

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Projeto Águas de Minas



## Relatório

# Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Grande em 2001

**feam**  
FUNDAÇÃO ESTADUAL  
DO MEIO AMBIENTE

**ANA**  
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

**IGAM**  
INSTITUTO MINEIRO  
DE GESTÃO DAS ÁGUAS

**GOVERNO DE  
MINAS  
GERAIS**  
**MEIO AMBIENTE**  
Aqui se constrói um país.

Belo Horizonte, dezembro de 2002



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



## RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA BACIA DO RIO GRANDE EM 2001

**Projeto: Sistema de Monitoramento da Qualidade das Águas  
Superficiais do Estado de Minas Gerais - Águas de Minas**

Belo Horizonte  
Dezembro, 2002

---

**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE  
E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEMAD**

---

**SECRETÁRIO**

Celso Castilho de Souza

---

**INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM**

---

**DIRETOR GERAL**

Willer Hudson Pós

**DIRETORIA DE CONTROLE DAS ÁGUAS**

Célia Maria Brandão Froes

**COORDENAÇÃO PROJETO ÁGUAS DE MINAS**

Zenilde das Graças Guimarães da Silva

---

**FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM**

---

**PRESIDENTE**

Willer Hudson Pós

**DIRETORIA DE QUALIDADE AMBIENTAL**

Márcia Cristina Marcelino Romanelli

**DIVISÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA E DO SOLO**

Alcione Ribeiro de Mattos

Rosângela Moreira Gurgel Machado

**DIVISÃO DE AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL**

Adriano Tostes de Macedo

Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

I59q

Qualidade das águas superficiais no Estado de Minas  
em 2001/ Instituto Mineiro de Gestão das Águas. --- Belo  
Horizonte: IGAM, 2002.  
205p. : mapas

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

CDU: 556.51(815.1)

Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM  
Rua Santa Catarina, 1354 – Lourdes  
Fone: (31) 3337-3355 - Fax: (31) 3337-3283  
30.160-081 - Belo Horizonte - Minas Gerais  
E-mail: [diretoriageral@igam.mg.gov.br](mailto:diretoriageral@igam.mg.gov.br)  
Home Page: [www.igam.mg.gov.br](http://www.igam.mg.gov.br)

Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM  
Av. Prudente de Moraes, 1671 – Santa Lúcia  
Fone: (31) 3298-6372 - Fax: (31) 3298-6394  
30.380-000 - Belo Horizonte – Minas Gerais  
E-mail: [feam@feam.br](mailto:feam@feam.br)  
Home Page: [www.feam.br](http://www.feam.br)



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA BACIA DO RIO GRANDE EM 2001**

**Projeto: Sistema de Monitoramento da Qualidade das Águas  
Superficiais do Estado de Minas Gerais - Águas de Minas**

---

Trabalho realizado com recursos do Governo do  
Estado de Minas Gerais / Conselho Estadual de  
Recursos Hídricos e Agência Nacional de Águas

---

Belo Horizonte  
Dezembro, 2002

## **IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS**

### **Equipe Técnica**

Ana Laura de Moura Dayrell, Bióloga  
Estephânia Cristina Foscarini Ferreira, Engenheira  
Fábio Sebastião Duarte de Melo, Químico  
João Alves da Silva Filho, Geógrafo  
Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga  
Maria Beatriz Gomes e Souza Dabés, Bióloga  
Michel Jeber Hamdan, Geógrafo  
Paulo Sérgio de Souza Magalhães, Engenheiro  
Rômulo Cajueiro de Melo, Biólogo  
Zenilde das Graças Guimarães da Silva, Química

### **Estagiária**

Michele Aparecida Gomes Alves, estudante de Química

### **Apoio**

Bruno Lourenço de Oliveira, ASSPROM  
Denise Duarte Carrilho, Secretária  
Cristiane Peixoto Vieira, Engenheira  
Elisa de Castro Bruzzi Boechat, Geógrafa  
Joaquim Caetano de Aguirre Jr., Engenheiro  
Marys Lene Braga Almeida, Engenheira  
Sílvia Pires e Albuquerque, Engenheira

## **FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE**

### **Equipe Técnica**

Alcione Ribeiro de Mattos, Engenheira  
Alexandra Fátima Saraiva Soares, Engenheira  
Antônio Alves dos Reis, Engenheiro  
Flávia Lima D. T. Costa, Engenheira  
José Eduardo Nunes de Queiroz, Geógrafo  
Lilian Mara de Souza, Engenheira  
Mauro Campos Trindade, Engenheiro  
Vânia Lúcia Souza Figueiredo, Geógrafa

### **Estagiário**

Petterson Gualberto Ribeiro, estudante de Engenharia

### **Coletas e Análises Laboratoriais:**

## **CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS**

### **Presidente**

Antonio Orlando Macedo Ferreira

### **Coordenadora do Setor de Medições Ambientais**

Ciomara Rabelo de Carvalho

### **Coordenador do Projeto PSAM**

José Antonio Cardoso

### **Responsável pelo Laboratório de Ecotoxicologia**

Fábio de Castro Patrício



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## SUMÁRIO

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



## APRESENTAÇÃO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS .</b>	<b>3</b>
<b>3 PARÂMETROS INDICATIVOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4 INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS .....</b>	<b>6</b>
4.1 Índice de Qualidade das Águas – IQA .....	6
4.2 Contaminação por tóxicos – CT .....	7
<b>5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>8</b>
5.1 Rede de Monitoramento .....	8
5.2 Coletas e Análises .....	10
5.3 Metodologia Analítica .....	24
5.4 Avaliação Temporal .....	27
5.5 Avaliação Espacial .....	28
5.6 Obtenção de Dados Hidrológicos .....	29
5.7 Avaliação Ambiental .....	32
5.8 Ações de Controle Ambiental .....	33
<b>6 SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001 .....</b>	<b>34</b>
<b>7 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO GRANDE .....</b>	<b>53</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE 2001 .....</b>	<b>56</b>
<b>9 AVALIAÇÃO AMBIENTAL EM 2001 .....</b>	<b>103</b>
<b>10 AÇÕES DE CONTROLE DECORRENTES DO MONITORAMENTO EM 2000 .....</b>	<b>116</b>
<b>11 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>121</b>



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

**ANEXOS**

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



<b>Anexo A – Municípios com sede na bacia do Rio Grande .....</b>	<b>A</b>
<b>Anexo B – Outorgas superficiais e subterrâneas em 2001 .....</b>	<b>B</b>
<b>Anexo C – Descrição das estações de amostragem .....</b>	<b>C</b>
<b>Anexo D – Significado sanitário dos parâmetros de qualidade de água Selecionados .....</b>	<b>D</b>
<b>Anexo E – Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade de água em 2001 .....</b>	<b>E</b>

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação dos parâmetros analisados nas campanhas Completas.....	11
Tabela 2 – Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragem analisados nas campanhas intermediárias .....	11
Tabela 3 – Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem.....	12
Tabela 4 – Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto Águas de Minas .....	24
Tabela 5 – Pontos de monitoramento com problemas de transferência de Vazão .....	30

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução Temporal dos Dados de Qualidade: Ocorrência de Qualidade das Águas – IQA e Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais.....	34
Figura 2 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem - UPGRHs SF1 e SF4 .....	36
Figura 3 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem - UPGRH SF2 .....	36
Figura 4 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem - UPGRH SF3 .....	37
Figura 5 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10 .....	37
Figura 6 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRH SF5 .....	38





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



Figura 7 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRHs GD1 a GD8 .....	39
Figura 8 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRHs PN1, PN2 e PN3.....	39
Figura 9 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRHs DO1 e DO3 .....	40
Figura 10 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRHs PS1 e PS2 .....	41
Figura 11 - Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRHs JQ1, JQ2, MU1 e PA1.....	42
Figura 12 - Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais .....	43
Figura 13 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs SF1 e SF4 .....	43
Figura 14 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRH SF2.....	44
Figura 15 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRH SF3.....	44
Figura 16 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10 .....	44
Figura 17 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRH SF5.....	45
Figura 18 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs GD1 a GD8.....	45
Figura 19 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs PN1, PN2 e PN3.....	45
Figura 20 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs DO1 a DO5.....	46





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



Figura 21 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs PS1 e PS2 .....	46
Figura 22 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs JQ1 a JQ3.....	46
Figura 23 - Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPGRHs PA1 e MU1 .....	47
Figura 24 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRHs SF1 e SF4 .....	47
Figura 25 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRH SF2.....	48
Figura 26 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRH SF3.....	48
Figura 27 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10 .....	48
Figura 28 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRH SF5.....	49
Figura 29 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRHs GD1 a GD8.....	49
Figura 30 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRHs PN1, PN2 e PN3.....	50
Figura 31 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRHs DO1 a DO5 .....	50
Figura 32 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRH PS1 e PS2.....	51
Figura 33 - Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação UPGRHs JQ1 a JQ3, PA1 e MU1 .....	51
Figura 34 - Frequência da ocorrência de metais acima dos limites da Legislação no Estado de Minas Gerais .....	51
Figura 35 - Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites da Legislação no Estado de Minas Gerais .....	51
Figura 36 e 37 - Mapa da Qualidade das Águas Superficiais em 2001 da bacia do Rio Grande .....	54 e 55



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### APRESENTAÇÃO

A água é a substância fundamental para a existência de vidas. O ser humano a utiliza de várias formas tornando-a indispensável para o desenvolvimento de suas várias atividades. São importantes os seus usos tais como, o abastecimento público e industrial, a irrigação, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, bem como a preservação da vida aquática.

Entende-se como qualidade desejável aquela que garanta o não comprometimento das possibilidades dos usos das águas, segundo as necessidades locais e regionais.

O crescimento urbano e industrial que vem ocorrendo nas últimas décadas traz como conseqüência o comprometimento da qualidade das águas dos rios, lagos e reservatórios. A falta de recursos financeiros nos países em desenvolvimento tem agravado este problema, pela impossibilidade da aplicação de medidas corretivas para reverter esta situação.

O "Projeto Águas de Minas" assume um caráter preventivo, na medida em que serão diagnosticadas as modificações na qualidade das águas advindas da transformação dos ambientes. Tais diagnósticos permitirão a oportuna adoção/adequação de medidas de controle para eventuais problemas.

Com isso serão gerados subsídios importantes para a análise da tendência evolutiva, possibilitando a proposição de medidas corretivas emergenciais a eventuais processos comprometedores da qualidade ambiental, que poderão vir a restringir os usos potenciais do sistema.

Nesse contexto, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM realiza o monitoramento da qualidade das águas através de coletas e análises de águas, e interpretando estes resultados em concordância com a Deliberação Normativa 10/86 do COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental, que fixa o padrão de qualidade que deve ter a água no meio ambiente em função do uso a ela destinada.

Portanto, devemos dar maior prioridade à preservação, ao controle e à utilização racional das águas doces superficiais. Só assim estaremos praticando desenvolvimento sustentável e possibilitando aos comitês de bacias hidrográficas mineiros o uso de uma ferramenta de gestão de grande valia nas tomadas de decisões sobre o uso da água.

Willer Pós, *PhD*  
Diretor Geral do IGAM



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 1. INTRODUÇÃO

O Projeto Águas de Minas, em execução há cinco anos, vem permitindo a identificação das tendências da situação de qualidade das águas do Estado de Minas Gerais. A operação da rede de monitoramento iniciou com a seleção de 222 pontos de amostragem, sendo contemplado atualmente com 242 estações. Em busca de melhor representatividade e em atendimento às necessidades inerentes aos programas de controle de poluição das águas, foram introduzidas análises de parâmetros ecotoxicológicos e dados de vazão a partir de 2001.

Foram realizadas análises físico-químicas, bacteriológicas e ecotoxicológicas nas amostras de água coletadas em campanhas de amostragem realizadas nas diversas estações climáticas do ano 2001. Para a rede de monitoramento são apresentadas análises estatísticas que abrangem o conjunto de resultados, obtidos ao longo dos cinco anos, dos principais indicadores de qualidade e quantidade das águas, com o propósito de apresentar uma interpretação mais detalhada. Esta avaliação permite associar a componente quantidade aos indicadores de qualidade em nível sazonal, ao longo do tempo e espacial, 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 de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais e aos órgãos vinculados, particularmente ao IGAM e à FEAM, identificarem e implementarem estratégias de aperfeiçoamento de seus instrumentos gerenciais. Destaca-se sua importância para o acompanhamento por seus usuários do quadro geral sobre a qualidade das águas das principais bacias hidrográficas do Estado, Agenda Azul e da efetividade das ações de controle das fontes de poluição e degradação ambiental da Agenda Marrom.

A caracterização da qualidade das águas vem, ademais, estimulando a integração das ações das agendas ambientais do Estado de Minas Gerais e propiciando a adoção de unidades espaciais definidas pelas bacias hidrográficas como unidades de planejamento.

O exercício da articulação de esforços entre o IGAM e a FEAM representa um primeiro passo para a introdução de novas variáveis, tais como os aspectos de quantidade e disponibilidade dos recursos hídricos, no processo de avaliação da qualidade.

A adoção das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH, 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.

É importante ressaltar que o alcance dos objetivos é gradativo e a continuidade do projeto vem proporcionando a interação efetiva entre os



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



órgãos gestores e os usuários, com vistas ao alcance da gestão sustentável dos recursos hídricos.

Todavia, para a efetivação de um processo amplo de monitoramento, é necessário detalhar o conhecimento regional da qualidade das águas superficiais, proporcionado pela operação da macro-rede de monitoramento do Projeto Águas de Minas. Nesse sentido, prevê-se o estabelecimento de redes dirigidas voltadas para uma avaliação mais precisa da efetividade das medidas de controle das fontes potenciais de poluição cujos projetos já se encontram em andamento pelas Agendas Azul e Marrom. Tais redes deverão assumir configurações específicas em função dos diferentes níveis de concentração de atividades da Agenda Marrom nas bacias hidrográficas do Estado. Estas configurações permitirão, assim, um melhor conhecimento dos fatores de pressão e dos resultados ambientais das medidas de controle dos processos de licenciamento implantados.

A operação conjunta da macro-rede e das redes dirigidas permite o afinamento progressivo das estratégias gerenciais das Agendas Azul e Marrom, com maior comunicabilidade dos resultados e clareza no processo de planejamento do Estado de Minas Gerais, bem como para um acompanhamento direto da sociedade.



## 2 - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs)

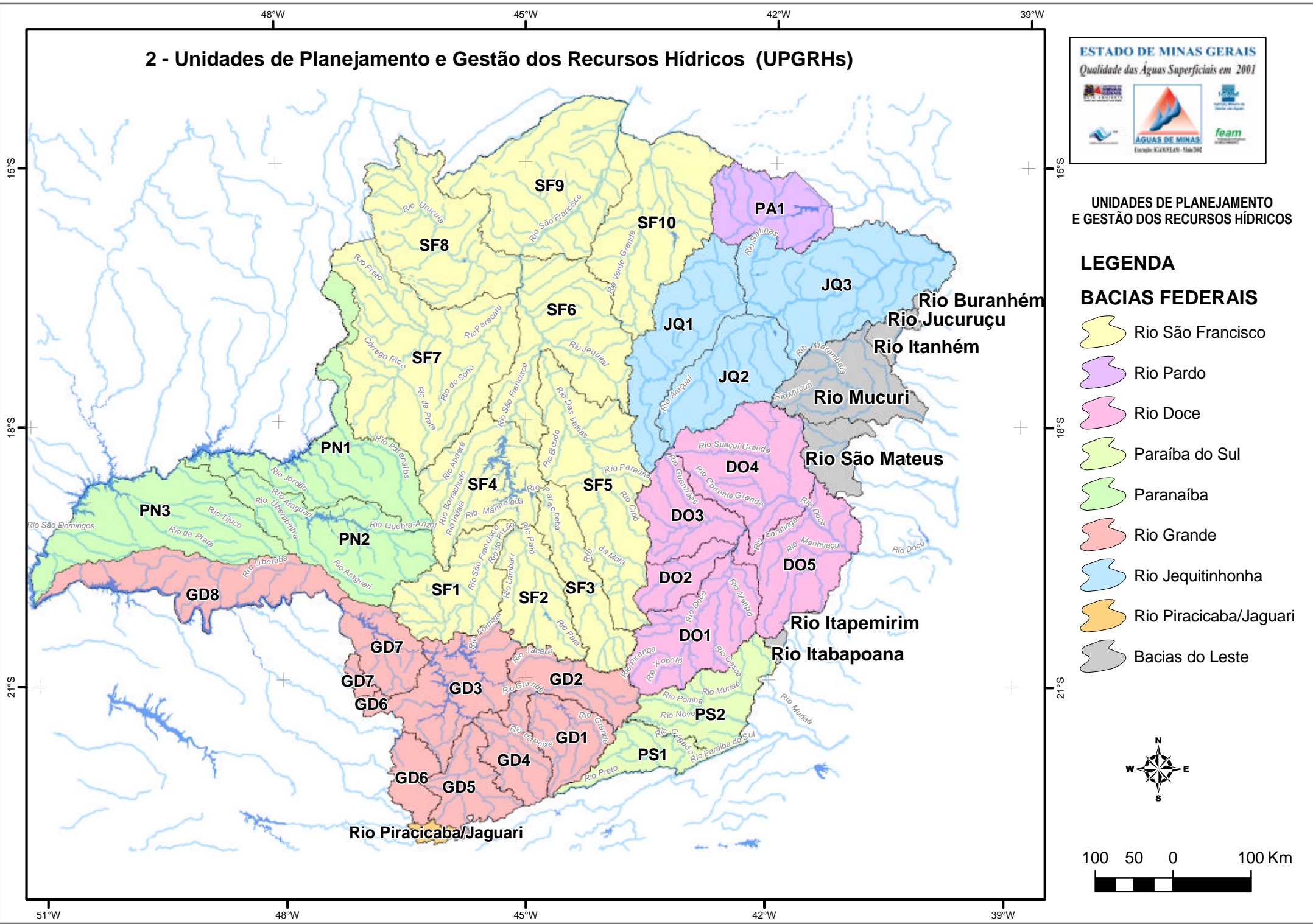


UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

### LEGENDA

#### BACIAS FEDERAIS

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





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 3. PARÂMETROS INDICATIVOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

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

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

Cada uma das fontes citadas acima possuem 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 d'águas, 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 cursos d'águas superficiais, constituindo-se numa fonte de poluição tanto maior quanto menos eficiente for a coleta de esgotos ou a limpeza pública.

