o revolvimento do sedimento e conseqüente disponibilização de alguns metais e substâncias tóxicas para o corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

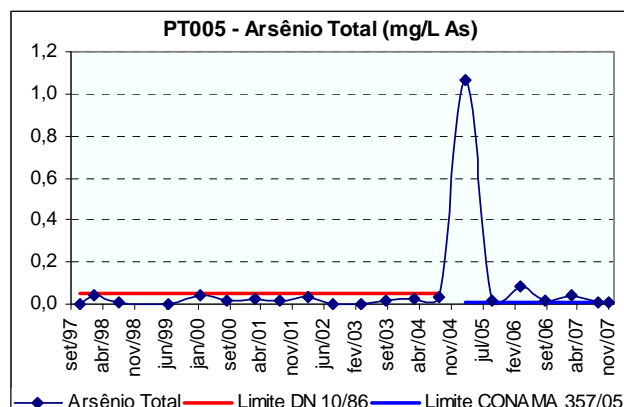


Figura 10.57: Ocorrência de arsênio total no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) no período de 1997 a 2007.

10.1.14.4 Rio Preto

UPGRH: SF7

Estação de Amostragem: PT007

No trecho do rio Preto, monitorado a jusante da cidade de Unaí (PT007), não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA), pois no segundo e quarto trimestres de 2007 houve perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes. Sendo assim, foram avaliados apenas os IQAs obtidos no primeiro e terceiro trimestres.

No primeiro e terceiro trimestres de 2007, houve melhoria do IQA sendo considerado Bom. Em 2006, o IQA Ruim e Médio foram obtidos no primeiro e terceiro trimestres, respectivamente.

Os resultados de coliformes termotolerantes e fósforo total estiveram abaixo dos limites de Classe 2 na estação monitorada no rio Preto em 2007, como mostra a Figura 10.58. Os registros dessas variáveis caracterizam a ausência de lançamentos de esgotos domésticos no rio Preto nos trimestres monitorados em 2007.

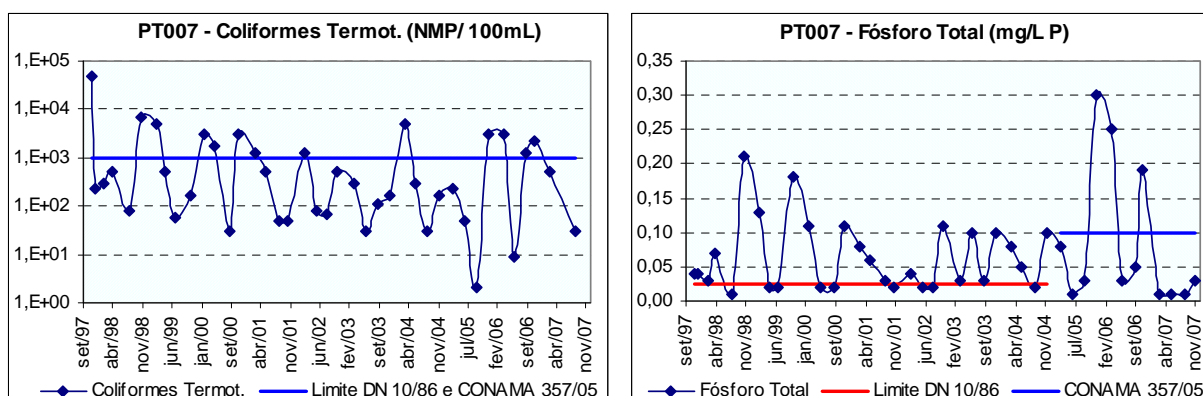


Figura 10.58: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Preto a jusante da cidade de Unaí (PT007) no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Analisando as concentrações do parâmetro oxigênio dissolvido, através da Figura 10.59, nota-se a conformidade dessas em relação ao limite exigido na legislação nos trimestres monitorados no rio Preto em 2007. Os resultados de OD demonstram águas com bons níveis de oxigenação, que aliado à ausência de lançamentos de esgoto doméstico, torna-se uma condição fundamental para a sobrevivência das comunidades aquáticas nesse corpo de água.

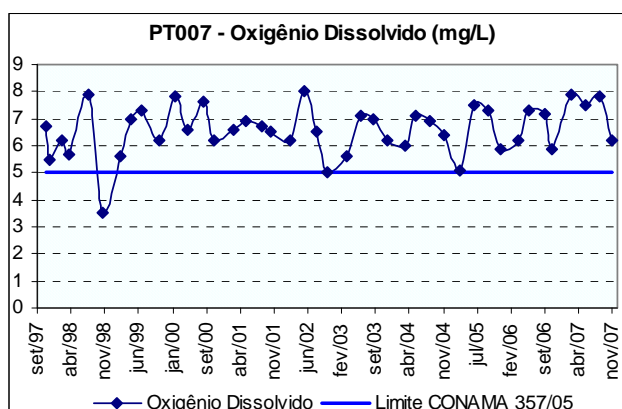


Figura 10.59: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007) no período de 1997 a 2007.

De acordo com a Figura 10.60, percebe-se que os parâmetros turbidez e cor verdadeira não apresentaram registros acima dos limites legais nas amostragens realizadas no ano de 2007 no rio Preto.

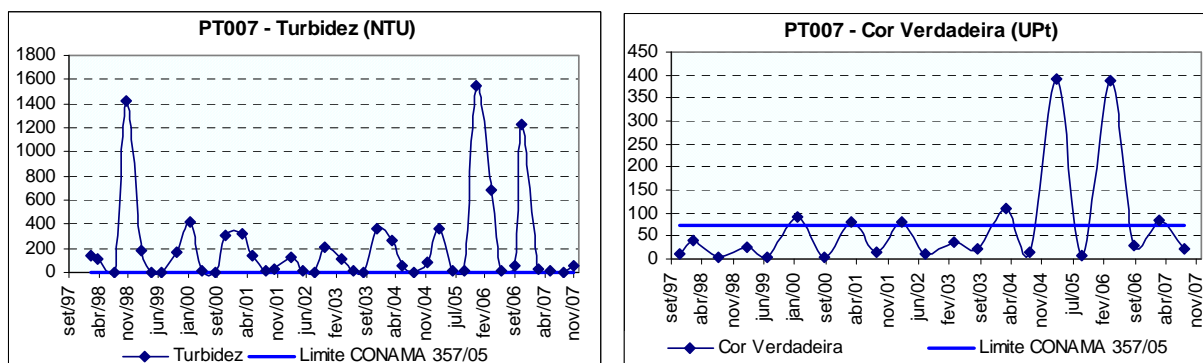


Figura 10.60: Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio Preto a jusante da cidade de Unai (PT007) no período de 1997 a 2007.

Os resultados das análises de metais indicaram concentrações de manganês total e ferro dissolvido no rio Preto em desconformidade em relação ao limite de qualidade da Classe 2 no primeiro trimestre de 2007, de acordo com a Figura 10.61. As ocorrências dessas variáveis estão associadas ao manejo inadequado do solo nessa região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

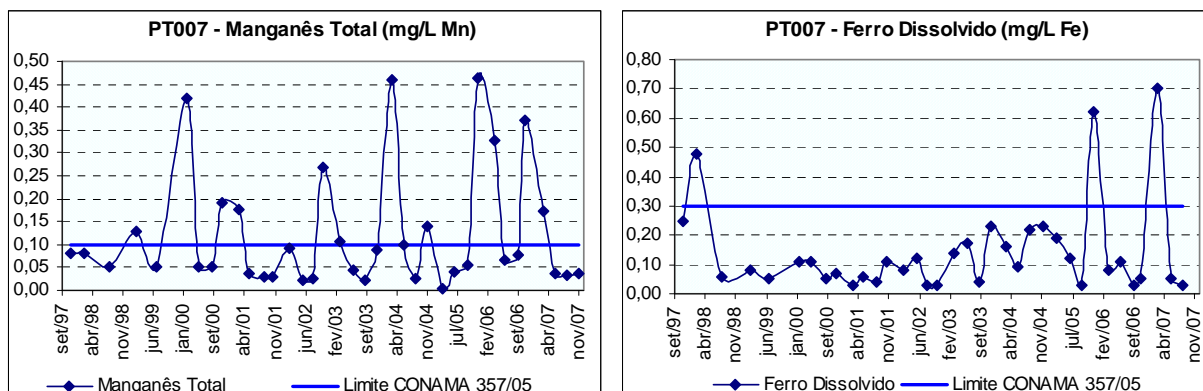


Figura 10.61: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Preto a jusante da cidade de Unaí (PT007) no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permaneceu Baixa em 2007, assim como nos anos de 2005 e 2006, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.14.5 Rio Caatinga

UPGRH: SF7

Estação de Amostragem: PT010

Não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Caatinga monitorado a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010), pois no segundo trimestre de 2007 houve perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes. Sendo assim, foram avaliados apenas os IQAs obtidos no primeiro, terceiro e quarto trimestres de 2007.

No primeiro e quarto trimestres de 2007 houve melhoria do IQA, sendo considerado Bom e Médio, respectivamente, já que em 2006 o IQA registrado nesses trimestres foram Médio e Ruim. Os parâmetros que mais interferiram para o IQA Médio no quarto trimestre de 2007 foram coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez. No terceiro trimestre houve a permanência de IQA Bom no rio Caatinga.

O parâmetro fósforo total apresentou concentração em desconformidade com o limite estabelecido pela legislação no quarto trimestre de 2007 (Figura 10.62). O registro dessa variável pode estar associado ao maior escoamento superficial para dentro do rio Caatinga que ocorre no período chuvoso.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou conformidades nos trimestres amostrados em 2007 com a legislação, como mostra a Figura 10.62.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

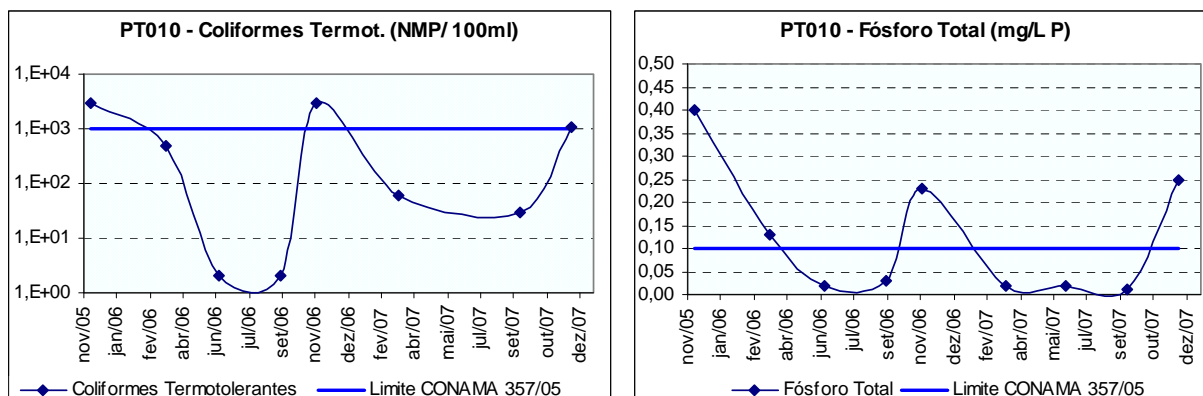


Figura 10.62: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.

As concentrações do parâmetro oxigênio dissolvido estiveram em conformidade com o limite estabelecido pela legislação nos trimestres monitorados em 2007 no rio Caatinga, como pode ser visualizado na Figura 10.63. Os resultados dessa variável expressam águas com bons níveis de oxigenação, sendo um bom indicativo para a manutenção da vida aquática nesse corpo de água.

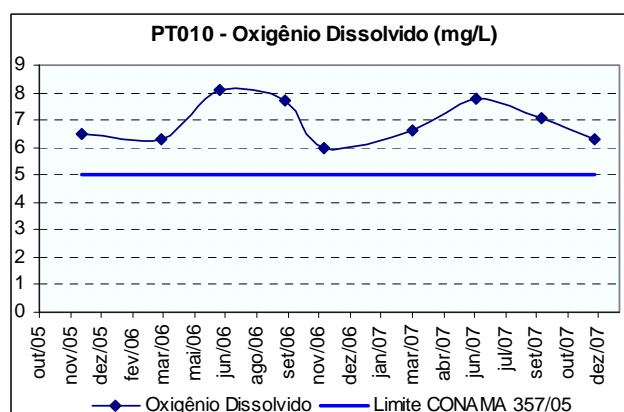


Figura 10.63: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.

Os parâmetros cor verdadeira e turbidez apresentaram registros acima dos limites preconizados na legislação ambiental, no primeiro e quarto trimestres de 2007, respectivamente (Figura 10.64). Analogamente, as concentrações de ferro dissolvido e manganês total excederam ao limite de classe no primeiro e quarto trimestres de 2007, respectivamente (Figuras 10.65). Os resultados dessas variáveis podem estar associados ao manejo inadequado do solo na região, sobretudo onde predominam atividades agrícolas e ao maior escoamento superficial para dentro do rio Caatinga que ocorre no período chuvoso.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

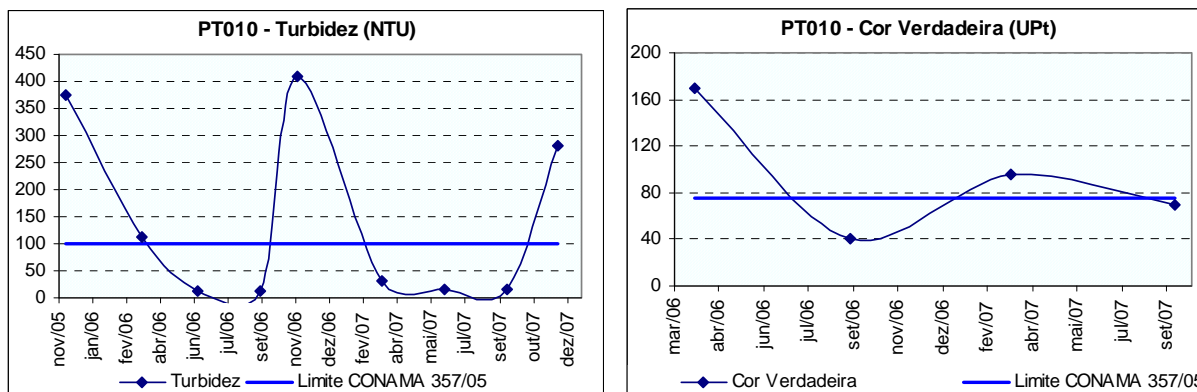


Figura 10.64: Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.

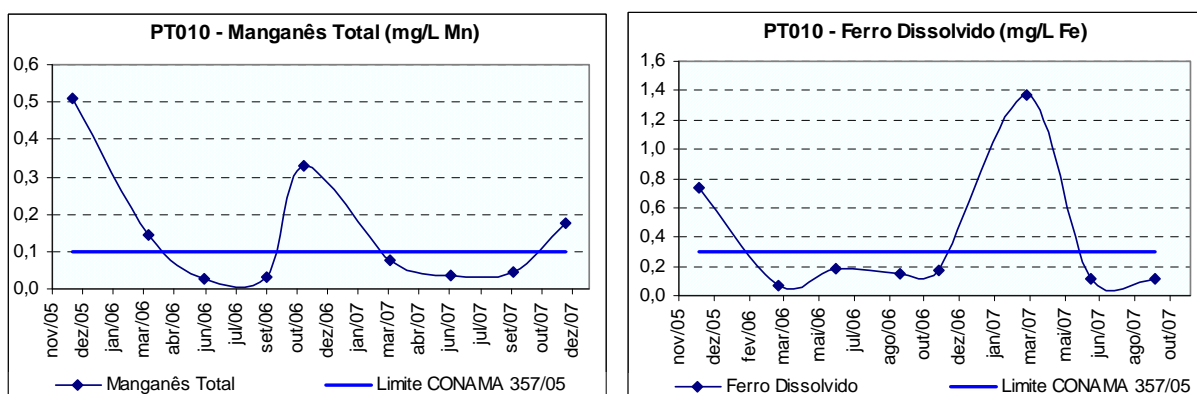


Figura 10.65: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010) no período de 2005 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) em 2007 melhorou na estação do rio Caatinga monitorada a montante da sua confluência com o rio Paracatu (PT010), sendo considerada Baixa, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais. Em 2006, a CT nessa estação foi considerada Média devido à concentração acima do limite estabelecido na legislação do parâmetro cobre dissolvido no quarto trimestre.

10.1.14.6 Rio do Sono

UPGRH: SF7

Estação de Amostragem: PT011

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio do Sono, monitorado próximo de sua foz no rio Paracatu (PT011), apresentou IQA Bom em 2007. Indicando, portanto, melhoria quando comparada ao ano de 2006, quando apresentou o IQA Médio. Vale destacar o IQA Médio registrado no quarto trimestre de 2007, sendo os parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez, os que mais influenciaram no cálculo desse índice.

Do ponto de vista sanitário os parâmetros fósforo total, coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido (OD), apresentaram registros em conformidade com os limites estabelecidos pela

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Resolução CONAMA nº357/05, conforme mostra a Figura 10.66. Os resultados dos parâmetros citados anteriormente revelaram que em 2007 o trecho monitorado no rio do Sono apresentava águas bem oxigenadas e sem esgotos domésticos.

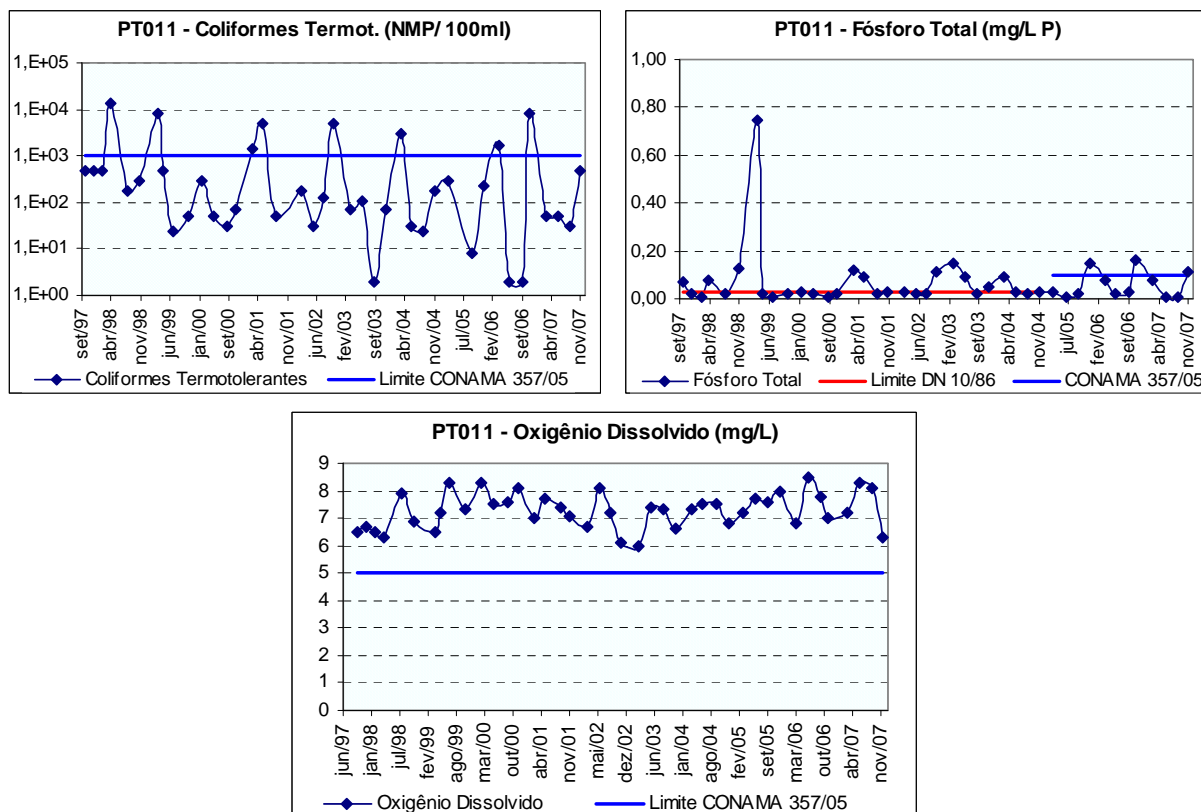


Figura 10.66: Ocorrência de coliformes termotolerantes, fósforo total e oxigênio dissolvido no rio do Sono próximo de sua foz no rio Paracatu (PT011), no período de 1997 a 2007.

Os parâmetros turbidez e cor verdadeira apresentaram valores em desacordo com o limite estabelecido pela legislação no quarto trimestre de 2007, como mostra a Figura 10.67. O valor de cor verdadeira foi o maior registrado nos anos de monitoramento nessa estação. Os resultados dessas variáveis podem estar associados ao maior escoamento superficial e aporte de partículas do solo para dentro do rio do Sono que ocorre no período chuvoso interferindo em sua qualidade.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

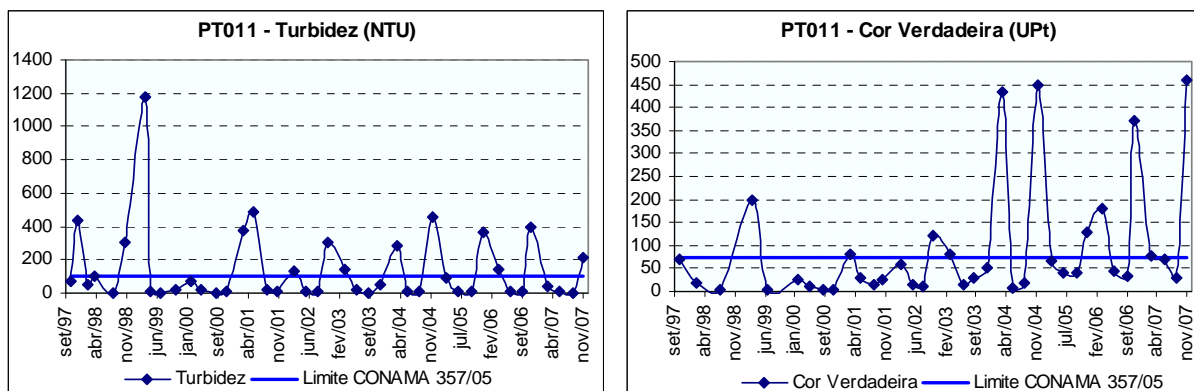


Figura 10.67: Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no rio do Sono próximo de sua foz no rio Paracatu (PT011) no período de 1997 a 2007.

Entre os metais, somente o parâmetro ferro dissolvido apresentou concentração acima do limite legal para corpos de água de Classe 2 no primeiro trimestre de 2007. Essa concentração de ferro dissolvido foi a maior registrada nos anos de monitoramento nessa estação, conforme pode ser observado na Figura 10.68. O resultado dessa variável pode estar associado ao manejo inadequado do solo ao longo desse corpo de água e ao maior escoamento superficial para dentro do rio do Sono que ocorre no período chuvoso.

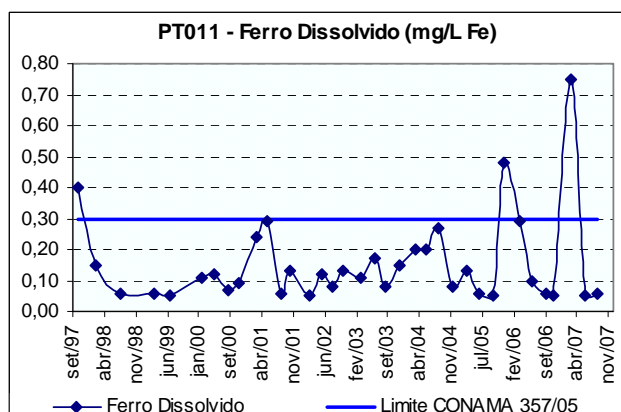


Figura 10.68: Ocorrência de ferro dissolvido no rio do Sono próximo de sua foz no rio Paracatu (PT011) no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio do Sono permaneceu Baixa no ano de 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

10.1.15 RIO URUCUIA E SEUS AFLUENTES

10.1.15.1 Rio Urucuia

UPGRH: SF8

Estações de Amostragem: UR001, UR013, UR007 e UR017

Não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) nos trechos monitorados no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001) e a jusante da cidade de Arinos

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

(UR007), pois no segundo e quarto trimestres de 2007 houve perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes. Sendo assim, foram avaliados apenas os IQAs obtidos no primeiro e terceiro trimestres de 2007.

No primeiro trimestre houve melhoria do IQA em ambos os trechos do rio Urucuia, sendo considerado Bom na cidade de Buritis (UR001) e Médio a jusante da cidade de Arinos (UR007). Em 2006 o IQA Ruim foi registrado nesse período em ambas as estações. No terceiro trimestre, foi registrado IQA Médio no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001), apresentando uma piora em relação ao terceiro trimestre do ano anterior, quando foi obtido IQA Bom. No rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos (UR007), o IQA permaneceu Bom. Os parâmetros que mais influenciaram no resultado do IQA Médio nessas estações foram coliformes termotolerantes e pH.

De acordo com a Figura 10.69, observou-se que no quarto trimestre a concentração de fósforo total esteve acima do limite da Classe 1 no trecho do rio Urucuia monitorado na cidade de Buritis (UR001), sendo esse registro o maior nos anos de monitoramento. Também na estação UR001, as contagens de coliformes termotolerantes apresentaram-se em desacordo com o limite estabelecido pela legislação no terceiro trimestre de 2007.

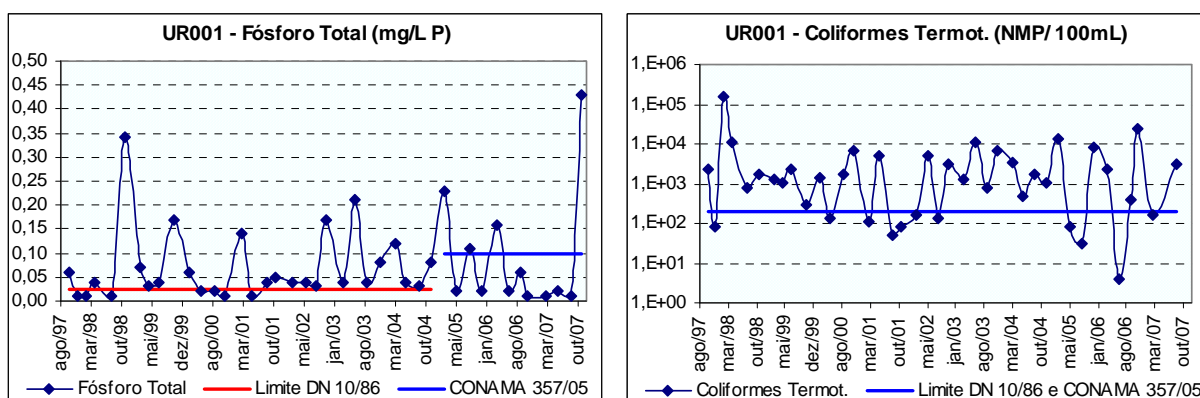


Figura 10.69: Ocorrência de fósforo total e coliformes termotolerantes no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001) no período de 1997 a 2007.

Ressalta-se ainda através da Figura 10.70 o desacordo do parâmetro oxigênio dissolvido (OD) em relação ao limite legal, no quarto trimestre de 2007, nas estações monitoradas no rio Urucuia. Na estação localizada na cidade de Buritis (UR001), foi a primeira ocorrência de violação do parâmetro OD nos anos de monitoramento.

Os resultados dos parâmetros citados anteriormente estão associados aos lançamentos de esgotos domésticos, sem tratamento prévio, originados da cidade de Buritis, interferindo negativamente na qualidade das águas do rio Urucuia.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

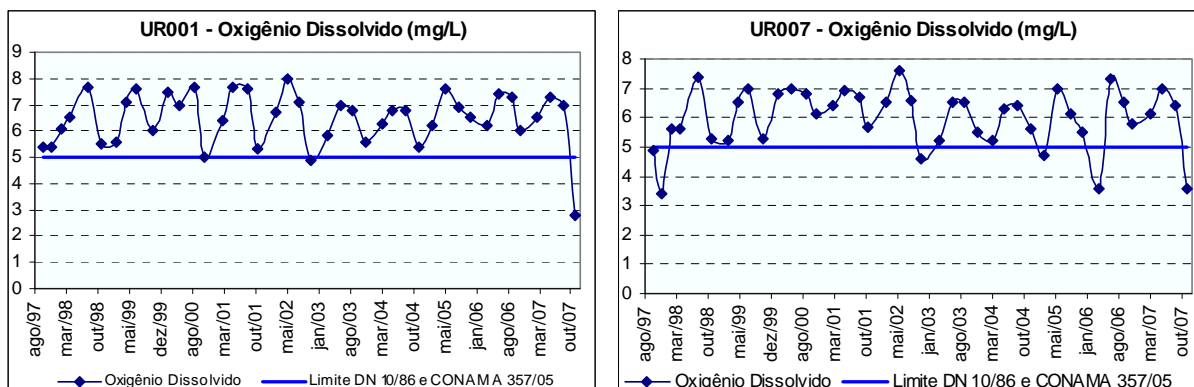


Figura 10.70: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001) e no rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos (UR007) no período de 1997 a 2007.

Os resultados de turbidez revelaram desacordo com o limite estabelecido pela legislação no quarto trimestre de 2007 nas duas estações de monitoramento no rio Urucuia, como se observa na Figura 10.71. Os registros de turbidez podem ter ocorrido através da poluição de origem difusa no rio Urucuia em função do maior escoamento superficial que ocorre para dentro do corpo de água no período chuvoso.

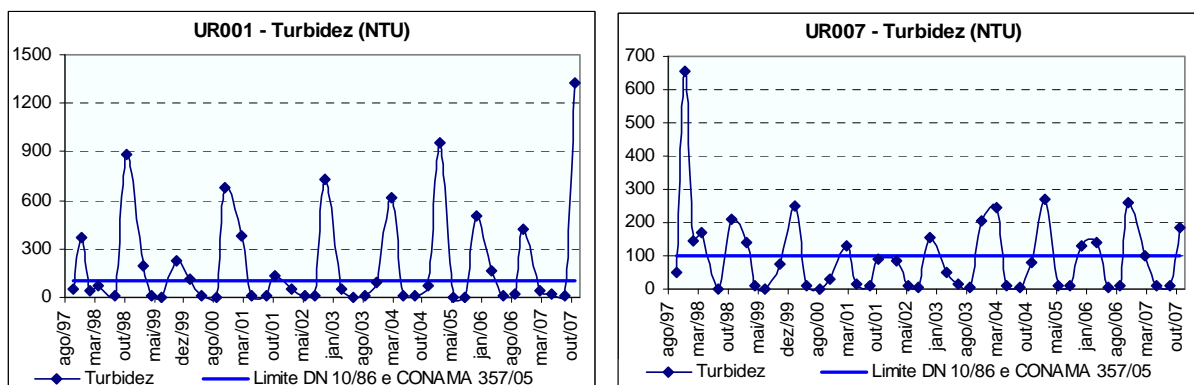


Figura 10.71: Ocorrência de turbidez no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001) e no rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos (UR007) no período de 1997 a 2007.

Houve disponibilização do metal ferro dissolvido em concentrações acima do limite estabelecido pela legislação nas estações do rio Urucuia situadas na cidade de Buritis (UR001) e a jusante da cidade de Arinos (UR007), no primeiro trimestre de 2007. O parâmetro manganês total apresentou concentração em desconformidade apenas no trecho do rio Urucuia monitorado na cidade de Buritis (UR001), no quarto trimestre de 2007. Os resultados dos parâmetros citados anteriormente podem ser visualizados através da Figura 10.72 e podem estar associados ao manejo inadequado do solo no alto curso desse corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

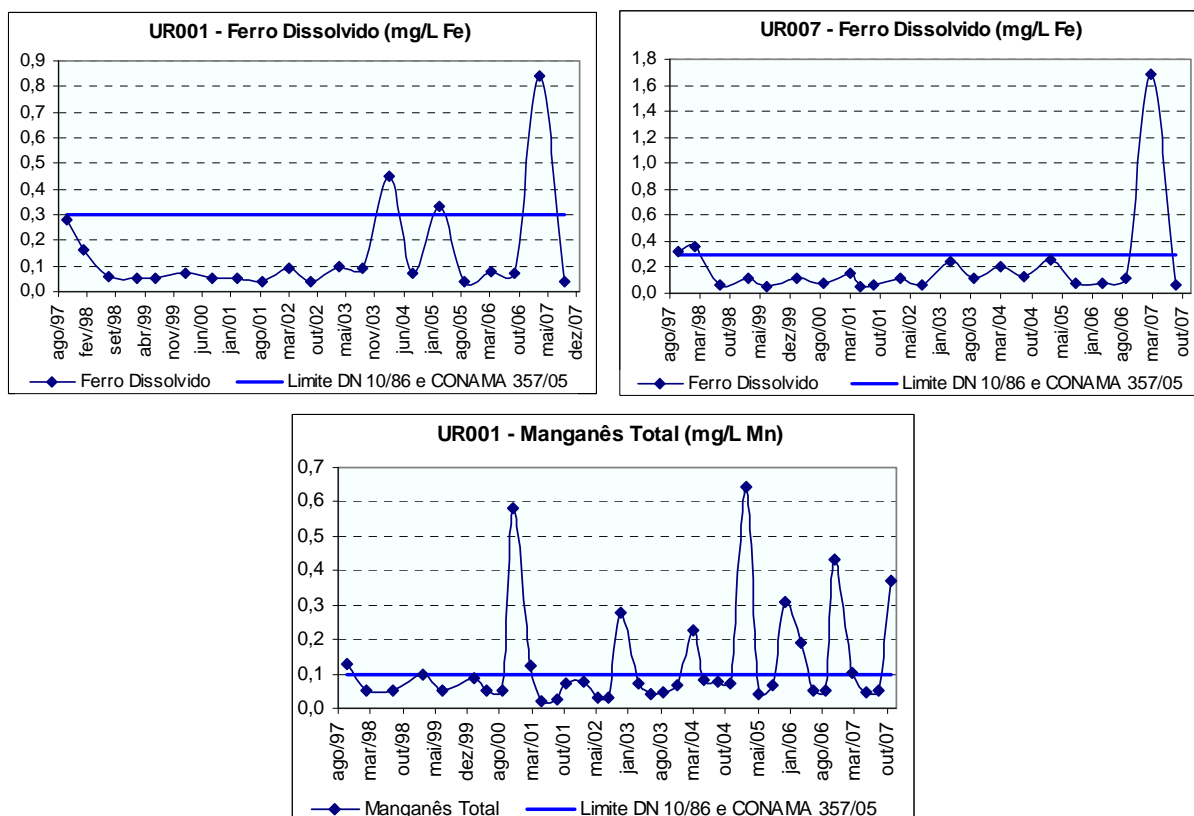


Figura 10.72: Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001), e de ferro dissolvido no rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos (UR007), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) nas estações monitoradas no rio Urucuia permaneceu Baixa em 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites ambientais.

Foram implantadas novas estações no rio Urucuia, no terceiro trimestre de 2007, a saber: a montante da cidade de Arinos (UR013) e a montante da sua confluência com o rio São Francisco (UR017).

O IQA registrado nessas estações de monitoramento no terceiro trimestre foi considerado Bom. No quarto trimestre de 2007, não foi possível calcular o IQA no rio Urucuia a montante da cidade de Arinos (UR013), pois houve perda de informações referentes ao coliformes termotolerantes. No outro trecho do rio Urucuia, a montante da sua confluência com o rio São Francisco (UR017), foi registrado IQA Ruim e os parâmetros que mais influenciaram para o resultado desse índice foram coliformes termotolerantes, sólidos totais e turbidez.

Nos trechos do rio Urucuia a montante da cidade de Arinos (UR013) e a montante da sua confluência com o rio São Francisco (UR017), os resultados de turbidez, cor verdadeira e fósforo total estiveram acima dos padrões legais no terceiro e quarto trimestres de 2007.

Os resultados desses parâmetros estão associados à poluição de origem difusa, pois nesse período há um maior escoamento superficial para dentro do rio Urucuia devido à ocorrência de chuvas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

No trecho do rio Urucuia a montante da sua confluência com o rio São Francisco (UR017), as concentrações dos parâmetros manganês total e níquel total estiveram em desconformidade com os limites exigidos pela legislação no quarto trimestre de 2007. As práticas agrícolas desenvolvidas nessa região associadas ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso, podem ter sido responsáveis para a ocorrência desses metais no corpo de água.

Nas novas estações implantadas em 2007, a CT foi considerada Baixa no rio Urucuia a montante da cidade de Arinos (UR013), e Alta no trecho monitorado a montante da sua confluência com o rio São Francisco (UR017), devido a alta concentração de chumbo total, acima do limite exigido na legislação, no quarto trimestre de 2007.

10.1.15.2 Ribeirão São Vicente

UPGRH: SF8

Estação de Amostragem: UR010

No terceiro trimestre de 2007 foi implantada a estação de monitoramento no ribeirão São Vicente, no seguinte trecho: a montante da sua confluência com o rio Urucuia (UR010). Não foi possível calcular o IQA no quarto trimestre de 2007, pois houve perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes. Sendo assim, foi avaliado apenas o IQA obtido no terceiro trimestre de 2007, sendo considerado Bom.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou conformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água da Classe 2 no terceiro trimestre de 2007: 130 NMP/100mL.

O parâmetro fósforo total apresentou concentração acima do permitido na legislação no quarto trimestre de 2007: 0,35 mg/L P, uma vez que o limite é de 0,1 mg/L P. A ocorrência de fósforo no ribeirão São Vicente pode estar relacionada ao manejo inadequado do solo, sobretudo onde predominam as atividades agrícolas.

O parâmetro oxigênio dissolvido (OD) apresentou concentrações em conformidade com os padrões ambientais nas amostragens realizadas em 2007, demonstrando águas com bons níveis de oxigenação, condição ideal para a permanência dos organismos aquáticos nesse trecho do ribeirão São Vicente.

A ocorrência de turbidez acima do limite legal foi apurada no quarto trimestre de 2007: 1002 NTU, registro 10 vezes maior que o permitido, que é de 100 NTU. Esse resultado está associado às fontes difusas de poluição, principalmente no período chuvoso.

O parâmetro manganês total apresentou concentração acima do limite estabelecido na legislação no quarto trimestre de 2007: 0,242 mg/L Mn. O resultado dessa variável está associado ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso e ao manejo inadequado do solo, sobretudo onde predominam as atividades agrícolas.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no ribeirão São Vicente a montante da sua confluência com o rio Urucuia (UR010) foi considerada Baixa no ano de 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites estabelecidos.

10.1.15.3 Ribeirão São Domingos

UPGRH: SF8

Estação de Amostragem: UR011

Foi implantada no terceiro trimestre de 2007 a estação de monitoramento no ribeirão São Domingos, monitorado no município de Buritis (UR011). Não foi possível calcular o IQA no quarto trimestre de 2007, pois houve perda de informações referentes ao parâmetro coliformes termotolerantes. Sendo assim, foi avaliado apenas o IQA obtido no terceiro trimestre de 2007, sendo considerado Bom.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou conformidade com o limite legal para corpos de água da Classe 2, no terceiro trimestre de 2007.

O parâmetro fósforo total apresentou concentração acima do permitido na legislação no quarto trimestre. 0,39 mg/L P, uma vez que o limite é de 0,1 mg/L P. A ocorrência de fósforo no ribeirão São Domingos pode estar relacionada ao manejo inadequado do solo, sobretudo onde predominam as atividades agrícolas.

O parâmetro oxigênio dissolvido (OD) apresentou concentração em desconformidade com o limite da legislação na amostragem realizada no quarto trimestre de 2007: 3,2 mg/L.

Houve ainda registro de turbidez acima do limite legal no quarto trimestre de 2007. O resultado desse parâmetro pode estar associado às fontes difusas de poluição, principalmente no período chuvoso.

O parâmetro manganês total apresentou concentração em desacordo com o limite estipulado pela legislação no quarto trimestre de 2007: 0,904 mg/L Mn, sendo o limite de 0,1 mg/L Mn. O resultado dessa variável está associado ao manejo inadequado do solo, sobretudo onde predominam as atividades agrícolas.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no ribeirão São Domingos no município de Buritis (UR011) foi considerada Média no ano de 2007, em virtude da concentração do parâmetro fenóis totais acima do limite previsto na legislação, no quarto trimestre de 2007. A ocorrência de fenóis no ribeirão São Domingos pode estar associada às fontes difusas de poluição, principalmente no período chuvoso.

10.1.15.4 Rio Piratinga

UPGRH: SF8

Estação de Amostragem: UR012

A estação de amostragem no rio Piratinga, monitorada no município de Arinos (UR012), foi implantada no terceiro trimestre de 2007. Como não foi registrada a variável coliformes termotolerantes no quarto trimestre de 2007, não foi possível calcular o IQA. Sendo assim, foi avaliado apenas o IQA obtido no terceiro trimestre de 2007, sendo considerado Bom.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou registro abaixo do limite estabelecido pela legislação para corpos de água da Classe 2 no terceiro trimestre de 2007: 30 NMP/100 mL.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

O parâmetro fósforo total apresentou concentração acima do permitido na legislação no quarto trimestre: 1,28 mg/L P, sendo que o limite é de 0,1 mg/L P. A ocorrência de fósforo no rio Piratinga pode estar associada ao manejo inadequado do solo, sobretudo onde predominam as atividades agrícolas.

O oxigênio dissolvido (OD) apresentou concentração em conformidade com o limite ambiental na amostragem realizada no quarto trimestre de 2007.

A variável turbidez esteve em desconformidade com o limite estipulado pela legislação no quarto trimestre de 2007: 1492 NTU, uma vez que o limite para corpos de água Classe 2 é de 100 NTU. O resultado desse parâmetro pode estar associado às fontes difusas de poluição, principalmente no período chuvoso.

No quarto trimestre de 2007, a concentração de Mn manganês total esteve acima do permitido pela legislação: 0,87 mg/L, já que o limite dessa variável para corpos de água Classe 2 é de 0,1 mg/L Mn. O resultado dessa variável pode estar associado ao manejo inadequado do solo.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no rio Piratinga no município de Arinos (UR012) foi considerada Baixa no ano de 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites estabelecidos.

10.1.15.5 Ribeirão São Miguel

UPGRH: SF8

Estação de Amostragem: UR014

No terceiro trimestre de 2007 foi implantada a estação do ribeirão São Miguel, monitorada a jusante da cidade de Uruana de Minas (UR014). Devido à perda de informações sobre o coliformes termotolerantes no quarto trimestre de 2007, não foi possível calcular o IQA. Sendo assim, foi avaliado apenas o IQA obtido no terceiro trimestre de 2007, sendo considerado Bom.

A contagem de coliformes termotolerantes apresentou resultado abaixo do limite da legislação ambiental, para corpos de água Classe 2, no terceiro trimestre de 2007: 2 NMP/100 mL.

O parâmetro fósforo total apresentou concentração acima do limite permitido na legislação no quarto trimestre: 0,15 mg/L P. O resultado desse parâmetro pode estar associado ao manejo inadequado do solo.

A variável oxigênio dissolvido (OD) apresentou concentrações em conformidade com o limite da legislação nas amostragens realizadas no terceiro e quarto trimestres de 2007. Os resultados de OD apontam águas com bons níveis de oxigenação, condição fundamental para a manutenção da comunidade aquática no ribeirão São Miguel.

No terceiro e quarto trimestres de 2007, os registros de turbidez estiveram em conformidade com o limite estipulado pela legislação. Entretanto, no quarto trimestre, a variável cor verdadeira apresentou resultado de 120 UPt, superior ao limite estabelecido na legislação que é de 75 UPt. O resultado desse parâmetro pode estar associado ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso para dentro do corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

A análise dos metais ferro dissolvido e manganês total revelaram concentrações abaixo dos limites permitidos pela legislação nos trimestres amostrados em 2007, no ribeirão São Miguel.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no ribeirão São Miguel monitorado a jusante da cidade de Uruana de Minas (UR014) foi considerada Baixa no ano de 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites estabelecidos.

10.1.15.6 Ribeirão da Areia

UPGRH: SF8

Estação de Amostragem: UR015

Monitorado próximo de sua foz no rio Uruçuia (UR015), a estação de amostragem no ribeirão da Areia, foi implantada no terceiro trimestre de 2007. Como não foi registrada a variável coliformes termotolerantes no quarto trimestre de 2007, não foi possível calcular o IQA. Sendo assim, foi avaliado apenas o IQA obtido no terceiro trimestre de 2007, sendo considerado Bom.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou resultado de 2 NMP/100mL no terceiro trimestre de 2007, estando em conformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água Classe 2, que é de 1000 NMP/100mL.

O parâmetro fósforo total apresentou concentrações abaixo do limite permitido na legislação nos trimestres amostrados. Os resultados das variáveis comentadas anteriormente revelam a ausência de lançamentos de esgotos domésticos no ribeirão da Areia no ano de 2007.

O parâmetro oxigênio dissolvido (OD) apresentou concentrações em conformidade com o limite da legislação nas amostragens realizadas no terceiro e quarto trimestres de 2007. Os resultados de OD apontam águas com bons níveis de oxigenação e aliado à ausência de esgotos domésticos, as águas do ribeirão da Areia tornam-se fundamentais para a manutenção dos organismos aquáticos.

No terceiro e quarto trimestres de 2007, os registros de turbidez estiveram abaixo do limite ambiental. Entretanto, no quarto trimestre, a variável cor verdadeira apresentou resultado de 105 UPt, superior ao limite estabelecido na legislação que é de 75 UPt. O resultado de cor pode estar associado ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso para dentro do corpo de água.

A análise dos metais ferro dissolvido e manganês total revelaram concentrações em conformidade com os limites permitidos pela legislação nos trimestres amostrados em 2007 no ribeirão da Areia.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no trecho do ribeirão da Areia próximo de sua foz no rio Uruçuia (UR015) foi considerada Baixa no ano de 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites legais.

10.1.15.7 Ribeirão das Almas

UPGRH: SF8

Estação de Amostragem: UR009

Não foi possível calcular a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no trecho do ribeirão das Almas monitorado a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009), pois no segundo e quarto trimestres de 2007 houve perda de informações relativas ao parâmetro coliformes termotolerantes. Sendo assim, foram avaliados apenas os IQAs obtidos no primeiro e terceiro trimestres de 2007.

No primeiro e quarto trimestres de 2007, o IQA permaneceu Médio na estação UR009, sendo os parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez os que mais contribuíram para esse resultado.

A contagem de coliformes termotolerantes no ribeirão das Almas revela registros acima dos padrões ambientais para corpos de água da Classe 2 desde o segundo trimestre de 2005. Em 2007, os registros foram observados no primeiro e terceiro trimestres: 8000 NMP/100mL.

O parâmetro fósforo total apresentou concentrações em desacordo com o limite da legislação no primeiro e quarto trimestres, sendo que no quarto trimestre, a concentração foi a maior registrada nos anos de monitoramento na estação UR009: 0,58 mg/L P. Observa-se ainda uma tendência de aumento das concentrações de fósforo nesse ribeirão a partir do ano de 2005. Os resultados das variáveis discutidas anteriormente podem ser visualizados através da Figura 10.73.

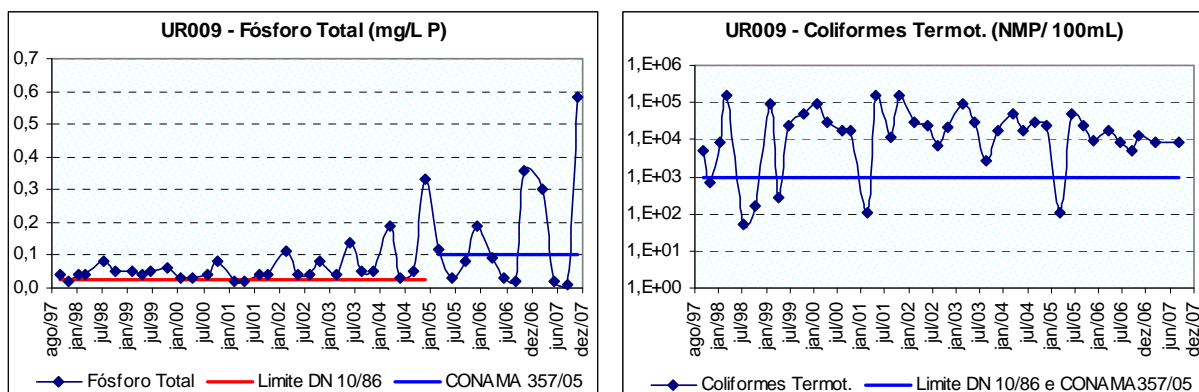


Figura 10.73: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009) no período de 1997 a 2007.

O oxigênio dissolvido (OD) na estação UR009 apresentou concentrações em conformidade com o limite da legislação nas amostragens realizadas nos anos de monitoramento, como mostra a Figura 10.74.

Apesar de águas com bons níveis de oxigênio, inclusive no ano de 2007, observa-se uma condição sanitária inadequada no ribeirão das Almas associada aos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento prévio, originados da cidade de Bonfinópolis de Minas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

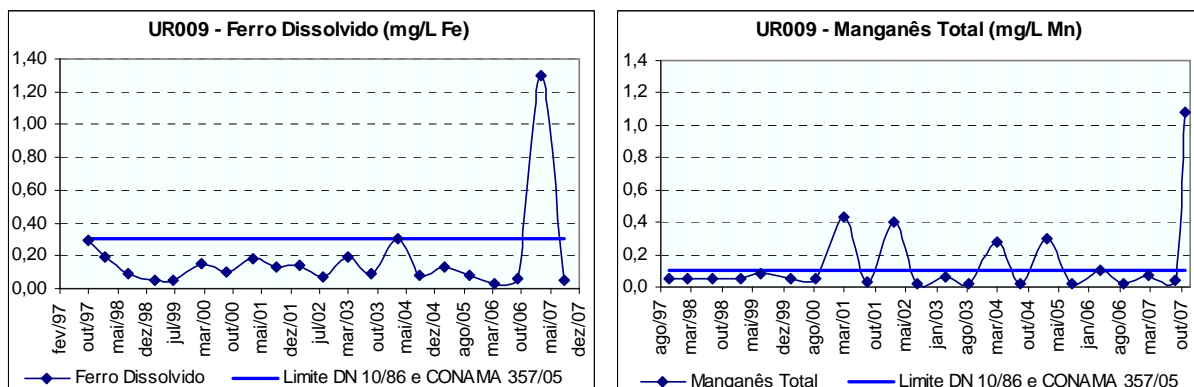


Figura 10.76: Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009) no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009) foi considerada Baixa no ano de 2007, mesma condição observada nos anos de 2005 e 2006, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites estabelecidos.

10.1.15.8 Ribeirão Santo André

UPGRH: SF8

Estação de Amostragem: UR016

A partir do terceiro trimestre de 2007 iniciou-se o monitoramento do trecho do ribeirão Santo André na MG-181, próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas (UR016). Como não foi registrada a variável coliformes termotolerantes no quarto trimestre de 2007, não foi possível calcular o IQA. Sendo assim, foi avaliado apenas o IQA obtido no terceiro trimestre de 2007, sendo considerado Bom.

A contagem de coliformes termotolerantes revelou resultado de 30 NMP/100mL no terceiro trimestre de 2007, estando em conformidade com o limite estabelecido pela legislação para corpos de água Classe 2, que é de 1000 NMP/100mL.

O parâmetro fósforo total apresentou concentração acima do limite permitido na legislação no quarto trimestre de 2007: 0,15 mg/L P, sendo o limite de 0,1 mg/L P. O resultado da variável fósforo pode estar associado ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso para dentro do ribeirão Santo André e ao manejo inadequado do solo.

O oxigênio dissolvido (OD) apresentou concentrações em conformidade com o limite da legislação nas amostragens realizadas no terceiro e quarto trimestres de 2007. Os resultados de OD apontam águas com bons níveis de oxigenação, adequadas para o desenvolvimento dos organismos aquáticos nesse corpo de água.

No quarto trimestre de 2007, o registro de turbidez esteve em acima do limite legal da legislação: 502 NTU, uma vez que o limite estabelecido é de 100 NTU. O resultado desse parâmetro pode estar associado ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso para dentro do corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

A análise dos metais ferro dissolvido e manganês total revelaram concentrações em conformidade com os limites permitidos pela legislação nos trimestres amostrados em 2007, no ribeirão Santo André.

A Contaminação por Tóxicos (CT) no ribeirão Santo André amostrado na MG-181 próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas (UR016) foi considerada Baixa no ano de 2007, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites estabelecidos.

10.1.16 Rio Pardo

UPGRH SF9

Estação de Amostragem: SF026

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) no rio Pardo, monitorado próximo à localidade de São Joaquim (SF026), apresentou IQA Médio em 2007 e os parâmetros que mais contribuíram para este resultado foram coliformes termotolerantes, turbidez e sólidos totais.

Observando a Figura 10.77, a contagem de coliformes termotolerantes revelou registro acima do limite permitido pela legislação no primeiro trimestre de 2007, resultado associado aos lançamentos de esgotos domésticos da localidade de São Joaquim.

Os parâmetros turbidez e cor verdadeira apresentaram registros superiores aos padrões ambientais para corpos de água de Classe 2 principalmente no primeiro trimestre de 2007: 612 NTU e 648 UPt, respectivamente. Os resultados das variáveis turbidez e cor estão associados ao maior escoamento superficial de materiais oriundos do solo para dentro do corpo de água que ocorre em maior quantidade no período chuvoso, afetando a qualidade das águas do rio Pardo. Além disso, os valores registrados foram considerados os maiores nos anos de monitoramento nessa estação. Os resultados comentados anteriormente também estão representados pela Figura 10.77.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

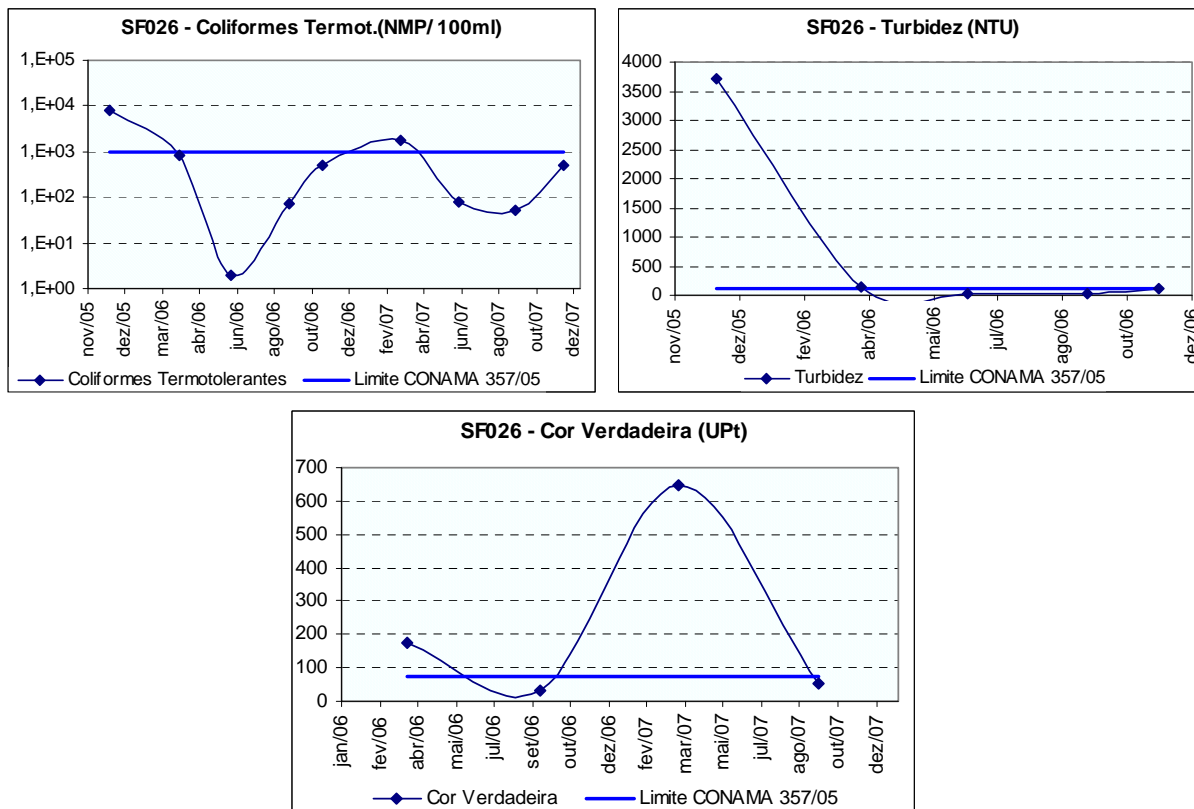


Figura 10.77: Ocorrência de coliformes termotolerantes, turbidez e cor verdadeira no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007.

O parâmetro fósforo total vem apresentando concentrações abaixo do limite estabelecido pela legislação ambiental nos anos de monitoramento no rio Pardo, como mostra a Figura 10.78.

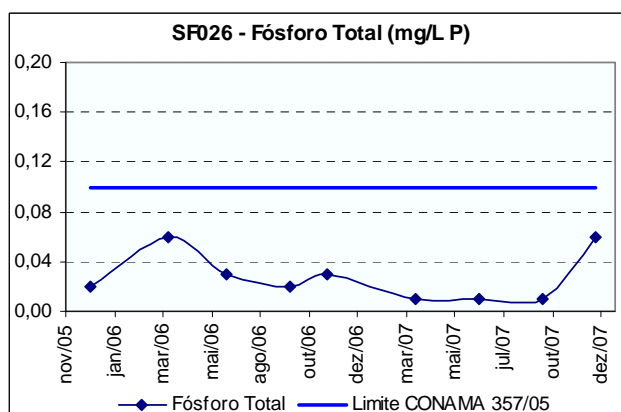


Figura 10.78: Ocorrência de fósforo total no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007.

Segundo a Figura 10.79, os resultados do parâmetro oxigênio dissolvido estiveram em conformidade com o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 no ano de 2007, no rio Pardo, demonstrando águas com bons níveis de oxigenação, condição ideal para a manutenção da vida aquática nesse corpo de água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

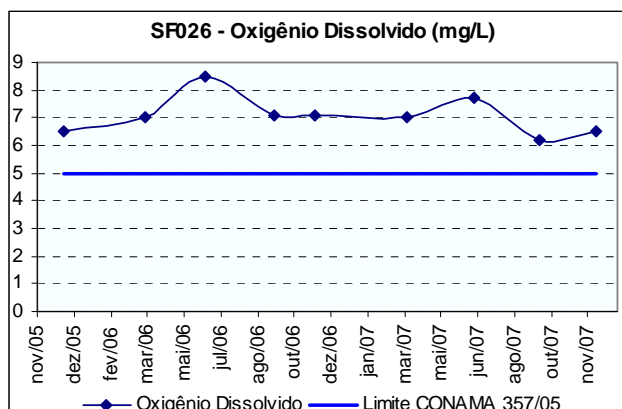


Figura 10.79: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007.

Os metais ferro dissolvido e manganês total apresentaram concentrações abaixo dos limites estabelecidos na legislação nos trimestres amostrados em 2007 no rio Pardo.

A Contaminação por Tóxicos (CT) em 2007 apresentou piora no rio Pardo, sendo considerada Média em virtude da concentração acima do limite legal do parâmetro cobre dissolvido no primeiro trimestre de 2007, conforme Figura 10.80, sendo esta inclusive, a maior nos anos de monitoramento nesse corpo de água. O resultado dessa variável pode estar associado às práticas agrícolas inadequadas desenvolvidas na região.

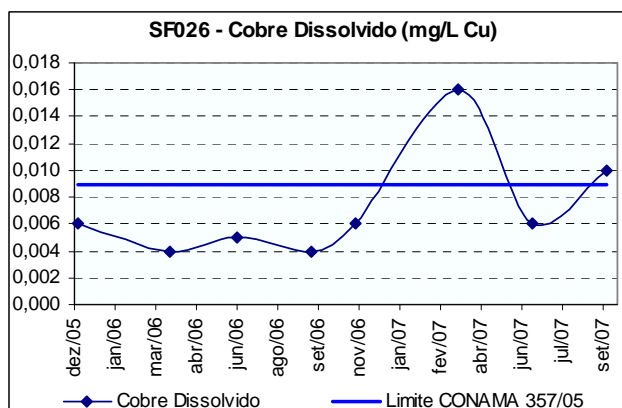


Figura 10.80: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim (SF026) no período de 2005 a 2007.

10.1.17 Rio Pandeiros

UPGRH: SF9

Estação de Amostragem: SF028

No trecho do rio Pandeiros, monitorado a jusante da UHE Pandeiros (SF028), houve a permanência do Índice de Qualidade das Águas (IQA) Bom na média anual do ano de 2007. Ressalta-se que no primeiro e quarto trimestres deste ano, o IQA nessa estação foi considerado Médio, e o parâmetro que mais influenciou no resultado final deste índice foi coliformes termotolerantes.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

De acordo com a Figura 10.81, a contagem de coliformes termotolerantes revelou registros acima dos padrões legais no primeiro e quarto trimestres de 2007, resultados associados aos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento, de Pandeiros, localidade do município de Januária.

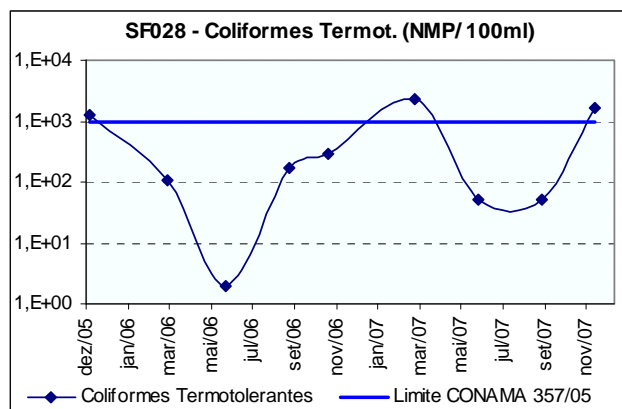


Figura 10.81: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.

Analisando as concentrações de fósforo total e oxigênio dissolvido (OD) através da Figura 10.82, percebeu-se a conformidade desses parâmetros em relação aos limites estabelecidos pela legislação nos trimestres monitorados em 2007. Os resultados de OD revelam águas com bons níveis de oxigenação, condição importante para a manutenção da vida aquática nesse trecho do rio Pandeiros.

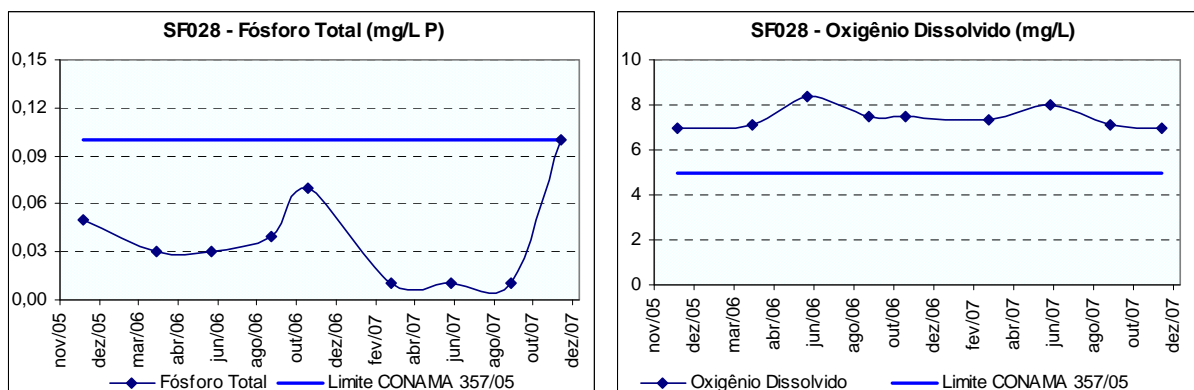


Figura 10.82: Ocorrência de fósforo total e oxigênio dissolvido no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.

O parâmetro cor verdadeira apresentou registro acima do limite legal no primeiro trimestre de 2007, como mostra a Figura 10.83. O resultado dessa variável pode estar associado ao manejo inadequado do solo nessa região.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

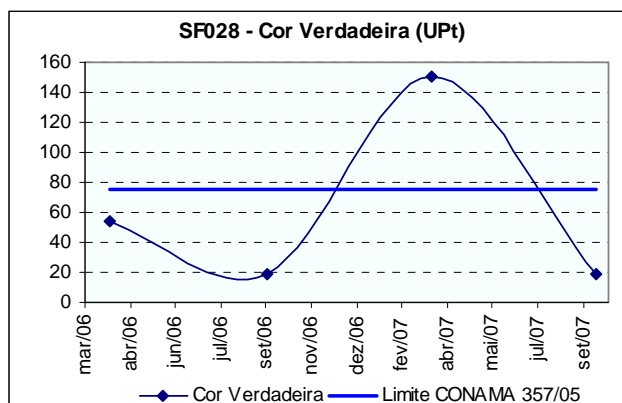


Figura 10.83: Ocorrência de cor verdadeira no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) nos anos de 2006 e 2007.