A poluição agrosilvipastoril é decorrente das atividades ligadas a 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 às chuvas e escoamento superficial, salinização, decomposição de vegetais e animais mortos e 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 cursos d'água do estado de Minas Gerais.

No monitoramento são analisados parâmetros físicos, químicos, microbiológicos 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, cor, turbidez, sólidos em suspensão, alcalinidade total, alcalinidade bicarbonato, dureza de cálcio, dureza de magnésio;



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



Parâmetros Químicos: pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>), demanda química de oxigênio (DQO), série de nitrogênio (orgânico, amoniacal, nitrato e nitrito), fósforo total, surfactantes aniônicos, óleos e graxas, cianetos, fenóis, cloretos, ferro, potássio, sódio, sulfetos, magnésio, manganês, alumínio, zinco, bário, cádmio, boro, arsênio, níquel, chumbo, cobre, cromo (III), cromo (IV), selênio, mercúrio;

Parâmetros microbiológicos: coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos totais;

Bioensaios Ecotoxicológicos: ensaios de toxicidade crônica, inseridos no projeto a partir da terceira campanha de 2001, visando aprimorar as informações referentes à toxicidade causada pelos lançamentos de substâncias tóxicas nos cursos d'água.





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 4. INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

Os indicadores da situação ambiental adotados no Projeto Águas de Minas são o Índice de Qualidade das Águas – IQA e a Contaminação por Tóxicos.

A partir dos resultados do IQA e da contaminação por tóxicos de cada estação de amostragem foi produzido o mapa “Qualidade das Águas Superficiais em 2001 no Estado de Minas Gerais”. O nível de qualidade apresentado refere-se à média aritmética anual dos valores de IQA da estação projetada no trecho de curso d’água situado a montante. A contaminação por tóxicos baseia-se no conjunto total de resultados avaliados para cada ponto de amostragem, sendo representada no próprio ponto. Esse 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.

#### 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 parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, conforme apresentado abaixo, 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 fecais (NMP/100mL)	0,15
PH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L NO <sub>3</sub> )	0,10
Fosfatos (mg/L PO <sub>4</sub> )	0,10
Variação na temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos totais (mg/L)	0,08

Os resultados laboratoriais gerados 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 fórmula:

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

Sendo:

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

$w_i$  = peso atribuído ao parâmetro.

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
<b>Excelente</b>	$90 < IQA \leq 100$
<b>Bom</b>	$70 < IQA \leq 90$
<b>Médio</b>	$50 < IQA \leq 70$
<b>Ruim</b>	$25 < IQA \leq 50$
<b>Muito Ruim</b>	$0 \leq IQA \leq 25$

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

#### 4.2. Contaminação por Tóxicos - CT

A contaminação por tóxicos é avaliada considerando-se os seguintes parâmetros: amônia, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cianetos, cobre, cromo hexavalente, índice de fenóis, mercúrio, nitritos, nitratos e zinco.

Em função das concentrações observadas, a contaminação é caracterizada como Baixa, Média ou Alta. A denominação Baixa refere-se à ocorrência de concentrações iguais ou inferiores a 1,2 vezes os limites de classe de enquadramento do trecho do curso d'água onde se localiza a estação de amostragem. Os limites de classe adotados são os definidos pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM na Deliberação Normativa No 10/86. A contaminação Média refere-se à faixa de concentração entre 1,2 a 2,0 vezes os limites mencionados, enquanto que a contaminação Alta refere-se às concentrações superiores ao dobro dos limites. A pior situação identificada no conjunto total de resultados, para qualquer parâmetro tóxico, define a faixa de contaminação do ano de realização das campanhas de amostragem.

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

P = Limite de classe definido na Deliberação Normativa COPAM No 10/86



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 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.

#### 5.1. REDE DE MONITORAMENTO

A rede de monitoramento consiste de 242 estações de amostragem que abrangem as oito maiores bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais cobrindo 577.015 km<sup>2</sup>, o que representa 98,3% de sua área total.

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

A localização dos pontos de coleta, efetuada em escritório, foi validada ou remanejada em levantamentos de campo, quando foram efetuados os georeferenciamentos utilizando-se mapas e GPS (Global Position System), o registro fotográfico dos pontos e a otimização dos roteiros das campanhas de coleta.

Em função da grande área da bacia, da diversidade das condições naturais e econômicas da região e visando uma melhor descrição das diferentes características da mesma, a avaliação da bacia do rio São Francisco foi feita em cinco sub-bacias distintas, a saber:

**São Francisco Sul** - abrange a área que se estende das nascentes do rio São Francisco até a confluência com o rio Abaeté, abrangendo as UPGRHs SF1 e SF4;

**Pará** - referente à UPGRH SF2;

**Paraopeba** - referente à UPGRH SF3;

**Velhas** - referente à UPGRH SF5;

**São Francisco Norte** - que inclui além do próprio rio São Francisco a jusante do rio Abaeté, as sub-bacias dos rios Paracatu, Urucuia e Verde Grande, abrangendo as UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10.

A rede em operação (macro-rede) vem sendo adequada ao longo da execução dos trabalhos, adotando-se como referência à experiência desenvolvida pelos países membros da União Européia. Assim sendo, estabeleceu-se como meta a razão de uma estação de monitoramento por 1.000 km<sup>2</sup>, 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 de Minas Gerais 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, conforme apresentado no quadro seguinte.

**Densidade de pontos em cada bacia hidrográfica**

<b>BACIA HIDROGRÁFICA</b> Sub-Bacia	<b>Número de</b> <b>Pontos de</b> <b>Amostragem</b>	<b>Densidade</b> <b>(Pontos/1000 km<sup>2</sup>)</b>
<b>SÃO FRANCISCO</b>	<b>97</b>	0,41
São Francisco Sul	12	0,37
Pará	13	1,06
Paraopeba	18	1,49
Velhas	29	0,98
São Francisco Norte	25	0,17
<b>GRANDE</b>	<b>42</b>	0,48
Mortes	7	1,06
Verde	12	1,74
Restante da Bacia	23	0,31
<b>DOCE</b>	<b>32</b>	0,45
Piracicaba	8	1,49
Restante da Bacia	24	0,37
<b>PARANAÍBA</b>	<b>18</b>	0,25
<b>JEQUITINHONHA</b>	<b>13</b>	0,20
<b>PARAÍBA DO SUL</b>	<b>29</b>	1,38
Paraibuna	8	1,18
Restante da Bacia	21	1,48
<b>MUCURI</b>	<b>8</b>	0,55
<b>PARDO</b>	<b>3</b>	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>242</b>	<b>0,42</b>

Observa-se, conforme destacado pelas linhas sombreadas no quadro acima, que a densidade de pontos de algumas sub-bacias é superior à adotada pela União Européia. 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, dando início a redes mais específicas denominadas redes dirigidas.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 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 campanhas de amostragem por ponto. As amostras coletadas são do tipo simples, de superfície, tomadas preferencialmente na calha principal do curso d'água, tendo em vista que a grande maioria dos pontos de coleta localizam-se em pontes.

São 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 que as intermediárias, realizadas nos meses março/abril/maio e outubro/novembro/dezembro, caracterizam os demais períodos climáticos do ano.

Nas campanhas completas é realizada uma extensa série de análises, englobando 50 parâmetros, comuns ao conjunto de pontos de amostragem.

Nas campanhas intermediárias, são analisados 18 parâmetros genéricos em todos os locais, sendo que 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.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



**Tabela 1: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas**  
**Parâmetros comuns a todos os pontos**

Alcalinidade Bicarbonato	Fosfato Total
Alcalinidade Total	Índice de Fenóis
Alumínio*	Magnésio
Amônia	Manganês
Arsênio	Mercúrio
Bário	Níquel
Boro	Nitrato
Cádmio	Nitrito
Cálcio	Nitrogênio Orgânico
Chumbo	Óleos e Graxas
Cianetos	Oxigênio Dissolvido - OD
Cloretos	pH "in loco"
Cobre	Potássio
Coliformes Fecais	Selênio
Coliformes Totais	Sódio
Condutividade Elétrica "in loco"	Sólidos Dissolvidos
Cor	Sólidos em Suspensão
Cromo(III)	Sólidos Totais
Cromo(VI)	Surfactantes Aniônicos
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	Sulfatos
Demanda Química de Oxigênio - DQO	Sulfetos
Dureza (Cálcio)	Temperatura da Água
Dureza (Magnésio)	Temperatura do Ar
Estreptococos Fecais	Turbidez
Ferro Solúvel	Zinco

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

**Tabela 2: Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragem analisados nas campanhas intermediárias**  
**Parâmetros comuns a todos os pontos**

Amônia	Nitrogênio Orgânico
Cloretos	Oxigênio Dissolvido
Coliformes Fecais	pH "in loco"
Condutividade Elétrica "in loco"	Sólidos Dissolvidos
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos em Suspensão
Demanda Química de Oxigênio	Sólidos Totais
Fosfato Total	Temperatura da Água
Nitrato	Temperatura do Ar
Nitrito	Turbidez

**Tabela 3: Relação dos parâmetros específicos analisados nas campanhas intermediárias por estação de amostragem**

Parâmetros específicos	
Estação	Parâmetros
<b>Bacia do Rio São Francisco</b>	
<b>UPGRHs SF1 e SF4: Rio São Francisco</b>	
SF001	Cromo(III), Índice de fenóis
SF003	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF002	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF004	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Índice de fenóis, Mercúrio, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF005	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Índice de fenóis, Mercúrio, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF006	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF007	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF009	Cádmio, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Surfactantes aniônicos
SF011	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio
SF013	Cádmio, Cianeto, Cobre, Cor, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF015	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF017	Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
<b>UPGRH SF2: Rio Pará</b>	
PA001	Chumbo, Cor, Cromo(III), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Níquel, Surfactantes aniônicos
PA002	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA003	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA005	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco



**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

<b>Parâmetros específicos</b>	
<b>Estação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Bacia do Rio São Francisco</b>	
<b>UPGRH SF2: Rio Pará</b>	
PA004	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Índice de fenóis, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA007	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Índice de fenóis, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA009	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Cromo(III), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA010	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA011	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA013	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA015	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA017	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PA019	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
<b>UPGRH SF3: Rio Paraopeba</b>	
BP079	Cádmio, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BP084	Bário, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Selênio, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco
BP080	Bário, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Selênio, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco
BP026	Cádmio, Chumbo, Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BP027	Bário, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Selênio, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco
BP029	Cádmio, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BP036	Cádmio, Chumbo, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BP068	Cádmio, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês

**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

Parâmetros específicos	
Estação	Parâmetros
<b>Bacia do Rio São Francisco</b>	
<b>UPGRH SF3: Paraopeba</b>	
BP086	Cádmio, Chumbo, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BP070	Cádmio, Chumbo, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BP088	Cádmio, Cianeto, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco
BP071	Cianeto, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco
BP072	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Surfactantes aniônicos, Sulfetos, Zinco
BP090	Cádmio, Chumbo, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Surfactantes aniônicos
BP082	Cádmio, Chumbo, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Surfactantes aniônicos
BP076	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
BP083	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
BP078	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
<b>UPGRH SF5: Rio das Velhas</b>	
BV013	Chumbo, Ferro solúvel, Manganês, Sulfetos
BV035	Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cor, Cromo(III), Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Zinco
BV037	Arsênio, Cádmio, Cianeto, Cobre, Cor, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Zinco
BV139	Arsênio, Cobre, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Zinco
BV062	Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco.
BV063	Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Zinco
BV067	Arsênio, Cobre, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos
BV076	Boro, Ferro, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
BV155	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco

**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

<b>Parâmetros específicos</b>	
<b>Estação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Bacia do Rio São Francisco</b>	
<b>UPGRH SF5: Rio das Velhas</b>	
BV083	Cádmio, Chumbo, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Surfactantes aniônicos, Zinco
BV154	Cádmio, Chumbo, Ferro solúvel, Manganês, Níquel, Surfactantes aniônicos
BV105	Chumbo, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BV160	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BV130	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BV153	Arsênio, Chumbo, Cobre, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BV135	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BV137	Arsênio, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BV156	Arsênio, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos
BV140	Chumbo, Índice de fenóis, Manganês
BV141	Arsênio, Cobre, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel
BV161	Arsênio, Cobre, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel
BV142	Arsênio, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
BV162	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
BV143	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
BV152	Arsênio, Ferro, Índice de fenóis, Manganês
BV146	Arsênio, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BV147	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis
BV148	Arsênio, Chumbo, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BV149	Arsênio, Chumbo, Cobre, Cor, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
<b>UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9, SF10: Rio São Francisco Norte</b>	
SF019	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF021	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco

**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

Parâmetros específicos	
Estação	Parâmetros
<b>Bacia do Rio São Francisco</b>	
<b>UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9, SF10: Rio São Francisco</b>	
SF023	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF025	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF027	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF029	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Cromo(III), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF031	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cor, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
SF033	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
PT003	Cádmio, Cianeto, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis
PT001	Chumbo, Cianeto, Índice de fenóis, Manganês
PT005	Cádmio, Índice de fenóis
PT007	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
PT009	Cádmio, Cor, Índice de fenóis, Manganês
PT011	Cádmio, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
PT013	Cádmio, Chumbo, Cobre, Cor, Índice de fenóis, Manganês
UR001	Cádmio, Índice de fenóis, Manganês
UR007	Cádmio, Cor, Cromo(VI), Índice de fenóis
UR009	Cádmio, Chumbo, Cobre, Índice de fenóis, Níquel
VG001	Cádmio, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
VG003	Cádmio, Cor, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
VG004	Cádmio, Índice de fenóis, Manganês
VG005	Cádmio, Índice de fenóis, Manganês
VG007	Cádmio, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
VG009	Cádmio, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
VG011	Cádmio, Índice de fenóis, Zinco

**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

Parâmetros específicos	
Estação	Parâmetros
<b>Bacia do Rio Grande</b>	
<b>UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8</b>	
BG001	Cádmio, Chumbo, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio
BG003	Cádmio, Ferro solúvel, Índice de fenóis
BG005	Cádmio, Chumbo, Ferro solúvel, Índice de fenóis
BG007	Cádmio, Chumbo, Índice de fenóis, Níquel
BG009	Cádmio, Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis
BG011	Chumbo, Ferro solúvel, Índice de fenóis
BG012	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG010	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG014	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG013	Ferro solúvel, Manganês
BG015	Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Manganês, Níquel
BG017	Chumbo, Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Níquel
BG019	Cádmio, Índice de fenóis, Mercúrio, Manganês
BG021	Cádmio, Chumbo, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio
BG023	Chumbo, Cobre, Cor, Cromo(III), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Zinco
BG025	Cobre, Índice de fenóis
BG027	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG028	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG029	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG030	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
BG031	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Índice de fenóis, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco, Ferro solúvel, Manganês, Mercúrio, Níquel
BG032	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco

**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

<b>Parâmetros específicos</b>	
<b>Estação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Bacia do Rio Grande</b>	
<b>UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8</b>	
BG034	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG033	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Índice de fenóis, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco, Ferro solúvel, Manganês
BG035	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG036	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG037	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG039	Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Manganês, Mercúrio, Níquel, Zinco
BG041	Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio
BG043	Cádmio, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Zinco
BG044	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Mercúrio
BG045	Cádmio, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
BG047	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
BG049	Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio
BG051	Cobre, Índice de fenóis
BG053	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Zinco
BG055	Cobre, Ferro solúvel, Manganês, Mercúrio, Níquel, Zinco
BG057	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Zinco
BG058	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BG059	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Sulfetos, Zinco
BG061	Cádmio, Chumbo, Cobre, Índice de fenóis
BG063	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Surfactantes aniônicos



**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

<b>Parâmetros específicos</b>	
<b>Estação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Bacia do Rio Paranaíba</b>	
<b>UPGRHs PN1, PN2, PN3</b>	
PB001	Cádmio, Cianeto, Cobre, Índice de fenóis
PB003	Cádmio, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
PB005	Cádmio, Cobre, Cor, Índice de fenóis, Manganês
PB007	Chumbo, Cobre, Índice de fenóis, Manganês
PB009	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
PB011	Cádmio, Cobre, Ferro solúvel, Manganês
PB013	Cádmio, Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis
PB015	Cádmio, Cobre, Ferro solúvel
PB017	Cádmio, Cobre, Índice de fenóis, Manganês
PB019	Cádmio, Chumbo, Cobre, Índice de fenóis, Manganês
PB021	Cádmio, Chumbo, Cobre, Índice de fenóis, Manganês
PB022	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês.
PB023	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis
PB025	Cádmio, Cianeto, Cobre, Índice de fenóis
PB027	Cádmio, Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Zinco
PB029	Cádmio, Chumbo, Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
PB031	Cádmio, Cobre, Índice de fenóis
PB033	Cádmio, Chumbo, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Níquel



**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

<b>Parâmetros específicos</b>	
<b>Estação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Bacia do Rio Doce</b>	
<b>UPGRHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5</b>	
RD001	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
RD004	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis
RD007	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
RD013	Cobre, Índice de fenóis
RD009	Cobre
RD019	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
RD018	Cobre, Índice de fenóis, Manganês
RD021	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis
RD023	Chumbo, Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Sulfetos
RD025	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
RD026	Chumbo, Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Manganês, Sulfetos, Surfactantes aniônicos
RD027	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
RD029	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
RD030	Cobre, Níquel
RD032	Cobre, Ferro solúvel, Manganês
RD031	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
RD034	Cobre
RD035	Cobre
RD033	Cobre, Índice de fenóis, Manganês
RD039	Cobre, Índice de fenóis, Manganês
RD040	Cobre
RD044	Cobre
RD045	Cobre, Ferro solúvel, Manganês, Sulfetos
RD049	Cobre, Ferro solúvel, Sulfetos
RD053	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Manganês, Sulfetos
RD056	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Sulfetos
RD057	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Sulfetos
RD058	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Sulfetos
RD059	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Sulfetos
RD064	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Sulfetos
RD065	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Sulfetos
RD067	Cianeto, Cobre, Ferro solúvel, Sulfetos

**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

<b>Parâmetros específicos</b>	
<b>Estação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Bacia do Paraíba do Sul</b>	
<b>UPGRHs PS1, PS2</b>	
BS060	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS002	Cobre, Cor, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio
BS006	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS083	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS017	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS083	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS018	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS085	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS061	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Selênio
BS024	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS028	Cobre, Cor, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis
BS029	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS031	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Óleos e Graxas, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS032	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS075	Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS033	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS077	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