Na estação monitorada no rio Pandeiros, os resultados das variáveis ferro dissolvido e manganês total estiveram em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação nos trimestres amostrados em 2007, como mostra a Figura 10.84. A concentração do parâmetro manganês total esteve acima da legislação, entretanto, esteve em conformidade com os 20% do padrão de classe.

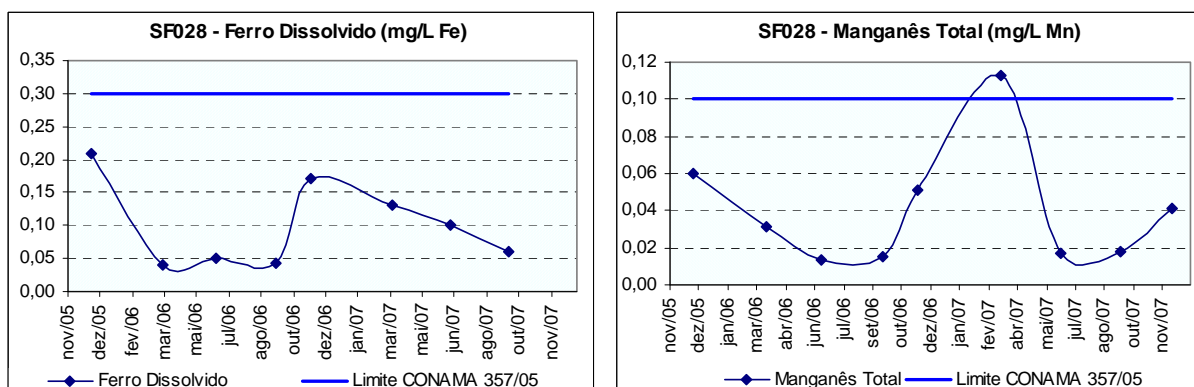


Figura 10.84: Ocorrência de ferro dissolvido e manganês total no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) Alta foi registrada em 2007, apresentando piora em relação ao ano anterior, quando se verificou CT Média. O parâmetro responsável pela CT Alta em 2007 foi cobre dissolvido que no segundo trimestre apresentou concentração acima dos limites legais, conforme a Figura 10.85, sendo inclusive o maior registro nos anos de amostragem nessa estação. O resultado dessa variável está associado às práticas agrícolas inadequadas desenvolvidas na localidade de Pandeiros.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

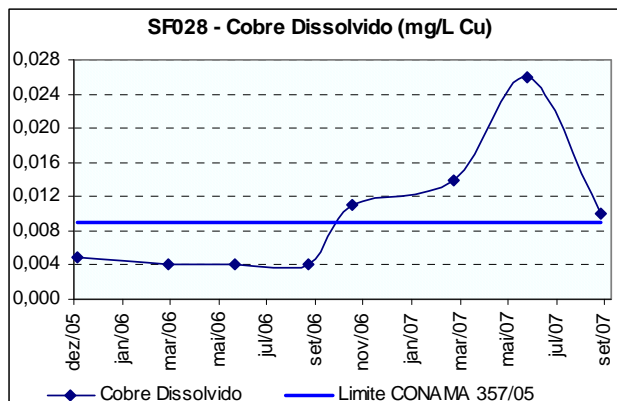


Figura 10.85: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) no período de 2005 a 2007.

10.1.18 RIO VERDE GRANDE E SEUS AFLUENTES

10.1.18.1 Rio Verde Grande

UPGRH: SF10

Estações de Amostragem: VG001, VG004, VG005 e VG011

A média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) em 2007 apresentou IQA Médio nos trechos do rio Verde, monitorados a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001), a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004), a jusante da cidade de Jaíba (VG005) e a jusante da confluência com o rio Gortuba (VG011). Os parâmetros que mais influenciaram na média final do IQA foram coliformes termotolerantes, turbidez e sólidos totais.

As contagens de coliformes termotolerantes estiveram acima do limite ambiental em todas as estações do rio Verde Grande no quarto trimestre de 2007, como mostra a Figura 10.86. As piores situações observadas foram, principalmente, nos trechos monitorados a jusante da cidade de Jaíba (VG005) e a jusante da confluência com o rio Gortuba (VG011).

Esses resultados estão relacionados aos lançamentos de esgotos domésticos, sem tratamento prévio, originados da cidade de Jaíba (VG005) e às atividades ligadas a pecuária. Apesar das condições sanitárias inadequadas no ribeirão dos Vieiras (tributário da margem esquerda do rio Verde Grande), a qualidade das águas são consideradas satisfatórias no trecho do rio Verde Grande monitorado a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004), demonstrando capacidade assimilativa da carga de esgotos sanitários recebida pela cidade de Montes Claros e seu distrito industrial.

Vale destacar que apenas o trecho do rio Verde Grande monitorado a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001) é considerado pela legislação como Classe 1, e o valor do limite permitido é de 200 NMP/100mL. Os demais trechos monitorados nesse corpo de água são enquadrados como Classe 2, e o valor do limite permitido é de 1000 NMP/100mL.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

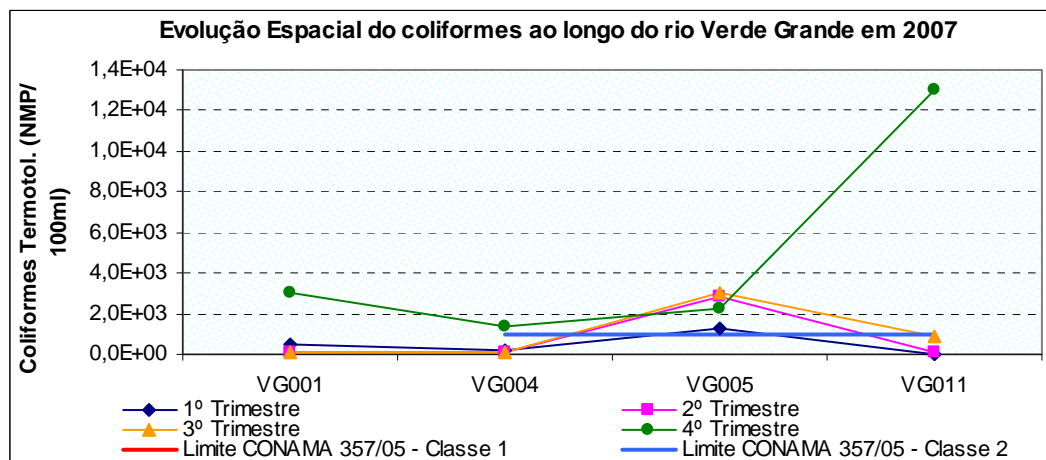


Figura 10.86: Ocorrência de coliformes termotolerantes nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.

O parâmetro fósforo total apresentou concentrações acima dos limites legais em todos os trechos monitorados no rio Verde Grande no quarto trimestre de 2007, como revela a Figura 10.87. As maiores concentrações de fósforo total estão associadas aos lançamentos de esgotos sanitários, "in natura", potencializados pelo maior escoamento superficial de material do solo que ocorre no período chuvoso, principalmente na região do alto curso do rio Verde Grande.

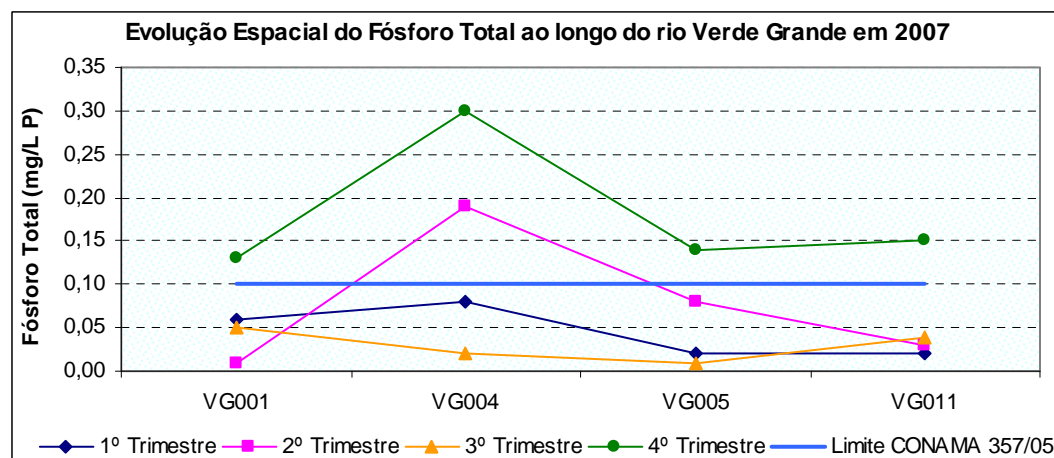


Figura 10.87: Ocorrência de fósforo total nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.

Ainda sobre as condições sanitárias das águas do rio Verde Grande em 2007, deve-se ressaltar o registro do parâmetro oxigênio dissolvido (OD) em desacordo com os limites legais, no trecho monitorado a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001), no terceiro trimestre de 2007, conforme a Figura 10.88. Apesar do resultado obtido no terceiro trimestre, nota-se que as águas nesse trecho do rio Verde Grande possuem bons níveis de oxigenação.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

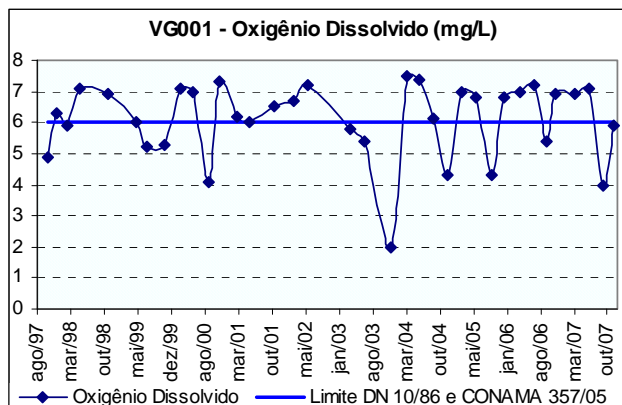


Figura 10.88: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Verde Grande a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001) no período de 1997 a 2007.

Os parâmetros dureza total e alcalinidade total representados pelas Figuras 10.89 e 10.90, respectivamente, apresentaram concentrações elevadas em 2007, aumentando dessa forma, os valores da condutividade elétrica ao longo do rio Verde Grande, conforme Figura 10.91. Embora ocorram águas naturalmente salobras nessa região do Estado de Minas Gerais pela presença de rochas calcárias, os valores detectados para esses parâmetros refletem a presença de sais dissolvidos de origem antrópica, especialmente nos trechos do rio Verde Grande, monitorados a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004) e a jusante da cidade de Jaíba (VG005), reforçando a contaminação das águas do rio Verde Grande por estes municípios.

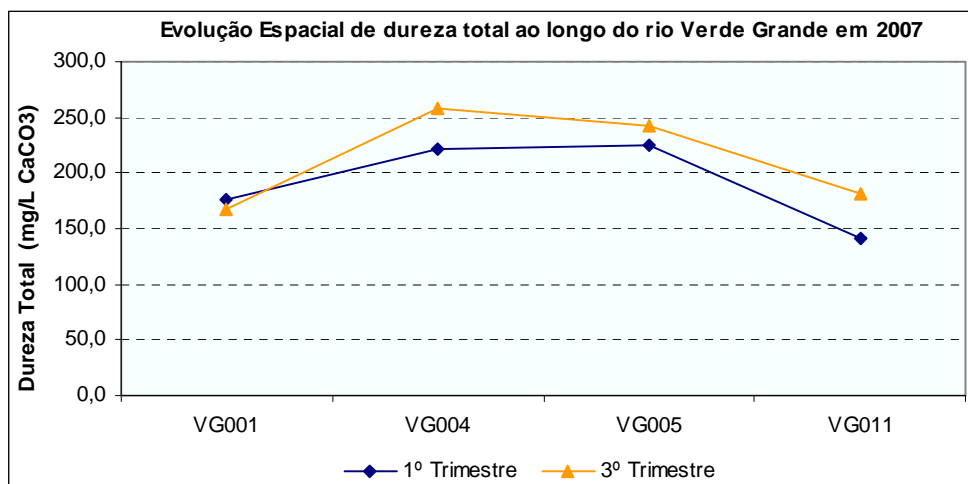


Figura 10.89: Ocorrência de dureza total nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

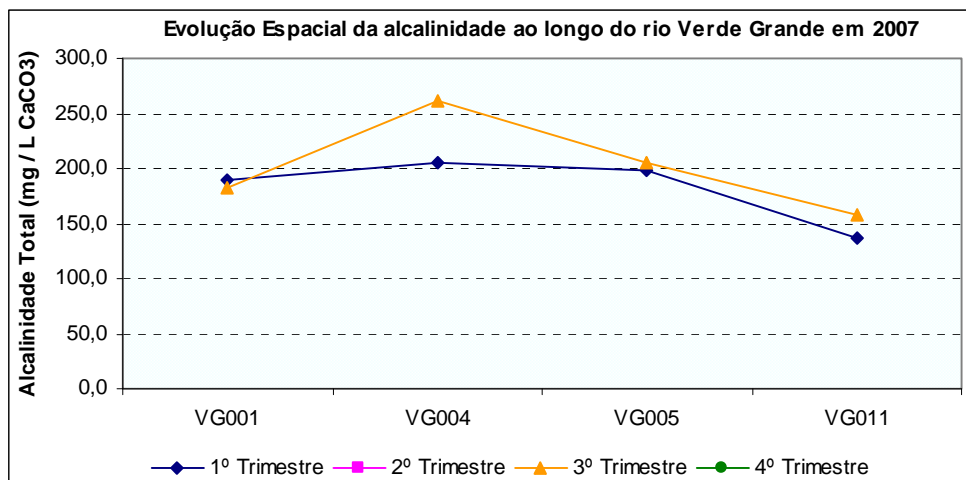


Figura 10.90: Ocorrência de alcalinidade total nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.

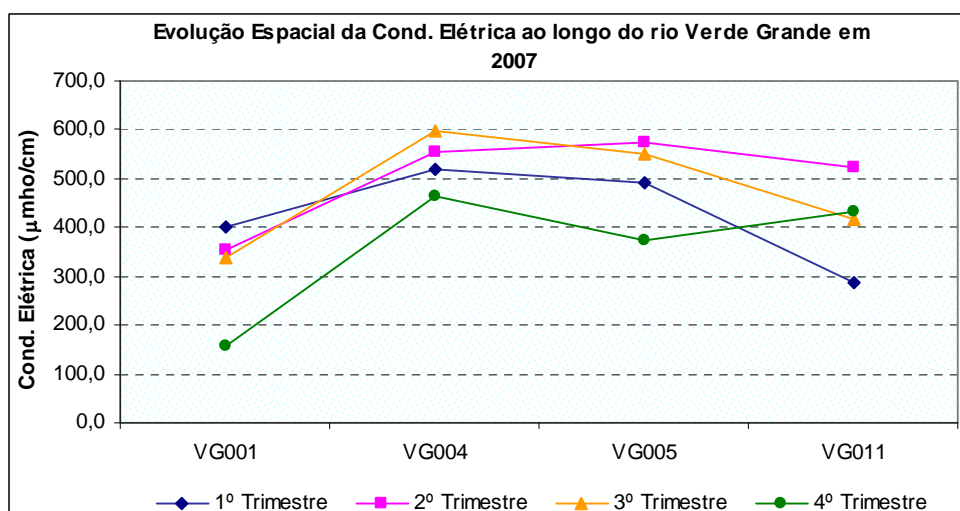


Figura 10.91: Ocorrência de condutividade elétrica nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.

A Figura 10.92 mostra os valores do parâmetro turbidez, que apresentou registros acima dos limites estabelecidos pela legislação nos trechos do rio Verde Grande monitorados a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001) e a jusante da cidade de Jaíba (VG005), ambos no quarto trimestre de 2007. Os resultados de turbidez nas estações VG001 e VG005 podem estar associados ao maior escoamento superficial de material do solo para dentro do corpo de água devido à ocorrência de chuvas. Os resultados de turbidez estão associados às elevadas concentrações de sólidos totais nas estações de monitoramento ao longo do rio Verde Grande (Figura 10.93).

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

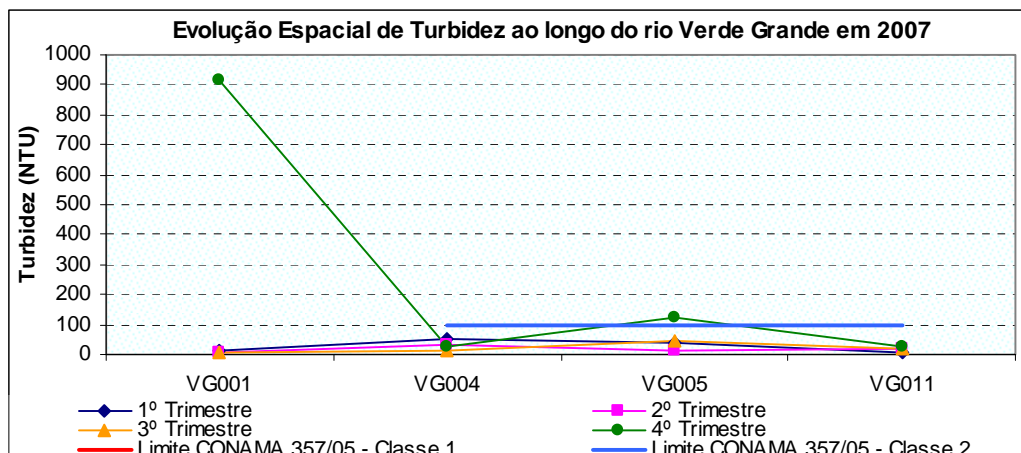


Figura 10.92: Ocorrência de turbidez nas estações de amostragem ao longo do rio Verde Grande em 2007.

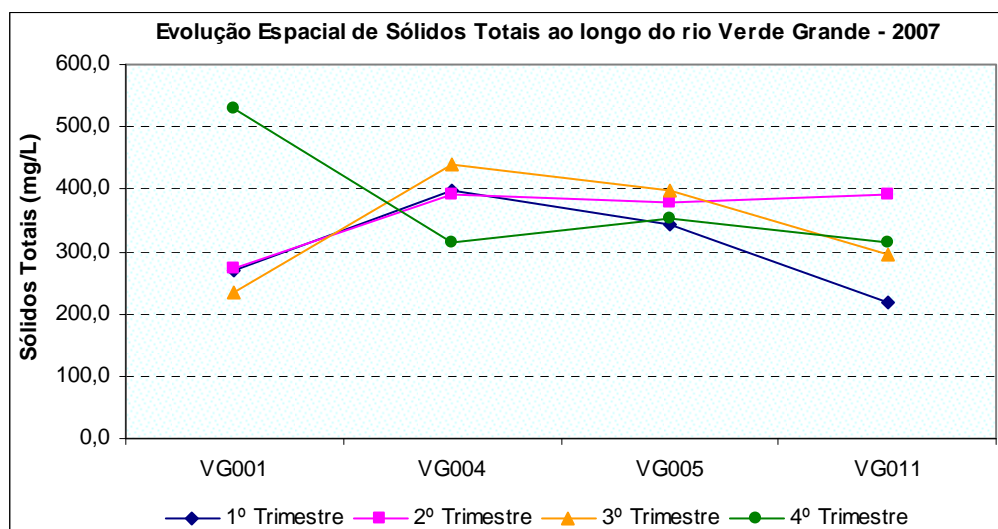


Figura 10.93: Ocorrência de sólidos totais nas estações de amostragem ao longo do rio verde grande em 2007.

Observaram-se concentrações de manganês total e ferro dissolvido acima dos padrões ambientais estabelecidos pela legislação no quarto trimestre de 2007, na estação do rio Verde Grande a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001), conforme a Figura 10.94. Na estação do rio Verde Grande monitorada a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004) observaram-se concentrações de manganês total em desconformidade com o limite legal no primeiro e quarto trimestres de 2007 (Figura 10.95). As ocorrências desses metais em desconformidade com os limites legais estão associadas ao manejo inadequado do solo na região do alto curso do rio Verde Grande e na cidade de Capitão Enéas, sobretudo onde predominam áreas agrícolas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

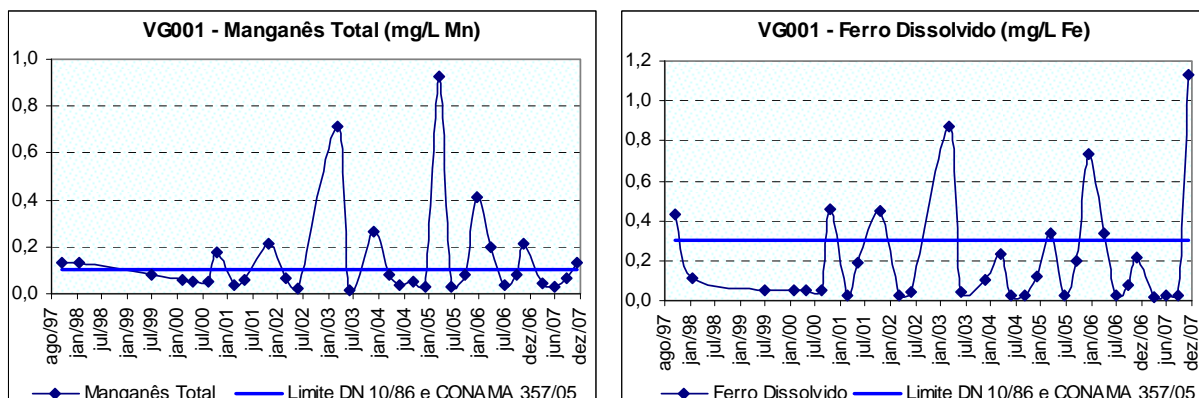


Figura 10.94: Ocorrência de manganês total e ferro dissolvido no rio Verde Grande a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001) no período de 1997 a 2007.

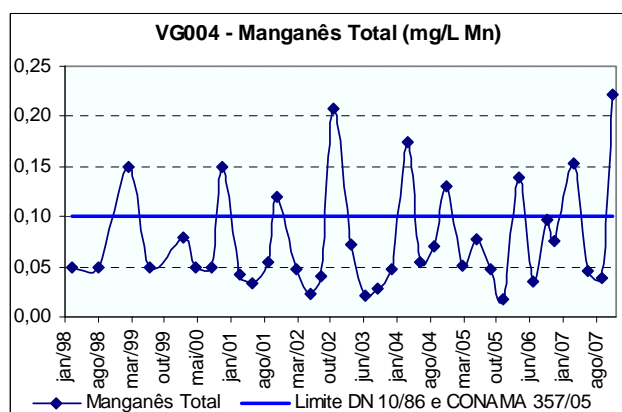


Figura 10.95: Ocorrência de manganês total no rio Verde Grande a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004) no período de 1998 a 2007.

Na avaliação da Contaminação por Tóxicos (CT), os trechos do rio Verde Grande a jusante da cidade de Jaíba (VG005) e a jusante da confluência com o rio Gortuba (VG011) apresentaram CT Baixa, condição observada nessas estações desde o ano de 2005, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites exigidos. Nos trechos do rio Verde Grande, monitorados a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001) e a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004) houve melhoria da CT, sendo considerada Baixa em 2007. Em 2006, a CT nesses trechos foi considerada Média, devido aos parâmetros chumbo total e fenóis totais, nas estações VG001 e VG004, respectivamente.

10.1.18.2 Ribeirão dos Vieiras

UPGRH: SF10

Estação de Amostragem: VG003

A média anual do IQA em 2007 na estação do ribeirão dos Vieiras localizada a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) foi considerada na faixa de qualidade Muito Ruim. Os parâmetros que mais influenciaram nos resultados do IQA em 2007 foram: coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, turbidez e sólidos totais.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Os resultados das variáveis coliformes termotolerantes e fósforo total estiveram acima dos limites legais em todos os trimestres monitorados em 2007, conforme Figura 10.96. As ocorrências desses parâmetros estão associadas diretamente aos lançamentos de esgotos domésticos “in natura” no ribeirão dos Vieiras proveniente da cidade de Montes Claros.

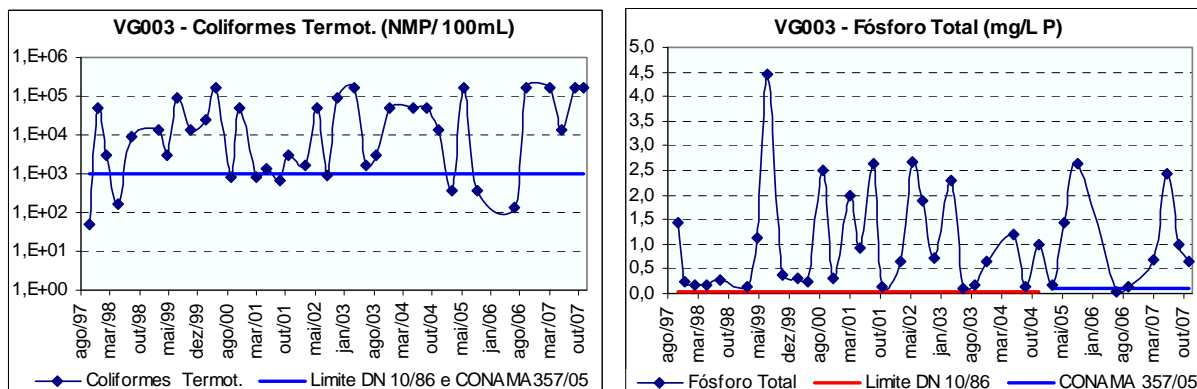


Figura 10.96: Ocorrência de coliformes termotolerantes e fósforo total no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

A matéria orgânica representada pela demanda bioquímica de oxigênio (DBO) apresentou concentração acima dos padrões ambientais no segundo, terceiro e quarto trimestres monitorados em 2007, sendo que no quarto trimestre, a concentração registrada foi a maior nos anos de monitoramento. Os resultados de DBO estão representados pela Figura 10.97.

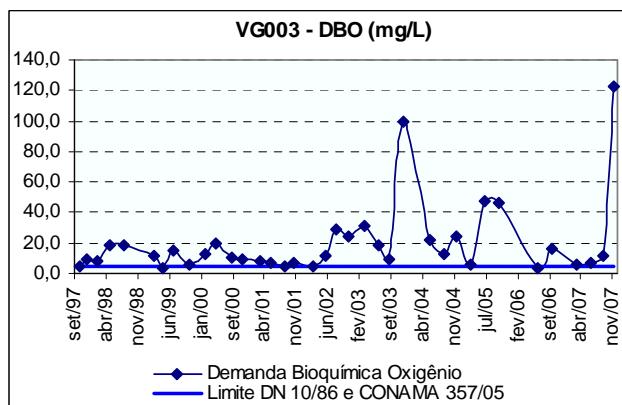


Figura 10.97: Ocorrência de demanda bioquímica de oxigênio no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

Verificou-se também a desconformidade em relação ao limite estabelecido pela legislação do parâmetro oxigênio dissolvido (OD) em todos os trimestres monitorados em 2007, com ocorrência de concentração igual a 0,5mg/L, condição incompatível para a preservação da vida aquática nesse corpo de água. É importante salientar que desde o início do monitoramento nesta estação em 1997, até o ano de 2007, o parâmetro OD sempre apresentou concentrações em desconformidade em relação ao limite da legislação em todos os trimestres, refletindo o grande impacto negativo sobre esse corpo de água. Os resultados de OD estão representados na Figura 10.98.

A péssima condição de qualidade das águas no ribeirão dos Vieiras, inalterável ao longo dos anos do seu monitoramento, é decorrente das expressivas e diárias quantidades de esgotos

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

domésticos e efluentes industriais provenientes do município de Montes Claros e do seu distrito industrial, que são lançados nesse corpo de água.

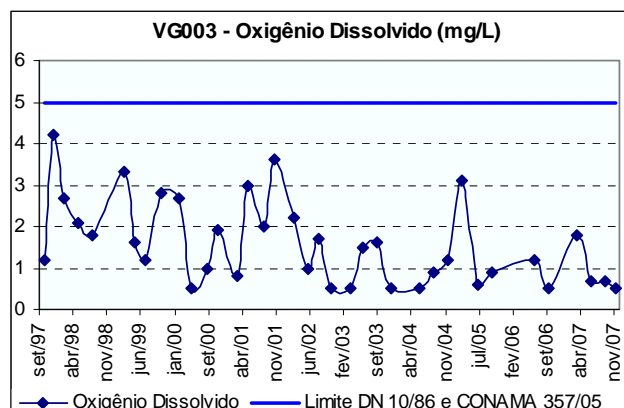


Figura 10.98: Ocorrência de oxigênio dissolvido no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

A ocorrência de grande quantidade de sais dissolvidos nas águas do ribeirão dos Vieiras é representada pelos altos teores de condutividade elétrica e sólidos dissolvidos, conforme mostra a Figura 10.99, além dos valores de dureza e alcalinidade, que foram consideráveis: 295 mg/L CaCO_3 e 300 mg/L CaCO_3 , respectivamente.

A condutividade elétrica apresentou uma tendência de aumento ao longo dos anos, indicando de forma indireta a sobrecarga de poluentes nesse ribeirão, apesar das águas dessa região serem distintas por sua salobridade natural em virtude das características geológicas da região (Figura 10.99).

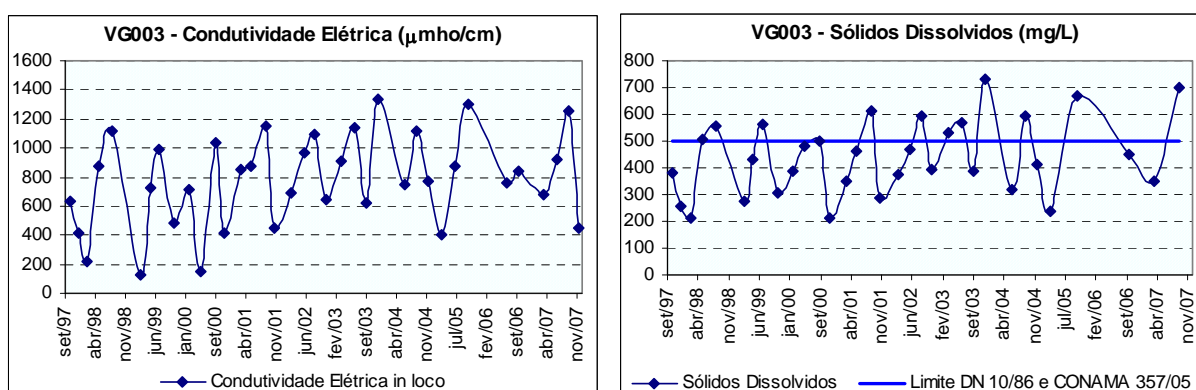


Figura 10.99: Ocorrência de condutividade elétrica e sólidos dissolvidos no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

De acordo com a Figura 10.100, a variável turbidez esteve em desacordo em relação ao limite estabelecido pela legislação no quarto trimestre de 2007, sendo considerado o maior registro nos anos de monitoramento no ribeirão dos Vieiras. Na variável cor verdadeira, houve registros acima do limite legal no segundo, terceiro e principalmente no quarto trimestres de 2007. Os resultados desses parâmetros estão associados às fontes difusas de poluição, devido ao maior escoamento superficial de material oriundo do solo que ocorre no período chuvoso para dentro do corpo de água, afetando a qualidade da água.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

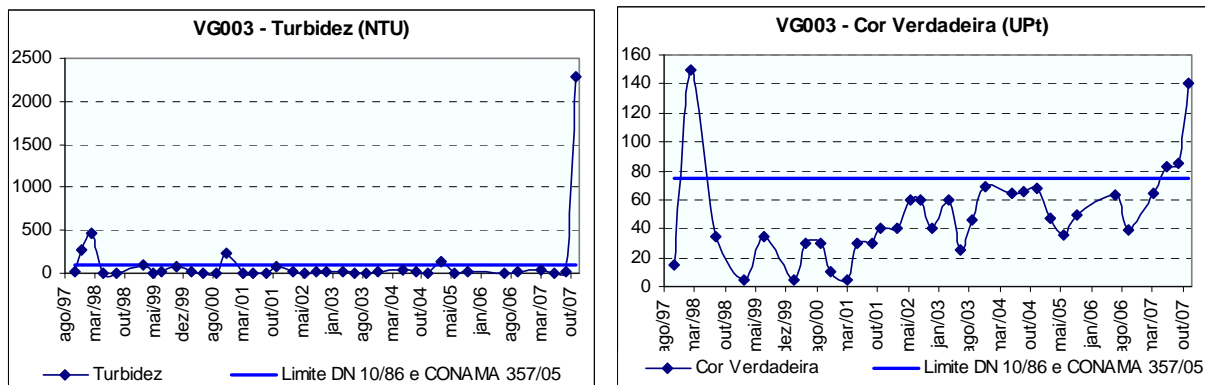


Figura 10.100: Ocorrência de turbidez e cor verdadeira no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

Foram observadas concentrações de manganês total acima do limite estipulado para corpos de água da Classe 2 no primeiro, terceiro e principalmente no quarto trimestres de 2007, como mostra a Figura 10.101, no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003). A disponibilização de manganês nas águas do ribeirão dos Vieiras está relacionada ao manejo inadequado do solo e aos lançamentos de efluentes industriais, principalmente das fábricas de ligas metálicas e das indústrias têxteis, originados do distrito industrial de Montes Claros.