Parâmetros específicos	
Estação	Parâmetros
<b>Bacia do Rio Paraíba do Sul</b>	
<b>UPGRHs PS1, PS2</b>	
BS071	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Zinco
BS042	Chumbo, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos
BS043	Chumbo, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Sulfetos, Surfactantes aniônicos
BS073	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Selênio
BS046	Chumbo, Cianeto, Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Surfactantes aniônicos
BS049	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS050	Alumínio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Níquel, Surfactantes aniônicos
BS054	Alumínio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Níquel, Surfactantes aniônicos
BS059	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Surfactantes aniônicos
BS081	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS058	Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cianeto, Cobre, Cromo(III), Cromo(VI), Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Selênio, Sulfetos, Surfactantes aniônicos, Zinco
BS057	Ferro solúvel, Índice de fenóis, Surfactantes aniônicos
BS056	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Surfactantes aniônicos

**Tabela 3: Relação dos parâmetros analisados nas campanhas intermediárias**

(continuação)

<b>Parâmetros específicos</b>	
<b>Estação</b>	<b>Parâmetros</b>
<b>Bacia do Rio Jequitinhonha</b>	
<b>UPGRHs JQ1, JQ2, JQ3</b>	
JE001	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
JE003	Cobre, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
JE005	Cádmio, Cobre, Cor, Manganês, Zinco
JE007	Cádmio, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel, Zinco
JE009	Cobre, Cor, Ferro solúvel, Manganês, Níquel
JE011	Cádmio, Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
JE013	Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
JE015	Cobre, Cor, Ferro solúvel, Manganês, Níquel
JE017	Cádmio, Cobre, Cor, Ferro solúvel, Manganês, Níquel
JE019	Cádmio, Cobre, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Níquel
JE021	Cádmio, Cobre, Cor, Índice de fenóis, Manganês, Níquel, Zinco
JE023	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio
JE025	Cádmio, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel
<b>Bacia do Rio Mucuri</b>	
<b>UPGRHs MU1</b>	
MU001	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
MU003	Cádmio, Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio, Níquel
MU005	Cianeto, Cor, Índice de fenóis, Manganês
MU006	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio
MU007	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês, Mercúrio
MU009	Chumbo, Cor, Ferro solúvel, Manganês
MU011	Cor, Índice de fenóis, Manganês, Sólidos dissolvidos totais
MU013	Cor, Ferro solúvel, Índice de fenóis, Manganês
<b>Bacia do Rio Pardo</b>	
<b>UPGRHs PA1</b>	
PD001	Chumbo, Cobre, Ferro solúvel
PD003	Cor, Ferro solúvel
PD005	Ferro solúvel, Índice de fenóis



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 5.3. METODOLOGIA ANALÍTICA

Na Tabela 4 são apresentadas as metodologias das variáveis avaliadas no monitoramento do Projeto “Águas de Minas”.

**Tabela 4 :Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto Águas de Minas**

Ensaio	Tipo de ensaio	Referência Normativa
Alcalinidade bicarbonato	titulação potenciométrica	APHA 2320 B
Alcalinidade total	titulação potenciométrica	APHA 2320 B
Alumínio total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 D
Arsênio total	espectrometria de AA - gerador de hidretos	APHA 3114 B
Bário total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 D
Boro total	espectrometria de AA - plasma	APHA 3120 B
Cádmio total	espectrometria de AA - forno de grafite	APHA 3113 B
Cálcio total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 D
Chumbo total	espectrometria de AA - forno de grafite	APHA 3113 B
Cianeto total	potenciométrico - ion seletivo	APHA 4500-CN- F
Cloreto	colorimétrico/tiocianato mercúrico	USGS-I-1187 78
Cobre total	espectrometria de AA - forno de grafite	APHA 3113 B
Coliformes fecais	tubos múltiplos	APHA 9221 E
Coliformes totais	tubos múltiplos	APHA 9221 B
Condutividade elétrica	condutivímetro	APHA 2510 B
Cor real	centrifugação/comparação/colorimétrica	APHA 2120 B
Cromo hexavalente	colorimétrico difenilcarbazida	APHA 3500-Cr D
Cromo total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 B
DBO	Winkler/incubação	ABNT NBR 12614
DQO	refluxo fechado/titulação	ABNT NBR 10357

**Tabela 4 :Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto Águas de Minas**

(continuação)

Ensaio	Tipo de ensaio	Referência Normativa
Dureza de cálcio	titulação EDTA	APHA 3500-Ca D
Dureza de magnésio	diferença	APHA 3500-Mg E
Estreptococos	Tubos múltiplos	APHA 9230 B
Ferro bivalente	colorimétrico/1-10 fenantrolina	APHA 3500-Fe D
Ferro total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 B
Fósforo	separação/ascórbico/molibdato	APHA 4500-P E
Índice de fenóis	clorofórmio/aminoantipirina	ABNT NBR 10740
Magnésio total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 B
Manganês total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 B
Mercúrio total	espectrometria de AA - vapor frio	APHA 3112 B
Níquel total	espectrometria de AA - forno de grafite	APHA 3113 B
Nitrogênio amoniacal	destilação/nesslerização	ABNT NBR 10560
Nitrogênio nítrico	redução cádmio/colorimétrico	APHA 4500 NO3- E
Nitrogênio nitroso	sulfanilamida/ N-1naftil etileno diamina	ABNT NBR 12619
Nitrogênio orgânico	digestão/colorimétrico	APHA 4500-Norg B
Óleos e graxas	partição gravimétrica	APHA 5520 B
Oxigênio dissolvido	Winkler modificado	ABNT NBR 10559
pH	potenciometria	ABNT NBR 9251
Potássio total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 B
Selênio total	espectrometria de AA – gerador de hidretos	APHA 3114 B
Sódio total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 B
Sólidos dissolvidos	filtração/evaporação/gravimétrico	ABNT NBR 10664





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



**Tabela 4 :Relação dos métodos de ensaios utilizados no Projeto Águas de Minas**

(continuação)

Ensaio	Tipo de ensaio	Referência Normativa
Sólidos em suspensão	filtração/secagem/gravimétrico	ABNT NBR 10664
Sólidos totais	evaporação/gravimétrico	ABNT NBR 10664
Sulfatos	turbidimétrico	APHA 4500-SO42- E
Sulfetos	arraste/iodométrico	APHA 4500-S2-
Surfactantes aniônicos	colorimétrico/azul de metileno	ABNT NBR 10738
Temperatura da água / ar	termômetro a álcool	APHA 2550 B
Toxicidade aguda	Água – ensaio com Daphnia similis	ABNT NBR 12713
Toxicidade crônica	Água – ensaio com Ceriodaphnia dubia	ABNT NBR 13373
Turbidez	turbidimétrico	APHA 2130 B
Zinco total	espectrometria de AA - chama	APHA 3111 B



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 5.4. AVALIAÇÃO TEMPORAL

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

O acompanhamento da evolução temporal da qualidade das águas pode ser traduzido dentro de rigorosas hipóteses estatísticas. Entretanto, o período de monitoramento relativamente curto das águas do estado dificulta, no momento, a aplicação de modelos auto-regressivos que utilizam testes de hipótese para indicar uma tendência na evolução 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 2001, tentando descrever a evolução da qualidade das águas nos diferentes corpos d'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.

Além disso, selecionou-se alguns dos cinquenta parâmetros monitorados periodicamente, conforme a sua representatividade na bacia hidrográfica em análise para relacioná-los com a vazão média gerada no curso d'água nos dias das coletas.

Alguns parâmetros foram observados ao longo dos anos e comparados com os limites de classe de enquadramento do curso d'água em análise conforme a Deliberação Normativa COPAM No 10/86. 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.

Considerando que o regime hidrológico desempenha uma importante função na qualidade das águas de um corpo d'água, contemplou-se, a partir desse relatório, valores de vazões médias geradas nos pontos de monitoramento de qualidade, buscando dessa forma, entender o comportamento atípico de alguns parâmetros do monitoramento.

Em gráficos de IQA x Vazão, são apresentados os valores do Índice de Qualidade das Águas no ano 2001 nas quatro campanhas de amostragem, bem como os valores médio, mínimo e máximo ocorridos desde o início do monitoramento de cada estação de amostragem e a vazão nos dias de coletas em 2001. Gráficos com as vazões médias mensais e a variação do IQA ao longo dos anos também são apresentados.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 5.5. AVALIAÇÃO ESPACIAL

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

Alguns parâmetros foram selecionados para uma avaliação de comportamento ao longo do curso d'água monitorado, entretanto a análise efetuada até o momento se refere a uma avaliação qualitativa do comportamento espacial desses parâmetros sendo descritas as alterações observadas ao longo do rio ou bacia hidrográfica. Cabe ressaltar que deverá ser acrescentado, como objeto futuro desse relatório, uma introdução de representações gráficas para visualização da assimetria da distribuição, da faixa de variação de dados e da detecção de possíveis pontos extremos.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 5.6. OBTENÇÃO DOS DADOS HIDROLÓGICOS

Para uma correlação adequada dos dados quali-quantitativos de um corpo d'água, medições simultâneas deveriam ser realizadas nos pontos de amostragem. Entretanto, a medição da quantidade de água que escoar em uma seção em um intervalo qualquer de tempo é bastante complexa, dificultando a introdução desse procedimento em conjunto com a amostragem da qualidade. Soma-se a isso, a diferença de objetivos e momento quando da criação da rede de monitoramento de qualidade cujo objetivo principal dessa é a identificação de fontes de poluição.

A obtenção dos dados de vazão nos pontos de monitoramento de qualidade foi feita da seguinte forma: nos locais cuja localização coincide com a de postos fluviométricos, as vazões observadas foram utilizadas diretamente; não ocorrendo coincidência, as vazões foram obtidas a partir de transferência de informações fluviométricas para os locais sem observação.

Esse processo de transferência de informação conhecido como regionalização hidrológica consiste em interpolar linearmente entre duas estações, uma a montante e outra a jusante, proporcionalmente às respectivas áreas de drenagem.

Estações localizadas em afluentes foram consideradas para o cálculo da vazão específica - vazão proporcionalmente à respectiva área de drenagem.

Dessa forma, utilizou-se esse processo de regionalização para obtenção de vazões em locais de monitoramento. A equação de transferência ou simplesmente o fator multiplicador no caso de existir apenas uma estação a montante ou a jusante estão apresentados na tabela seguinte, em conjunto com os códigos das estações, área de drenagem e curso d'água onde as coletas são realizadas.

Em função das características de propagação das vazões de um curso d'água, esse método de regionalização, em geral, não deveria ser aplicado para vazões diárias, sendo usado normalmente para a transferência de vazões médias mensais. Entretanto, em locais onde as estações fluviométricas e de monitoramento estão muito próximas pode-se aceitar essa transferência, obtendo-se a vazão média diária no ponto de monitoramento. Contudo, deve ser considerado que esse dado não deve ser usado para nenhum tipo de projeto ou dimensionamento de obras hidráulicas.

Para obtenção dos dados de vazão média diária e mensal foram selecionadas todas as estações existentes do estado de Minas Gerais operadas por diversas entidades. Entretanto, considerando a necessidade de disponibilização contínua desses dados de medição optou-se, a princípio, pela adoção da rede de monitoramento operada pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL em conjunto com a Agência Nacional de Águas - ANA.

A incorporação de dados quantitativos aos parâmetros de qualidade consistiu basicamente de um levantamento das áreas de drenagem dos 242 pontos de monitoramento no estado, escolha das estações fluviométricas que poderiam ser utilizadas para transferência, obtenção da relação cota X vazão e dados de medição diária de cota. A consistência dos dados, quase sempre realizada pelo órgão operador da rede, foi reavaliada a partir da introdução de dados brutos das últimas campanhas de medição e os dados fluviométricos foram gerados nos pontos de observação e transferidos para os locais de monitoramento qualitativo.

As análises que relacionam a vazão diária do curso d'água em cada um dos pontos monitorados com os parâmetros qualitativos serão avaliadas considerando a qualidade dos dados de vazão obtida para o ponto tendo em vista as incertezas na transferência de vazões diárias principalmente no período chuvoso.

Para alguns locais de monitoramento de parâmetros qualitativos não foi possível a obtenção de vazões já que não existia estação fluviométrica em operação no mesmo curso d'água ou em rios que a princípio tivessem as mesmas características – área de drenagem, bacia de contribuição, tipo de cobertura, uso do solo, grau de urbanização. Em outros locais, apesar dos dados de vazão terem sido gerados, cabe ressaltar a baixa confiabilidade dos dados diários principalmente devido as grandes diferenças nas áreas de drenagem e portanto nos tempos de viagem dessa vazão. A tabela seguinte apresenta os pontos onde os dados fluviométricos não foram gerados ou ainda, locais onde a pouca confiabilidade pode comprometer as análises e sugere que para acompanhamentos futuros, sejam instalados pontos de monitoramento de vazão nesses locais.

**Tabela 5: Pontos de monitoramento com problemas de transferência de vazão**

Curso d'água	Estação de qualidade	Observações
Ribeirão Sucuriú	SF009	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Indaiá	SF011	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio São Francisco	SF015	estação em reservatório
Rio Betim	BP071	ausência de estação fluviométrica
Ribeirão dos Macacos	BP076	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Sarzedo	BP086	ausência de estação fluviométrica
Rio Betim	BP088	estação a jusante de reservatório
Ribeirão Grande	BP090	pouca confiabilidade no dado gerado
Verde Grande	VG007	baixa qualidade dos dados medidos
Verde Grande	VG009	ausência de estação fluviométrica
Verde Grande	VG011	baixa qualidade dos dados medidos
Rio Itabira	BV035	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Água Suja	BV062	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Sabará	BV076	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Jequitibá	BV140	ausência de estação fluviométrica
Ribeirão do Onça	BV154	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Arrudas	BV155	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão das Neves	BV160	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Cipó	BV162	pouca confiabilidade no dado gerado

**Tabela 5: Pontos de monitoramento com problemas de transferência de vazão**

(continuação)

Curso d'água	Estação de qualidade	Observações
Rio Pará	PA001	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Paiol	PA002	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Paciência	PA010	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão das Almas	UR009	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Paraibuna	BS032	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Novo	BS046	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão Meia Pataca	BS049	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Xopotó	BS071	pouca confiabilidade no dado gerado
Ribeirão das Posses	BS073	ausência de estação fluviométrica
Rio Paraíba do Sul	BS075	ausência de estação fluviométrica
Rio Santa Bárbara	RD027	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Grande	BG007	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Formiga	BG023	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Grande	BG051	estação a jusante de reservatório
Ribeirão da Bocaina	BG053	pouca confiabilidade no dado gerado
Córrego da Gameleira	BG057	pouca confiabilidade no dado gerado
Rio Grande	BG061	estação a jusante de reservatório
Rio Paranaíba	PB007	estação a jusante de reservatório
Rio Araguari	PB019	ausência de estação fluviométrica
Rio Araguari	PB021	ausência de estação fluviométrica
Rio Paranaíba	PB025	estação a jusante de reservatório
Rio Paranaíba	PB031	estação a jusante de reservatório

Os pontos de monitoramento de qualidade da água em reservatórios não foram, nesse relatório, objeto de correlação com o volume armazenado ou com outros parâmetros tais como o tempo de residência, etc. Esse assunto deverá ser abordado nos próximos relatórios buscando-se ampliar a rede de monitoramento com o trabalho de medição desenvolvido pelos operadores desses reservatórios.

Nas tabelas de resultados de cada bacia hidrográfica analisada são apresentados para cada ponto de amostragem da rede de monitoramento do projeto Águas de Minas, as vazões médias diárias correspondentes ao dia da amostragem.

A inclusão dos aspectos quantitativos do recurso hídrico a esse relatório permite interpretar, com maior profundidade, as alterações presentes em cada parâmetro que se correlaciona com a disponibilidade, uma vez que variações temporais dos parâmetros qualitativos podem ser consequência tanto da efetiva alteração do aporte de poluentes, como de variações de concentração decorrente de alteração na vazão.





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### 5.7. AVALIAÇÃO AMBIENTAL

Na quantificação dos empreendimentos potencialmente poluidores foram selecionados, a partir da Deliberação COPAM 01/90, as atividades com grande potencial poluidor para a variável ambiental água, quais sejam: metalúrgica, papel e papelão, couros e peles, química, produtos farmacêuticos e veterinários, têxtil, produtos alimentares e bebidas.

A avaliação conjunta dessas informações deu subsídio à elaboração de quadros-resumo que especificam, por bacia e sub-bacia estudada, as principais características físicas e antrópicas que exercem pressões sobre a qualidade das águas.

Esse mesmo processo interativo norteou a definição das ações prioritárias recomendadas neste relatório, que se inscrevem no contexto das orientações da Política Estadual de Controle da Poluição Ambiental. As recomendações apresentadas foram sintetizadas a partir do tríplice referencial estabelecido pelo sistema Pressão – Estado – Resposta, desenvolvido pelo Departamento de Meio Ambiente da Organização de Coordenação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. Esse sistema baseia-se nos seguintes princípios de causalidade:

- As atividades humanas exercem pressões sobre o meio ambiente, alterando o estado dos recursos naturais em qualidade e disponibilidade;
- A sociedade apresenta respostas a essas mudanças através de políticas setoriais, econômicas e ambientais.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### **5.8. AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL**

Em decorrência da definição das ações prioritárias recomendadas no relatório da qualidade das águas do ano 2000, que foi publicado em outubro de 2001, buscou-se informações no âmbito FEAM/COPAM sobre as ações efetuadas para o controle ambiental a partir da divulgação do relatório.

As ações de controle ambiental efetivadas no período 2001/2002 estão apresentadas em um quadro-resumo conforme as Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – UPGRH e os municípios diretamente envolvidos com as respectivas atividades antrópicas.