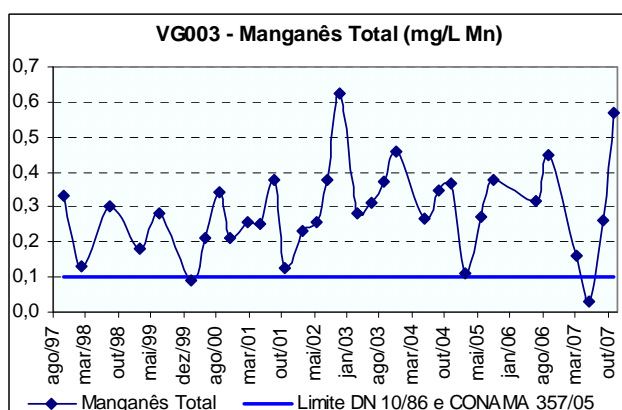


Figura 10.101: Ocorrência de manganês total no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

De acordo com a Figura 10.102, as variáveis ferro dissolvido e níquel total também apresentaram registros acima de seus respectivos limites legais no quarto trimestre de 2007, no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003). Ressalta-se que, as concentrações registradas no quarto trimestre de 2007 desses parâmetros foram consideradas as maiores nos anos de monitoramento. As ocorrências de ferro e níquel estão associadas ao manejo inadequado do solo, sobretudo onde predominam as atividades agrícolas, e aos lançamentos de efluentes industriais sem tratamento prévio, originados do distrito industrial do município de Montes Claros, principalmente das fábricas de componentes automotivos e do ramo têxtil.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

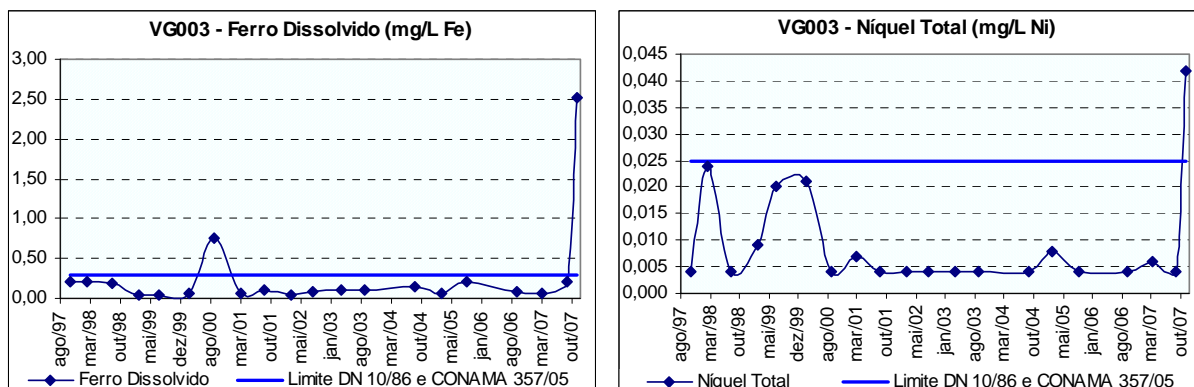


Figura 10.102: Ocorrência de ferro dissolvido e níquel total no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) manteve-se Alta no ribeirão dos Vieiras, devido às concentrações acima dos limites da legislação do parâmetro nitrogênio amoniacal total em todos os trimestres de 2007 e do cianeto livre no quarto trimestre de 2007, como mostra a Figura 10.103. As ocorrências dessas variáveis estão associadas aos lançamentos dos esgotos domésticos no ribeirão dos Vieiras originados da cidade de Montes Claros e aos lançamentos dos efluentes industriais, originados do distrito industrial do município de Montes Claros, sobretudo das fábricas de componentes automotivos e plásticos, e do ramo têxtil.

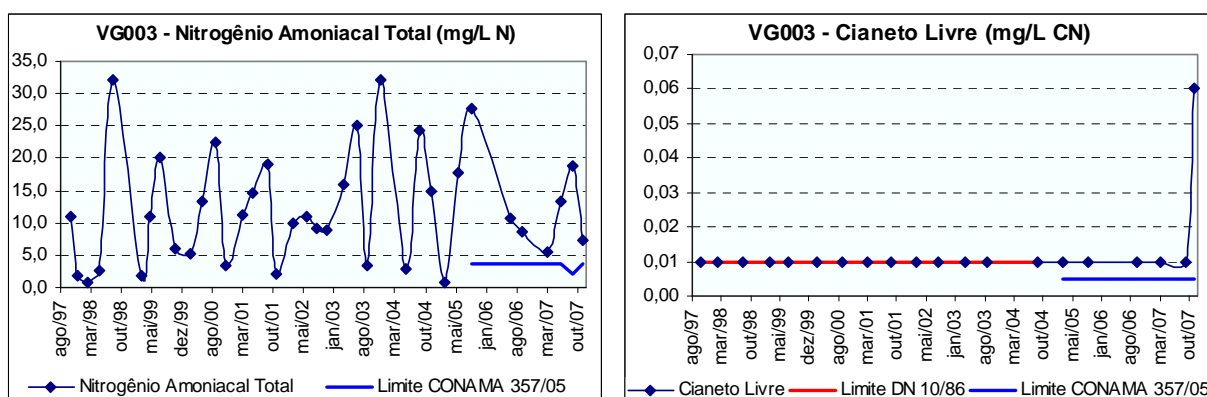


Figura 10.103: Ocorrência de nitrogênio amoniacal total e cianeto livre no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

Houve ainda concentrações acima dos padrões legais do parâmetro fenóis totais no segundo e terceiro trimestres de 2007 e do parâmetro zinco total no quarto trimestre. Estas variáveis estão associadas aos lançamentos de efluentes industriais originados do distrito industrial do município de Montes Claros. Os resultados de fenóis e zinco estão representados na Figura 10.104.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

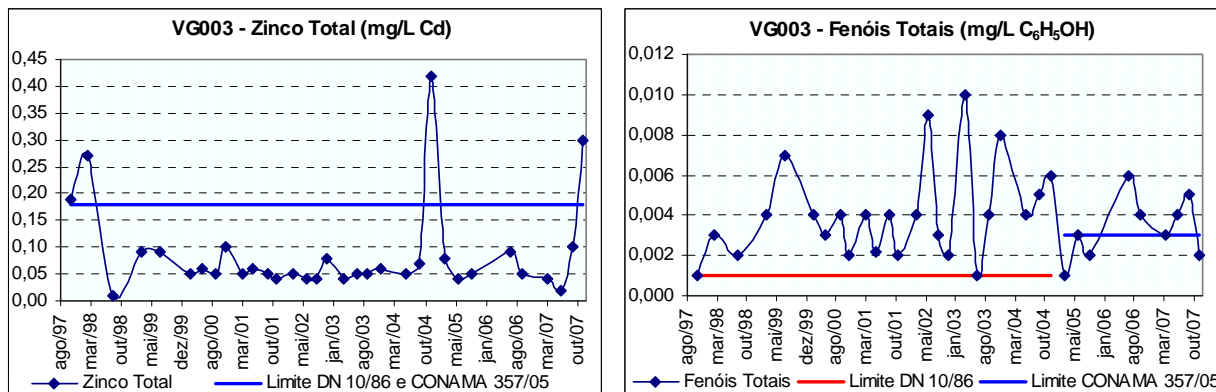


Figura 10.104: Ocorrência de zinco total e fenóis totais no ribeirão dos Veieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) no período de 1997 a 2007.

10.1.18.3 Rio Gorutuba

UPGRH: SF10

Estações de Amostragem: VG007 e VG009

Nos trechos monitorados no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da barragem da ASSIEG (VG007) e a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), a média anual do Índice de Qualidade das Águas (IQA) apresentou IQA Médio em 2007. Ressalta-se a ocorrência de IQA Bom no primeiro trimestre de 2007 na estação VG007 e de IQA Ruim no quarto trimestre de 2007 na estação VG009. Os parâmetros coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido foram os que mais influenciaram no resultado final do IQA nas estações amostradas no rio Gorutuba em 2007.

O parâmetro coliformes termotolerantes apresentou registros acima do limite estabelecido para corpos de água de Classe 2 no terceiro e quarto trimestres de 2007, no trecho do rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no quarto trimestre no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009). Os resultados dessa variável são apresentados na Figura 10.105 e estão relacionados aos lançamentos dos esgotos domésticos originados do município de Janaúba e de localidades próximas ao rio Gorutuba.

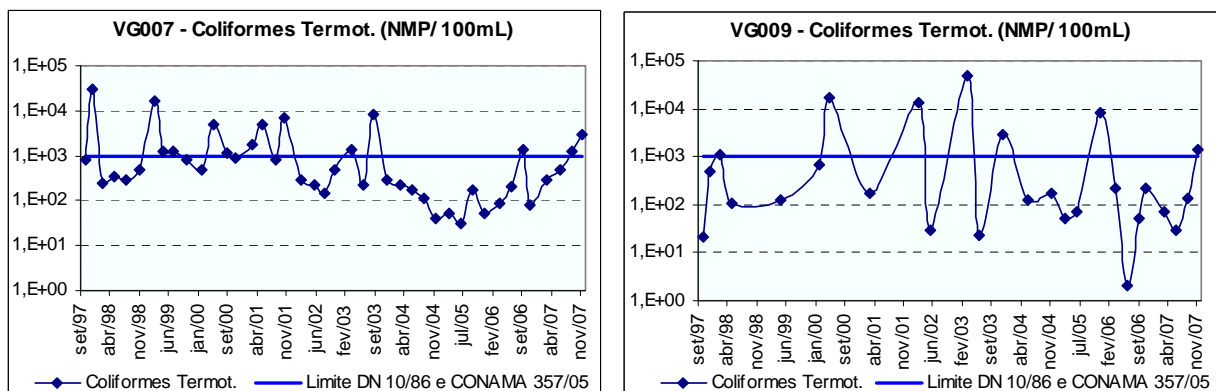


Figura 10.105: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

As concentrações do parâmetro fósforo total estiveram em desconformidade em relação ao limite estabelecido na legislação, principalmente no quarto trimestre de 2007, nos trechos monitorados no rio Gorutuba. Os resultados dessa variável são apresentados na Figura 10.106 e estão associados ao maior escoamento superficial que ocorre no período chuvoso para dentro do rio Gorutuba, sobretudo onde predominam as atividades agrícolas.

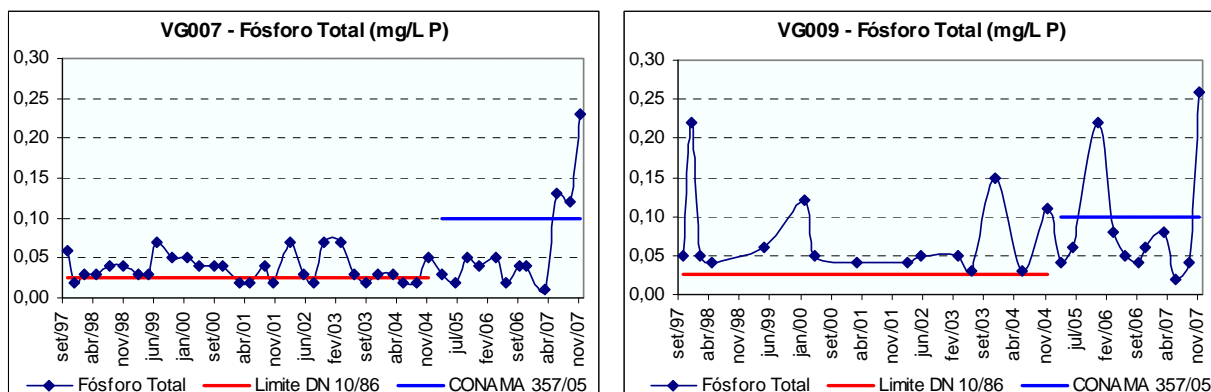


Figura 10.106: Ocorrência de fósforo total no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.

As menores concentrações do parâmetro oxigênio dissolvido (OD), foram registradas principalmente no quarto trimestre de 2007, nos trechos monitorados no rio Gorutuba, conforme observa-se pela Figura 10.107. Ressalta-se que desde o quarto trimestre de 2004 as concentrações da variável OD, encontram-se em desconformidade com os limites legais na estação do rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009). Os baixos valores registrados para OD nos trechos monitorados no rio Gorutuba em 2007 estão relacionados principalmente ao processo de decomposição da alta biomassa de macrófitas aquáticas presentes nesse corpo de água. As baixas concentrações de OD aliadas aos lançamentos de esgotos domésticos nas estações monitoradas no rio Gorutuba em 2007 indicam uma condição incompatível para a manutenção da comunidade aquática.

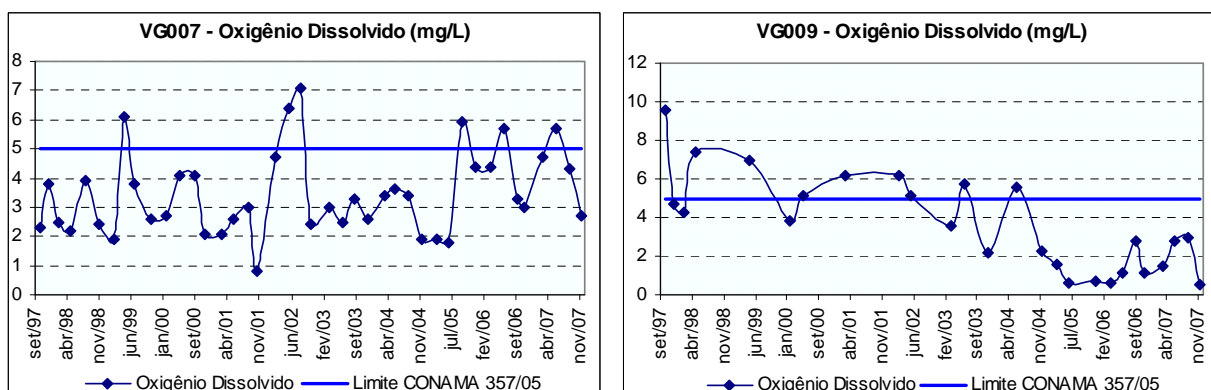


Figura 10.107: Ocorrência de oxigênio dissolvido no rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009) no período de 1997 a 2007.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

A análise de metais revelou concentrações de ferro dissolvido e manganês total acima dos limites legais, principalmente no quarto trimestre de 2007, nas estações monitoradas no rio Gortuba. A ocorrência dessas variáveis está associada ao manejo inadequado do solo nessa região, sobretudo pela presença de atividades agrícolas. Os resultados de ferro e manganês estão apresentados nas Figuras 10.108 e 10.109.

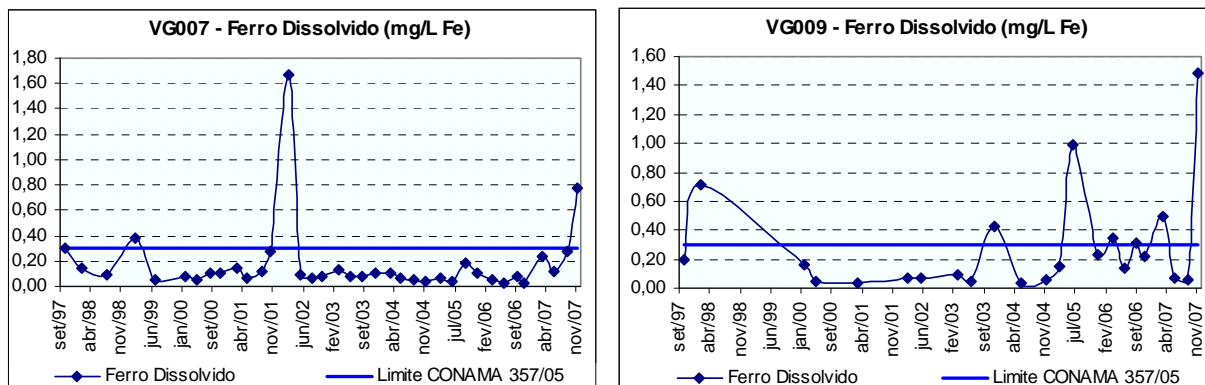


Figura 10.108: Ocorrência de ferro dissolvido no rio Gortuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gortuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.

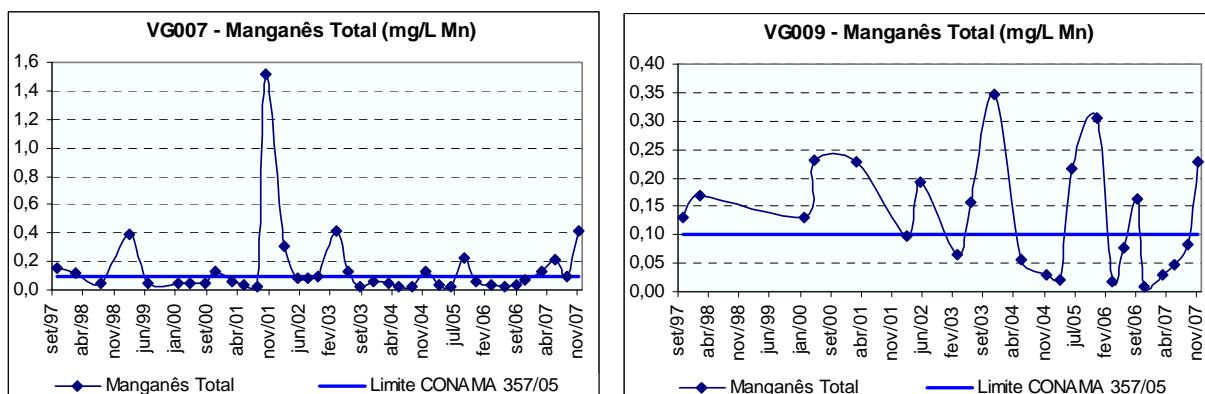


Figura 10.109: Ocorrência de manganês total no rio Gortuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) e no rio Gortuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), no período de 1997 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) permanece Baixa no trecho do rio Gortuba a jusante da cidade de Janaúba e da Barragem da ASSIEG (VG007) desde o ano de 2004, em virtude da ausência de metais pesados ou outras substâncias tóxicas em desconformidade com os limites estabelecidos. Por outro lado, no trecho do rio Gortuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009), a CT piorou em 2007, sendo considerada Média devido à concentração de fenóis totais acima do limite legal no quarto trimestre de 2007, como mostra a Figura 10.110. A CT Baixa ocorria nesse trecho desde o ano de 2004.

A disponibilização de fenóis na estação VG009 pode estar associada à presença de atividades agropecuárias próximas ao corpo de água em questão.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

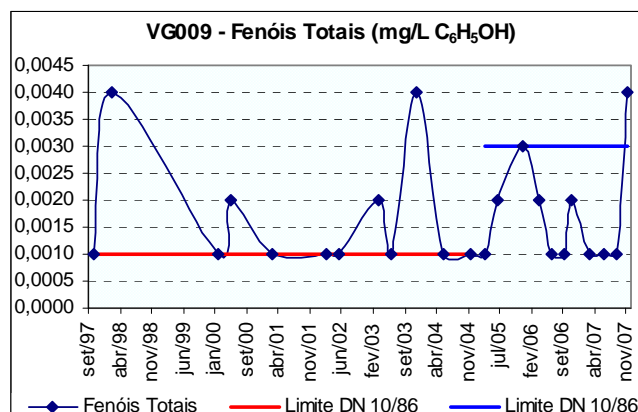


Figura 10.110: Ocorrência de fenóis totais no rio Gorutuba a montante da confluência com o rio Pacuí (VG009) no período de 1997 a 2007.

10.1.19 Rio Carinhanha

UPGRH: SF9

Estação de Amostragem: SF034

O trecho do rio Carinhanha, monitorado a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034), ficou sem amostragem no quarto trimestre do ano de 2007 devido às condições precárias da estrada, não possibilitando o seu acesso. Sendo assim, não foi possível calcular a média anual do IQA, sendo avaliados apenas os IQAs registrados no primeiro, segundo e terceiro trimestres. Em 2007 foi obtido IQA Bom nos três trimestres monitorados permanecendo, portanto, o segundo e terceiro trimestres como no ano anterior. Vale saber que, no primeiro trimestre de 2006, não houve acesso à estação e por conseqüência não foi calculado o IQA.

Apesar de apresentar resultados abaixo do limite estabelecido pela legislação, conforme mostra a Figura 10.111, o parâmetro coliformes termotolerantes foi o que mais influenciou no cálculo do IQA nessa estação.

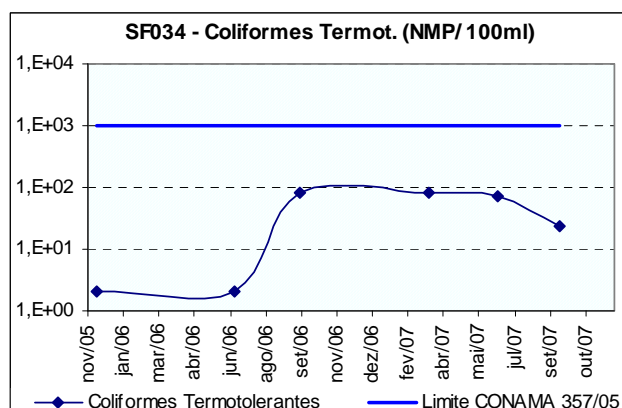


Figura 10.111: Ocorrência de coliformes termotolerantes no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034) no período de 2005 a 2007.

Os demais parâmetros sanitários, como fósforo total e oxigênio dissolvido (OD), mostraram-se em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação no ano de 2007 no rio

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS no Estado de Minas Gerais em 2007

Carinhanha, demonstrando águas com bons níveis de oxigenação e ausente de esgotos domésticos, condição ideal para a manutenção da vida aquática nesse corpo de água. Os resultados dessas variáveis podem ser visualizados através da Figura 10.112.

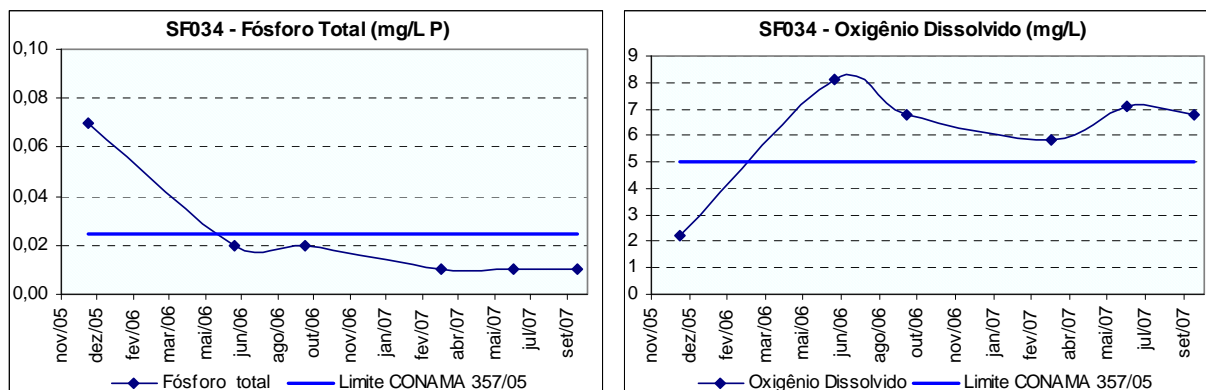


Figura 10.112: Ocorrência de fósforo total e oxigênio dissolvido no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034) no período de 2005 a 2007.

A Contaminação por Tóxicos (CT) em 2007 piorou no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034), sendo considerada Média. Em 2006 a CT observada nesse trecho foi Baixa.

O parâmetro cobre dissolvido foi o responsável pela CT Média em 2007, apresentando concentração acima do limite estabelecido pela legislação no primeiro trimestre de 2007, como mostra a Figura 10.113, sendo inclusive o maior registro nos anos de monitoramento nessa estação. A disponibilização de cobre nas águas do rio Carinhanha está relacionada às práticas agrícolas inadequadas desenvolvidas na região.

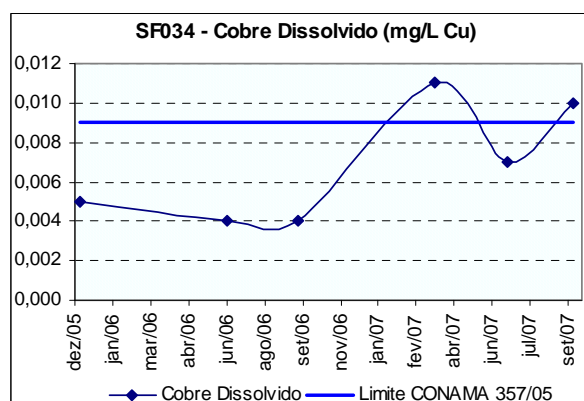


Figura 10.113: Ocorrência de cobre dissolvido no rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco (SF034) no período de 2005 a 2007.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

11. AVALIAÇÃO AMBIENTAL

11.1. Análise das Violações

Considerando a série de resultados, no período de 1997 a 2007, para as 44 estações de amostragem da bacia do rio São Francisco, avaliaram-se os parâmetros monitorados com relação ao percentual de amostras cujos valores violaram em mais de 20% os limites permitidos pela Deliberação Normativa COPAM N°10/86 (período de 1997 a 2004) e pela Resolução CONAMA n°357/05 (2005 a 2007), considerando o enquadramento do corpo de água, no local de cada estação. A Tabela 11.1 apresenta o percentual de violações em ordem decrescente do valor obtido para cada parâmetro, indicando os constituintes mais críticos na bacia.

Pôde-se observar que o parâmetro fósforo total apresentou o maior percentual de violação (49,7%) em relação ao limite estabelecido pela legislação na bacia do rio São Francisco. Esse parâmetro está associado aos lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento e principalmente ao manejo inadequado do solo, com a utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas fosfatados em larga escala na produção agrícola da bacia do rio São Francisco. Cabe ressaltar que o uso inadequado de defensivos agrícolas e fertilizantes fosfatados, bem como o escoamento superficial desse nutriente para dentro do rio, principalmente no período chuvoso, desencadeia o processo de eutrofização podendo conduzir ao desenvolvimento de algas e macrófitas aquáticas indesejáveis, sobretudo florações de cianobactérias.

Os parâmetros coliformes termotolerantes e coliformes totais apresentaram 27,8% e 25% de violação, respectivamente e estão relacionados aos lançamentos de esgotos domésticos, sem tratamento prévio nos corpos de água na bacia do rio São Francisco.

As violações referentes aos parâmetros de manganês total (30,1%), ferro dissolvido (12,2%) e turbidez (25,8%) podem estar associadas ao manejo inadequado do solo e ao carreamento de materiais oriundos da bacia de drenagem para dentro dos corpos de água, especialmente nos períodos de chuvas.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

PARÂMETRO	Nº DE VIOLAÇÃO	Nº TOTAL DE COLETAS	% VIOLAÇÃO
Fósforo Total	789	1587	49,7%
Manganês Total	388	1288	30,1%
Coliformes Termotolerantes	428	1541	27,8%
Turbidez	409	1586	25,8%
Coliformes Totais**	262	1048	25,0%
Fenóis Totais	323	1424	22,7%
Cor Verdadeira	223	1029	21,7%
Óleos e Graxas*	107	774	13,8%
Ferro Dissolvido	123	1006	12,2%
Oxigênio Dissolvido	145	1587	9,1%
Clorofila a	17	227	7,5%
Cobre Total**	48	752	6,4%
Demanda Bioquímica de Oxigênio	71	1585	4,5%
Cádmio Total	50	1310	3,8%
Amônia Não Ionizável**	40	1062	3,8%
Chumbo Total	42	1140	3,7%
Cobre Dissolvido	11	336	3,3%
Zinco Total	21	1159	1,8%
Níquel Total	20	1118	1,8%
Mercúrio Total	14	987	1,4%
Arsênio Total	9	778	1,2%
Cromo Total	3	324	0,9%
Nitrogênio Amoniacal Total	9	1587	0,6%
Cianeto Livre	5	1145	0,4%
Sólidos Dissolvidos Totais	4	1350	0,3%
Cromo VI**	2	745	0,3%
Sulfeto	1	1147	0,1%
Substâncias Tensoativas	1	1199	0,1%
Alumínio Dissolvido	0	0	0,0%
Bário Total	0	776	0,0%
Boro Total	0	130	0,0%
Cloreto Total	0	1587	0,0%
Densidade de Cianobactérias	0	41	0,0%
Nitrato	0	1586	0,0%
Nitrito	0	1006	0,0%
pH	0	1587	0,0%
Selênio Total	0	775	0,0%
Sulfato Total	0	776	0,0%
Alumínio Total**	0	0	0,0%
Cromo III**	0	601	0,0%

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

** Dados correspondentes ao período de 1997 a 2004 , limite DN 10/86

Em complementação foram identificadas as principais violações de parâmetros em relação aos limites estabelecidos na legislação nos pontos de amostragem da bacia do rio São Francisco.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Os quadros a seguir apresentam os principais fatores de PRESSÃO associados aos indicadores de degradação em 2007 e os parâmetros com maiores violações no período de 1997 a 2007 para cada estação de amostragem, caracterizando o ESTADO da qualidade das águas.

No ano de 2007, foram implantadas mais 18 estações de monitoramento, sendo que em 10 delas houve apenas uma amostragem, realizada no quarto trimestre, e nas 8 estações restantes foram amostrados dois trimestres desse ano. Como não foram avaliadas nos quatro trimestres de 2007, essas 18 estações não estarão representadas nos quadros abaixo.

Os metais e outras substâncias tóxicas responsáveis pela Contaminação por Tóxicos Alta em 2007 estão realçados em vermelho nos quadros.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio São Francisco UPGRHs: SF1 e SF4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF003	2	Lançamento de esgotos domésticos, agropecuária e assoreamento	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, coliformes termotolerantes, chumbo total e manganês total.	Fósforo total, manganês total, turbidez, cor verdadeira e coliformes termotolerantes
SF010*	2	Carga difusa, pecuária, lançamento de esgotos domésticos, lançamento de efluentes industriais e atividade minerária	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, cromo total, chumbo total , níquel total e manganês total.	Oxigênio dissolvido, fenóis totais, fósforo total, coliformes termotolerantes, turbidez, cor verdadeira e manganês total.
SF005	2	Carga difusa e agropecuária	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total e manganês total.	Fósforo total, manganês total, turbidez e cor verdadeira.
SF006	2	Carga difusa e agropecuária	Turbidez, cor verdadeira, ferro dissolvido e manganês total.	Fósforo total, óleos e graxas, turbidez, manganês total, fenóis totais e cor verdadeira
SF015	2	Atividades metalúrgicas, operação do reservatório de Três Marias e lançamento de esgotos domésticos	Cor verdadeira	Oxigênio dissolvido, fenóis totais, fósforo total, coliformes termotolerantes, cor verdadeira e manganês total.

*Estação implantada no ano de 2005.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio São Francisco UPGRHs: SF6 e SF9

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF019	2	Lançamento de esgoto sanitário, lançamento de efluente industrial, carga difusa e agricultura	Cor verdadeira, fósforo total, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, fenóis totais, coliformes termotolerantes e coliformes totais
SF023	2	Lançamento de esgoto sanitário, carga difusa, agricultura e extração de areia manual	Cor verdadeira, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido	Turbidez, fósforo total, manganês total, cor verdadeira e óleos e graxas
SF025	2	Carga difusa, navegação, agricultura e extração de areia manual	Cor verdadeira, ferro dissolvido e manganês total	Fósforo total, cor verdadeira, turbidez, fenóis totais, manganês total e, óleos e graxas
SF027	2	Carga difusa, agricultura, navegação e extração de areia manual	Cor verdadeira, ferro dissolvido, manganês total e, óleos e graxas	Fósforo total, manganês total, fenóis totais e turbidez
SF029	2	Carga difusa, lançamento de esgoto sanitário, lançamento de efluente industrial, navegação e agropecuária	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, ferro dissolvido, coliformes termotolerantes e manganês total	Fósforo total, turbidez, coliformes termotolerantes, cor verdadeira e manganês total
SF031	2	Lançamento de esgoto sanitário, navegação, agricultura e carga difusa	Turbidez, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, cobre dissolvido e manganês total	Fósforo total, cor verdadeira, turbidez, manganês total e coliformes termotolerantes
SF033	2	Lançamento de esgoto sanitário, navegação e agricultura	Turbidez, cobre dissolvido, fósforo total e manganês total	Fósforo total, cobre dissolvido, fenóis totais, turbidez e manganês total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio São Miguel UPGRH: SF1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2000 A 2007
SF002	2	Lançamento de esgotos domésticos	Coliformes termotolerantes.	Fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais.