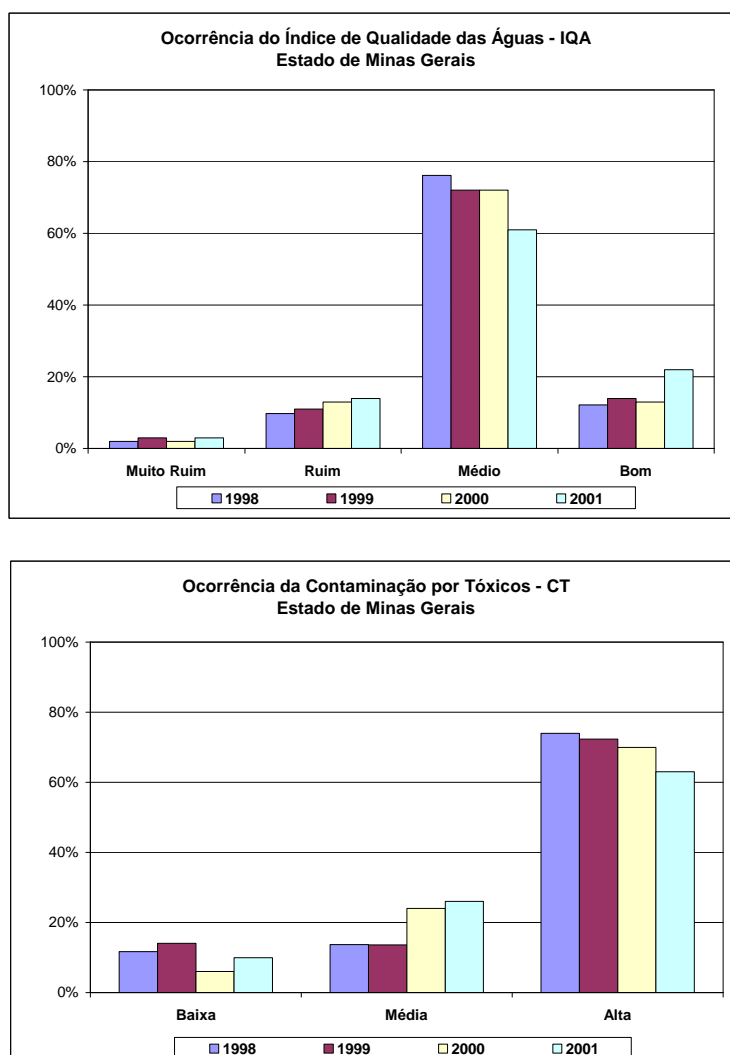
Deve-se observar que as ações de controle apresentadas não são apenas decorrentes do monitoramento da qualidade das águas, como também de ações de melhoria da qualidade ambiental de um modo geral.

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 a qualidade ambiental, em todo estado de Minas Gerais.

### 6. SITUAÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001

Os resultados das análises laboratoriais realizadas em 2001 permitiram a obtenção dos indicadores da situação ambiental, Índice de Qualidade de Águas - IQA e Contaminação por Tóxicos. A situação geral no estado com relação a esses indicadores pode ser observada na Figura 1.

**Figura 1:** Evolução Temporal dos Dados de Qualidade: Ocorrência de Qualidade das Águas – IQA e Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais.



Conforme a Figura 1, pode-se observar que os cursos d'água do estado de Minas Gerais se mantêm preponderantemente com valores de IQA médio. A análise comparativa da distribuição dos valores médios anuais de IQA demonstra que não houve uma variação significativa das condições de qualidade das águas ao longo desses quatro anos. Com relação ao ano 2001, observa-se um aumento na ocorrência do Índice de Qualidade das Águas bom, estando este situado, em torno de 22% das ocorrências totais. As faixas de qualidade muito ruim e ruim foram observadas em cerca de 3 e 13%, respectivamente, dos pontos monitorados em todo o estado.

As Figuras 2 a 11 apresentam os índices de qualidade das águas, dos anos 2000 e 2001, em cada estação de amostragem das bacias hidrográficas. A ocorrência de médias anuais de IQA no intervalo considerado muito ruim foi percebida principalmente nas bacias do Rio Paraíba do Sul e do Rio São Francisco. Na bacia do Rio Paraíba do Sul são críticas as condições do Rio Xopotó (BS077) e Ribeirão Ubá (BS071), ambos nas proximidades de Ubá, e do Rio Paraíba a jusante da cidade de Juiz de Fora (BS017). Na bacia do Rio São Francisco são preocupantes os estados de degradação do Rio das Velhas a jusante do Ribeirão da Mata (BV153), Ribeirão do Onça (BV154) e Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV155). A situação da qualidade das águas do Rio Betim, sub-bacia do Rio Paraopeba, permanece com estado de degradação preocupante, apresentando índice de qualidade muito ruim no trecho próximo de sua foz no Rio Paraopeba (BP071). Além disso, observou-se um certo grau de comprometimento no trecho a jusante do Reservatório de Vargem das Flores (BP088), que passou a apresentar índice de qualidade médio.

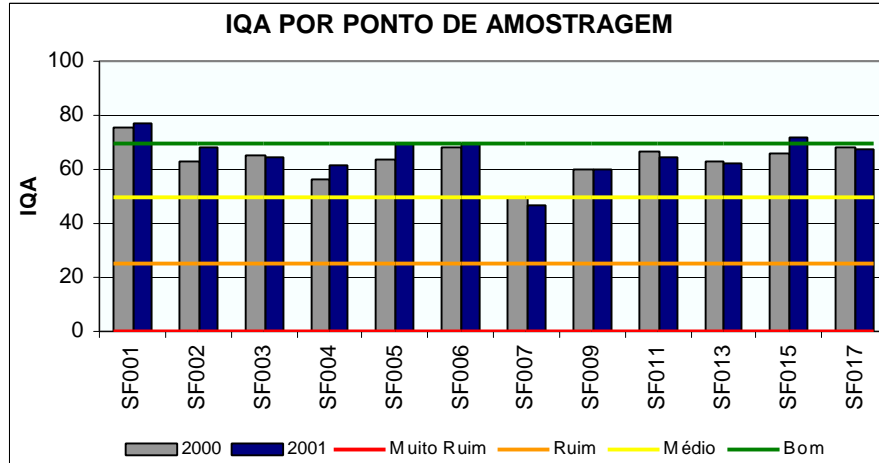
Observou-se a predominância do índice de qualidade médio anual no estado de Minas Gerais. O índice de qualidade bom pode ser observado nas bacias do Rio Paranaíba e no Rio São Francisco. Podem ser citados também trechos da bacia do Rio Grande, dentre eles, o Rio Grande a jusante dos Reservatórios de Itutinga (BG007) e de Furnas (BG051) e a montante da foz do Rio Pardo (BG061), o Rio Verde, a montante da cidade de Itanhandu (BG025) e o Rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058), como outras regiões onde foram encontradas boas condições para a qualidade de água.

Todavia, se considerados os valores correspondentes a cada uma das quatro campanhas de amostragem realizadas ao longo do ano, verificou-se que em muitas das estações ocorreram valores extremos, com índice de qualidade bom na estiagem e ruim, ou mesmo muito ruim, no período chuvoso. A elevada variabilidade do comportamento dos valores de IQA está associada, na maioria dos casos, à grande variação nas concentrações de materiais em suspensão.

De um modo geral, foi constatada uma melhoria em relação ao índice de qualidade das águas, sobretudo nas bacias do Rio Grande, Paranaíba, Jequitinhonha e Mucuri, onde o IQA bom foi registrado com maior frequência em 2001. Quando se compara a incidência de IQA ruim e muito ruim na bacia do Rio São Francisco nos anos 2000 e 2001, observa-se uma redução na qualidade das águas na sub-bacia do Rio das Velhas. Este comportamento é atribuído principalmente a alteração do índice de qualidade ruim para muito ruim em alguns pontos de amostragem.

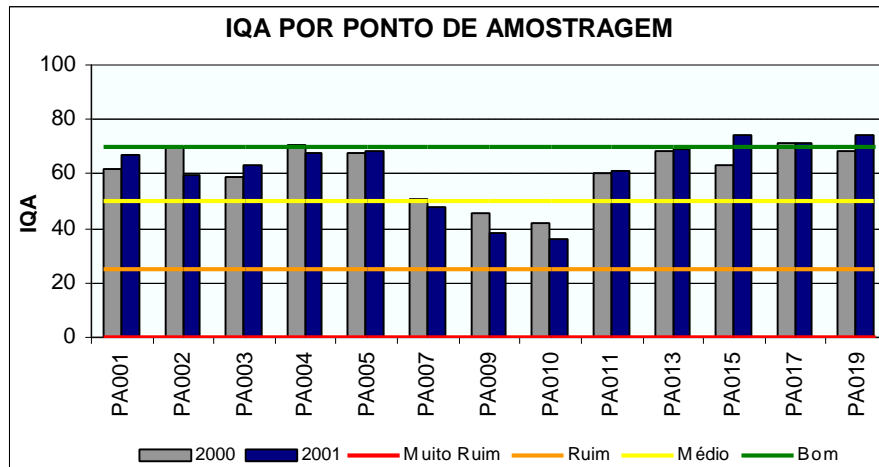
**BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO**

**São Francisco Sul**



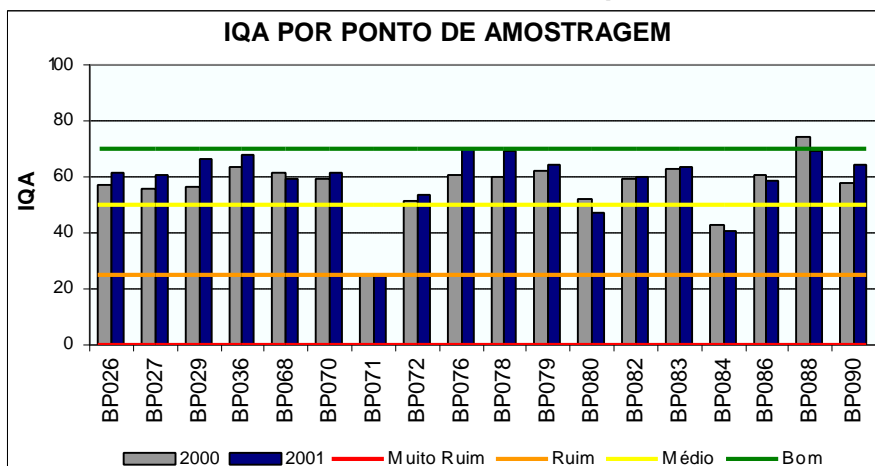
**Figura 2:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UGRHs SF1 e SF4

**Sub-Bacia do Rio Pará**



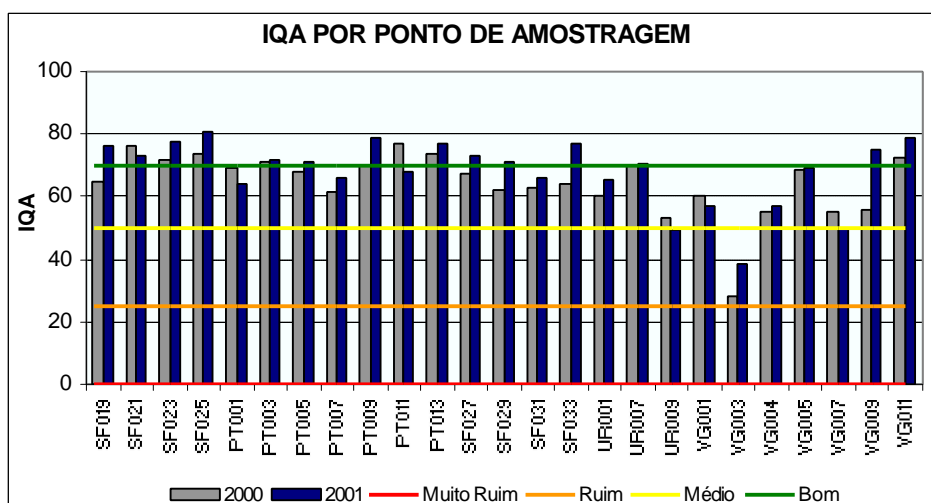
**Figura 3:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UGRH SF2

**Sub-Bacia do Rio Paraopeba**



**Figura 4:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPRH SF3

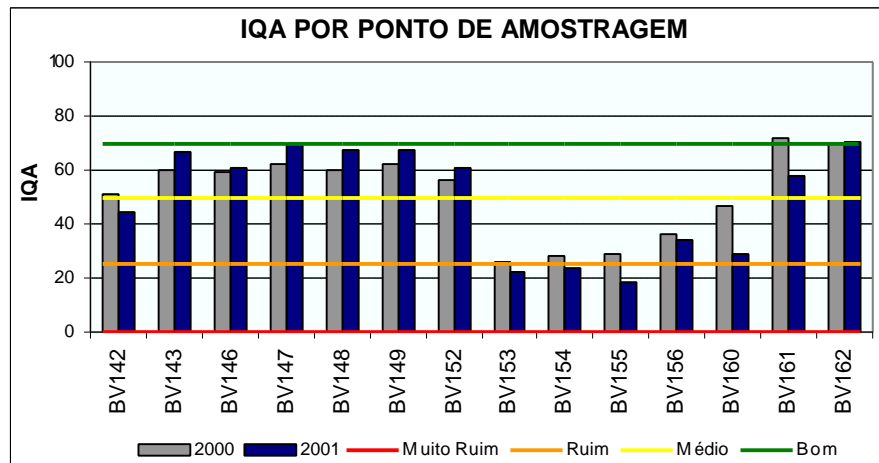
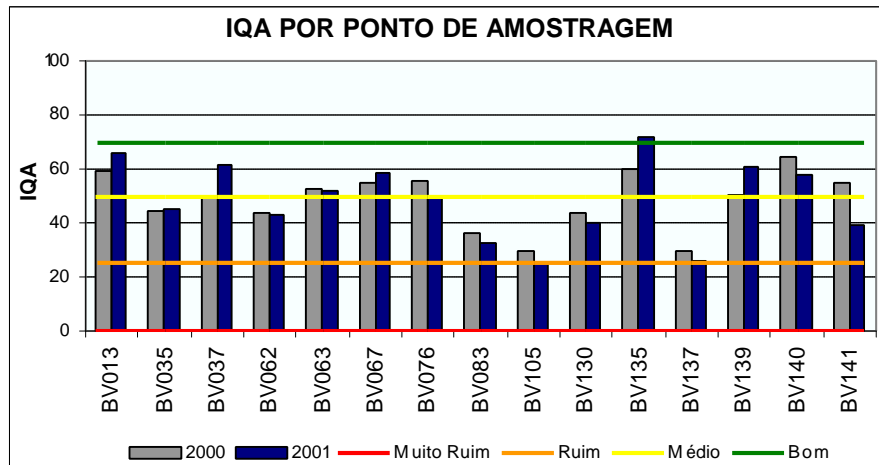
**Rio São Francisco Norte**



**Figura 5:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10

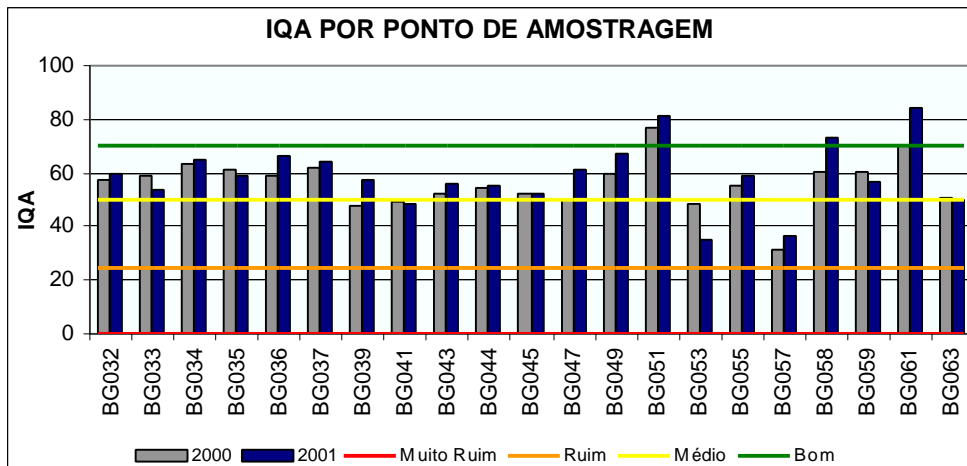
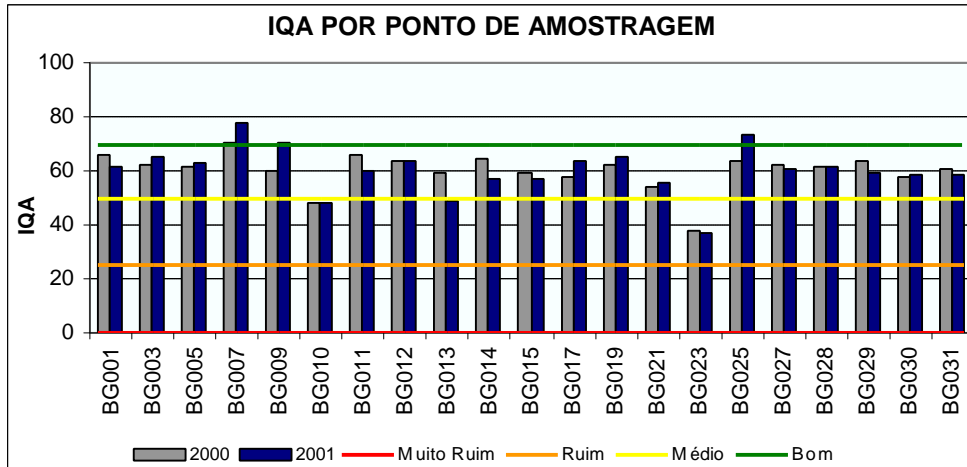


**Sub-Bacia do Rio das Velhas**



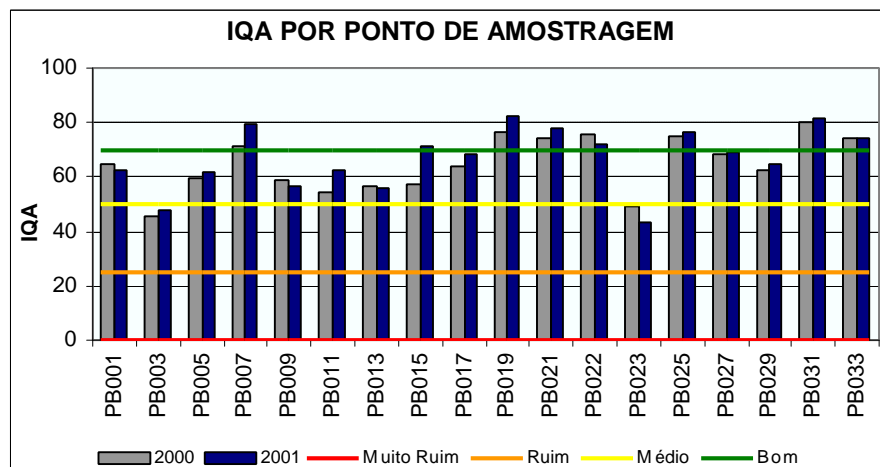
**Figura 6:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem  
 UGRH SF5

**BACIA DO RIO GRANDE**



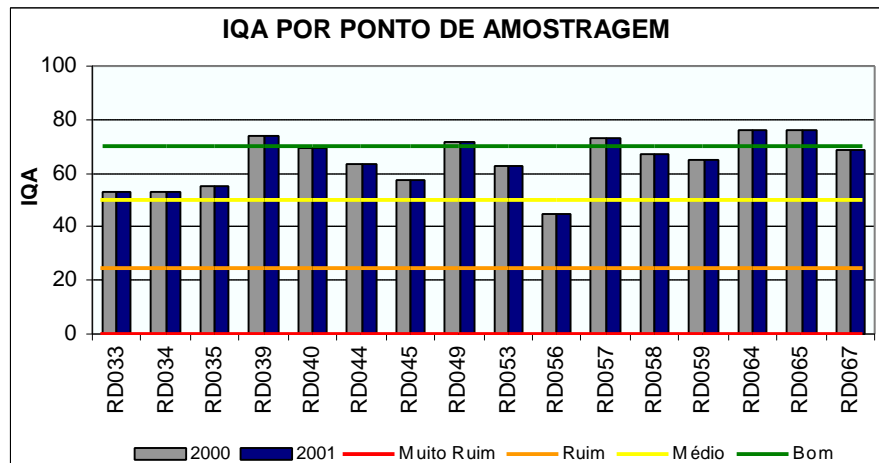
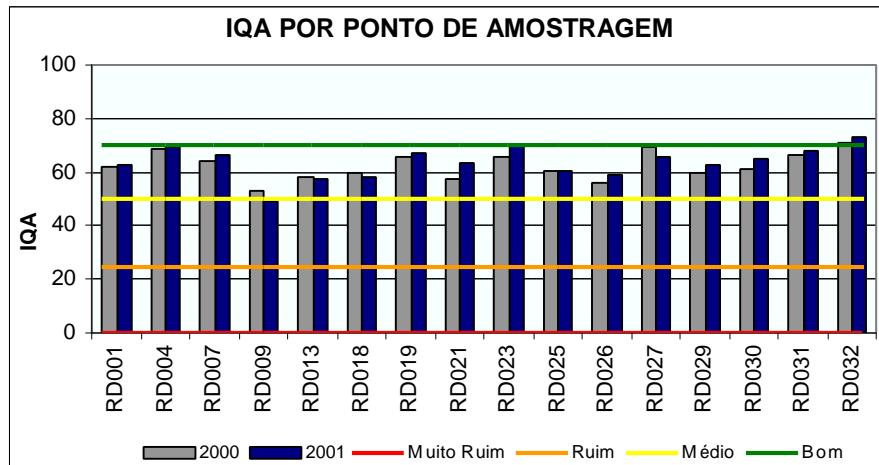
**Figura 7:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UGRHs GD1 a GD8

**BACIA DO RIO PARANAIBA**



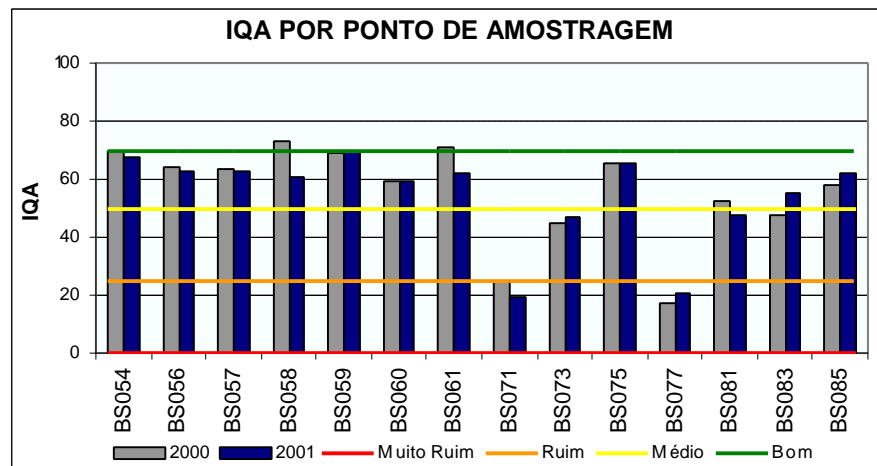
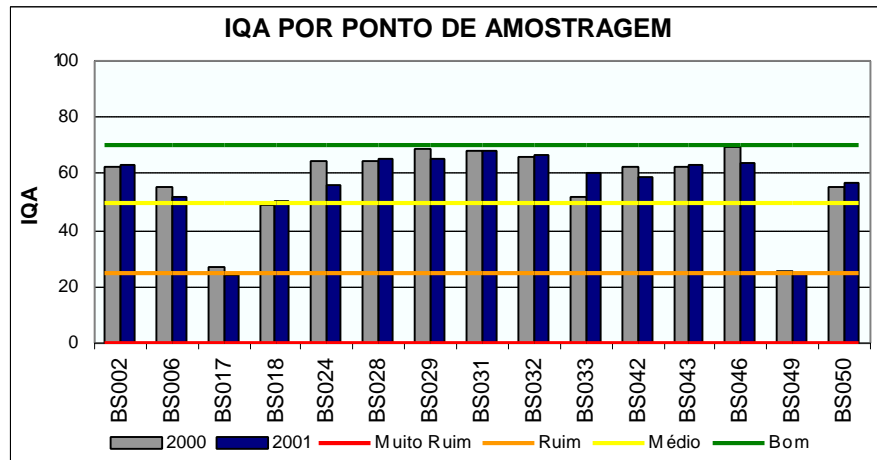
**Figura 8:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UGRHs PN1, PN2 e PN3

**BACIA DO RIO DOCE**



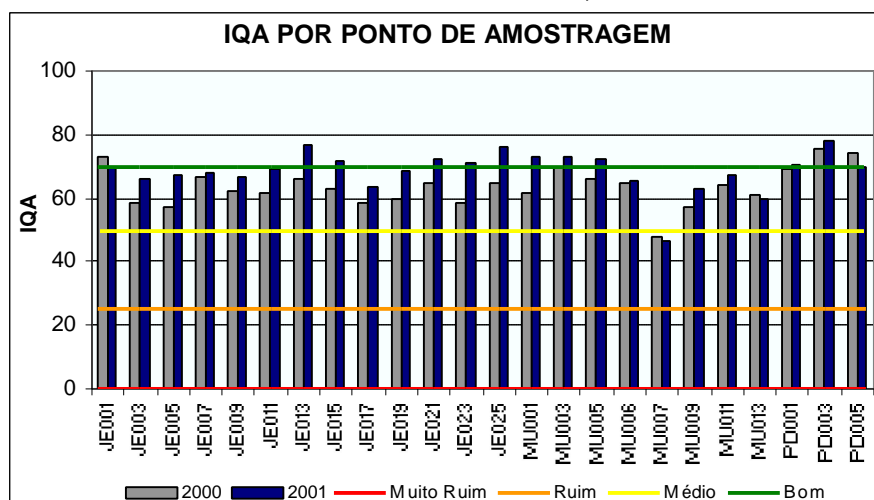
**Figura 9:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPGRHs DO1 a DO5

**BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL**



**Figura 10:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UPRHs PS1 e PS2

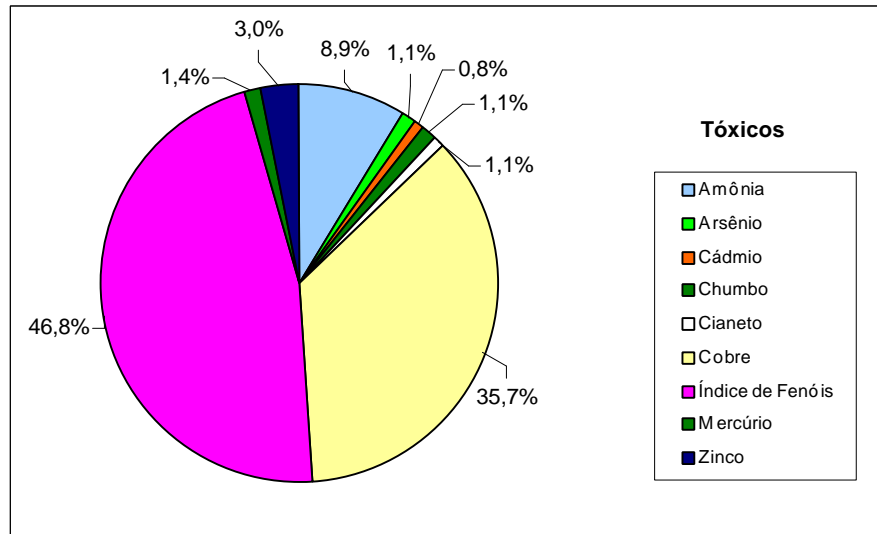
**BACIAS DOS RIOS JEQUITINHONHA, PARDO E MUCURI**



**Figura 11:** Ocorrência de IQA por ponto de amostragem UGRHs JQ1 a JQ3, MU1 e PA1

Em relação à Contaminação por Tóxicos (Figuras 13 a 23), observa-se um predomínio da contaminação alta, como nos anos anteriores. Os principais responsáveis por esta contaminação alta foram os parâmetros cobre, índice de fenóis e amônia. Vale ressaltar que as altas freqüências de contaminação por cobre foram mais expressivas nas bacias do Rio Grande (56%), Rio Doce (52%), São Francisco-Norte (58%), Paraíba do Sul (48%), merecendo destaque a bacia do Rio Paranaíba com registro de 79%. Para o índice de fenóis, as freqüências mais altas foram constatadas na sub-bacia do Rio Paraopeba (64%) e sub-bacia do Rio São Francisco-Sul (50%). A contaminação alta por amônia foi mais freqüente nas bacias do Rio Pará (30%) e Rio Paraopeba (27%). Na bacia do Rio Jequitinhonha houve ocorrência de contaminação alta por cianeto (50%) e zinco (50%).

Índice de fenóis, cobre e amônia juntos, respondem pela maioria das não conformidades com relação aos limites de classe de enquadramento dos parâmetros avaliados na determinação da contaminação por tóxicos, conforme apresentado na Figura 12. O índice de fenóis corresponde a 46,8% do total dessas não conformidades.

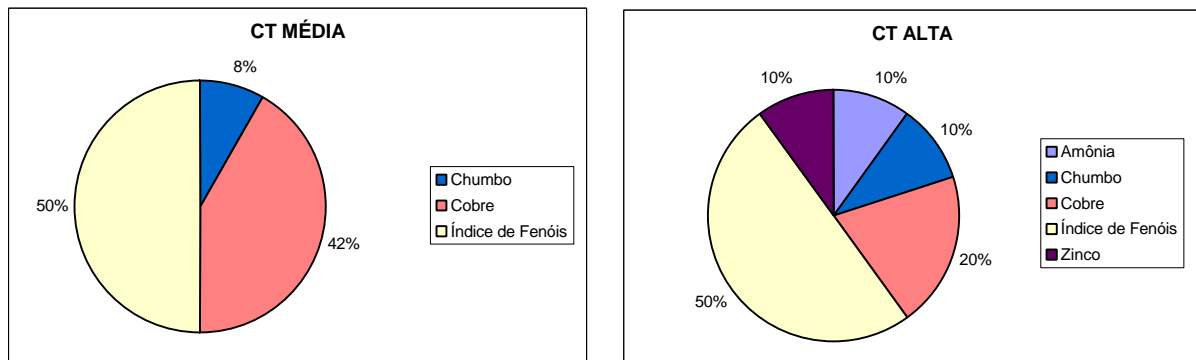


**Figura 12:** Ocorrência de parâmetros avaliados na Contaminação por Tóxicos no Estado de Minas Gerais.

Comparando os dados de 2000 e 2001, foi observada a redução nas ocorrências de índice de fenóis, bem como de amônia, embora de forma menos expressiva. A concentração de cobre, em desconformidade com a legislação vigente, aumentou do total das amostragens de 15%, no ano 2000, para 35,7% em 2001, evidenciando assim, uma situação significativamente agravante com relação a esse parâmetro.

### BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

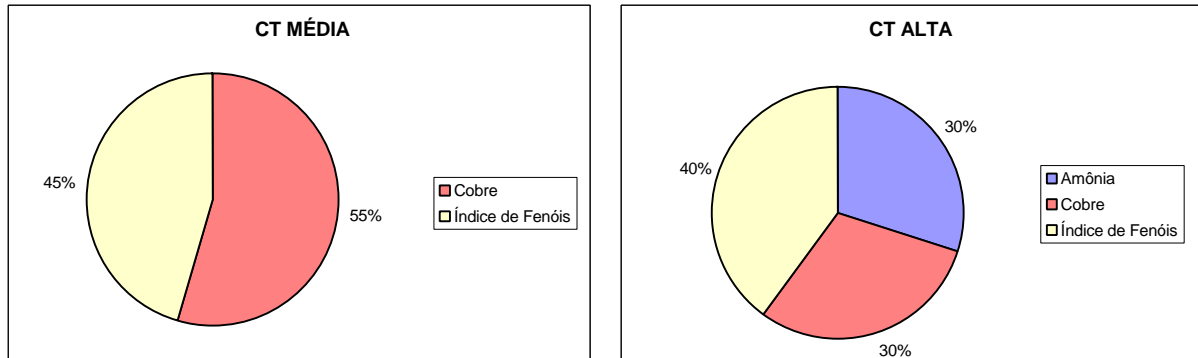
#### São Francisco Sul



**Figura 13:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRHs SF1 e SF4

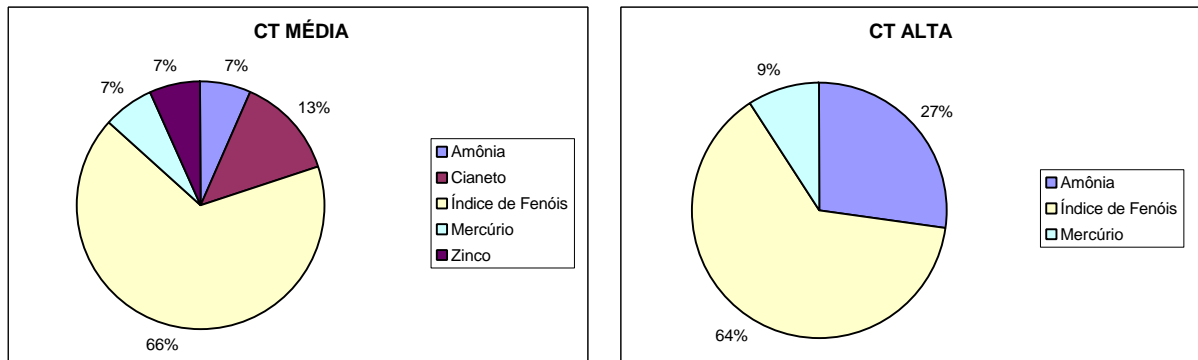


**Sub-Bacia do Rio Pará**



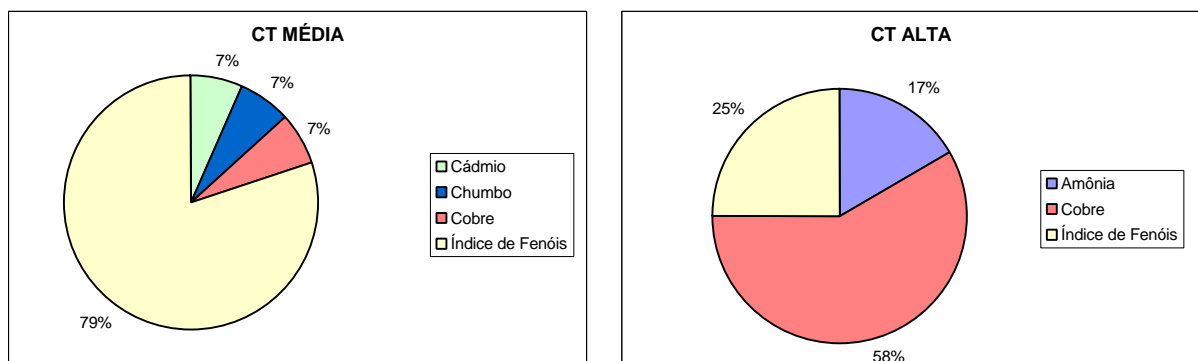
**Figura 14:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRH SF2

**Sub-Bacia do Rio Paraopeba**



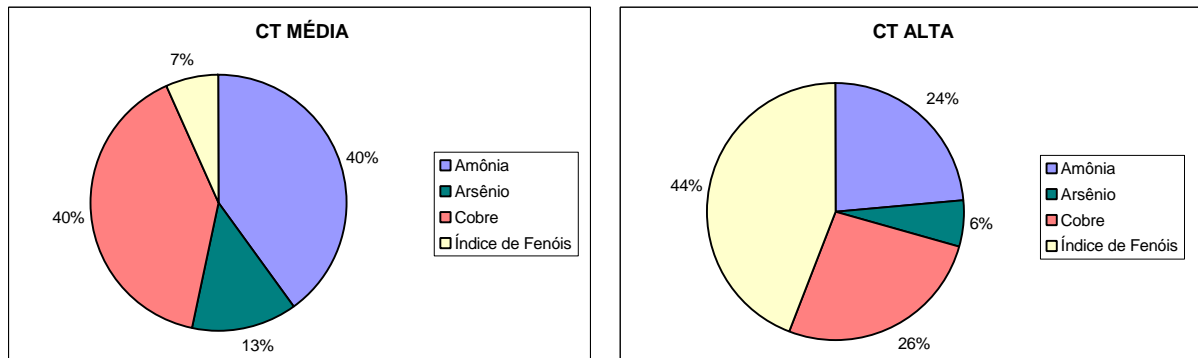
**Figura 15:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRH SF3