Corpo de água: Rio Preto UPGRH: SF1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2000 A 2007
SF004	2	Lançamento de esgotos domésticos, carga difusa e atividades minerárias	OD, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total.	Fósforo total, coliformes totais e termotolerantes, ferro dissolvido, fenóis totais, OD e óleos e graxas.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Santana UPGRH: SF1

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2005 A 2007
SF008	2	Carga difusa, agropecuária e lançamento de efluentes industriais	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, DBO, coliformes termotolerantes, chumbo total e fenóis totais.	Fósforo total, turbidez, cor verdadeira, coliformes totais e termotolerantes, chumbo total e fenóis totais.

Corpo de água: Ribeirão Marmelada UPGRH: SF4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF007	2	Lançamento de esgotos domésticos, lançamento de efluentes industriais, carga difusa e agropecuária	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, oxigênio dissolvido, óleos e graxas, coliformes totais e termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total.	Fósforo total, coliformes totais e termotolerantes, manganês total, fenóis totais, ferro dissolvido, oxigênio dissolvido, óleos e graxas, turbidez e cor verdadeira.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Ribeirão Sucuriú UPGRH: SF4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF009	2	Lançamento de esgotos domésticos, carga difusa e agropecuária	Cor verdadeira, fósforo total, OD, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total.	Manganês total, fósforo total, ferro dissolvido, fenóis totais, óleos e graxas, coliformes totais e termotolerantes, cor verdadeira, turbidez e oxigênio dissolvido.

Corpo de água: Rio Indaiá UPGRH: SF4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF011	2	Carga difusa e atividades minerárias	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, coliformes termotolerantes, chumbo total, ferro dissolvido e manganês total.	Fósforo total, turbidez, cor verdadeira, manganês total, óleos e graxas, fenóis totais, coliformes totais e termotolerantes. chumbo total e ferro dissolvido



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Borrachudo UPGRH: SF4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF013	2	Carga difusa, assoreamento e atividades minerárias	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, coliformes termotolerantes e manganês total.	Fósforo total, turbidez, manganês total, coliformes totais e termotolerantes e cor verdadeira.

Corpo de água: Rio Abaeté UPGRH: SF4

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF017	2	Carga difusa e atividades minerárias	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, coliformes termotolerantes e manganês total.	Fósforo total, turbidez, manganês total, cor verdadeira, fenóis totais, óleos e graxas e coliformes termotolerantes.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Jequitaiá UPGRH: SF6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
SF021	2	Carga difusa e agricultura	Ferro dissolvido e fósforo total	Fósforo total, fenóis totais e cor verdadeira

Corpo de água: Rio Pacuí UPGRH: SF6

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2005 A 2007
SF040	2	Carga difusa e atividades minerárias	Turbidez, óleos e graxas e manganês total	Turbidez, cor verdadeira, óleos e graxas e manganês total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Paracatu UPGRH: SF7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
PT003	2	Carga difusa	Cor verdadeira e ferro dissolvido	Fósforo total, fenóis totais e cor verdadeira
PT009	2	Atividades minerárias e carga difusa	Turbidez, cor verdadeira, ferro dissolvido e manganês total	Fósforo total, turbidez, cor verdadeira, fenóis totais e manganês total
PT013	2	Carga difusa, atividades minerárias e agricultura	Turbidez, cor verdadeira, ferro dissolvido, óleos e graxas, fósforo total e manganês total	Fósforo total, turbidez, cor verdadeira, manganês total e fenóis totais

Corpo de água: Rio da Prata UPGRH: SF7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
PT001	2	Atividades minerárias e carga difusa	Cor verdadeira, ferro dissolvido e, óleos e graxas	Fósforo total, turbidez, manganês total, coliformes termotolerantes, coliformes totais e cor verdadeira



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Córrego Rico UPGRH: SF7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
PT005	2	Lançamento de esgoto sanitário, pecuária, carga difusa e atividades minerárias	Ferro dissolvido, coliformes termotolerantes e arsênio total	Fósforo total, arsênio total, coliformes totais e coliformes termotolerantes

Corpo de água: Rio Preto UPGRH: SF7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
PT007	2	Atividades minerárias e carga difusa	Ferro dissolvido e manganês total	Fósforo total, turbidez, coliformes termotolerantes, coliformes totais e manganês total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Caatinga UPGRH: SF7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2005 A 2007
PT010	2	Carga difusa e agricultura	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, ferro dissolvido e manganês total	Fósforo total, cor verdadeira, cobre dissolvido, turbidez, coliformes termotolerantes, ferro dissolvido e manganês total

Corpo de água: Rio do Sono UPGRH: SF7

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
PT011	2	Carga difusa e agricultura	Turbidez, cor verdadeira e ferro dissolvido	Fósforo total, fenóis totais, cor verdadeira, turbidez, coliformes termotolerantes, coliformes totais e manganês total



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Urucuia
UPGRH: SF8

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
UR001	1	Lançamento de esgoto sanitário, agropecuária e carga difusa	Turbidez, ferro dissolvido, OD, fósforo total, coliformes termotolerantes e manganês total	Turbidez, fenóis totais, fósforo total, coliformes termotolerantes e coliformes totais
UR007	1	Carga difusa e agricultura	Ferro dissolvido, óleos e graxas, e turbidez	Turbidez, cor verdadeira, fósforo total, coliformes termotolerantes e coliformes totais

Corpo de água: Ribeirão das Almas
UPGRH: SF8

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
UR009	2	Lançamento de esgoto sanitário, agropecuária e carga difusa	Turbidez, ferro dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes e manganês total	Turbidez, fenóis totais, fósforo total, coliformes termotolerantes, manganês total e coliformes totais



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Pardo UPGRH: SF9

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2005 A 2007
SF026	2	Carga difusa, agricultura e lançamento de esgoto sanitário	Turbidez, cor verdadeira, cobre dissolvido e coliformes termotolerantes	Turbidez, óleos e graxas, coliformes termotolerantes e cor verdadeira

Corpo de água: Rio Pandeiros UPGRH: SF9

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2005 A 2007
SF028	2	Carga difusa, lançamento de esgoto sanitário e agricultura	Óleos e graxas, cobre dissolvido , coliformes termotolerantes e cor verdadeira	Óleos e graxas, cor verdadeira, coliformes termotolerantes e cobre dissolvido



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Verde Grande UPGRH: SF10

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
VG001	1	Perenidade do corpo de água, carga difusa, lançamento de esgoto sanitário e agropecuária	Turbidez, ferro dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes, OD e manganês total	Turbidez, fósforo total, coliformes termotolerantes, manganês total e coliformes totais
VG004	2	Lançamento de esgoto sanitário, agropecuária e carga difusa	Fósforo total, DBO, coliformes termotolerantes e manganês total	Fósforo total, coliformes totais, fenóis totais e manganês total
VG005	2	Lançamento de esgoto sanitário, agropecuária e carga difusa	Fósforo total, turbidez e coliformes termotolerantes	Fósforo total, coliformes totais e coliformes termotolerantes
VG011	2	Perenidade do corpo de água, pecuária e carga difusa	Coliformes termotolerantes, fósforo total e OD	Cor verdadeira, fósforo total, amônia NI, fenóis totais e coliformes termotolerantes



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Ribeirão dos Vieira UPGRH: SF10

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
VG003	2	Lançamento de efluente industrial, lançamento de esgoto sanitário, carga difusa, agropecuária e atividades minerárias	Cianeto livre, nitrogênio amoniacal total, OD, DBO, fenóis totais, ferro dissolvido, fósforo total, níquel total, sulfeto, coliformes termotolerantes e manganês total	Fósforo total, OD, DBO, fenóis totais, coliformes termotolerantes, manganês total, amônia NI e coliformes totais

Corpo de água: Rio Gorutuba UPGRH: SF10

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 1997 A 2007
VG007	2	Lançamento de esgoto sanitário, carga difusa, agricultura e macrófitas aquáticas	OD, coliformes termotolerantes, fósforo total, manganês total e ferro dissolvido	OD, Fósforo total, coliformes totais, manganês total, coliformes termotolerantes e fenóis totais
VG009	2	Lançamento de esgoto sanitário, perenidade do corpo de água, agricultura, macrófitas aquáticas e carga difusa	Coliformes termotolerantes, fenóis totais, ferro dissolvido, fósforo total, OD e manganês total	Fósforo total, fenóis totais, ferro dissolvido, manganês total, OD, coliformes totais e coliformes termotolerantes



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Corpo de água: Rio Carinhonha
UPGRH: SF9

ESTAÇÃO	CLASSE	PRESSÃO	ESTADO	
		FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO EM 2007	INDICADORES COM MAIOR Nº DE VIOLAÇÕES NO PERÍODO DE 2005 A 2007
SF034	2	Carga difusa, agricultura e navegação	Cobre dissolvido	OD, óleos e graxas, e cobre dissolvido

12. Ações de Controle Ambiental – RESPOSTA

12.1. Contaminação por esgoto sanitário

No Estado de Minas Gerais os parâmetros que apresentaram maior número de violações nas estações de amostragem no período de 1997 ao ano de 2007 foram fósforo total, coliformes termotolerantes e coliformes totais com, respectivamente, 57,9%, 51,5% e 46,7%, de ocorrências em desconformidade com os limites estabelecidos, condição que vem sendo observada ao longo dos anos. Esses parâmetros representam um forte indicativo de contaminação dos corpos de água por lançamento de esgoto sanitário sem tratamento prévio, que é o fator de PRESSÃO mais comum sobre a qualidade das águas, conforme observado no item 11.1.

Dessa maneira, foi feito um levantamento dos municípios da bacia do rio São Francisco que apresentam população urbana superior a 30.000 habitantes e que possuem estação de amostragem em trecho de corpo de água a montante e/ou a jusante dos lançamentos desses municípios. Para cada estação, conforme apresentado na Tabela 12.1, avaliou-se a evolução do IQA – Índice de Qualidade das Águas ao longo dos anos. O IQA é um bom indicador da contaminação por esgotos sanitários, pois é uma síntese da ocorrência de sólidos, nutrientes e principalmente matéria orgânica e fecal. Além disso, verificaram-se as ocorrências de desconformidades em relação aos principais parâmetros associados aos esgotos domésticos, quais sejam, oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio (matéria orgânica), amônia não ionizável, nitrogênio amoniacal total e fósforo total (nutrientes), que estão dispostos na Tabela 12.2.

O município de Montes Claros, mais populoso da bacia do rio São Francisco, é o que mais contribui com a matéria orgânica no ribeirão dos Vieiras, conforme apresentado na Tabela 12.2. O ribeirão dos Vieiras apresentou 100% das ocorrências de fósforo total, de coliformes termotolerantes e de oxigênio dissolvido (OD) em concentração desconforme com o limite estabelecido para corpos de água de Classe 2 no ano de 2007. A contribuição da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) foi bastante representativa, uma vez que também apresentou grande número de violações nesse corpo de água (78%). As violações do parâmetro nitrogênio amoniacal total (22%) confirmam a má qualidade do ribeirão dos Vieiras que recebe os lançamentos de esgotos sanitários da cidade de Montes Claros. Vale destacar que o IQA Ruim vem sendo observado ao longo de todos os anos de monitoramento no ribeirão dos Vieiras (Tabela 12.1).

Além de Montes Claros, os municípios que mais contribuíram com as maiores ocorrências de matéria orgânica nos corpos de água monitorados na bacia do rio São Francisco foram: Paracatu, Januária, João Pinheiro, Unaí, Pirapora, Lagoa da Prata e Janaúba, conforme apresentado na Tabela 12.2.

Portanto, recomenda-se a definição de ação conjunta entre a FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente), concessionárias de água e esgoto, prefeituras municipais e ministério público estadual, com participação do CBH Federal do rio São Francisco, CBH estadual do rio Paracatu, pró-comitê SF9, CBH Verde Grande e do COPAM, para priorizar a implantação e otimização dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios da bacia do rio São Francisco, especialmente os municípios de Paracatu, Januária, Janaúba, Unaí, João Pinheiro, Lagoa da Prata e Montes Claros.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 12.1: Evolução da média anual do IQA da bacia do rio São Francisco nos municípios mineiros 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		
VG003	Ribeirão dos Vieiras	Jusante	Montes Claros	289.183	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	
PT005	Córrego Rico	Jusante	Paracatu	63.014	Médio	Médio	Bom	Médio	Bom	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	
VG007	Rio Gorutuba	Jusante	Janaúba	53.891	Médio	Médio	Médio	Médio	Ruim	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	
SF010	Rio São Francisco	Jusante	Lagoa da Prata	37.911	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Médio	Médio	Médio	
SF019			Pirapora	49.377	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Bom	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
SF029			Januária	60.482	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Bom	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
PT001	Rio da Prata	Jusante	João Pinheiro	32.424	Médio	Médio	Bom	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Bom	
PT007	Rio Preto	Jusante	Unai	55.549	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Bom	

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Tabela 12.2: Avaliação dos parâmetros associados aos esgotos sanitários dos municípios mineiros da bacia do rio São Francisco que possuem população urbana superior a 30.000 habitantes

Estações	Corpo de água	Localização	Município	População Urbana	Violações (%) Período: 1997-2007					
					Coliformes Termotolerantes	Nitrogênio Amoniacal Total	OD	DBO	Fósforo Total	Amônia não ionizável*
VG003	Rib. dos Vieiras	Jusante	Montes Claros	289.183	76,0	22,0	97,0	78,0	95,0	86,0
PT005	Córrego Rico	Jusante	Paracatu	63.014	30,0	0	0	0	57,0	0
VG007	Rio Gorutuba	Jusante	Janaúba	53.891	31,0	0	69,0	2,0	38,0	0
SF029	Rio São Francisco	Jusante	Januária	60.482	32,0	0	0	0	62,0	3,0
SF010			Lagoa da Prata	37.911	11,0	0	0	0	22,0	0
SF019			Pirapora	49.377	30,0	0	0	0	48,0	0
PT001	Rio da Prata	Jusante	João Pinheiro	32.424	37,0	0	0	2,0	52,0	0
PT007	Rio Preto	Jusante	Unaí	55.549	33,0	0	2,0	2,0	48,0	0

*Violações baseadas na Deliberação Normativa COPAM nº10/86 para corpos de água de Classe 1 e 2.

12.2. Contaminação por atividades industriais e minerárias

No Estado de Minas Gerais foram verificadas no período de 1997 a 2007 algumas ocorrências de metais tóxicos em desconformidade com os limites estabelecidos na legislação, quais sejam: cobre total, cobre dissolvido, arsênio total e cádmio total, bem como outras substâncias tóxicas como fenóis totais.

Na bacia do rio São Francisco, a situação mais crítica em relação à Contaminação por Tóxicos (CT) em 2007 foi observada para o **cianeto livre** na estação do ribeirão dos Vieiras monitorado a jusante da cidade de Montes Claros (VG003), que acabou sendo responsável pela CT Alta. A ocorrência de cianeto no ribeirão dos Vieiras está associada aos lançamentos dos efluentes industriais, originados do distrito industrial do município de Montes Claros, sobretudo das fábricas de componentes automotivos e materiais plásticos e do ramo têxtil.

Os antigos e atuais passivos ambientais de atividades minerárias podem ter contribuído com a ocorrência de **arsênio total** em concentrações que estiveram em desacordo com o limite estabelecido na legislação nas águas do córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005).

No rio São Francisco, no ponto situado na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz (SF010) houve violação de **chumbo total** e **chromo total** no quarto trimestre levando à CT Alta. No trecho do rio São Francisco monitorado na cidade de Iguatama (SF003) a CT foi considerada Alta também por violação de chumbo total. Com concentrações elevadas na época chuvosa, o chumbo é oriundo, provavelmente, das extensas plantações de cana de açúcar pertencentes à indústria sucroalcooleira presente nessa região e o chromo total é originado por rejeitos dos curtumes.

Deve-se destacar ainda a existência de atividades minerárias desenvolvidas nas regiões dos pontos de amostragem localizados no rio São Miguel na localidade de Calciolândia (SF002), no rio Preto a jusante da localidade de Ilha de Baixo (SF004), no rio Indaiá a montante do reservatório de Três Marias (SF011), no rio Borrachudo a montante do reservatório de Três Marias (SF013) e no rio Abaeté próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017). Essas atividades vêm comprometendo a qualidade das águas através, principalmente, do aumento do assoreamento nesses corpos de água.

Portanto recomenda-se a FEAM, com apoio das Prefeituras Municipais de Paracatu, Montes Claros, Moema, Luz, Iguatama, Arcos e Três Marias, da Polícia Ambiental Militar de Minas Gerais e do ministério público Estadual e Federal priorizar a fiscalização das áreas com atividades industriais e minerárias nesses municípios para verificar as ações de controle ambiental adotadas, solicitando programa de melhoria da gestão ambiental.

12.3. Contaminação por mau uso do solo

As estações de monitoramento no rio São Francisco a jusante da cidade de Iguatama (SF003) e na BR-262 entre os municípios de Moema e Luz (SF010) apresentaram CT Alta em 2007 devido à desconformidade com a legislação observada para o parâmetro **chumbo total**. A estação de monitoramento do rio Pandeiros a jusante da UHE Pandeiros (SF028) apresentou CT Alta devido à desconformidade do parâmetro **cobre dissolvido**.

Os resultados de CT descritos acima nessas estações podem estar associados à utilização de defensivos e fertilizantes nas atividades agrícolas, desenvolvidas na bacia do rio São Francisco.

Pôde-se observar os impactos do mau uso do solo especialmente no rio São Francisco a montante da foz do rio Pará (SF005) e no rio São Francisco a jusante da foz do rio Pará (SF006), e também no ribeirão Sucuriú a montante do reservatório de Três Marias (SF009). Esses corpos de água sofreram maiores impactos de poluição difusa, na época chuvosa, com destaque para o **manganês total** com 50%, 25% e 75% respectivamente, de ocorrências acima dos limites legais.

Destacou-se também em 2007 o ribeirão Sucuriú, monitorado a montante do reservatório de Três Marias (SF009), que apresentou 25% e 50% das ocorrências de **OD** e **coliformes termotolerantes**, respectivamente, acima dos limites legais, sugerindo a ocorrência de impactos de atividades pecuárias ao longo desse ribeirão. Também o rio São Francisco na BR-262 entre os municípios de Moema e Luz (SF010), com 50% de violações do parâmetro **turbidez** ao longo da série histórica, sofre impacto de atividades pecuárias que ocorrem a montante desse ponto de amostragem.

Ressalta-se ainda a ausência de mata ciliar em vários trechos do rio São Francisco e seus afluentes, contribuindo dessa forma com o assoreamento, a erosão e a degradação de suas margens, prejudicando a qualidade das águas desse corpo de água e de seus afluentes.

Dessa maneira, recomenda-se a participação do CBH do entorno da represa de Três Marias, da EMATER, do IMA, do IEF, do ITER e da RURALMINAS com a finalidade de: disponibilizar orientações técnicas sobre a utilização correta e eficaz de corretivos do solo na agricultura, a fim de se conter maiores danos ambientais decorrentes de uso insustentável do solo; fornecer aos pequenos, médios e grandes produtores estudos sobre a presença de teores de metais pesados, macro e micronutrientes nos solos, agroquímicos e matérias primas envolvidas em sua produção, principalmente, nos municípios de Iguatama, Luz, Moema, Lagoa da Prata, Pirapora, Jaíba, Januária, Itacarambi e Manga; e disponibilizar mudas para o plantio nas margens do rio São Francisco, recuperando as matas ciliares ao longo desse corpo de água.

12.4. Ensaios Ecotoxicológicos

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

Nas duas estações monitoradas desde 2003, não se observaram mudanças na categoria de ocorrência de ecotoxicidade entre 2006 e 2007. No trecho monitorado no rio Verde Grande a jusante da confluência com o rio Gortuba (VG011), as amostras tóxicas aumentaram de 9% em 2006 para 13% em 2007, entretanto, essa estação permaneceu com Baixa ocorrência de ecotoxicidade.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Nenhuma melhoria em relação às condições de ecotoxicidade foi observada no trecho do rio Preto a jusante da cidade de Unaí (PT007), que continuou apresentando Alta ocorrência de ensaios com resultado positivo. As atividades minerárias desenvolvidas no município de Unaí e a poluição de origem difusa potencializada pelo período chuvoso, podem ter relação com os resultados de ecotoxicidade nessa estação.

Dentre as estações monitoradas a partir de 2007, a pior condição de ecotoxicidade parece ocorrer na sub-bacia do rio Urucuia, onde todas as estações apresentaram efeitos tóxicos para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*.

Devido a problemas técnicos, a ecotoxicidade não pôde ser avaliada nas novas estações do rio São Francisco, a montante da foz do rio das Velhas (SF019) e a jusante da cidade de Januária (SF029), e no córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) ainda no terceiro trimestre de 2007. No quarto trimestre de 2007, nenhuma dessas estações apresentou resultados positivos para os ensaios realizados.

Deve-se destacar ainda que, no terceiro trimestre de 2007, a amostra coletada no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) causou a morte do organismo teste, apontando condições ambientais extremamente restritivas para a vida aquática. Sabendo-se que há lançamentos de esgoto doméstico e efluente industrial nesse corpo de água, originados da cidade e do distrito industrial de Montes Claros, esse quadro parecer ter sido amenizado no período de chuvas, uma vez que não foram observados efeitos deletérios no quarto trimestre.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

13 – BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ESTEVES, FRANCISCO A. 1998. Fundamentos de limnologia. 2^a. Edição. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP. 602 p.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

_____. Pesquisa industrial 2000. Volume 19, número 1, EMPRESA. Rio de Janeiro, 2000.

_____. Pesquisa industrial 2000. Volume 19, número 1, PRODUTO. Rio de Janeiro, 2000.

_____. Pesquisa nacional de saneamento básico 2000. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Doce em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 138 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Grande em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 165 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Jequitinhonha em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 110 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Mucuri em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 111 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Pará em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 119 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paraíba do Sul em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 147 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paranaíba em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 125 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paraopeba em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 127 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Pardo em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 101 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio São Francisco - Norte em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 141p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio São Francisco - Sul em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 125 p.

_____. Monitoramento das águas superficiais na bacia do rio das Velhas em 2005. Belo Horizonte: IGAM, 2006. 146 p.

_____. Sistema de Cálculo de Índice de Qualidade de Água (SCQA) - estabelecimento das equações do Índice de Qualidade das Águas (IQA). Belo Horizonte: IGAM, 2005. 18p.



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

_____. Programa de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do rio São Francisco: avaliação das interferências ambientais da mineração nos recursos hídricos na bacia do Alto rio das Velhas. sub-projeto 1.2. Belo Horizonte: IGAM, 2001. 20p.

KNIE, J. Proteção ambiental com testes ecotoxicológicos: Experiências com a análise das águas e dos efluentes no Brasil. Florianópolis, 1998. 14p.

KRENKEL, P.A.; NOVOTNY, V. Water quality management. New York: Academic Press, 1980. 671p.

LEÃO, M.M.D. et al. Desenvolvimento tecnológico para controle ambiental na indústria têxtil/malha de pequeno e médio porte. Belo Horizonte: DESA-UFGM, 1998. 204p.

MACÊDO, J. A. B. Introdução a química ambiental: Química, meio ambiente e sociedade 1ª ed. Juiz de Fora: Jorge Macedo, 2002, 487p.

_____. Águas & Águas. 1ª ed. Juiz de Fora: ORTOFARMA, 2000, 505p.

MALAVOLTA, E. Fertilizantes e seu impacto ambiental: metais pesados, mitos, mistificações e fatos. São Paulo: ProduQuímica, 1994. 153p.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Ciência e Tecnologia et al, Diagnóstico ambiental do Vale do Paraopeba. Belo Horizonte, 1996.

ODUM, E. 1983. Ecologia. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara. 423 p.

PÁDUA, H. B. Alcalinidade, condutividade e salinidade em sistemas aquáticos. Disponível em <www.ccinet.com.br/tucunare/alcalinidade.htm>. Acesso em: 06 ago. 2001.

PAREY, V.P. Manuais para gerenciamento de recursos hídricos: relevância de parâmetros de qualidade das águas aplicados a águas correntes. Paraná: GTZ, Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, 1993. 227p.

PATRÍCIO, F.C. Avaliação da toxicidade do pesticida aldicarbe e duas espécies de peixes de água doce, *Brachydanio rerio* e *Orthospinus franciscensis*. Dissertação de mestrado. Lavras: UFLA, 1998. 76p.

Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do Rio São Francisco. GEF / PNUMA / OEA / SRH. Sub-projeto 1.2. Avaliação das Interferências Ambientais da Mineração sobre os Recursos Hídricos na Bacia do Alto Rio das Velhas. IGAM. GOLDER ASSOCIATES. 2001.

QUEIROZ, J.F.; STRIXINO, S.T.; NASCIMENTO, V.M.C. Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade das águas da bacia do médio São Francisco. EMBRAPA, 2000. 4p.

Resumo da 1ª versão do relatório "Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Minas Gerais". Processo de Codificação de Cursos D'água, jun 1999



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

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

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

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

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

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

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

ANEXOS

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Anexo A
Municípios com Sede na Bacia do Rio São Francisco e Afluentes



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

UPGRH SF1			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Arcos	32687	29343	3344
Bambuí	21697	17672	4025
Córrego Danta	3674	2161	1513
Corrego Fundo	5179	3353	1826
Dores do Indaiá	14388	13306	1082
Doresópolis	1350	963	387
Estrela do Indaiá	3597	2852	745
Iguatama	8269	6859	1410
Japaraíba	3473	1930	1543
Lagoa da Prata	38758	37911	847
Luz	16833	14550	2283
Medeiros	3038	1568	1470
Moema	6513	5819	694
Pains	7798	5629	2169
Piuí	28783	25225	3558
Quartel Geral	3022	2374	648
São Roque de Minas	6325	3728	2597
Serra da Saudade	873	533	340
Tapiraí	1900	1133	767
Vargem Bonita	2212	1180	1032
TOTAL	210369	178089	32280



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

UPGRH SF4			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Abaeté	22360	19022	3338
Arapuá	2744	1716	1028
Biquinhas	2821	1644	1177
Cedro do Abaeté	1289	1140	149
Felixlândia	12784	9447	3337
Matutina	3838	2759	1079
Morada Nova de Minas	7606	5708	1898
Paineiras	4895	3420	1475
Pompéu	26089	22286	3803
Santa Rosa da Serra	3114	1870	1244
São Gonçalo do Abaeté	5432	3895	1537
São Gotardo	27631	25523	2108
Tiros	7571	4829	2742
Três Marias	23568	22515	1053
Varjão de Minas	4701	3489	1212
TOTAL	156443	129263	27180



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

UPGRH SF6			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Bocaiúva	42806	32446	10360
Brasília de Minas	30266	17580	12686
Buritizeiro	25904	21804	4100
Campo Azul	3574	1322	2252
Claro dos Poções	8193	5057	3136
Coração de Jesus	25729	13948	11781
Engenheiro Navarro	7085	4714	2371
Francisco Dumont	4488	2592	1896
Ibiaí	7251	5141	2110
Icaraí de Minas	9315	1942	7373
Jequitaí	8750	5981	2769
Joaquim Felício	3872	2324	1548
Lagoa dos Patos	4454	2902	1552
Luislândia	6121	2208	3913
Pirapora	50300	49377	923
Ponto Chique	3651	2120	1531
São João da Lagoa	4400	1928	2472
São João do Pacuí	3664	1525	2139
Ubaí	10774	4621	6153
TOTAL	260597	179532	81065

UPGRH SF7			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Brasilândia de Minas	11473	9212	2261
Cabeceira Grande	5920	4579	1341
Dom Bosco	4055	2019	2036
Guarda-Mor	6656	3513	3143
João Pinheiro	41368	32424	8944
Lagamar	7710	4811	2899
Lagoa Grande	7610	5480	2130
Natalândia	3293	2360	933
Paracatu	75216	63014	12202
Santa Fé de Minas	4192	1967	2225
Unaí	70033	55549	14484
Vazante	18928	14928	4000
TOTAL	256454	199856	56598

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

UPGRH SF8			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Arinos	17709	10137	7572
Bonfinópolis de Minas	6443	4202	2241
Buritit	20396	13868	6528
Formoso	6522	3409	3113
Riachinho	7973	3899	4074
São Romão	7783	5169	2614
Uruana de Minas	3263	1751	1512
Uruçua	9615	4319	5296
TOTAL	79704	46754	32950

UPGRH SF9			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Bonito de Minas	7863	1420	6443
Chapada Gaúcha	7270	3080	4190
Conêgo Marinho	6477	764	5713
Ibiracatu	6534	2856	3678
Itacarambi	17455	13304	4151
Januária	63605	35923	27682
Japonvar	8121	2577	5544
Juvenília	7148	4213	2935
Lontra	7640	4954	2686
Manga	21959	13972	7987
Matias Cardoso	8600	3743	4857
Miravânia	4187	687	3500
Montalvânia	16031	8473	7558
Pedras de Maria da Cruz	8871	4983	3888
Pintópolis	6949	2204	4745
São Francisco	51497	27835	23662
São João das Missões	10230	2089	8141
TOTAL	260437	133077	127360

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

UPGRH SF10			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Capitão Enéias	13113	9967	3146
Catuti	5337	2900	2437
Espinosa	30978	16811	14167
Francisco Sá	23562	13191	10371
Gameleiras	5263	855	4408
Glaucilândia	2767	763	2004
Guaraciama	4469	2406	2063
Jaíba	27287	13148	14139
Janaúba	61651	53891	7760
Juramento	3901	1873	2028
Mamonas	6138	1785	4353
Mato Verde	13185	9349	3836
Mirabela	12552	9476	3076
Monte Azul	23832	11478	12354
Montes Claros	306947	289183	17764
Nova Porteirinha	7389	4182	3207
Pai Pedro	5832	1592	4240
Patis	5164	2034	3130
Porteirinha	37890	18140	19750
Riacho dos Machados	9358	3084	6274
São João da Ponte	26028	7862	18166
Serranópolis de Minas	4038	1567	2471
Varzelândia	19169	8531	10638
Verdelândia	7179	3687	3492
TOTAL	663029	487755	175274

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

1. Coliformes Fecais

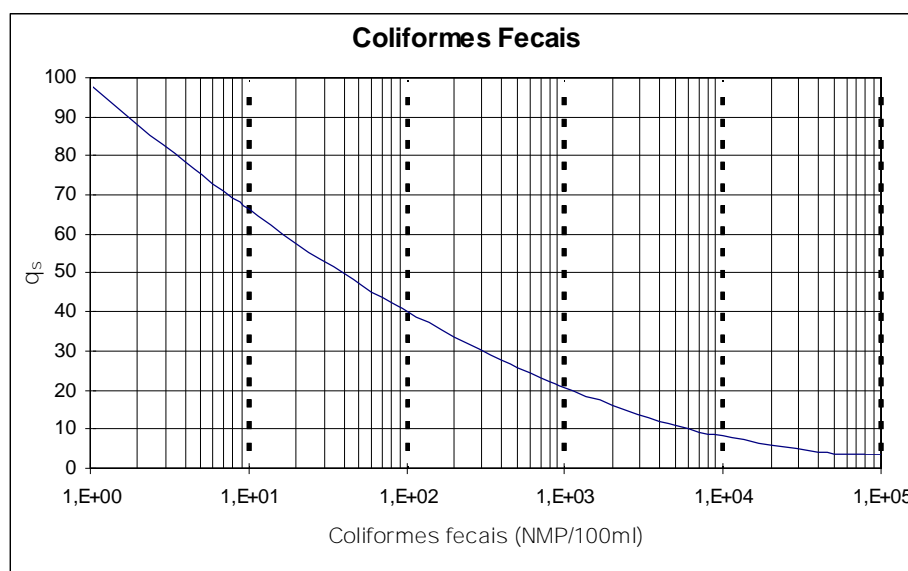
As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Coliformes Fecais (CF) são:

Para $CF \leq 10^5$ NMP/100ml

$$q_s = 98,24034 - 34,7145 \times (\log(CF)) + 2,614267 \times (\log(CF))^2 + 0,107821 \times (\log(CF))^3$$

Para $CF > 10^5$ NMP/100ml

$$\Rightarrow q_s = 3,0$$



2. Potencial Hidrogeniônico – pH

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Potencial Hidrogeniônico (pH) são:

Para $pH \leq 2,0$

$$\Rightarrow q_s = 2,0$$

Para $2,0 < pH \leq 6,9$

$$q_s = -37,1085 + 41,91277 \times pH - 15,7043 \times pH^2 + 2,417486 \times pH^3 - 0,091252 \times pH^4$$

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

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

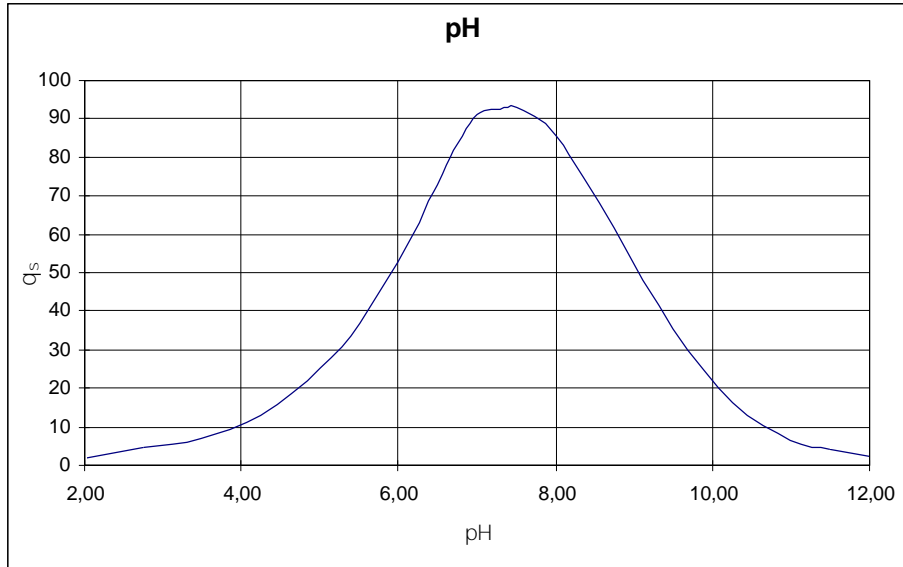
Para $7,1 < pH \leq 12$

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

Para $\text{pH} \geq 12,0$

\Rightarrow

$$q_s = 3,0$$



3. Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) são:

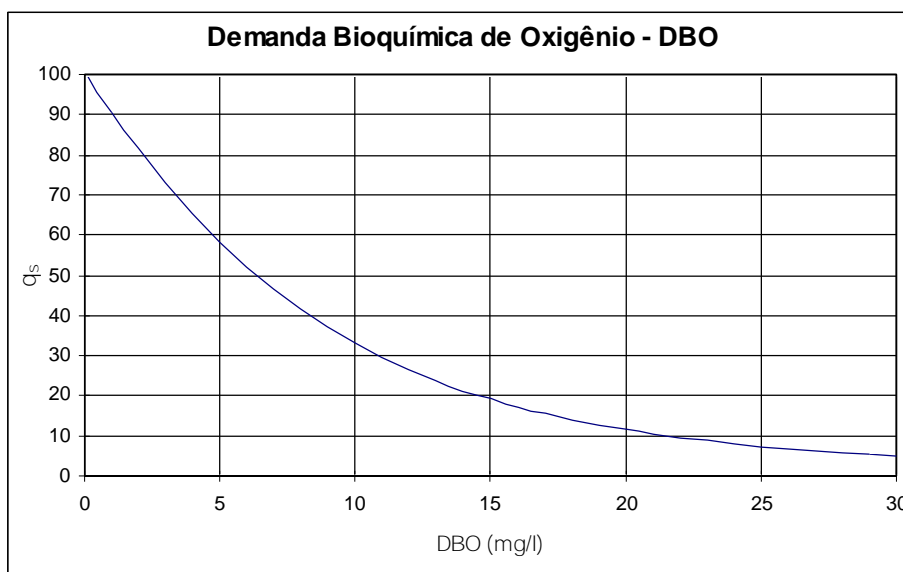
Para $\text{DBO} \leq 30 \text{ mg/l}$

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

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

\Rightarrow

$$q_s = 2,0$$



4. Nitrato – NO₃

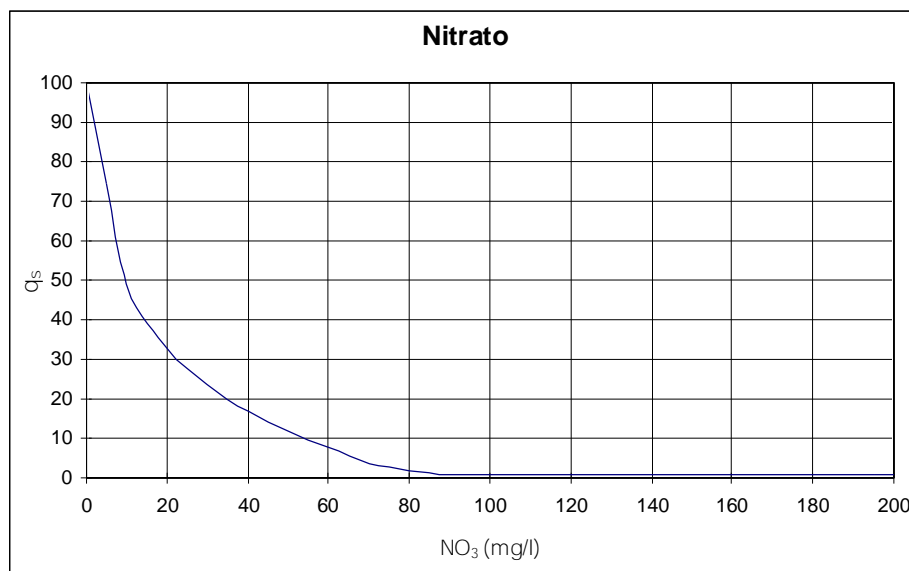
As equações para o cálculo da qualidade (qs) do parâmetro Nitrato (NO₃) são:

Para NO₃ ≤ 10 mg/l ⇒ $q_s = -5,1 \times NO_3 + 100,17$

Para 10 < NO₃ ≤ 60 mg/l ⇒ $q_s = -22,853 \times \ln(NO_3) + 101,18$

Para 60 < NO₃ ≤ 90 mg/l ⇒ $q_s = 10.000.000.000 \times (NO_3)^{5,1161}$

Para NO₃ > 90 mg/l ⇒ $q_s = 1,0$

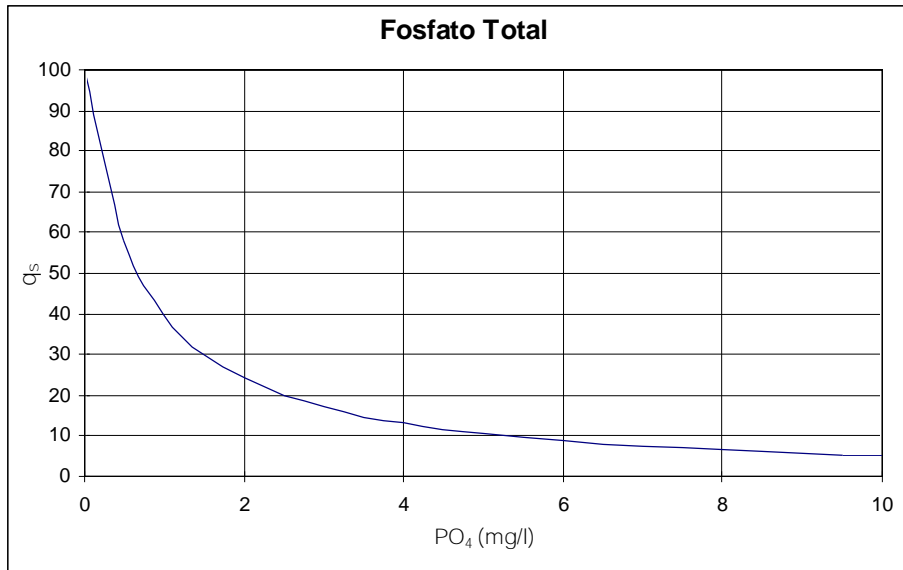


5. Fosfato Total – PO₄

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

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

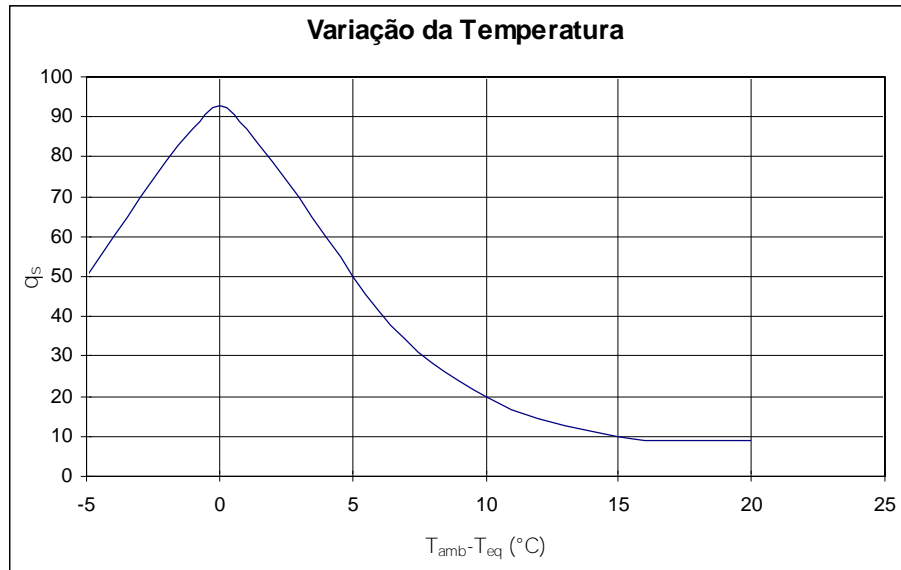
Para PO₄ > 10,0 mg/l ⇒ $q_s = 5,0$



6. Temperatura (afastamento da temperatura de equilíbrio)

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

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



Nota: O Projeto Água de Minas adota o Dt sempre igual a zero onde $q_s=92,00$.

7. Turbidez

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

Para $Tu \leq 100$

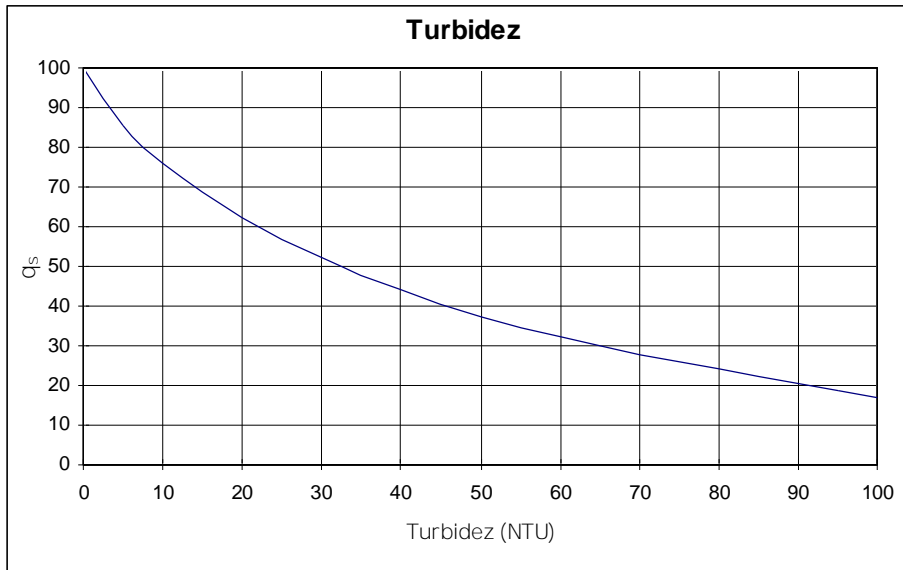
$$q_s = 90,37 \times e^{(-0,0169 \times Tu)} - 1,5 \times \cos(0,0571 \times (Tu - 30)) + 10,22 \times e^{(-0,231 \times Tu)} - 0,8$$

Para $Tu > 100$

$$\Rightarrow \boxed{q_s = 5,0}$$

Observação: os cálculos de seno são considerando os valores em *RADIANO* e não em graus.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007



8. Sólidos Totais - ST

As equações para o cálculo da qualidade (q_s) do parâmetro Sólidos Totais (ST) são:

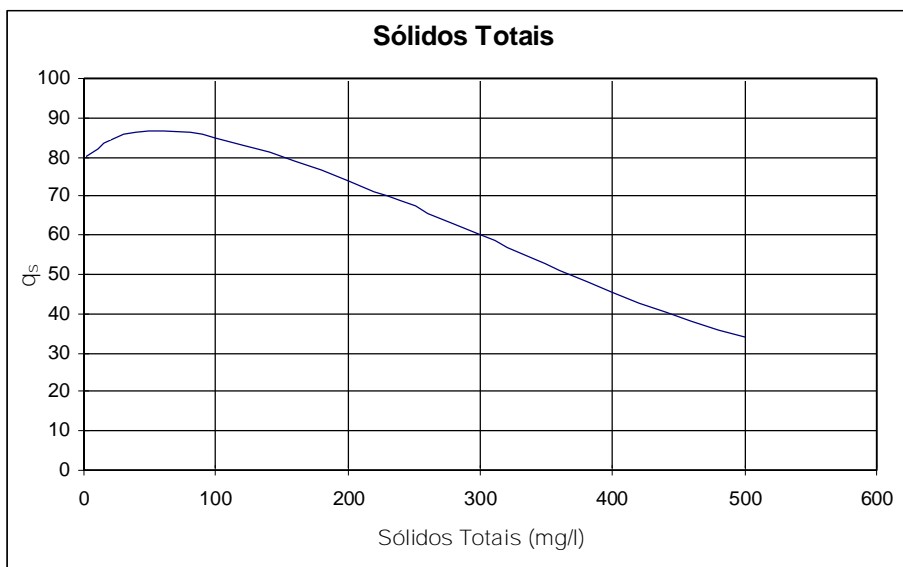
Para $ST \leq 500$

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

Para $ST > 500$

$$\Rightarrow q_s = 30,0$$

Observação: os cálculos de seno são considerando os valores em *RADIANO* e não em graus.



9. Oxigênio Dissolvido – (OD = % oxigênio de saturação)

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

Para OD% saturação ≤ 100 %

$$q_s = 100 \times (\text{sen}(y_1))^2 - ((2,5 \times \text{sen}(y_2) - 0,018 \times OD + 6,86) \times \text{sen}(y_3)) + \frac{12}{e^{y_4} + e^{y_5}}$$

Onde:

$$y_1 = 0,01396 \times OD + 0,0873$$

$$y_2 = \frac{\pi}{56} \times (OD - 27)$$

$$y_3 = \frac{\pi}{85} \times (OD - 15)$$

$$y_4 = \frac{(OD - 65)}{10}$$

$$y_5 = \frac{(65 - OD)}{10}$$

Para $100 \leq OD$ % saturação ≤ 140 %

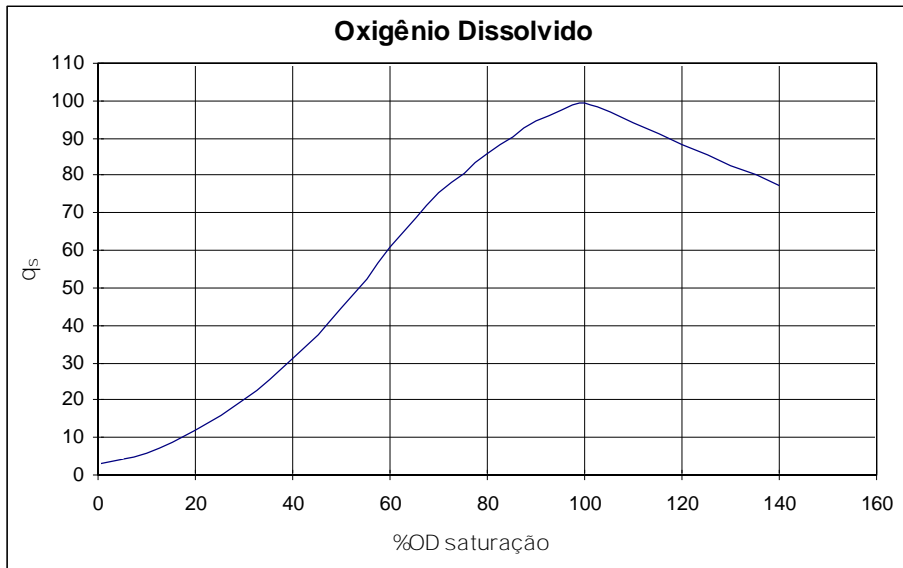
$$q_s = -0,00777142857142832 \times (OD)^2 + 1,27854285714278 \times OD + 49,8817148572$$

Para OD% saturação > 140 %

$$\Rightarrow q_s = 47,0$$

Observação: para os cálculos de *seno* considera-se os valores em *RADIANO* e não em graus.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Anexo C
Classificação das Coleções de Água



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

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

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

I - Classe especial: águas destinadas:

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

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

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

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

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

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

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

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas:

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



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2007

Anexo D
Resultados dos Parâmetros e Indicadores de Qualidade
das Águas em 2007



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio São Francisco a montante da cidade de Vargem Bonita.

Variável	Padrão			Unidade	SF001	SF001	SF001	SF001
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF1	SF1	SF1	SF1
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Data de Amostragem					08/02/06	09/05/06	01/08/06	14/11/06
Hora de Amostragem					14:30	14:30	14:25	15:00
Condições do Tempo					Chuvoso	Nublado	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	21	25	26	22
Temperatura da Água				° C	22,4	20,1	23,3	22,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	7,3	6,8	7,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	10,8	14,5	15,9	13,1
Turbidez	40	100	100	NTU	17,5	0,91	2,67	1,31
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	13		20	
Sólidos Totais				mg / L	35	21	27	22
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	21		25	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	14	1	2	< 1
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	2,4		6,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	2,4		6,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	5,5		11,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	4,3		7,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,2		4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,76	0,45	0,73	0,39
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,3		0,43	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,57		0,96	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,8		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,07	0,01	0,03	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	< 0,1	0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,1	0,16	0,04
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,002762	0,000933	0,000373	0,000696
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7	7	8,1	7,8
% OD Saturação				%	86,542	82,423	102,070	96,432
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		< 5	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000	30	400	170
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	< 2	< 2	50
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		23	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				5,65
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,011		0,011	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	1,7		3	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000		0,050000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,08		0,05	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,3		1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,019		0,01	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,07		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					74,48	90,12	89,54	82,45
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio São Francisco na cidade de Iguatama.

Variável	Padrão			Unidade	SF003	SF003	SF003	SF003
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF1	SF1	SF1	SF1
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/02/06	10/05/06	02/08/06	15/11/06
Hora de Amostragem					10:45	10:45	10:40	11:00
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26	23	23	25
Temperatura da Água				° C	24,9	20,2	21,5	23,5
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	7,3	7,3	7,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,6	49,7	57,9	57,9
Turbidez	40	100	100	NTU	70,7	33,5	20,8	66
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	10		29	
Sólidos Totais				mg / L	158	69	64	122
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	47		51	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	111	28	13	77
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	26,4		23,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	26,4		23,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	31,2		32,6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	21,9		27,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,3		5,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,55	< 0,3	0,37	0,72
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,71		0,65	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,44		1,51	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,15	0,03	0,03	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	0,1	0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,1	0,08	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001660	0,000939	0,001031	0,000946
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,2	7,3	7,8	7
% OD Saturação				%	79,824	85,073	93,440	87,489
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		< 5	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	350	900	400	2200
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90	140	< 2	230
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	800		< 2	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				3,74
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,038		0,012	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	8,8		10,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,007	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000	0,050000	0,050000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13		0,07	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,3		1,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,124	0,074	0,046	0,096
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	0,02	< 0,02	< 0,02
Toxicidade Crônica								
IQA					67,52	73,92	87,63	68,16
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio São Miguel na localidade de Calciolândia.

Variável	Padrão			Unidade	SF002	SF002	SF002	SF002
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF1	SF1	SF1	SF1
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/02/06	10/05/06	02/08/06	15/11/06
Hora de Amostragem					10:05	10:10	10:00	10:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25	23	20	23
Temperatura da Água				° C	23,4	20	20,1	22,6
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,8	7,6	7,6	7,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	389	397	421	430
Turbidez	40	100	100	NTU	2,77	1,37	1,22	1,21
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	8		17	
Sólidos Totais				mg / L	241	239	240	247
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	227		237	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	14	5	3	4
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	206,9		183,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	206,9		183,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	168,1		225,6	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	155,8		197	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	12,4		28,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,84	2,15	3,87	2,98
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,89		1	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,23		2,6	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,2		3,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,09	0,01	0,02	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,1	< 0,1	0,3	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,42	0,53	0,31	0,42
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004		0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,003654	0,001834	0,005540	0,002763
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,7	6,4	6,7	6,6
% OD Saturação				%	71,259	74,446	78,103	81,124
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	9		5	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,001	0,003	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	90	66	17000	24000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90	50	5000	8000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	700		500	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				1,56
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,028		0,033	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	62,4		78,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000	0,050000	0,050000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	< 0,03		< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	3		6,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,045	0,043	0,049	0,106
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,06	0,05	0,05	0,05
Toxicidade Crônica								
IQA					73,19	77,97	63,16	60,65
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Preto a jusante da localidade Ilha de Baixo.

Variável	Padrão			Unidade	SF004	SF004	SF004	SF004
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF1	SF1	SF1	SF1
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					09/02/06	10/05/06	02/08/06	15/11/06
Hora de Amostragem					9:00	9:20	9:10	9:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	24	21	19	21
Temperatura da Água				° C	23,7	19,5	19,8	22,1
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	7	7	7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	170	160	172	197
Turbidez	40	100	100	NTU	17,4	7,93	7,28	14,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	30		31	
Sólidos Totais				mg / L	148	118	126	153
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	114		118	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	34	10	8	19
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	78,2		56,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	78,2		56,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	86,9		64,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	70,5		57,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	16,4		6,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,61	5,04	7,29	1,96
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,95		2,18	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	5,81		12,3	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,8		9,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,22	0,05	0,07	0,09
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		0,4	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,3	0,8	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16	1,04	0,79	0,75
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,005	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001821	0,003594	0,000459	0,000542
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	2,8	5,4	5,6	5
% OD Saturação				%	34,395	60,684	63,334	59,371
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L	27		11	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	170	24000	170	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	3000	90	1400
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	3000		220	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				13,9
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,059		0,054	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	28,2		23	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,005	0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000	0,050000	0,050000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,67		0,15	
Magnésio Total				mg / L Mg	4		1,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,121	0,026	0,02	0,066
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,005	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	0,03	0,02	0,05
Toxicidade Crônica								
IQA					56,17	58,97	70,97	59,92
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Santana próximo de sua foz no rio São Francisco

Variável	Padrão			Unidade	SF008	SF008	SF008	SF008
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF1	SF1	SF1	SF1
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/02/06	12/05/06	04/08/06	17/11/06
Hora de Amostragem					13:20	13:15	13:15	13:45
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	26	22	27	30
Temperatura da Água				° C	23,4	21	24,6	28,8
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	7,1	7,2	7,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	27	82,6	92,5	98,5
Turbidez	40	100	100	NTU	2148	290	34,8	83,2
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	528		84	
Sólidos Totais				mg / L	2826	422	119	171
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	364	96	85	84
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	2462	326	34	87
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	3,7		40,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	3,7		40,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	9,6		39,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	7,7		34,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2		4,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,6	2	1,73	2,75
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,94		2,25	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,9		4,81	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,7		1,4	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,31	0,16	0,03	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5	0,3	0,2	0,3
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	< 0,1	0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,14	0,11	0,02	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,004	0,002	0,008
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000300	0,000630	0,001022	0,001086
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,1	7	7,7	6,5
% OD Saturação				%	76,079	82,974	98,509	90,902
DBO	3	5	10	mg / L	5	< 2	2	3
DQO				mg / L	65	19	5	5
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,001	0,003	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000	16000	400	1700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30000	13000	400	700
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	24000		800	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				3,56
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0008		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,353		0,055	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,1		14	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,051	0,019	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,005	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,028	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000	0,050000	0,050000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19		0,17	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,5		1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,232	0,117	0,042	0,054
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,013	0,007	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,12	0,04	0,02	< 0,02
Toxicidade Crônica								
IQA					33,16	43,78	71,34	63,94
CT					ALTA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio SÃO FRANCISCO na BR-262, entre os
municípios de Moema e Luz.

Variável	Padrão			Unidade	SF010	SF010	SF010	SF010
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF1	SF1	SF1	SF1
UPGRH					SF1	SF1	SF1	SF1
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/02/06	12/05/06	04/08/06	17/11/06
Hora de Amostragem					11:30	11:40	11:10	11:30
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				°C	26	20	25	28
Temperatura da Água				°C	24,3	20,1	22,2	25,6
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	7,3	7,3	7,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,1	57,4	70,4	69,6
Turbidez	40	100	100	NTU	412	98,3	18	94,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	124		30	
Sólidos Totais				mg / L	543	129	87	137
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	74	51	52	59
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	469	78	35	78
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	18		28,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	18		28,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	25,4		35	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	19,6		32,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,8		2,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,81	0,74	0,79	1,62
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,07		0,82	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,41		2,17	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,3		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,16	< 0,01	0,05	0,05
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4	0,1	0,2	0,4
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,3	< 0,1	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,09	0,02	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,002	0,002	0,004
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001510	0,000933	0,001084	0,001095
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,9	6,8	7,8	6,8
% OD Saturação				%	74,859	78,928	94,657	88,690
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	15	6	< 5	< 5
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	83	200	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	70	< 2	230
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	11000		80	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,003		0,0054	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,106		0,019	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	7,8		13,1	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,016	0,007	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,011	< 0,004	0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000	0,050000	0,050000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,26		0,08	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		0,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,193	0,099	0,048	0,095
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,009	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,05	0,02	< 0,02	< 0,02
Toxicidade Crônica								
IQA					45,40	69,24	87,60	66,28
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio São Francisco a montante da foz do rio Pará.

Variável	Padrão			Unidade	SF005	SF005	SF005	SF005
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF1	SF1	SF1	SF1
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/02/06	16/05/06	08/08/06	21/11/06
Hora de Amostragem					11:10	10:45	9:50	10:55
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26	23	21	28
Temperatura da Água				° C	24,8	20	21	26,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	6,9	7,6	6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	42,3	54,5	68,8	57,5
Turbidez	40	100	100	NTU	316	113	17,3	140
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	208		30	
Sólidos Totais				mg / L	556	131	67	158
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	69		52	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	487	85	15	106
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12,8		28,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12,8		28,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	18,1		32,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	16,2		27,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	1,9		5,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,62	0,57	0,8	1,47
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,14		0,85	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,37		2,04	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,2		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,14	0,05	0,02	0,08
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,1	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,1	0,07	0,1	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000656	0,000370	0,001969	0,000583
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,9	7	8,3	6,6
% OD Saturação				%	75,886	81,323	98,493	87,819
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	10		12	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	0,003	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	7000	500	< 2	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	130	< 2	1100
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2300		7	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				4,45
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0013		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,127		0,018	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	6,5		11	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,015	0,007	< 0,005	0,007
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,019	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000	0,050000	0,050000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,33		0,05	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,5		1,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,282	0,117	0,029	0,082
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,014	0,006	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,07	0,03	< 0,02	< 0,02
Toxicidade Crônica								
IQA					48,18	59,94	88,80	53,76
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio São Francisco a jusante da foz do rio Pará.

Variável	Padrão			Unidade	SF006	SF006	SF006	SF006
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF4	SF4	SF4	SF4
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/02/06	16/05/06	08/08/06	21/11/06
Hora de Amostragem					13:25	13:00	12:30	13:40
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25	25	26	29
Temperatura da Água				° C	26,2	21,5	23,5	28,5
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	7,3	7,3	7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,6	60,6	70,4	57,1
Turbidez	40	100	100	NTU	145	65,9	11	248
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	141		26	
Sólidos Totais				mg / L	260	111	65	228
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	74		56	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	186	56	9	149
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	15,2		26,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	15,2		26,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	17,6		32,1	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13,8		27,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,8		4,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,72	1,8	1,89	2,45
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,82		1,36	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,24		3,51	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,3		1,4	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,16	0,06	0,04	0,15
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,3	0,1	0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,21	0,17	0,23	0,3
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,01		0,006	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,002726	0,001031	0,001188	0,000847
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,1	7,3	7,6	6,2
% OD Saturação				%	80,371	87,060	94,564	85,771
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		7	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	0,002	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	53	2200	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	40	< 2	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	1400		< 2	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				1,26
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0009		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,113		0,025	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	5,5		10,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,009	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,01	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000	0,050000	0,050000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,33	0,17	0,06	0,2
Magnésio Total				mg / L Mg	0,9		1,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,198	0,061	0,022	0,115
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	0,02	0,04	< 0,02
Toxicidade Crônica								
IQA					50,08	73,44	88,27	48,91
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Ribeirão da Marmelada a jusante da cidade de
Abateú.

Variável	Padrão			Unidade	SF007	SF007	SF007	SF007
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF4	SF4	SF4	SF4
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/02/06	16/05/06	08/08/06	21/11/06
Hora de Amostragem					14:35	14:20	13:30	15:10
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	32	27	28	31
Temperatura da Água				° C	25,5	19,9	21	27
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,8	6,6	6,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,4	41,3	79,7	36,4
Turbidez	40	100	100	NTU	379	16,8	18,2	156
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	382		45	
Sólidos Totais				mg / L	417	56	77	176
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	116		59	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	301	9	18	127
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	10,1		23,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	10,1		23,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	12,5		23,3	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,1		17,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,4		6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,28	1,29	7,29	1,96
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,56		1,3	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,37		7,76	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,1		2,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,29	0,05	0,14	0,1
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5	mg / L N	0,1	0,1	0,6	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,05	0,09	0,07
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,012		0,005	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000346	0,000292	0,001199	0,000122
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,3	6,5	3,3	5,1
% OD Saturação				%	68,802	74,934	38,943	68,345
DBO	3	5	10	mg / L	3	< 2	3	< 2
DQO				mg / L	19		9	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,001	< 0,001	0,003
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		2	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50000	160000	> 160000	90000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30000	90000	160000	50000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	11000		3000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				0
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,119		0,043	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,6		6,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	0,008	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,016	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000		0,050000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,64	0,29	0,34	0,52
Magnésio Total				mg / L Mg	0,8		1,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,259	0,078	0,097	0,142
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	0,02	< 0,02	< 0,02
Toxicidade Crônica								
IQA					38,29	50,12	39,41	40,17
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Ribeirão Sucuriú a montante do reservatório de Três Marias.

Variável	Padrão			Unidade	SF009	SF009	SF009	SF009
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF4	SF4	SF4	SF4
UPGRH					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe de Enquadramento					16/02/06	17/05/06	09/08/06	22/11/06
Data de Amostragem					9:05	8:50	9:05	9:30
Hora de Amostragem					Bom	Bom	Bom	Nublado
Condições do Tempo								
Temperatura do Ar				° C	25	17	20	26
Temperatura da Água				° C	23,3	17,5	17,1	24,2
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	6,8	6,9	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	54,6	67	93,1	77,2
Turbidez	40	100	100	NTU	287	11,4	3,94	25,9
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	279	68	25	81
Sólidos Totais				mg / L	412	57	73	91
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	123		66	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	289	5	7	23
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	22,6		41,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	22,6		41,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,8		39,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,5		24,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,3		15,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,87	0,51	0,81	1,29
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,8		2,07	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,76		4,22	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,6		2,3	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,28	0,02	0,02	0,04
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	0,1	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,05	0,12	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001865	0,000245	0,000299	0,000316
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,8	7,3	5,1	5,1
% OD Saturação				%	71,861	79,981	55,405	64,406
DBO	3	5	10	mg / L	3	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	23		16	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	< 2	70	2200
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	700	< 2	2	170
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	13000		50	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				2,67
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0011		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,14		0,011	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	4,6		9,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,012		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu	0,023		< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000		0,050000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,63	0,4	0,4	1,07
Magnésio Total				mg / L Mg	2,3		3,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,378	0,068	0,082	0,239
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,017		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,08		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					48,14	86,70	81,14	69,25
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Indaia a montante do reservatório de Três Marias.