**São Francisco Norte**



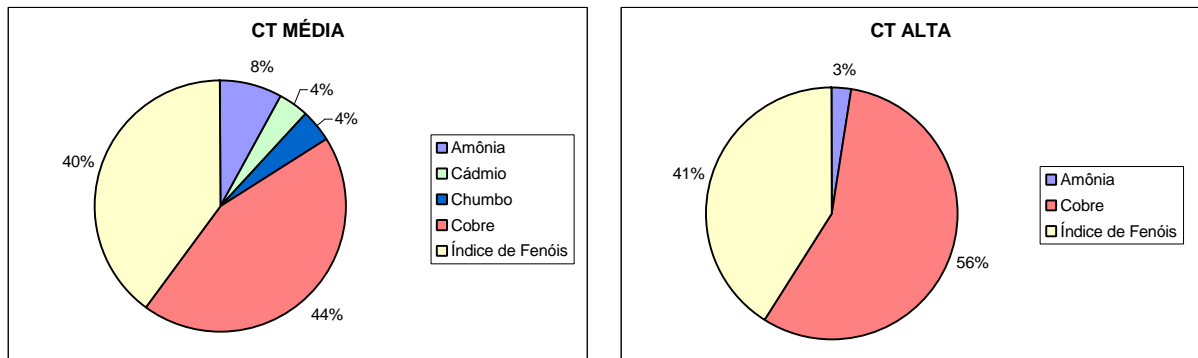
**Figura 16:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10

**Sub-Bacia do Rio das Velhas**



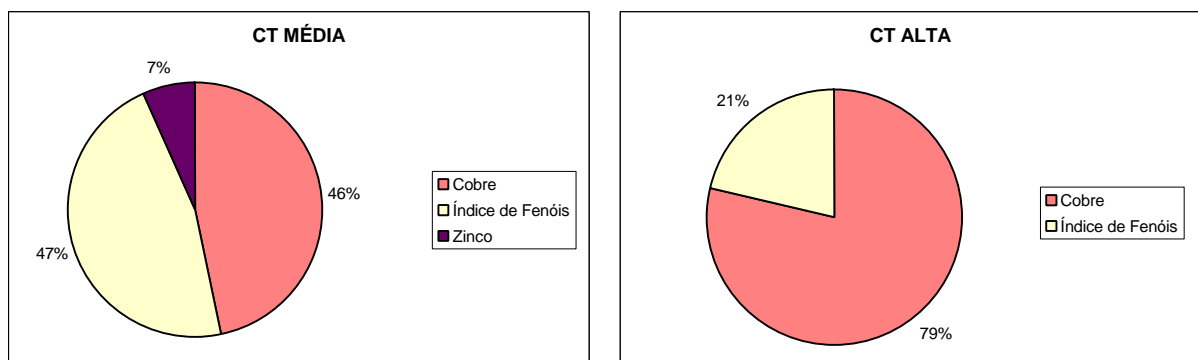
**Figura 17:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRH SF5

**BACIA DO RIO GRANDE**



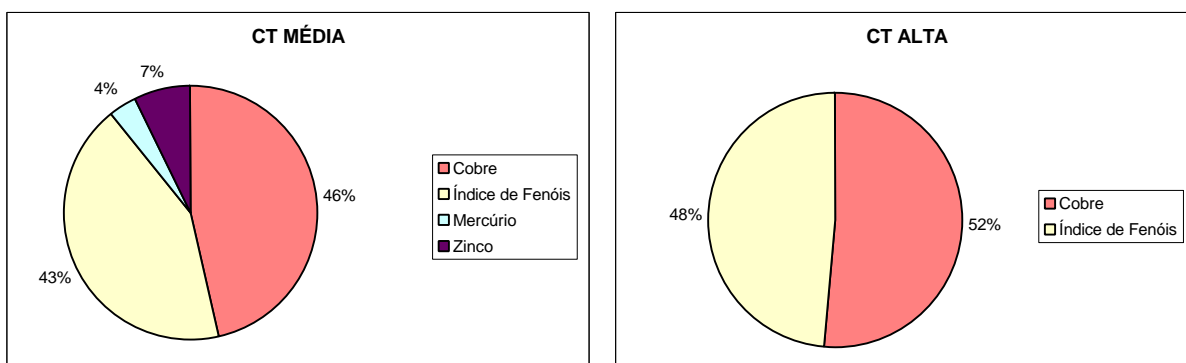
**Figura 18:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRHs GD1 a GD8

**BACIA DO RIO PARANAIBA**



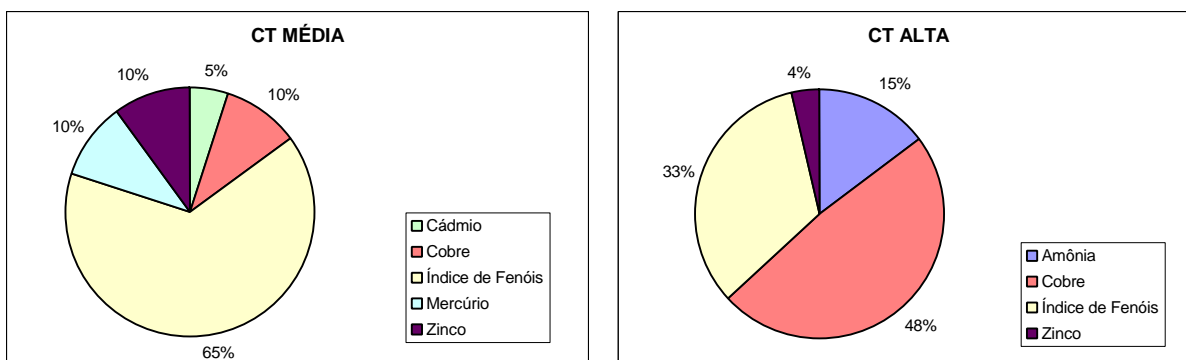
**Figura 19:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRHs PN1, PN2 e PN3

**BACIA DO RIO DOCE**



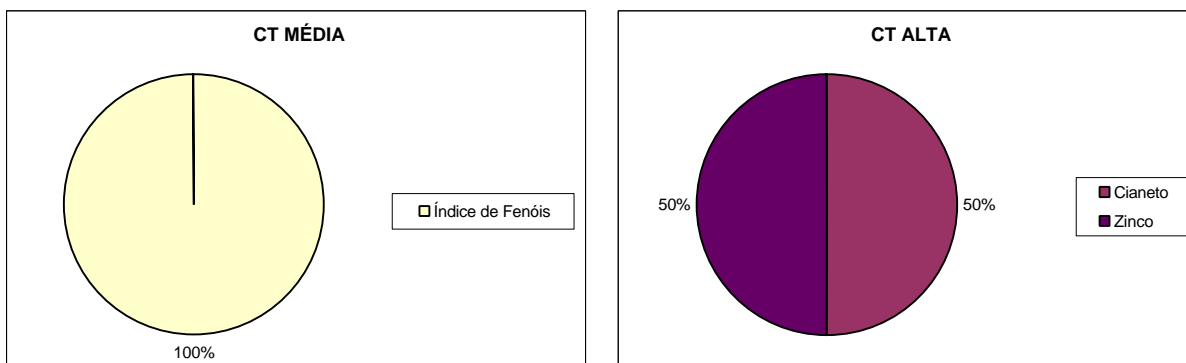
**Figura 20:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRHs DO1 a DO5

**BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL**



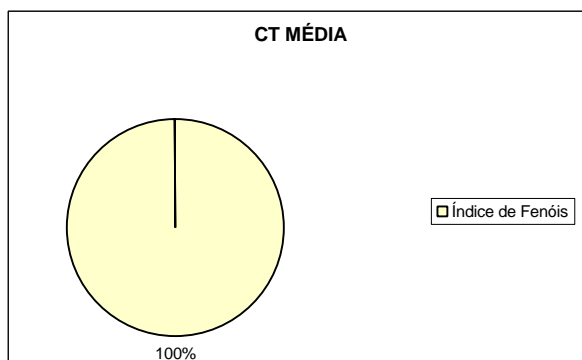
**Figura 21:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRHs PS1 e PS2

**BACIA DO RIO JEQUITINHONHA**

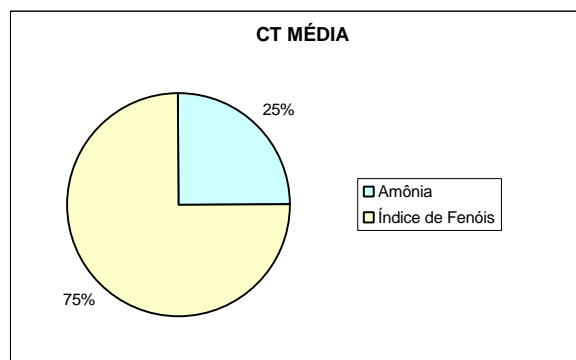


**Figura 22:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos alta e média nas bacias hidrográficas UPRHs JQ1 a JQ3

**BACIA DO RIO PARDO**



**BACIA DO RIO MUCURI**



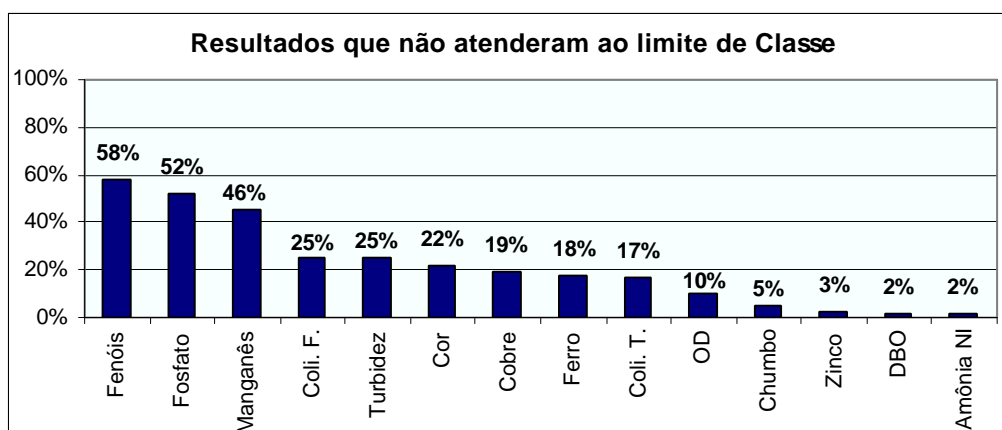
**Figura 23:** Frequência da ocorrência de parâmetros responsáveis pela Contaminação por Tóxicos média nas bacias hidrográficas UGRHs PA1 e MU1

As Figuras 24 a 33 mostram os parâmetros que ocorreram fora dos limites de classe de enquadramento. Pode-se observar que, das análises totais realizadas, as determinações de fosfato acima dos limites de classe foram registradas na maioria das bacias hidrográficas, com exceção das bacias do Rio Doce, Grande e Paraíba do Sul, onde o alumínio se destacou em maior quantidade e do Rio São Francisco-Sul que registrou as maiores ocorrências para o índice de fenóis.

A situação indesejada para o fosfato é atribuída ao limite definido na legislação DNCOPAM 10/86, considerado muito restritivo para as condições naturais das águas estado, porém existem registros de teores críticos decorrentes de lançamentos de esgotos sanitários e efluentes industriais em muitos dos cursos d'água monitorados.

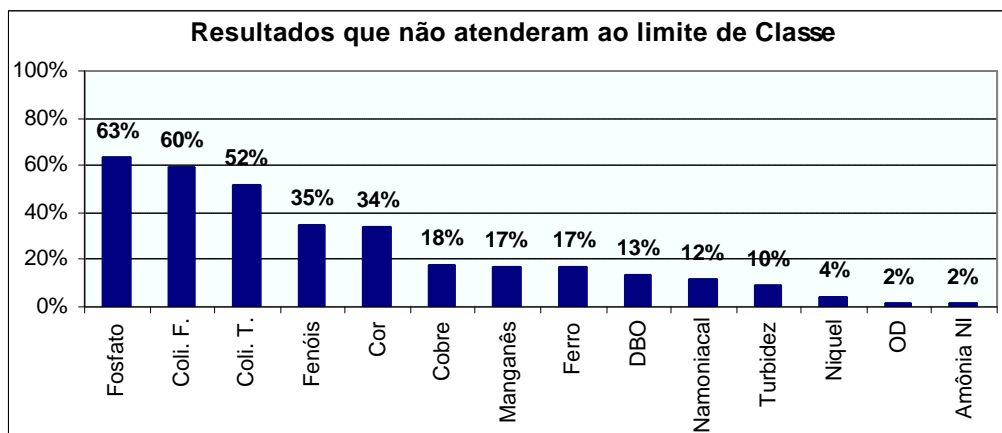
**BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO**

**São Francisco Sul**



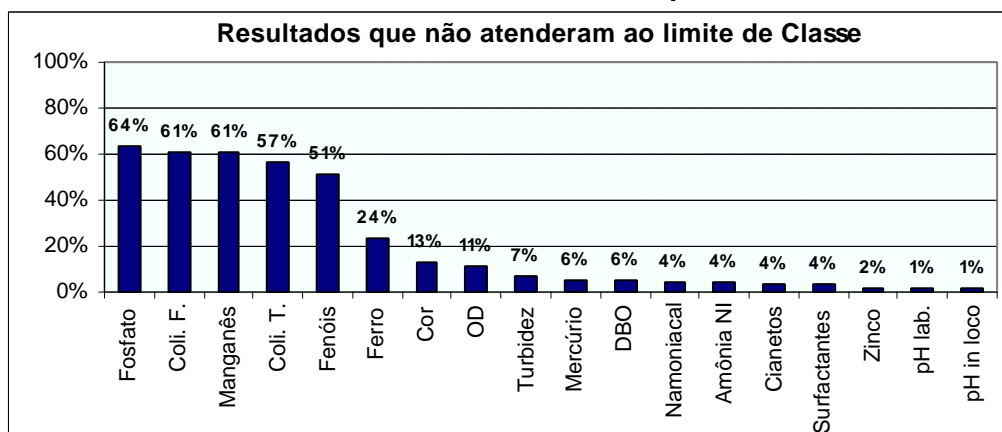
**Figura 24:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UGRHs SF1 e SF4

**Sub-Bacia do Rio Pará**



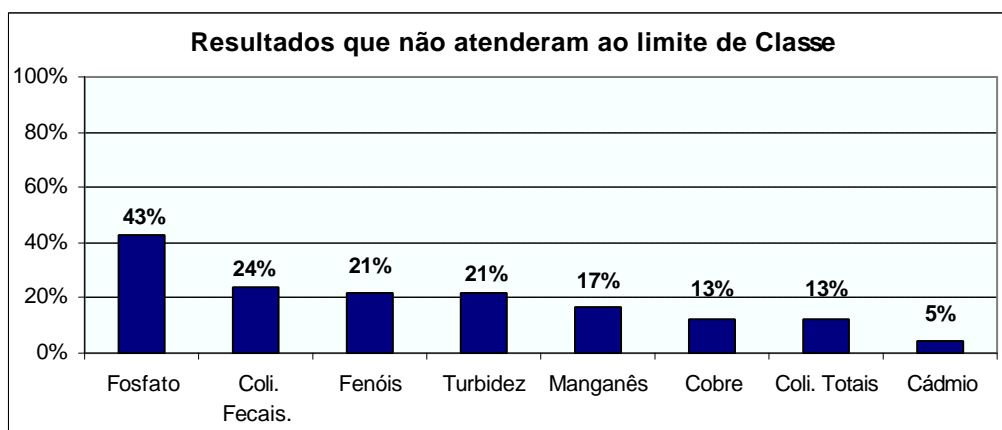
**Figura 25:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UGRH SF2

**Sub-Bacia do Rio Paraopeba**



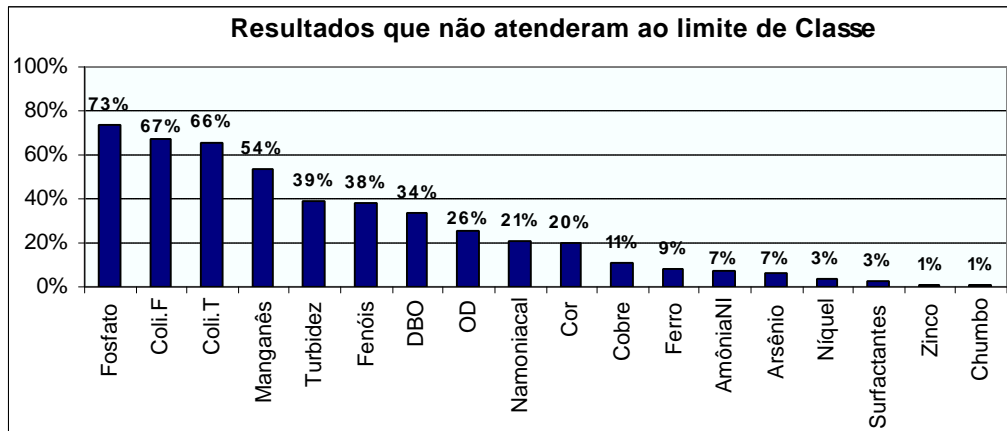
**Figura 26:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UGRH SF3

**São Francisco Norte**



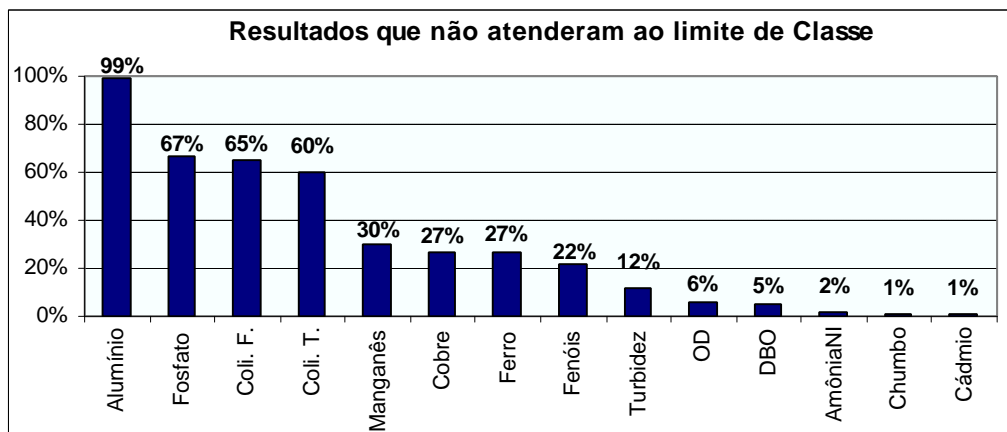
**Figura 27:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UGRHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10

## Sub-Bacia do Rio das Velhas



**Figura 28:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UPGRH SF5

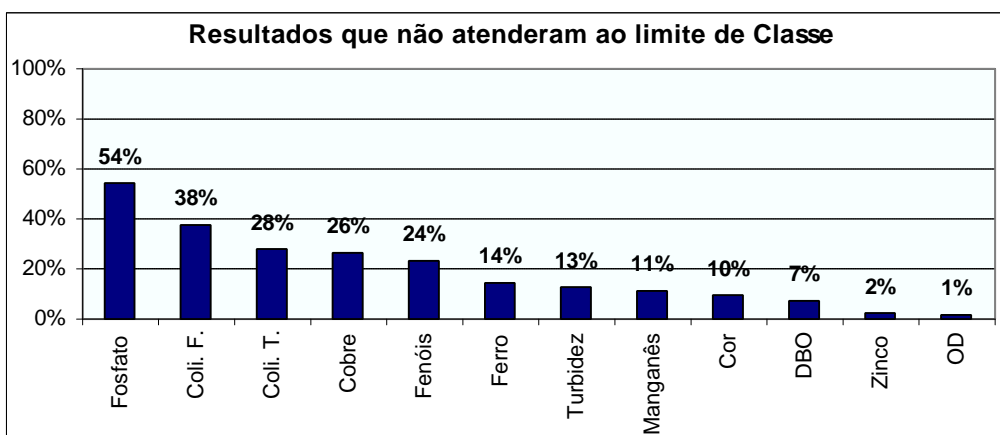
## BACIA DO RIO GRANDE



**Figura 29:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação - UPGRHs GD1 a GD8

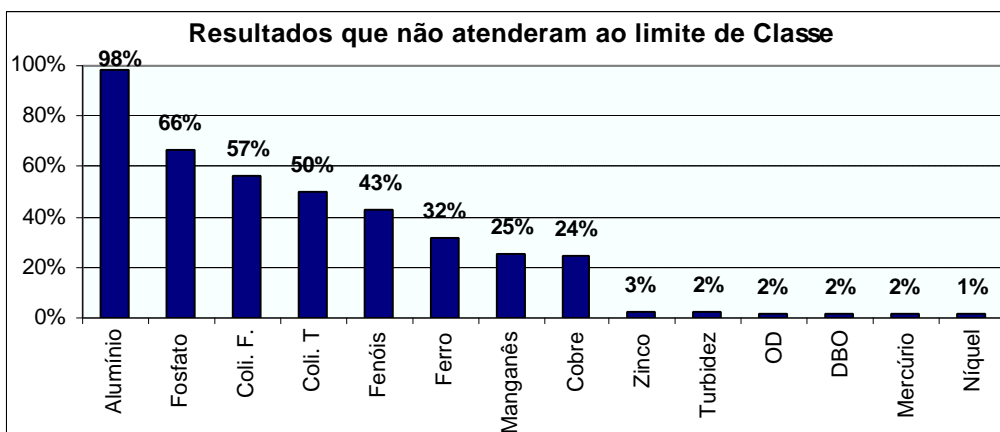


**BACIA DO RIO PARANAIBA**



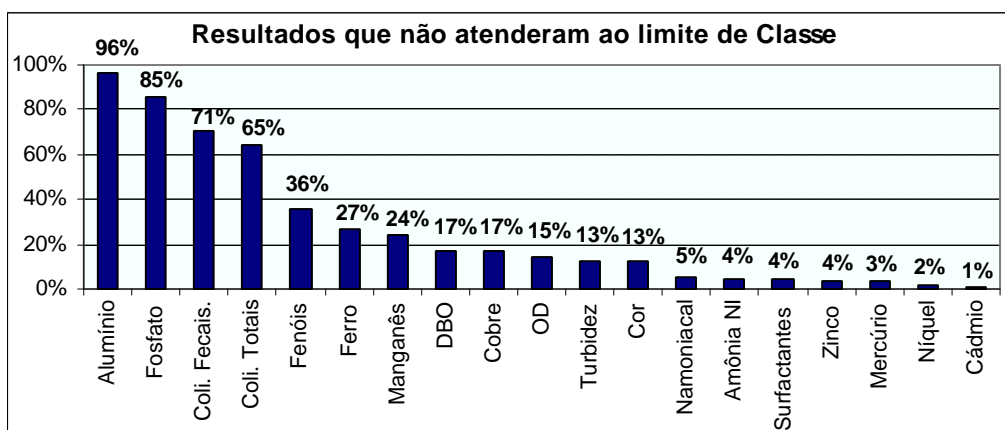
**Figura 30:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UPGRHs PN1, PN2 e PN3

**BACIA DO RIO DOCE**



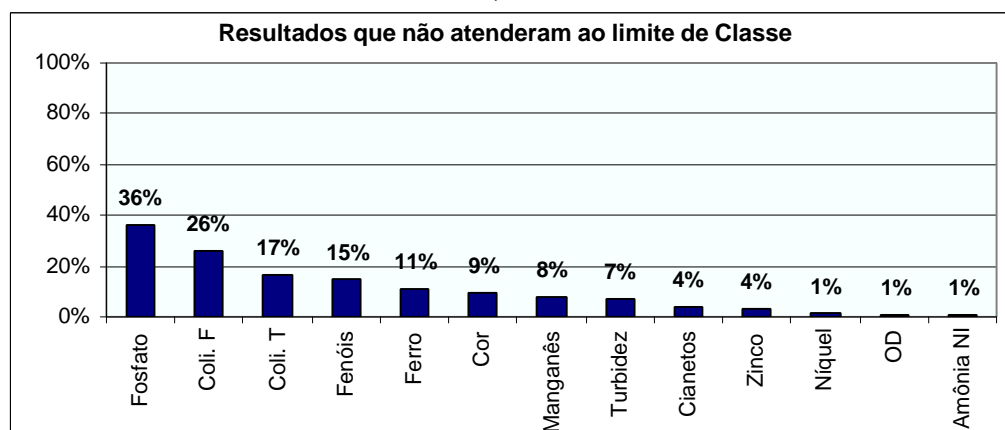
**Figura 31:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UPGRHs DO1 a DO5

**BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL**



**Figura 32:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UPGRHs PS1 e PS2

**BACIAS DOS RIOS PARDO, JEQUITINHONHA E MUCURI**



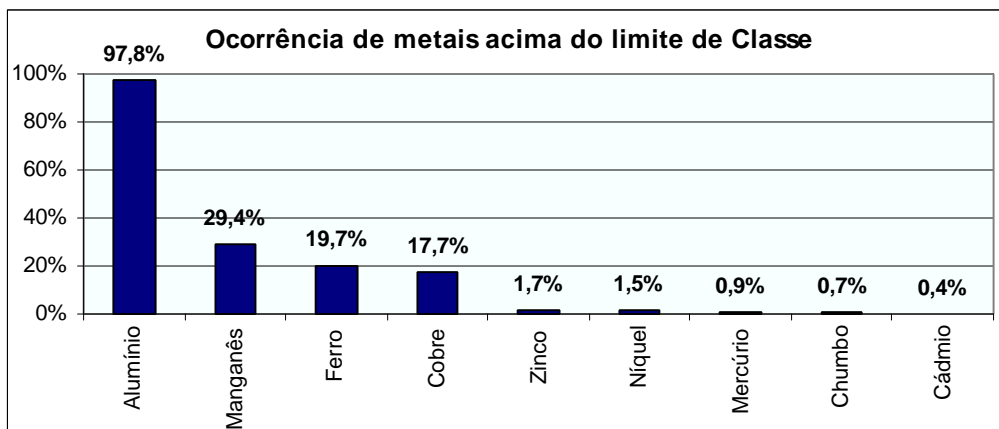
**Figura 33:** Frequência da ocorrência de parâmetros acima dos limites da legislação – UPGRHs JQ1 a JQ3, PA1 e MU1

A Figura 34 mostra a ocorrência de metais em desacordo com o limite estabelecido pela legislação em todo o estado de Minas Gerais. Os parâmetros que apresentaram maior desconformidade foram o alumínio e o manganês com respectivamente, 97,8 e 29,4% da incidência de metais em desacordo com a legislação ambiental. Contudo, deve-se observar que os metais, com algumas exceções, não são monitorados nas campanhas intermediárias, ou até mesmo todas as estações de amostragem, como é o caso do alumínio. Também merecem menção, em função dos números considerados significativos de não atendimento aos padrões, as espécies ferro solúvel (19,7%) e cobre (17,7%).

O manganês, o ferro e o alumínio são considerados importantes constituintes dos solos (substratos) do estado de Minas Gerais, sendo, portanto, considerados constituintes naturais das águas que drenam o território mineiro. Contudo, a constatação de teores extremamente elevados desses elementos denotam a existência de atividades de metalurgia, mineração ou

manejo do solo sem os procedimentos adequados para preservação da integridade dos sistemas aquáticos.

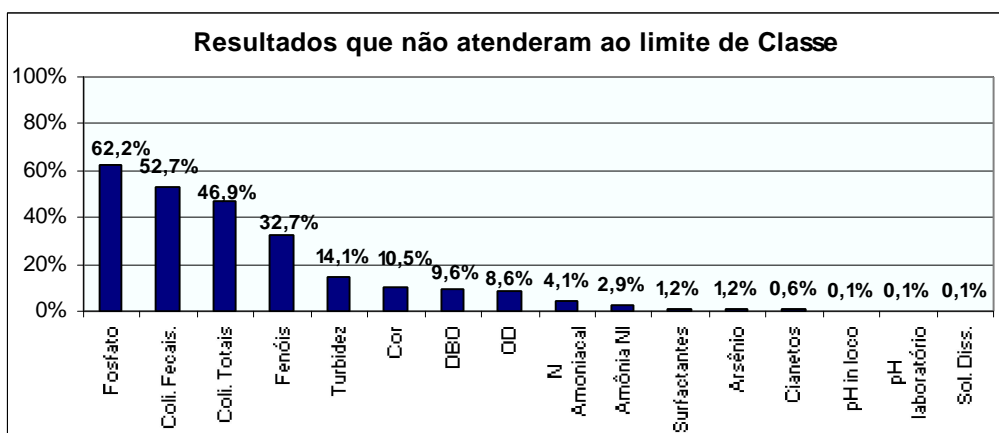
### ESTADO DE MINAS GERAIS – 2001



**Figura 34:** Frequência da ocorrência de metais acima dos limites da legislação

Dos demais parâmetros que não atenderam ao limite de classe de enquadramento em todo o estado (Figura 35) verificou-se principalmente as seguintes ocorrências no total das amostras analisadas: 62,2% de fosfato total, 52,7% de coliformes fecais e 32,7% de índice de fenóis.

### ESTADO DE MINAS GERAIS - 2001



**Figura 35:** Frequência da ocorrência de parâmetros fora dos limites da legislação.

Relativamente ao índice de fenóis, o padrão estabelecido na legislação (0,001 mg/L) coincide com o limite de detecção do método analítico empregado. Apesar disso, foi evidente a relação de teores elevados de índice de fenóis com o lançamento de despejos industriais, especialmente do ramo metalúrgico. Também foi evidente a presença de concentrações muito elevadas de índice de fenóis em trechos situados a jusante de grandes centros urbanos. Isto pode está associado à presença de compostos fenólicos em desinfetantes domésticos.

## 7. Caracterização Geral da Bacia do Rio Grande

### Caracterização Geral da Bacia

Área de Drenagem	86.400 km <sup>2</sup>
Municípios com sede na bacia	206 municípios
População (IBGE, 2000)	2.733.472 Urbana
	663.993 Rural
Outorgas Superficiais 2001	1,69 m <sup>3</sup> /s
Outorgas Subterrâneas 2001	1129,55 m <sup>3</sup> /h

### Principais Constituintes

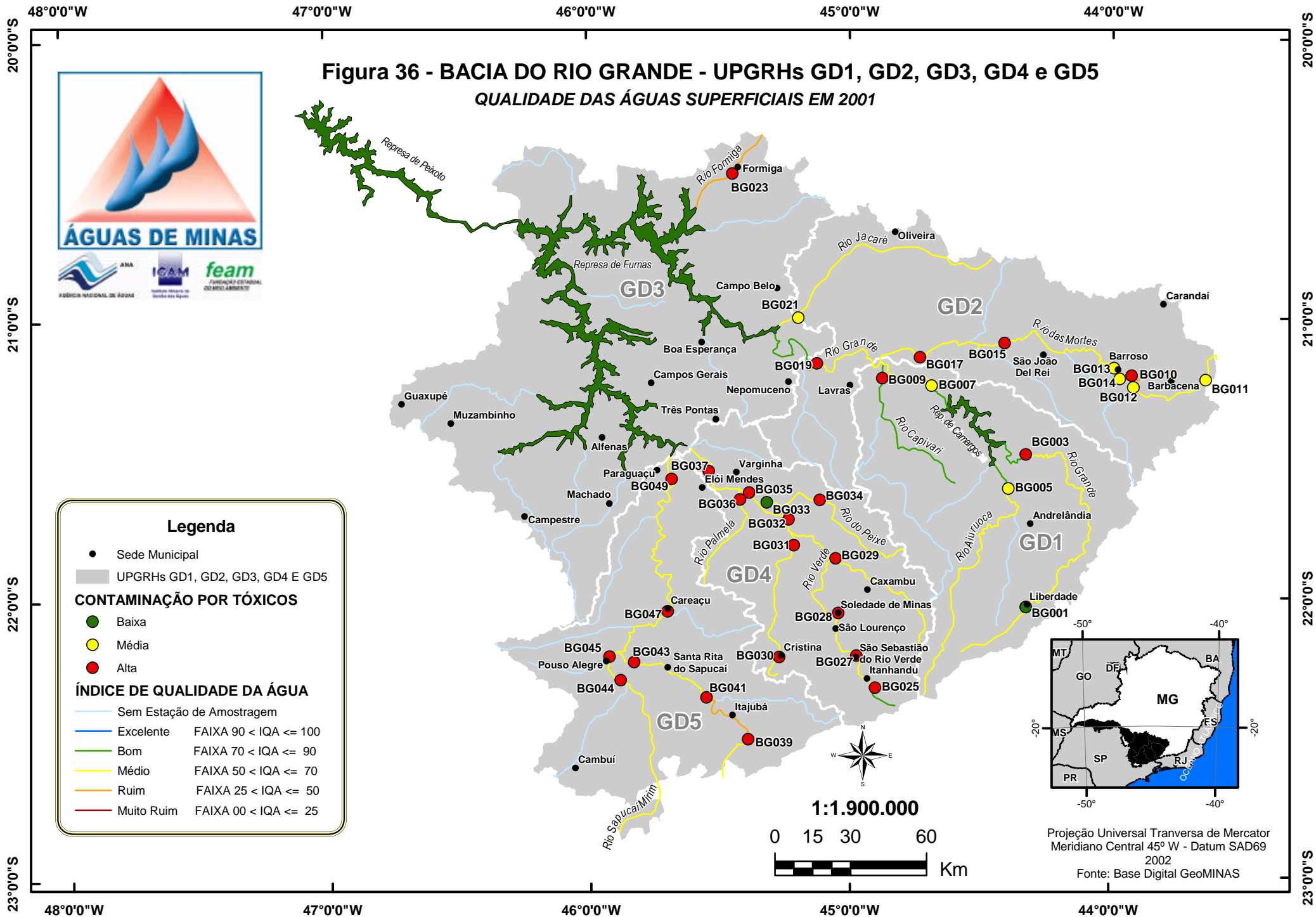
Rio Grande, Rio Aiuruoca, Rio Baependi, Rio das Mortes, Rio do Machado, Rio do Peixe, Rio Grande, Rio Grande, Rio Ingaí, Rio Jacaré, Rio Lambari, Rio Muzambo, Rio Santana, Rio Santana, Rio São Francisco, Rio São João, Rio Sapucaí, Rio Turvo Grande, Rio Uberaba e Rio Verde

### Usos do Solo

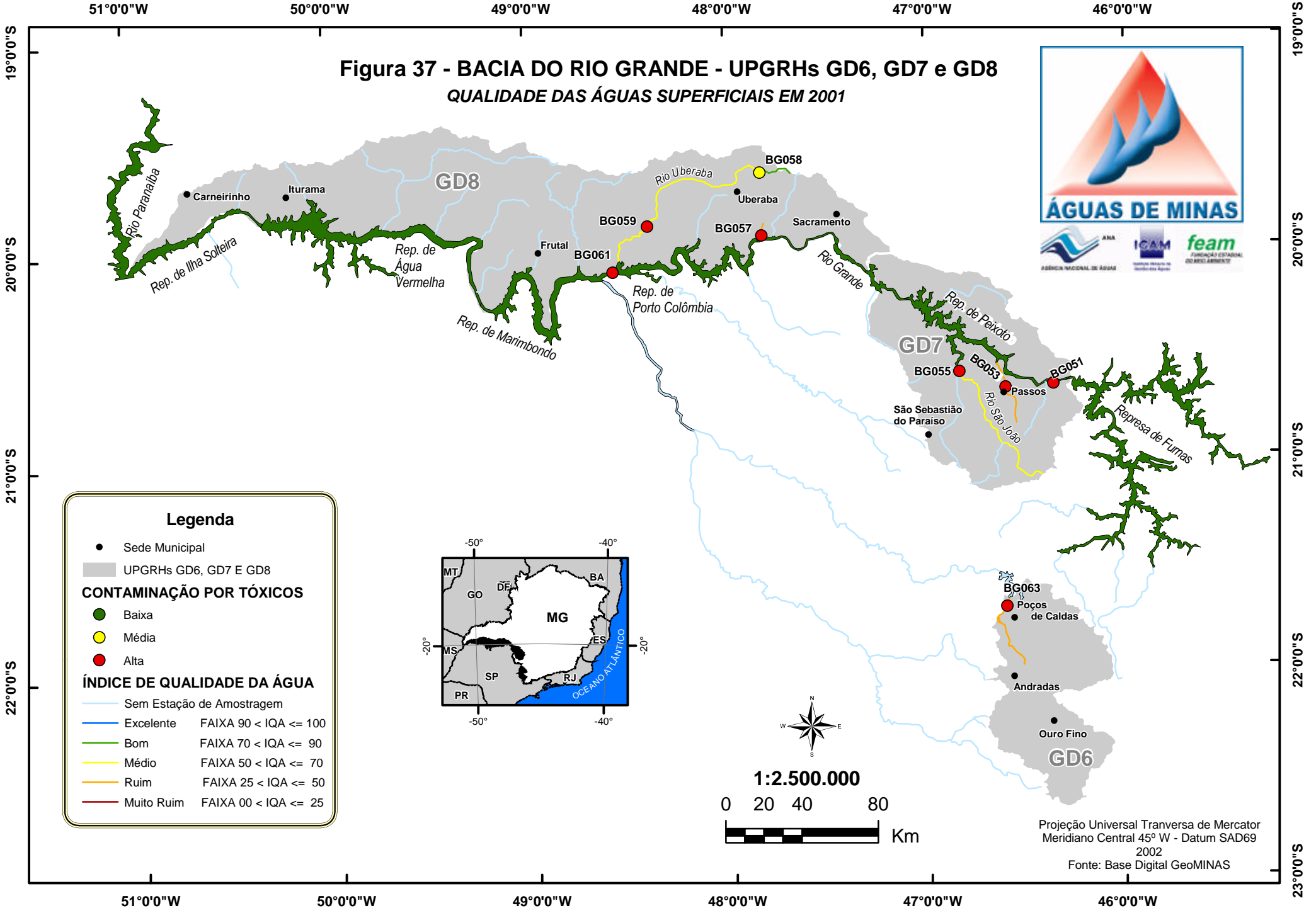
Na sub-bacia do Rio das Mortes as atividades econômicas dominantes são: garimpo de ouro, exploração de calcário, indústrias metalúrgicas e alimentícias, indústrias químicas e de fertilizantes. Já na sub-bacia do Rio Sapucaí destacam-se a exploração de feldspato e quartzo, extração de areia e argila, indústrias de autopeças e eletrônica fina, além das metalúrgicas e alimentícias. Na sub-bacia do Rio Verde verifica-se a exploração de quartzito, pedra São Tomé, indústrias metalúrgicas e alimentícias. As explorações de granito e calcário estão presentes nas sub-bacias dos Rios Jacaré e São João, respectivamente. No Rio Formiga verifica-se a exploração de calcário e na sub-bacia do Ribeirão das Antas a exploração de bauxita, além da presença das indústrias químicas e fertilizantes. Na sub-bacia do Rio Santana e do Córrego da Gameleira destacam-se também as indústrias químicas e fertilizantes, além das de couros e peles. Na região do entorno do reservatório de Furnas estão presentes ainda às indústrias metalúrgicas e alimentícias.