Variável	Padrão			Unidade	SF011	SF011	SF011	SF011
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF4	SF4	SF4	SF4
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/02/06	17/05/06	09/08/06	22/11/06
Hora de Amostragem					10:15	10:00	10:10	10:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27	21	23	26
Temperatura da Água				° C	24,9	19,2	21,5	27,6
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,5	7,2	7,4	7,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	29,3	49,1	62,7	45,2
Turbidez	40	100	100	NTU	346	68,8	59	302
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	273	79	70	325
Sólidos Totais				mg / L	425	88	90	294
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	91		59	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	334	42	31	221
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	8,2		26,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	8,2		26,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	11,2		26,9	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6,2		21,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,9		5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,65	0,72	0,86	1,29
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,88		2,38	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,57		2,83	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,9		1,8	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,3	0,06	0,02	0,14
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,04	0,05	0,1
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,004128	0,000695	0,001295	0,001001
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7	7,4	7,9	6,7
% OD Saturação				%	89,721	84,052	94,215	90,935
DBO	3	5	10	mg / L	3	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	26		7	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		3	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	13000	30	400	17000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3000	< 2	400	2300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000		200	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				2,14
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0021		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,186		0,024	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	2,5		8,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,008		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu	0,019		< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000		0,050000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,46	0,1	0,06	0,16
Magnésio Total				mg / L Mg	1,2		1,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,23	0,055	0,038	0,245
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,014		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,06		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					45,72	80,06	69,29	50,04
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio São Francisco a jusante reservatório de Três Marias.

Variável	Padrão			Unidade	SF015	SF015	SF015	SF015
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF4	SF4	SF4	SF4
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/02/06	18/05/06	10/08/06	23/11/06
Hora de Amostragem					10:40	10:30	11:10	10:30
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	27	20	23	25
Temperatura da Água				° C	24,2	23,4	23,9	25,5
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	6,5	6,8	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	54,3	63,3	63,6	62,3
Turbidez	40	100	100	NTU	28,6	21,4	1,65	7,57
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	117		12	
Sólidos Totais				mg / L	72	65	52	57
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	64		50	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	8	9	2	8
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	11,3		18,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	11,3		18,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	21,5		27,2	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13		20,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,5		6,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,44	1,33	1,38	1,86
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,86		1,59	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,57		2,9	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,1		7,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,01	0,02	0,02	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,1	0,1	0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,27	0,08	0,14	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000629	0,000189	0,000389	0,000346
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	2,9	3,4	5,6	4,9
% OD Saturação				%	36,218	41,748	69,494	62,906
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L	5		7	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	170	70	1700	2300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	60	30	200	350
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	50		5000	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				1,96
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,071		0,02	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	5,2		8,2	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,006	< 0,004	< 0,004	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000		0,050000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,18	0,04	< 0,03	< 0,03
Magnésio Total				mg / L Mg	2,1		1,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,073	0,176	0,026	0,052
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,12	0,07	0,05	0,04
Toxicidade Crônica								
IQA					62,39	66,21	73,83	69,15
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :

Rio Borrachudo a montante do reservatório de Três Marias.

Variável	Padrão			Unidade	SF013	SF013	SF013	SF013
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF4	SF4	SF4	SF4
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/02/06	17/05/06	09/08/06	22/11/06
Hora de Amostragem					11:45	11:40	11:45	12:40
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28	21	25	27
Temperatura da Água				° C	26	21	22,6	27,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	7,2	7,7	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	23,4	55,3	65,4	23,6
Turbidez	40	100	100	NTU	752	24,4	34,7	558
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	477	53	49	1071
Sólidos Totais				mg / L	656	65	74	688
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	128		52	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	528	15	22	599
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	5		26,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	5		26,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	8,9		27,5	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	6		26,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,9		1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,88	0,63	1,53	1,52
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,65		2,87	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,91		2,36	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		1,2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,58	0,02	< 0,01	< 0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,9		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,1	0,4	1,9	1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,04	0,06	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,01		0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001775	0,003167	0,052488	0,003139
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,7	7,4	8	6,8
% OD Saturação				%	89,098	88,509	98,988	93,153
DBO	3	5	10	mg / L	3	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	27		9	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,001	0,002	0,002	0,003
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	11000	< 2	400	30000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	< 2	200	8000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	8000		30	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				0,89
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0025		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,355		0,036	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	2,4		10,6	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,01		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu	0,027	< 0,004	0,017	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	0,04		< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000		0,050000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,58		0,05	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7		0,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,378	0,047	0,035	0,396
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,029	< 0,004	< 0,004	0,023
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,08		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					42,91	87,00	74,43	46,00
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Descrição da Estação :
Rio Abaeté próximo de sua foz no rio São Francisco.

Variável	Padrão			Unidade	SF017	SF017	SF017	SF017
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF4	SF4	SF4	SF4
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/02/06	18/05/06	10/08/06	23/11/06
Hora de Amostragem					8:40	8:50	8:50	8:45
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	23	16	22	25
Temperatura da Água				° C	25,8	19,1	21,9	26,3
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,3	7,3	7,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	62	70,6	70,1	50,8
Turbidez	40	100	100	NTU	182	19,3	10,4	906
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	121	45	13	981
Sólidos Totais				mg / L	218	70	67	552
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	87		53	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	131	10	14	459
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	20,2		28,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	20,2		28,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	26,1		32,8	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	18		25,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,1		7,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,02	0,9	1,31	3,11
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,86		1,71	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,91		2,64	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,4		1,8	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,22	0,05	0,04	< 0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	0,1	< 0,1	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,06	0,03	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,002790	0,000867	0,001061	0,001150
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7	7,7	7,6	6,5
% OD Saturação				%	91,450	87,274	91,410	85,824
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	2	2	2
DQO				mg / L	5		12	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	350	2	< 2	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	2	< 2	8000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	800		200	
Clorofila a	10	30	60	µg / L				1,42
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,144		0,035	
Boro Dissolvido				mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B				
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	7,2		10,2	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007	0,006	< 0,005	0,01
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	0,004	< 0,004	0,005
Cobre Total				mg / L Cu	0,019	0,004	< 0,005	
Cromo Hexavalente				mg / L Cr	< 0,01	0,01	< 0,01	
Cromo Trivalente				mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	0,050000		0,050000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19		0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	2		1,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,179	0,029	0,032	0,306
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,015		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,13	0,02	< 0,02	0,04
Toxicidade Crônica								
IQA					56,92	86,55	88,76	45,87
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Francisco a montante da foz do rio das Velhas.

Variável	Padrão			Unidade	SF019	SF019	SF019	SF019
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF6	SF6	SF6	SF6
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/03/07	12/06/07	12/09/07	28/11/07
Hora de Amostragem					8:35	14:55	8:30	8:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26	28	22	21
Temperatura da Água				° C	26	25,6	22,9	25,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	7,1	6,7	6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	61	60,9	64,6	62,1
Turbidez	40	100	100	NTU	57,3	14,6	7,48	60,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	212	36	15	98
Sólidos Totais				mg / L	98	63	60	138
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	64		48	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	34	21	12	87
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	19,9		30,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,9		30,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	22,600		25,600	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	14,6		17,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8		8,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,46	1,08	1,36	2,37
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,91		1,65	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,41		4,01	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	7,9		3,9	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,02	< 0,01	0,14
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,04	0,03	0,13	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,017		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000451	0,000872	0,000288	0,001088
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	7,2	7,5	6,7
% OD Saturação				%	91,917	92,424	90,919	85,643
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		10	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,003	0,002	< 0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	500	1100	1100	7000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	300	500	350	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	50			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,007077	9,612	6,170667	5,874
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				85,77
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,035		0,017	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	< 0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	5,8		6,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,66		< 0,03	0,3
Magnésio Total				mg / L Mg	2		2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,068	0,065	0,05	0,088
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	< 0,02	0,03	0,04
Toxicidade Crônica								Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					69,69	72,75	73,99	58,43
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Jequitai próximo de sua foz no rio São Francisco.

Variável	Padrão			Unidade	SF021	SF021	SF021	SF021
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF6	SF6	SF6	SF6
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/03/07	13/06/07	12/09/07	28/11/07
Hora de Amostragem					10:00	8:25	9:50	9:35
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28	19	25	28
Temperatura da Água				° C	27,7	22,4	24,4	28,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,2	7,5	7,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	161	176	200	182
Turbidez	40	100	100	NTU	41,9	11,3	18,2	41,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	58	31	29	65
Sólidos Totais				mg / L	169	123	142	156
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	105		119	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	64	17	23	41
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	81,5		106,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	81,5		106,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	81,800		102,800	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	69,5		90,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	12,3		12,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,58	1,6	2,77	2,85
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,94		0,95	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,12		3,1	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,4		2,5	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,4	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,03	0,06	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001589	0,000875	0,001994	0,006272
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,5	7,2	6,6	5,8
% OD Saturação				%	87,237	86,362	82,595	79,007
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	9		11	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	230	220	220	2200
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	50	30	280
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	< 2			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	9,078	13,3113	5,34	27,97143
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				99,59
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,025		0,048	
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	27,8		36,3	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,23	< 0,03	< 0,03	1,32
Magnésio Total				mg / L Mg	3		2,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,052		0,081	0,098
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,06	0,06
Toxicidade Crônica								
IQA					78,13	80,44	80,45	67,27
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Francisco a jusante da cidade de Ibiaí.

Variável	Padrão			Unidade	SF023	SF023	SF023	SF023
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF6	SF6	SF6	SF6
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/03/07	13/06/07	12/09/07	28/11/07
Hora de Amostragem					11:00	9:50	10:50	10:35
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	31	23	27	24
Temperatura da Água				° C	28,6	23,9	24,7	27,8
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	7,1	7,2	7,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	92,9	79,3	80,1	76,1
Turbidez	40	100	100	NTU	68,9	19,7	12,8	58,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	136		21	
Sólidos Totais				mg / L	148	84	74	101
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	74		58	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	74	33	16	38
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	45		33,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	45		33,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	39,100		31,500	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	33,1		23,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6		8,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,97	2,49	2,45	3,23
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,46		1,55	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,04		3,73	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4		3,2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,02	< 0,01	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,03	0,16	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,011		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001346	0,000774	0,001029	0,006303
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,4	7,2	8,1	6,9
% OD Saturação				%	87,550	89,154	102,013	92,804
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		13	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,003	0,003	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	280	140	130	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	90	90	50	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	50			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	18,7167	33,82	10,52522	162,4377
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				6142
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,005		0,002	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,035		0,021	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	13,3		9,4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,005
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,54		< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,4		2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,109	0,057	0,041	0,082
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,008	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,03	0,03
Toxicidade Crônica								
IQA					72,48	77,61	81,09	62,04
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Pacuí a montante da sua confluência com o rio
São Francisco.

Variável	Padrão			Unidade	SF040	SF040	SF040	SF040
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF6	SF6	SF6	SF6
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					14/03/07	13/06/07	12/09/07	28/11/07
Hora de Amostragem					12:25	11:30	11:45	11:30
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	29	27	28	26
Temperatura da Água				° C	28,7	22,3	24,7	27,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,6	7,5	7,5	7,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	314	260	259	202
Turbidez	40	100	100	NTU	34,9	8,39	8	512
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	69		6	
Sólidos Totais				mg / L	263	182	175	453
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	185	163	159	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	78	19	16	282
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	167,9		136,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	167,9		136,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	170,400		138,900	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	156,4		124,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	14		14,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,89	1,5	1,24	3,72
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,77		1,81	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3,85		2,86	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,4		3,5	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,07	0,02	< 0,01	0,1
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3	0,1	0,3	0,3
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	< 0,01	0,04	0,04
Nitrato	1	1	1	mg / L N	0,008	0,003	< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,003347	0,001721	0,002036	0,004899
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,5	5,9	7,3	5,3
% OD Saturação				%	75,331	70,557	91,856	70,620
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	8	7	13	10
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	300	110	500	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50	50	50	220
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	30			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	10,5732	0,9709091	3,56	19,58
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,065		0,042	
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	62,7		49,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19	< 0,03	< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	3,4		3,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,086	0,027	0,035	0,219
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	< 0,02	0,07	
Toxicidade Crônica								
IQA					73,24	77,82	81,26	53,26
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Francisco a jusante da cidade de São Romão.

Variável	Padrão			Unidade	SF025	SF025	SF025	SF025
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF6	SF6	SF6	SF6
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/03/07	14/06/07	13/09/07	29/11/07
Hora de Amostragem					15:20	14:10	16:10	14:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				°C	31	29	29	32
Temperatura da Água				°C	28,7	26,2	27	28,7
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	7,4	7,4	7,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	79,6	67,8	59,8	63,8
Turbidez	40	100	100	NTU	79,2	14,6	14,7	78,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	86	18	40	131
Sólidos Totais				mg / L	165	66	72	111
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	64		51	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	101	17	21	48
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	33,4		35	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	33,4		35	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	32,900		35,200	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	21,9		21,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11		13,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,96	0,83	1,59	2,96
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,24		1,31	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,96		2,67	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2		2,4	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,05	0,04	0,13	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		0,003	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000683	0,001800	0,001901	0,004267
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,5	7,4	8	6,9
% OD Saturação				%	88,910	95,995	105,554	94,383
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	14		8	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	1100	170	< 2	800
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	70	50	< 2	800
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	50			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	10,68	72,16	13,43091	93,45
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				997,98
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0006		0,0013	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,057		0,027	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	8,8		8,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,009		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		0,005	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,71		0,04	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,7		3,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,153	0,034	0,037	0,072
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					71,72	81,30	89,08	64,16
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro.

Variável	Padrão			Unidade	PT001	PT001	PT001	PT001
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					06/03/07	05/06/07	04/09/07	20/11/07
Hora de Amostragem					8:15	8:15	8:15	8:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25	15	23	24
Temperatura da Água				° C	26,3	19,6	23	26,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	6,5	6,4	6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	74,8	48,2	47,5	42,3
Turbidez	40	100	100	NTU	38,2	16,9	12,8	71,7
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	115		34	137
Sólidos Totais				mg / L	95	52	49	65
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	60		34	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	35	6	15	16
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	38,1		23,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	38,1		23,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	37,100		21,200	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	29,9		18	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,1		3,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,64	< 0,3	< 0,3	1,52
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,56		1,48	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,6		1,22	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	3,6		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,02	0,05	0,12
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		0,5	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	0,2	0,4
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	< 0,01	0,09	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001150	0,000143	0,000291	0,002332
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,8	7,9	7,1	6,5
% OD Saturação				%	102,528	90,092	87,020	85,622
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		10	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000		1300	300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	110		170	130
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	300			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,67125	3,978289	8,455	26,10667
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		0,0028	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,05		0,051	
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	12		7,2	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		0,005	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,44		0,05	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		0,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,042	0,024	0,032	0,039
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		0,04	
Toxicidade Crônica								
IQA					74,86		73,34	68,17
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Paracatu a montante da foz do rio da Prata.

Variável	Padrão			Unidade	PT003	PT003	PT003	PT003
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					06/03/07	05/06/07	04/09/07	20/11/07
Hora de Amostragem					10:00	9:55	10:10	9:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27	21	26	26
Temperatura da Água				° C	26	21	22,5	27
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,4	6,8	6,6	7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	45,1	62,5	85,1	82,6
Turbidez	40	100	100	NTU	53,1	14,9	11,5	26,1
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	151	43	47	76
Sólidos Totais				mg / L	104	54	66	85
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	41		54	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	63	9	12	32
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	20,4		42,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	20,4		42,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	25,200		41,400	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	12,8		24,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	12,4		17	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,42	< 0,3	0,54	1,41
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,69		0,63	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,24		2,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2		2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,07	< 0,01	< 0,01	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,4	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,14	0,02	0,08	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000180	0,000316	0,000223	0,001528
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,8	7,2	6,9	6
% OD Saturação				%	88,422	84,207	83,306	79,692
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	12		13	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	1100		500	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170		30	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,275667	3,487567	9,5675	9,109412
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0005		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,022		0,019	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	5,1		9,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,14	0,09	0,17	0,18
Magnésio Total				mg / L Mg	3		4,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,1		0,042	0,036
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		0,04	
Toxicidade Crônica								
IQA					68,50		80,21	68,85
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu.

Variável	Padrão			Unidade	PT005	PT005	PT005	PT005
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					08/03/07	07/06/07	06/09/07	22/11/07
Hora de Amostragem					9:05	9:20	9:05	9:05
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	25	23	22	23
Temperatura da Água				° C	24	20,1	20,2	24,6
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	7	7,4	7,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	88,7	134	187	176
Turbidez	40	100	100	NTU	36,9	5,37	3,01	4,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	64		21	
Sólidos Totais				mg / L	91	86	118	129
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57		102	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	34	8	16	15
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	39,4		85,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	39,4		85,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	42,100		89,000	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	25		47,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	17,1		41,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	2,06	3	4,87	5,48
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,89		1,29	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,04		4,47	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,9		1,2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,07	0,03	0,04	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		0,7	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,22	0,32	0,62	0,02
Nitrato	1	1	1	mg / L N	0,008		0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000392	0,000469	0,001180	0,001611
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	7,5	7,6	6,5
% OD Saturação				%	89,284	86,831	88,177	82,788
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		12	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000		1300	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17000		500	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	5000			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,8035	6,971667	6,975676	31,328
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				118,96
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0383		0,0113	0,0123
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,021		0,024	0,024
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	< 0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	10		19,1	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,96		0,08	0,1
Magnésio Total				mg / L Mg	4,2		10,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,048		0,026	0,014
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,05		0,04	0,03
Toxicidade Crônica								Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					56,11		71,87	
CT					ALTA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Preto a jusante da cidade de Unai.

Variável	Padrão			Unidade	PT007	PT007	PT007	PT007
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					08/03/07	07/06/07	06/09/07	22/11/07
Hora de Amostragem					13:25	14:00	13:40	13:35
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29	27	31	28
Temperatura da Água				° C	27,2	25,1	31	29,2
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,4	7,2	7,6	7,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	99	115	101	146
Turbidez	40	100	100	NTU	33	10,6	5,58	49,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	85		22	
Sólidos Totais				mg / L	147	83	73	142
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	69		64	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	78	10	9	29
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	50,7		53,6	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	50,7		53,6	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	48,700		54,200	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	38,4		38,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	10,3		15,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,69	< 0,3	< 0,3	1,69
Potássio Dissolvido				mg / L K	1		0,79	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,83		1,31	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,2		1,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,2	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,04	0,09	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,011		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001927	0,001058	0,003896	0,003460
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,9	7,5	7,8	6,2
% OD Saturação				%	106,316	96,538	113,776	87,053
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	
DQO				mg / L	12		13	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	8000		80	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500		30	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	700			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	6,0075	6,645333	6,724444
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,044		0,028	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	15,4		15,4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,7	0,05	< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,5		3,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,174	0,037	0,032	0,038
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		0,03	
Toxicidade Crônica					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Apresentou Toxicidade Crônica		
IQA					70,83		83,08	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Paracatu a jusante da cidade de Brasilândia de Minas.

Variável	Padrão			Unidade	PT009	PT009	PT009	PT009
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/03/07	11/06/07	11/09/07	27/11/07
Hora de Amostragem					12:50	13:25	8:15	8:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	29	28	22	25
Temperatura da Água				° C	27,9	23,1	22,9	27,8
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	7,1	6,8	7,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	81,8	89,8	96,2	103
Turbidez	40	100	100	NTU	136	19,6	19,2	58,3
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	U Pt	76	24	43	114
Sólidos Totais				mg / L	216	83	91	126
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	62		64	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	154	22	27	44
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	41,1		48,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	41,1		48,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	43,100		48,300	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	27,3		32,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	15,8		16	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,41	< 0,3	0,33	2,38
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,88		0,78	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,56		1,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1		1,2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	< 0,01	0,02	0,11
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,1		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,03	0,07	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000647	0,000731	0,000362	0,002008
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,1	7,9	7,1	6,3
% OD Saturação				%	82,489	96,494	86,355	85,015
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	3	< 2	< 2
DQO				mg / L	11		10	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	170		80	1700
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50		< 2	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	90			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,2065	27,412	21,38543	43,788
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0007		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,05		0,05	
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		0,001	
Cálcio Total				mg / L Ca	10,9		12,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,006		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,35		0,06	0,39
Magnésio Total				mg / L Mg	3,8		3,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,205	0,036	0,048	0,067
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	0,005
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		0,03	
Toxicidade Crônica								
IQA					62,66		86,39	65,59
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Caatinga a montante da sua confluência com o rio Paracatu.

Variável	Padrão			Unidade	PT010	PT010	PT010	PT010
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/03/07	11/06/07	11/09/07	27/11/07
Hora de Amostragem					14:00	15:35	12:05	12:40
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	33	31	31	30
Temperatura da Água				° C	28,4	23,4	24,9	28,3
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	6,5	6,8	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	44,1	20,5	16,9	17,3
Turbidez	40	100	100	NTU	32	15,7	15,9	281
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	95		70	
Sólidos Totais				mg / L	84	39	38	213
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	47	32	26	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	37	7	12	145
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	21,2		7,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	21,2		7,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,600		13,000	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13,4		6,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,1		6,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,48	0,32	< 0,3	0,35
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,87		0,48	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,13		0,95	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,02	< 0,01	0,25
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4	0,1	0,2	0,3
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,03	0,06	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,001	< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000669	0,000189	0,000417	0,000531
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,6	7,8	7,1	6,3
% OD Saturação				%	90,152	95,827	90,046	85,871
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5	15	16	22
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,003		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	70		130	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	60		30	1100
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	< 2			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,136	1,958	4,496842	2,67
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			0	
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,027		0,014	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	5,4		2,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,37	0,11	0,11	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		1,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,077	0,038	0,044	0,175
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	< 0,02	< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					77,18		81,08	50,10
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio do Sono próximo de sua foz no Rio Paracatu.

Variável	Padrão			Unidade	PT011	PT011	PT011	PT011
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					13/03/07	12/06/07	11/09/07	27/11/07
Hora de Amostragem					11:25	11:15	13:40	13:55
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	30	25	29	31
Temperatura da Água				° C	27,7	21,3	25,7	29,9
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	6,9	7,2	6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,9	25,4	25,9	24,5
Turbidez	40	100	100	NTU	37,4	13,4	5,02	210
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	76	69	30	458
Sólidos Totais				mg / L	72	32	32	165
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	43		30	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	29	5	2	92
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	16,2		12,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	16,2		12,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,200		13,900	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	13		8,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	2,1		5,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,53	< 0,3	< 0,3	2,79
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,05		1,05	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,5		1,06	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	< 0,01	< 0,01	0,11
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		< 0,1	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH < 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH < 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH < 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH < 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH < 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH < 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000802	0,000407	0,001103	0,001482
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,2	8,3	8,1	6,3
% OD Saturação				%	97,928	98,566	105,596	89,780
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	7		13	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	230	70	30	7000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50	50	30	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	80			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,67	2,67	1,835625	
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0005		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,038		0,025	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	5,2		3,4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,75	0,05	0,06	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,5		1,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,039	0,022	0,03	0,072
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					76,23	80,97	83,95	55,70
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Paracatu próximo de sua foz no rio São Francisco.

Variável	Padrão			Unidade	PT013	PT013	PT013	PT013
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF7	SF7	SF7	SF7
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					15/03/07	14/06/07	13/09/07	29/11/07
Hora de Amostragem					10:30	9:50	13:00	12:40
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				°C	28	22	29	25
Temperatura da Água				°C	27,3	23,4	27,2	28,9
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	7,1	7,1	6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	82,1	76,4	65,4	61,2
Turbidez	40	100	100	NTU	135	23,9	16,9	216
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	108	22	23	443
Sólidos Totais				mg / L	207	78	71	238
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	62		62	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	145	24	9	136
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	35,9		40,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	35,9		40,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	38,100		38,800	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	28,9		25,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	9,2		13,2	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,81	1,18	0,36	4,64
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,1		0,88	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,8		1,72	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,9		2,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,04	0,02	< 0,01	0,13
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	< 0,01	0,14	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,012		0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000620	0,000747	0,000974	0,002077
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,1	7,8	7,1	5,8
% OD Saturação				%	81,087	95,458	94,180	79,763
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	22		11	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	170	80	110	1300
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	70	< 2	110	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	50			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	10,0125	46,636	5,458667	3,322667
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0012		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,109		0,03	
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	11,6		10,2	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,007	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,85		0,07	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,2		3,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,379	0,206	0,043	0,064
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,009		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,08		0,03	
Toxicidade Crônica								
IQA					61,13	87,68	77,78	53,94
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão São Vicente a montante da sua confluência
com o rio Uruçuia

Variável	Padrão			Unidade	UR010	UR010
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					07/09/07	23/11/07
Hora de Amostragem					13:20	13:00
Condições do Tempo					Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	29	27
Temperatura da Água				° C	26,1	25,9
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	10,9	16,6
Turbidez	40	100	100	NTU	4,51	1002
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	35	
Sólidos Totais				mg / L	29	681
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	24	111
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	5	570
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	4,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	4,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	8,700	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	5,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	3,63
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,23	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,14	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,35
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2	0,8
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	0,4
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,06
Nitrito	1	1	1	mg / L N	< 0,001	0,04
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000228	0,000568
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,3	6,2
% OD Saturação				%	95,709	80,946
DBO	3	5	10	mg / L	4	5
DQO				mg / L	6	65
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	170	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	130	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,026	4,272
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		
Alumínio Total				mg / L Al		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,008	
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	2,3	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr		
Cromo Trivalente				mg / L Cr		
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07	
Magnésio Total				mg / L Mg	0,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,021	0,242
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Toxicidade Crônica						
IQA					75,67	
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Urucua na cidade de Buritis

Variável	Padrão			Unidade	UR001	UR001	UR001	UR001
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8	SF8	SF8
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Data de Amostragem					09/03/07	08/06/07	07/09/07	23/11/07
Hora de Amostragem					11:35	11:20	11:15	11:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	28	26	27	24
Temperatura da Água				° C	28	23,9	24,5	26,2
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	7,3	7,5	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	103	135	164	56,8
Turbidez	40	100	100	NTU	38,3	16,6	8,41	1326
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	65		29	
Sólidos Totais				mg / L	115	98	101	1417
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	68		86	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	47	15	15	1250
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	54,3		89,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	54,3		89,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	50,100		87,300	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	37,8		62,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	12,3		24,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,7	0,51	0,5	4,17
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,98		1,26	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	3		1,71	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,8		2,4	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,02	< 0,01	0,43
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,4	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	< 0,01	0,09	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		< 0,001	0,039
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001292	0,001222	0,002007	0,001155
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,5	7,3	7	2,8
% OD Saturação				%	88,773	91,399	88,765	36,810
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	13		11	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,002	0,002	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	1300		3000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170		3000	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	170			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	2,9904	8,366	7,476	8,544
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			8,3	0
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0016		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,033		0,059	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	15,1		25,2	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,84		0,04	
Magnésio Total				mg / L Mg	3		5,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,101	0,047	0,051	0,372
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		0,05	
Toxicidade Crônica								Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					73,78		66,83	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão São Domingos no município de Buritis

Variável	Padrão			Unidade	UR011	UR011
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					07/09/07	23/11/07
Hora de Amostragem					15:20	14:55
Condições do Tempo					Bom	Bom
Temperatura do Ar				°C	30	28
Temperatura da Água				°C	30	26,9
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,6	31,7
Turbidez	40	100	100	NTU	5,13	1026
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	27	
Sólidos Totais				mg / L	43	2722
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	35	115
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	8	2607
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	20,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	20,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	20,400	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	14,3	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,38	4,84
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,34	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,2	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,6	< 1
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,39
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3	2
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5<pH<=8,0 2,2 p/ 8,0<pH<=8,5 1,0 p/ pH>8,5	mg / L N	< 0,1	0,5
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,037
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000938	0,001205
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,9	3,2
% OD Saturação				%	97,820	42,482
DBO	3	5	10	mg / L	5	< 2
DQO				mg / L	14	120
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,004
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	230	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,305333	8,544
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		
Alumínio Total				mg / L Al		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	0,0055
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,007	
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	5,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr		
Cromo Trivalente				mg / L Cr		
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,11	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,034	0,904
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	
Toxicidade Crônica					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					78,99	
CT					BAIXA	MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Piratinga no município de Arinos

Variável	Padrão			Unidade	UR012	UR012
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					07/09/07	23/11/07
Hora de Amostragem					16:20	16:00
Condições do Tempo					Bom	Bom
Temperatura do Ar				°C	30	32
Temperatura da Água				°C	30	28,5
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	22,4	15,9
Turbidez	40	100	100	NTU	3,9	1492
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	30	
Sólidos Totais				mg / L	41	1369
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	29	51
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	12	1318
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	9,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	9,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	14,300	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	8,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	<	5,11
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,33	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,01	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	<	1
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	<	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	<	0,1
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5<pH<=8,0 2,2 p/ 8,0<pH<=8,5 1,0 p/ pH>8,5	mg / L N	<	0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	<	0,001
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001178	0,002129
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7	5,7
% OD Saturação				%	99,153	78,216
DBO	3	5	10	mg / L	<	2
DQO				mg / L	8	96
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	<	0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	<	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,471	26,7
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		
Alumínio Total				mg / L Al		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	<	0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,024	
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
Cálcio Total				mg / L Ca	3,3	<
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	<	0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,004
Cobre Total				mg / L Cu		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr		
Cromo Trivalente				mg / L Cr		
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	<	0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,024	0,87
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	<	0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	
Toxicidade Crônica						
IQA					84,34	
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Urucua a montante da cidade de Arinos

Variável	Padrão			Unidade	UR013			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8		
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2		
Data de Amostragem					10/09/07	26/11/07		
Hora de Amostragem					9:50	10:20		
Condições do Tempo					Bom	Chuvoso		
Temperatura do Ar				°C	24	25		
Temperatura da Água				°C	25,3	26,7		
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,5	6,7		
Condutividade Elétrica				µmho/cm	72,1	28,2		
Turbidez	40	100	100	NTU	9,89	401		
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	26	504		
Sólidos Totais				mg / L	62	364		
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	31	80		
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	31	284		
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	36,8			
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	36,8			
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	42,600			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	29,3			
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	13,3			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	<	0,3	4,11	
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,61			
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,38			
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	<	1		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,5		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	<	0,01	0,33	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	<	0,1	0,7	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	<	0,1	0,2	
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,08	<	0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	<	0,001		0,046
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		0,000216		0,000752
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L		6,6		5,8
% OD Saturação				%		84,352		76,363
DBO	3	5	10	mg / L	<	2	<	2
DQO				mg / L		7		25
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	<	0,01		
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	<	0,001		0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1		
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		130		
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		50		
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml				
Clorofila a	10	30	60	µg / L		8,391429		3,56
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	<	0,0003		
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		0,018		
Boro 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		11,7		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	<	0,005		
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,004		
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	<	0,040000	<	0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		0,07		
Magnésio Total				mg / L Mg		3,2		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,04		
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,2	<	0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	<	0,004		
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	<	0,02		
Toxicidade Crônica						Não Apresentou Toxicidade Crônica		Apresentou Toxicidade Crônica
IQA						78,77		
CT						BAIXA		BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Miguel a jusante da cidade de Uruana de Minas

Variável	Padrão			Unidade	UR014	UR014
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					10/09/07	26/11/07
Hora de Amostragem					8:40	9:15
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				°C	22	23
Temperatura da Água				°C	21,9	26,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,2	7,2
Condutividade Elétrica				µmho/cm	25,7	19,6
Turbidez	40	100	100	NTU	13,7	110
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	40	120
Sólidos Totais				mg / L	48	182
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	32	35
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	16	147
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	12	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	12	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	18,000	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	2,85
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,2	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,68	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,15
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2	< 0,1
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,14	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	< 0,001	0,013
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000085	0,001158
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7	5,8
% OD Saturação				%	83,224	75,861
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5	20
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	80	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	< 2	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L		
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		16,6
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		
Alumínio Total				mg / L Al		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,031	
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	0,0008	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	3,9	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,006	
Cobre Total				mg / L Cu		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr		
Cromo Trivalente				mg / L Cr		
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,11	
Magnésio Total				mg / L Mg	2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,04	
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	
Toxicidade Crônica					Não Apresentou Toxicidade Crônica	Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					84,50	
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão da Areia próximo de sua foz no rio Uruçuia

Variável	Padrão			Unidade	UR015	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					10/09/07	26/11/07
Hora de Amostragem					11:20	11:20
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26	27
Temperatura da Água				° C	24,1	28
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	11,9	14
Turbidez	40	100	100	NTU	13,2	44,5
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	50	105
Sólidos Totais				mg / L	47	73
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	30	44
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	17	29
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	3,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	3,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,300	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	3,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	< 0,3	2,27
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,45	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,54	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,12
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3	0,2
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	13,3 p/ pH <=7,5 5,6 p/ 7,5<pH<=8,0 2,2 p/ 8,0<pH<=8,5 1,0 p/ pH>8,5	mg / L N	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,1	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,011
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000125	0,000520
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,4	6
% OD Saturação				%	92,150	81,158
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2
DQO				mg / L	13	10
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	50	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	< 2	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,534	2,67
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		
Alumínio Total				mg / L Al		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,032	
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	1,4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,006	
Cobre Total				mg / L Cu		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr		
Cromo Trivalente				mg / L Cr		
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,024	
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	
Toxicidade Crônica						
IQA					85,98	
CT					BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Urucua a jusante da cidade de Arinos.

Variável	Padrão			Unidade	UR007	UR007	UR007	UR007
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8	SF8	SF8
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Data de Amostragem					12/03/07	11/06/07	10/09/07	26/11/07
Hora de Amostragem					9:00	8:50	12:00	12:00
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				°C	27	19	27	26
Temperatura da Água				°C	26,5	22,6	25,7	26,5
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,6	6,7	6,2	6,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,8	50,3	55,2	38
Turbidez	40	100	100	NTU	99	11,6	10,6	186
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	78	31	32	253
Sólidos Totais				mg / L	173	49	52	187
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	53		52	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	120	5	< 1	107
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	23,2		26,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	23,2		26,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	24,400		29,600	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	17,5		21,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,9		8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,4	< 0,3	< 0,3	4,37
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,76		0,61	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,07		1,06	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,9		1,6	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,02	< 0,01	0,09
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,04	0,1	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008		< 0,001	0,024
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000295	0,000282	0,000111	0,000372
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,1	7	6,4	3,6
% OD Saturação				%	79,988	84,506	82,510	47,208
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	3
DQO				mg / L	13		13	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	500		130	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	80		< 2	
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	140			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	3,738	14,952	6,131111	4,45
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,036		0,017	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	7		8,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,69		0,07	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		1,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,102		0,035	0,08
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		0,03	
Toxicidade Crônica								
IQA					67,34		84,99	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão das Almas a jusante da cidade de
Bonfinópolis de Minas.

Variável	Padrão			Unidade	UR009	UR009	UR009	UR009
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8	SF8	SF8
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					12/03/07	11/06/07	10/09/07	26/11/07
Hora de Amostragem					10:55	10:55	14:40	14:40
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27	24	30	30
Temperatura da Água				° C	25,9	19,7	24,6	25,7
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	7	7,2	6,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	66,3	28	20,6	18,1
Turbidez	40	100	100	NTU	28,6	7,16	5,49	2736
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	46		31	
Sólidos Totais				mg / L	73	29	35	2027
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	51		25	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	22	1	10	1868
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	32,2		8,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	32,2		8,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	32,400		12,700	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	25		9,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	7,3		3,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,52	< 0,3	< 0,3	0,37
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,59		0,19	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,2		0,89	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,9		2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,3	0,02	< 0,01	0,58
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		< 0,1	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,04	0,07	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005		< 0,001	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000708	0,000456	0,001022	0,000528
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,4	7,9	7,2	6
% OD Saturação				%	97,976	91,713	92,737	79,104
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	5
DQO				mg / L	< 5		6	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	30000		24000	
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	8000		8000	
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	8000			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,5073	1,78	0,9535714	11,86667
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,031		0,011	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	10		3,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	1,3		0,05	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,8		0,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,069		0,046	1,081
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					56,93		64,10	
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão Santo André na MG-181, próximo à cidade
de Bonfinópolis de Minas

Variável	Padrão			Unidade	UR016			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8		
UPGRH								
Classe de Enquadramento				Classe 2	Classe 2			
Data de Amostragem				10/09/07	26/11/07			
Hora de Amostragem				13:50	14:00			
Condições do Tempo				Bom	Nublado			
Temperatura do Ar				° C	28	29		
Temperatura da Água				° C	24	26,6		
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	6,5		
Condutividade Elétrica				µmho/cm	31,5	23,6		
Turbidez	40	100	100	NTU	6,37	502		
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	35			
Sólidos Totais				mg / L	41	586		
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	33	77		
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	8	509		
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	14,5			
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	14,5			
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	15,800			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	11,9			
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,9			
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	<	0,3	3,53	
Potássio Dissolvido				mg / L K	<	0,35		
Sódio Dissolvido				mg / L Na	<	1,15		
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	<	1		
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<	0,5		
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P		0,02	0,15	
Nitrogênio Orgânico				mg / L N		0,2	0,5	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	<	0,1	0,2	
Nitrato	10	10	10	mg / L N		0,08	<	0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	<	0,001		0,039
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃		0,000620		0,000472
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L		7,4		6
% OD Saturação				%		93,832		80,394
DBO	3	5	10	mg / L	<	2		4
DQO				mg / L		9		20
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	<	0,01		
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	<	0,001	<	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<	1		
Substâncias Tensioativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	<	0,05		
Coliformes Totais				NMP / 100 ml		3000		
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml		30		
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml				
Clorofila a	10	30	60	µg / L		1,602		12,46
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	<	0,0003		
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba		0,01		
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		4,8		
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	<	0,005		0,008
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	<	0,004	<	0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	<	0,040000		
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe		0,11		
Magnésio Total				mg / L Mg		1		
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn		0,029		
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	<	0,2		
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	<	0,004		0,013
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	<	0,0005		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	<	0,02		
Toxicidade Crônica					Apresentou Toxicidade Crônica		Não Apresentou Toxicidade Crônica	
IQA					82,91			
CT					BAIXA		BAIXA	



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Urucua a montante da sua confluência com o
rio São Francisco

Variável	Padrão			Unidade	UR017	UR017
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF8	SF8
UPGRH						
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					17/09/07	02/12/07
Hora de Amostragem					9:25	10:20
Condições do Tempo					Bom	Nublado
Temperatura do Ar				°C	26	26
Temperatura da Água				°C	26,3	25,8
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	51,4	20,9
Turbidez	40	100	100	NTU	11,2	1992
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	23	1648
Sólidos Totais				mg / L	65	1318
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	41	201
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	24	1117
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	25,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	25,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	26,500	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	21,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	4,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,57	1,55
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,61	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	1,13	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,17
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,1	0,8
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	0,8
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,036
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000366	0,000712
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,3	4,9
% OD Saturação				%	94,817	62,974
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2
DQO				mg / L	11	30
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	110	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	< 2	1100
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	7,298	6,8975
Feofitina a				µg / L		
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL		
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al		
Alumínio Total				mg / L Al		
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,023	
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	8,6	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	0,025
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,008	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu		
Cromo Hexavalente				mg / L Cr		
Cromo Trivalente				mg / L Cr		
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,06	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,2	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,043	0,484
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,039
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	0,1
Toxicidade Crônica					Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					88,32	41,62
CT					BAIXA	ALTA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Francisco a jusante da cidade de São Francisco.

Variável	Padrão			Unidade	SF027	SF027	SF027	SF027
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF9	SF9	SF9	SF9
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/03/07	14/06/07	14/09/07	29/11/07
Hora de Amostragem					8:30	16:00	8:15	16:35
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25	30	22	28
Temperatura da Água				° C	27,2	26,8	23,2	29,2
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	7,1	6,5	7,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	109	75,2	69,9	65,9
Turbidez	40	100	100	NTU	88,7	22,3	10,8	66
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	121		32	
Sólidos Totais				mg / L	176	89	81	107
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	71		54	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	105	36	27	44
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	41,7		31,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	41,7		31,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	47,300		31,200	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	33,8		20,9	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	13,5		10,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,75	1,65	2,03	3,64
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,79		1,45	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,75		3	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	4,4		2,9	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,07	0,02	0,02	0,1
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,3	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,09	0,08	0,06	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,02		0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000389	0,000947	0,000186	0,012973
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,7	7,3	7,2	7,2
% OD Saturação				%	75,694	96,123	87,840	99,756
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	20		13	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	300	220	70	500
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	50	< 2	30	70
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	800			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	20,59714	42,94	7,747046	123,1341
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				3441,04
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0035		0,0026	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,052		0,019	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	13,5		8,4	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,006		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,68		0,04	
Magnésio Total				mg / L Mg	3,3		2,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,171	0,055	0,049	0,075
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					67,83	87,65	80,23	72,28
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Pardo próximo a localidade de São Joaquim.

Variável	Padrão			Unidade	SF026	SF026	SF026	SF026
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF9	SF9	SF9	SF9
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/03/07	18/06/07	17/09/07	03/12/07
Hora de Amostragem					9:45	10:00	12:30	10:25
Condições do Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	23	23	34	28
Temperatura da Água				° C	25,6	21,5	29,4	27,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,8	6,6	7,2	6,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,1	42,1	44,5	28,6
Turbidez	40	100	100	NTU	612	22,3	14,6	241
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	648		55	
Sólidos Totais				mg / L	507	56	117	272
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	67	42	100	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	440	14	17	213
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	18,2		20,1	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	18,2		20,1	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	16,600		22,300	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	9,6		14,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	6,9		7,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,58	< 0,3	0,62	0,57
Potássio Dissolvido				mg / L K	2,03		2,1	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,59		0,56	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1		< 1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4	0,1	0,3	0,3
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,13	0,17	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008	0,002	0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000877	0,000207	0,001421	0,000395
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7	7,7	6,2	6,5
% OD Saturação				%	90,616	91,380	86,994	87,417
DBO	3	5	10	mg / L	4	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	15	10	9	14
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	5000	110	80	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1700	80	50	500
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	3000			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	0,445	2,67	1,068	2,67
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0008		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,119		0,101	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Cálcio Total				mg / L Ca	3,9		5,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007	< 0,005	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,016	0,006	0,01	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,12	0,09	0,09	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,7		1,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,085	0,032	0,041	0,102
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,05	
Toxicidade Crônica								
IQA					49,09	76,75	79,66	55,26
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão Pandeiros a jusante do distrito de
Pandeiros.

Variável	Padrão			Unidade	SF028	SF028	SF028	SF028
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF9	SF9	SF9	SF9
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/03/07	18/06/07	17/09/07	03/12/07
Hora de Amostragem					11:20	12:50	14:35	12:10
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28	28	36	29
Temperatura da Água				° C	27,5	23,9	27,8	28,3
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,1	7	7,6	7,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	61	59,7	63,8	58,8
Turbidez	40	100	100	NTU	88,9	5,27	3,29	17
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	151		19	
Sólidos Totais				mg / L	131	50	64	77
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	63	45	55	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	68	5	9	8
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	31,3		35,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	31,3		35,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	32,100		36,700	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	23,4		27,4	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	8,7		9,4	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,76	< 0,3	0,81	2,43
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,16		0,88	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,73		0,68	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1		1,1	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,1	0,16	0,02
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	0,001	0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000994	0,000616	0,003151	0,002077
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,3	8	7,1	7
% OD Saturação				%	97,786	99,287	95,713	95,372
DBO	3	5	10	mg / L	4	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	19	10	11	16
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,002		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	300	230	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2300	50	50	1700
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2300			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	1,335	1,456364	1,956517	3,797333
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0019		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,08		0,03	
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	9,4		11	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,014	0,026	0,01	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13	0,1	0,06	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,1		2,3	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,113	0,017	0,018	0,041
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,007	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					59,46	82,21	82,64	66,28
CT					MÉDIA	ALTA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Francisco a jusante da cidade de Januária.

Variável	Padrão			Unidade	SF029	SF029	SF029	SF029
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF9	SF9	SF9	SF9
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					16/03/07	15/06/07	14/09/07	30/11/07
Hora de Amostragem					12:50	10:00	10:55	10:10
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	32	24	27	23
Temperatura da Água				° C	29,9	24	24,9	27
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7	7	7,3	7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	82,1	77,7	66,9	55,2
Turbidez	40	100	100	NTU	72,1	31,5	15,2	223
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	113	24	40	319
Sólidos Totais				mg / L	163	93	80	312
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	57		55	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	106	37	25	222
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	33,3		27,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	33,3		27,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	36,100		30,300	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	24,7		23,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11,4		7,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,04	1,18	1,61	3,46
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,34		1,3	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,05		2,69	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,8		3,2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,1	0,02	0,02	0,18
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,2		0,4	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	0,2	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,08	0,09	0,07	0,08
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,013		< 0,001	0,019
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001862	0,000620	0,001310	0,001528
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6	7,1	7,2	6,3
% OD Saturação				%	84,093	87,810	90,762	83,034
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	16		13	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	7000	2300	3000	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5000	2300	800	1100
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2200			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	20,50179	37,8	4,45	34,176
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				534,89
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0012		0,0013	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,06		0,022	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 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	9,9		9,3	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,007	< 0,005	< 0,005	0,007
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,008	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000	< 0,040000	< 0,040000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,62	< 0,03	< 0,03	1,2
Magnésio Total				mg / L Mg	2,8		1,7	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,152	0,055	0,047	0,129
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,005
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	< 0,02	0,03	0,05
Toxicidade Crônica								Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					56,45	64,62	70,88	50,82
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Francisco a jusante da cidade de
Itacarambi.

Variável	Padrão			Unidade	SF031	SF031	SF031	SF031
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF9	SF9	SF9	SF9
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					19/03/07	15/06/07	14/09/07	30/11/07
Hora de Amostragem					13:50	11:30	12:25	11:50
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				°C	33	25	27	24
Temperatura da Água				°C	30,5	24,5	25,6	27,5
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,1	7,3	7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	81,4	77,3	67,1	55,4
Turbidez	40	100	100	NTU	98,1	35,5	15,9	128
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	106	19	44	199
Sólidos Totais				mg / L	181	110	83	185
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	67		27	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	114	54	56	117
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	39		32,2	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	39		32,2	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	39,200		34,500	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	27,4		21,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	11,8		12,8	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,16	1,07	1,79	3,16
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,45		1,36	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,34		2,85	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,4		1,8	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,03	0,02	0,05
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		0,4	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	< 0,01	0,08	0,07	0,02
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,002	0,01
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001919	0,000807	0,001376	0,002372
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,1	7,1	6,8	6,3
% OD Saturação				%	86,493	88,648	86,906	83,827
DBO	3	5	10	mg / L	4	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	12		8	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	2300	500	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	300	70	130
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	70			
Clorofila a	10	30	60	µg / L		42,48	8,6775	22,14061
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				2368,85
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0026		0,0013	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,052		0,027	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	11		8,7	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,013	< 0,004	0,005	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,17		0,05	
Magnésio Total				mg / L Mg	2,9		3,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,142	0,055	0,045	0,1
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	< 0,02	< 0,02	0,04
Toxicidade Crônica								
IQA					59,33	71,29	78,73	60,13
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio São Francisco a jusante da cidade de Manga e a montante da foz do rio Verde Grande.

Variável	Padrão			Unidade	SF033	SF033	SF033	SF033
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF9	SF9	SF9	SF9
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					20/03/07	19/06/07	18/09/07	04/12/07
Hora de Amostragem					15:10	12:10	13:05	10:15
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	32	27	32	28
Temperatura da Água				° C	28	25,4	28,5	29,3
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7	7,3	6,9
Condutividade Elétrica				µmho/cm	103	67,5	62,2	61,2
Turbidez	40	100	100	NTU	83,8	22,8	20,9	181
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	90		36	
Sólidos Totais				mg / L	151	77	75	190
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	59		57	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	92	26	18	112
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	36,8		27,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	36,8		27,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	35,500		29,700	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	30,4		21,2	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	5,2		8,5	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	1,49	0,97	1,78	4,39
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,42		1,37	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	2,48		2,79	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	2,6		3,3	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	< 0,01	0,02	0,15
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		< 0,1	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,29	0,57	0,05
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,013		0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001622	0,000684	0,001678	0,001423
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,5	7,1	6,6	5,9
% OD Saturação				%	87,312	90,256	89,600	81,469
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		< 5	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	170	140	50	170
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	230	30	30
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	70			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	18,69	63,012	12,46	15,39584
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				9,22
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0024		0,0012	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,047		0,062	
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	12,2		8,5	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,006		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,01		0,012	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14		< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	1,3		2,1	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,121	0,04	0,049	0,097
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		< 0,02	
Toxicidade Crônica								
IQA					68,97	73,69	79,42	60,98
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco.

Variável	Padrão			Unidade	SF034	SF034	SF034
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF9	SF9	SF9
UPGRH							
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					20/03/07	24/06/07	18/09/07
Hora de Amostragem					10:15	9:55	9:00
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	31	24	25
Temperatura da Água				° C	27,8	23,6	25,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,3	6,5	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	55,9	37,6	36,4
Turbidez	40	100	100	NTU	25,6	6,15	10,4
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	63		25
Sólidos Totais				mg / L	68	53	58
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	35	38	36
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	33	15	22
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	19,5		20,8
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	19,5		20,8
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	23,000		24,000
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	19,8		19,1
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	3,2		4,8
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	0,63	< 0,3	0,4
Potássio Dissolvido				mg / L K	0,86		0,65
Sódio Dissolvido				mg / L Na	0,59		0,55
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	1,4		< 1
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4	0,4	< 0,1
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5	mg / L N	< 0,1	0,2	< 0,1
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	0,4	0,2
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	0,004	0,003
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000162	0,000382	0,000217
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,8	7,1	6,8
% OD Saturação				%	77,596	86,896	86,461
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	13	9	< 5
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,002		< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	500	500	130
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	80	70	23
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	50		
Clorofila a	10	30	60	µg / L	13,884	3,471	5,559077
Feofitina a				µg / L			
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al			
Alumínio Total				mg / L Al			
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,032		0,021
Boro Dissolvido				mg / L B			
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	7,9		7,7
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	0,009
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,011	0,007	0,01
Cobre Total				mg / L Cu			
Cromo Hexavalente				mg / L Cr			
Cromo Trivalente				mg / L Cr			
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000	< 0,040000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,16		0,04
Magnésio Total				mg / L Mg	0,8		1,2
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,053	0,009	0,019
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,04
Toxicidade Crônica							
IQA					73,88	77,68	
CT					MÉDIA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde Grande a jusante da cidade de
Glauclândia.

Variável	Padrão			Unidade	VG001	VG001	VG001	VG001
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF10	SF10	SF10	SF10
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Data de Amostragem					28/03/07	28/06/07	27/09/07	11/12/07
Hora de Amostragem					8:45	8:20	8:15	10:20
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	25	17	20	24
Temperatura da Água				° C	24,1	19,1	22,8	24,7
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,9	7,3	7,3	7,4
Condutividade Elétrica				µmho/cm	403	354	340	159
Turbidez	40	100	100	NTU	12,5	8,6	8,75	915
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	28		32	
Sólidos Totais				mg / L	271	272	233	530
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	248		220	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	23	17	13	266
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	189,1		182,8	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	189,1		182,8	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	176,700		167,900	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	124,4		120,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	52,3		47,7	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	4,76	2,89	3,47	4,61
Potássio Dissolvido				mg / L K	1,95		2,55	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	20,7		18,1	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	28,1		14,9	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,06	< 0,01	0,05	0,13
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		0,5	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,14	0,19	0,21
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,019		0,005	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,004788	0,000867	0,001131	0,004867
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,9	7,1	4	5,9
% OD Saturação				%	86,956	80,476	49,038	75,305
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		16	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	13000	1300	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	50	110	3000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	10,235	6,141		7,12
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,026		0,027	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	49,8		48,1	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,007		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	< 0,040000
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,02	< 0,03	< 0,03	1,13
Magnésio Total				mg / L Mg	12,7		11,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,043	0,032	0,067	0,136
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	0,015
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,07	0,08
Toxicidade Crônica								
IQA					69,64	78,39	66,73	45,24
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros.

Variável	Padrão			Unidade	VG003	VG003	VG003	VG003
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF10	SF10	SF10	SF10
UPGRH								
Classe de Enquadramento	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					28/03/07	28/06/07	27/09/07	11/12/07
Hora de Amostragem					10:00	9:50	9:25	11:35
Condições do Tempo					Bom	Bom	Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	26	21	24	25
Temperatura da Água				° C	26,6	19,3	22,8	26,3
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,3	7,1	7,7	7,1
Condutividade Elétrica				µmho/cm	677	920	1260	454
Turbidez	40	100	100	NTU	35,1	6,63	10,7	2283
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	64	83	85	141
Sólidos Totais				mg / L	410	550	759	2377
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	350		700	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	60	15	59	2129
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	245,3		300,9	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	245,3		300,9	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	217,000		295,800	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	192,4		228,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	24,6		67,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	42	73,1	150	31,9
Potássio Dissolvido				mg / L K	5,15		14,4	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	39,9		154,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	21,7		35	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	1
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,68	2,44	0,98	0,65
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,7		1,9	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	5,6	13,4	18,9	7,4
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,32	0,13	0,13	0,03
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,057		0,009	0,007
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,082541	0,074615	0,529460	0,067711
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	1,8	0,7	0,7	0,5
% OD Saturação				%	23,847	7,947	8,566	6,582
DBO	3	5	10	mg / L	6	7	11	123
DQO				mg / L	19		86	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	0,06
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,003	0,004	0,005	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	> 160000	50000	> 160000	> 160000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	> 160000	13000	> 160000	> 160000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	2800			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	16,29812			149,52
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,001		0,0013	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,043		0,032	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	0,21
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	77,1		91,5	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,006		0,005	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,07		0,2	2,51
Magnésio Total				mg / L Mg	6		16,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,159	0,028	0,263	0,57
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	< 0,2
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,006		< 0,004	0,042
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	< 0,02	0,1	0,3
Toxicidade Crônica							Letalidade	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					28,81	25,53	22,68	8,99
CT					MÉDIA	ALTA	ALTA	ALTA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde Grande a jusante da cidade de Capitão Enéas.

Variável	Padrão			Unidade	VG004	VG004	VG004	VG004
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF10	SF10	SF10	SF10
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					28/03/07	27/06/07	26/09/07	11/12/07
Hora de Amostragem					12:40	14:30	9:40	14:05
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	29	26	23	28
Temperatura da Água				° C	27,9	22,5	23,9	27,4
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,5	7,3	7,7	7,3
Condutividade Elétrica				µmho/cm	520	556	599	465
Turbidez	40	100	100	NTU	52,1	34,4	13	25
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	54		35	
Sólidos Totais				mg / L	399	391	441	316
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	313		402	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	86	17	39	< 1
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	206,1		261,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	206,1		261,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	221,800		258,200	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	181,7		218,7	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	40,1		39,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	24,5	29,9	49	23
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,25		4,99	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	24,6		55,7	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	32,7		25,3	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	0,19	0,02	0,3
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,6		0,6	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,5
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,02	1,33	0,81	0,07
Nitrato	1	1	1	mg / L N	0,018		0,024	0,142
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,002534	0,001107	0,003024	0,054495
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,4	6,5	5,6	4
% OD Saturação				%	73,284	78,675	69,836	53,711
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	7
DQO				mg / L	9		21	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	0,002	< 0,001	0,002	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,06	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	800	300	5000	14000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	170	80	110	1400
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	5,048727	3,738	54,29	21,36
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	0,0012		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,053		0,027	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	72,8		87,6	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,005		< 0,004	< 0,004
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,03		< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	9,7		9,6	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,153	0,045	0,039	0,222
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,05		0,11	
Toxicidade Crônica								
IQA					65,91	65,27	69,32	51,48
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde Grande a jusante da cidade de Jaíba.

Variável	Padrão			Unidade	VG005	VG005	VG005	VG005
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF10	SF10	SF10	SF10
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					23/03/07	21/06/07	20/09/07	04/12/07
Hora de Amostragem					8:40	9:55	10:30	14:45
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	27	23	23	33
Temperatura da Água				° C	27,3	22,8	26,7	31
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,7	7,5	7,3	7,7
Condutividade Elétrica				µmho/cm	493	575	549	373
Turbidez	40	100	100	NTU	40,6	15,2	47,7	122
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	47		28	
Sólidos Totais				mg / L	344	378	398	352
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	298		340	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	46	33	58	86
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	198,6		204,5	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	198,6		204,5	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	225,600		241,700	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	180,5		206,6	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	45		35,1	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	21,4	29,9	39,1	31,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,42		3,37	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	20,1		33,4	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	25,7		23	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,08	< 0,01	0,14
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,5		0,6	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH >= 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH >= 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,28	1,01	0,34	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,126		0,009	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,003811	0,001783	0,001484	0,009730
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,6	7,3	6,9	5,1
% OD Saturação				%	74,456	88,235	90,597	73,348
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	< 5		24	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	2200	13000	8000	3000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1300	2800	3000	2300
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	4,8594	11,392	39,48363	23,69943
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,046		0,067	
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	72,3		82,8	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	0,006		0,009	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,005		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,01		< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	10,9		8,5	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,061	0,021	0,036	0,059
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,12	
Toxicidade Crônica								
IQA					61,98	60,14	59,88	48,38
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da
barragem da ASSIEG.

Variável	Padrão			Unidade	VG007	VG007	VG007	VG007
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF10	SF10	SF10	SF10
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					23/03/07	21/06/07	20/09/07	06/12/07
Hora de Amostragem					13:30	15:00	15:50	13:15
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	30	27	30	29
Temperatura da Água				° C	28,4	25,1	27,4	30,7
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,9	6,5	6,6	6,5
Condutividade Elétrica				µmho/cm	104	120	113	142
Turbidez	40	100	100	NTU	11,9	10,1	4,79	7,86
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPT	52		35	
Sólidos Totais				mg / L	91	91	94	119
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	72		85	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	19	9	9	12
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	39,2		37,7	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	39,2		37,7	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	36,300		40,400	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	18,6		20,8	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	17,7		19,6	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	5,91	7,54	6,56	14
Potássio Dissolvido				mg / L K	3,75		4,11	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	6,27		7,56	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	5,4		10,2	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	< 0,01	0,13	0,12	0,23
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,4		0,5	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	0,2	0,3	0,6
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,14	0,92	0,29	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,027		0,095	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000669	0,000425	0,000942	0,001875
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	4,7	5,7	4,3	2,7
% OD Saturação				%	64,524	72,966	57,794	38,922
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	5	< 2
DQO				mg / L	< 5		15	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	3000	5000	3000	5000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	280	500	1300	3000
Streptococos Fecais				NMP / 100 ml	230			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	6,8619	11,214	9,870909	6,552147
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			118,96	177,07
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,049		0,048	
Boro Dissolvido				mg / L B				
Boro Total	0,5	0,5	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio Total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cálcio Total				mg / L Ca	7,5		8,3	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,005		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,23	0,12	0,27	0,78
Magnésio Total				mg / L Mg	4,3		4,8	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,129	0,216	0,096	0,415
Mercúrio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	< 0,004
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		< 0,02	
Toxicidade Crônica								Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					70,47	64,71	58,50	50,36
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Gorutuba a montante da confluência com o rio
Pacuí.

Variável	Padrão			Unidade	VG009	VG009	VG009	VG009
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF10	SF10	SF10	SF10
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					23/03/07	21/06/07	20/09/07	06/12/07
Hora de Amostragem					10:25	11:35	12:20	9:45
Condições do Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	29	26	28	26
Temperatura da Água				° C	27,5	23,1	24,8	28,8
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,7	6,7	6,7	6,6
Condutividade Elétrica				µmho/cm	146	211	209	198
Turbidez	40	100	100	NTU	6,85	4,69	6,09	8,25
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	Upt	76		29	
Sólidos Totais				mg / L	122	144	147	220
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	104		133	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	18	19	14	24
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	59,4		75,3	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	59,4		75,3	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	65,500		72,800	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	33,7		42,5	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	31,7		30,3	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	9,68	20,2	39,2	19,3
Potássio Dissolvido				mg / L K	4,18		3,84	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	8,19		17,8	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	< 1		1,9	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,08	0,02	0,04	0,26
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,3		< 0,1	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	0,3	0,7
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,1	0,12	0,04	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,004	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,000398	0,000292	0,000989	0,002419
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	1,5	2,8	3	0,5
% OD Saturação				%	20,026	34,056	37,835	6,862
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	6	6
DQO				mg / L	14		24	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,07	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	800	220	220	11000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	70	30	140	1400
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	500			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	8,4105	14,952	133,7967	79,17201
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL			622,5	415
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,063		0,068	
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	13,5		17	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,009		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,5	0,07	0,06	1,48
Magnésio Total				mg / L Mg	7,7		7,4	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,029	0,047	0,084	0,228
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,009		< 0,004	0,007
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	< 0,02	0,03	
Toxicidade Crônica								Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					54,38	64,82	59,21	36,03
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA



Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

Rio Verde Grande a jusante da confluência com o rio Gorutuba.

Variável	Padrão			Unidade	VG011	VG011	VG011	VG011
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		SF10	SF10	SF10	SF10
UPGRH								
Classe de Enquadramento					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data de Amostragem					22/03/07	19/06/07	18/09/07	04/12/07
Hora de Amostragem					15:05	14:50	15:10	12:30
Condições do Tempo					Bom	Nublado	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	33	28	33	32
Temperatura da Água				° C	30,4	26,1	30,4	30,8
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,2	7,7	8	7,8
Condutividade Elétrica				µmho/cm	287	523	417	433
Turbidez	40	100	100	NTU	7,98	19,9	17	27,6
Cor Verdadeira	cor natural	75	75	UPt	79		33	
Sólidos Totais				mg / L	218	390	295	314
Sólidos Dissolvidos Totais	500	500	500	mg / L	191		135	
Sólidos Suspensos Totais				mg / L	27	66	160	28
Alcalinidade Total				mg / L CaCO ₃	137,4		157,4	
Alcalinidade de Bicarbonato				mg / L CaCO ₃	137,4		157,4	
Dureza Total				mg / L CaCO ₃	141,500		182,000	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO ₃	115,6		141,1	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO ₃	25,9		40,9	
Cloreto Total	250	250	250	mg / L Cl	14	28,6	41,9	34,7
Potássio Dissolvido				mg / L K	5,04		3,64	
Sódio Dissolvido				mg / L Na	11,8		31,9	
Sulfato Total	250	250	250	mg / L SO ₄	10,2		22,9	
Sulfeto	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,5		< 0,5	
Fósforo Total (limites p/ ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P	0,02	0,03	0,04	0,15
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,6		< 0,1	
Nitrogênio Amoniacal Total	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	3,7 p/ pH <= 7,5 2,0 p/ 7,5 < pH <= 8,0 1,0 p/ 8,0 < pH <= 8,5 0,5 p/ pH > 8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5 < pH <= 8,0 2,2 p/ 8,0 < pH <= 8,5 1,0 p/ pH > 8,5	mg / L N	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,06	0,6	0,05	< 0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,01		0,002	
Amônia não Ionizável				mg / L NH ₃	0,001519	0,003515	0,008991	0,011968
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	2,6	7,6	8,9	5,5
% OD Saturação				%	36,833	98,299	126,116	78,595
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	13		18	
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C ₆ H ₅ OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1	
Substâncias Tensoativas	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais				NMP / 100 ml	500	220	2200	13000
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	110	900	13000
Estreptococos Fecais				NMP / 100 ml	80			
Clorofila a	10	30	60	µg / L	25,7744	32,93	34,532	43,1472
Feofitina a				µg / L				
Densidade de Cianobactérias	20000	50000	100000	cel / mL				0
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al				
Alumínio Total				mg / L Al				
Arsênio Total	0,01	0,01	0,033	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário Total	0,7	0,7	1	mg / L Ba	0,071		0,033	
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	46,3		56,5	
Chumbo Total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu	0,006		< 0,004	
Cobre Total				mg / L Cu				
Cromo Hexavalente				mg / L Cr				
Cromo Trivalente				mg / L Cr				
Cromo Total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,040000		< 0,040000	
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15		< 0,03	
Magnésio Total				mg / L Mg	6,3		9,9	
Manganês Total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,086		0,031	0,093
Mercurio Total	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel Total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio Total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	< 0,02	0,07	
Toxicidade Crônica					Apresentou Toxicidade Crônica		Não Apresentou Toxicidade Crônica	Não Apresentou Toxicidade Crônica
IQA					66,15	72,80	66,21	54,72
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA

Legenda:

9,5: Valores em **vermelho** indicam resultados não conformes em 20% do padrão de classe.

IQA: **Excelente** $90 < IQA \leq 100$

Bom $70 < IQA \leq 90$

Médio $50 < IQA \leq 70$

Ruim $25 < IQA \leq 50$

Muito Ruim $0 < IQA \leq 25$

CT: **Baixa** Concentração $\leq 1,2 \cdot P$

Média $1,2 \cdot P < \text{Concentração} \leq 2 \cdot P$

Alta Concentração $> 2 \cdot P$

P = Limite de classe definido na CONAMA No 357/05

Vazão: Inferida por método de regionalização.