### Usos da Água

Abastecimento doméstico e industrial, irrigação, diluição de agrotóxicos, dessedentação de animais, geração de energia elétrica, irrigação, pesca, piscicultura, recreação e paisagismo.

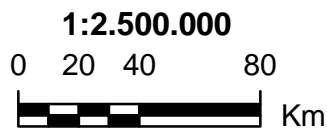
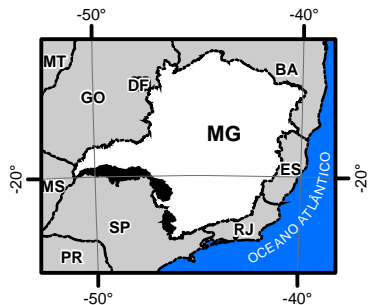


**Figura 37 - BACIA DO RIO GRANDE - UPGRHs GD6, GD7 e GD8**  
**QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM 2001**



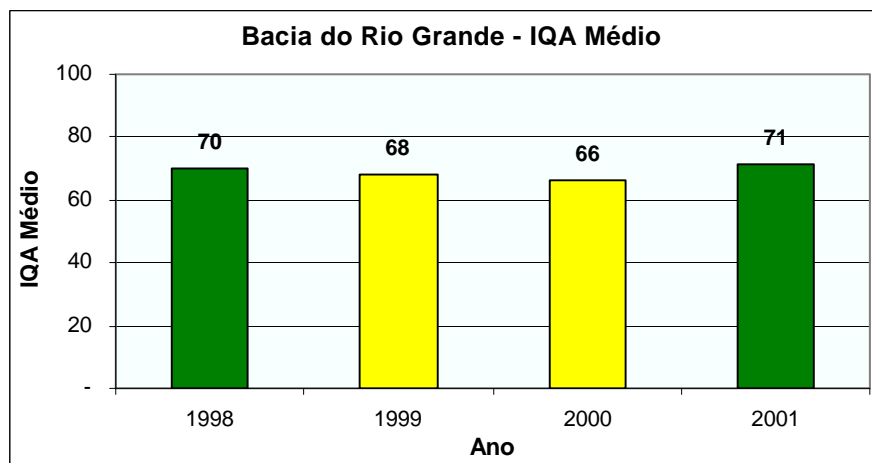
**Legenda**

- Sede Municipal
  - UPGRHs GD6, GD7 E GD8
- CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS**
- Baixa
  - Média
  - Alta
- ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA**
- Sem Estação de Amostragem
  - Excelente FAIXA 90 < IQA <= 100
  - Bom FAIXA 70 < IQA <= 90
  - Médio FAIXA 50 < IQA <= 70
  - Ruim FAIXA 25 < IQA <= 50
  - Muito Ruim FAIXA 00 < IQA <= 25



Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Meridiano Central 45° W - Datum SAD69  
 2002  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS

## Evolução Temporal do IQA Médio na Bacia do Rio Grande



## 8. Considerações e discussão dos Resultados de 2001

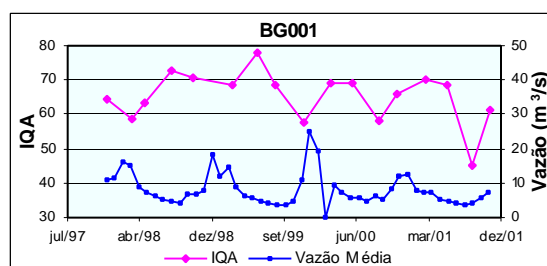
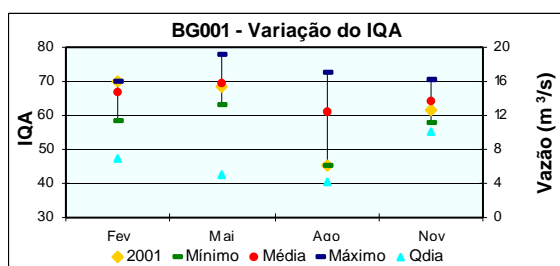
### Rio Grande

#### UPGRH GD1, GD2, GD3, GD7 e GD8

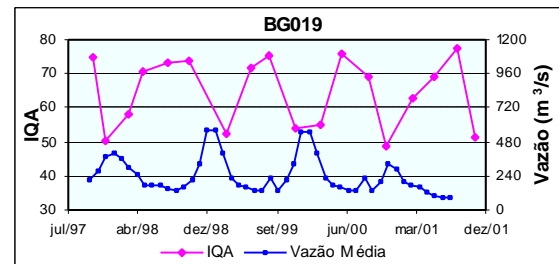
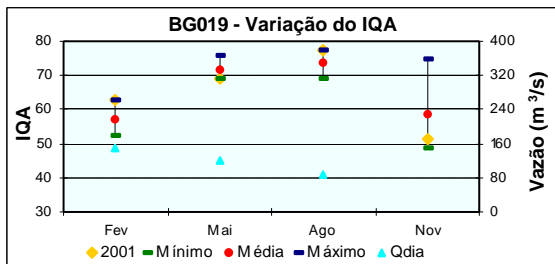
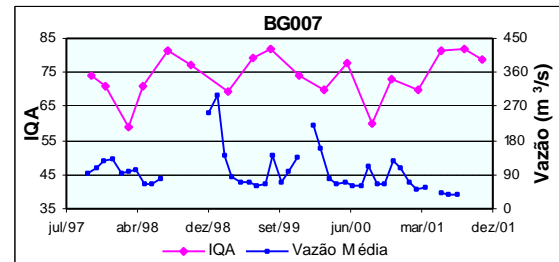
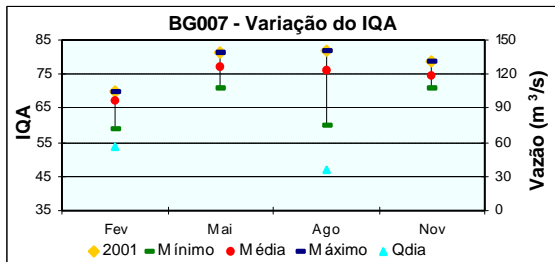
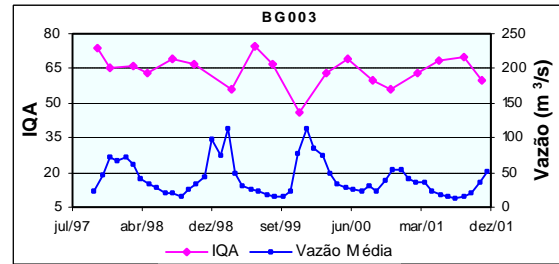
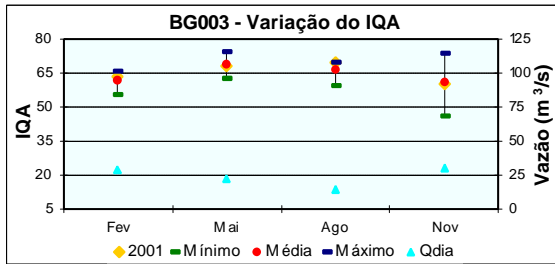
Estações de amostragem: BG001, BG003, BG007, BG019, BG051 e BG061

Em 2001, o Índice de Qualidade das Águas no Rio Grande foi bom nos trechos monitorados a jusante do reservatório de Furnas (BG051 e BG061) e médio na maioria dos trechos localizados a montante do reservatório de Furnas (BG001, BG003 e BG019). No segmento do Rio Grande imediatamente a jusante do Reservatório de Itutinga (BG007) o IQA foi bom.

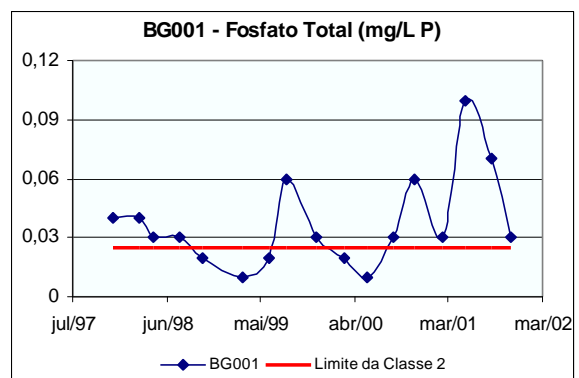
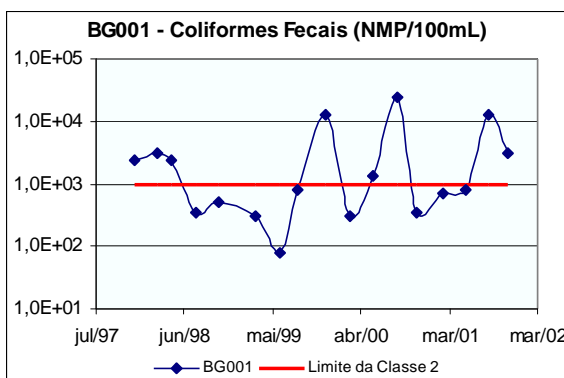
Em relação à quantidade das águas, notou-se um significativo decréscimo da vazão no Rio Grande (BG001, BG003, BG007 e BG019) em 2001, o que contribuiu para uma pequena redução da poluição difusa carregada para alguns trechos.

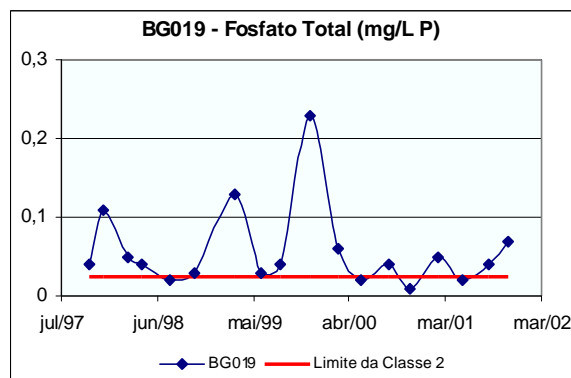
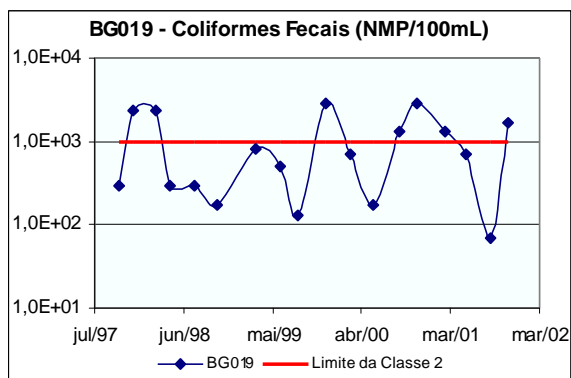
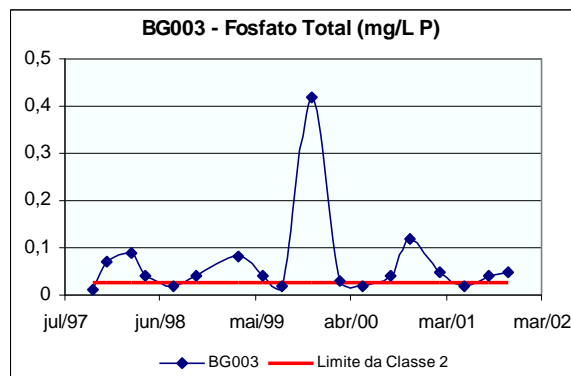
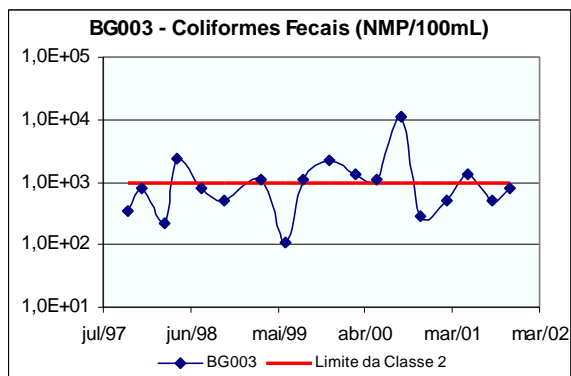




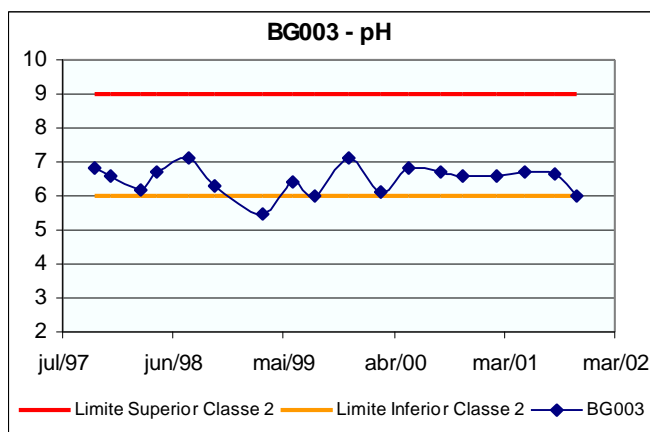


Considerando os valores médios dos indicadores sanitários, pode-se constatar que as águas do Rio Grande apresentaram inconformidade para os parâmetros coliformes fecais e fosfato total, sobretudo nos trechos localizados a montante de reservatórios.



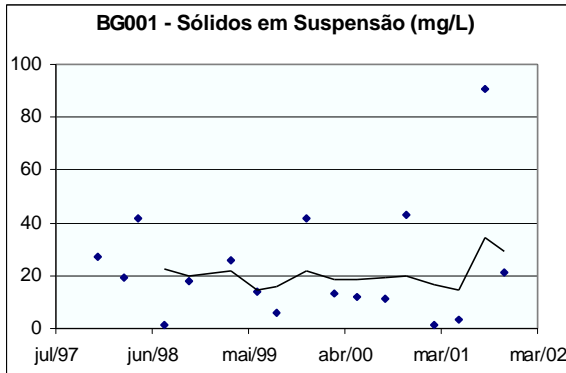


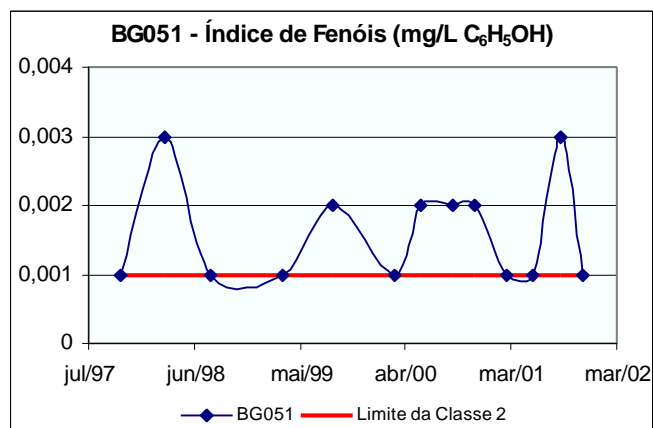
Os valores de pH tenderam para ácido na maioria dos trechos monitorados no Rio Grande, tendo sido registrado o valor mais baixo na montante do Reservatório de Camargos (BG003).



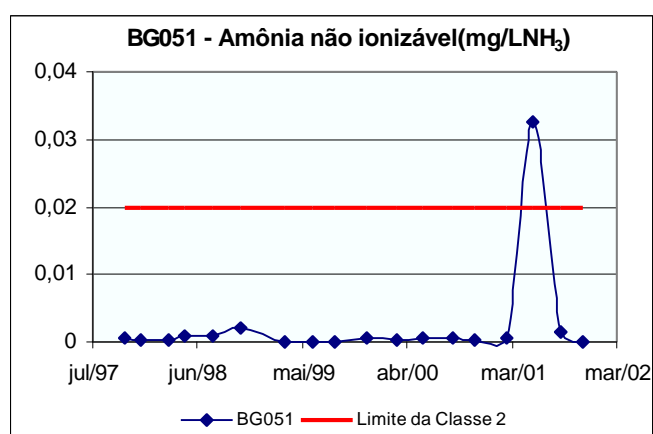
O alumínio ocorreu em concentrações acima do limite estabelecido na legislação em toda bacia do Rio Grande podendo estar relacionado com as características químicas do solo da região.

A turbidez e os sólidos em suspensão apresentaram valores elevados no Rio Grande na cidade de Liberdade (BG001) na terceira campanha de 2001, coleta realizada em época de chuvas.





Outro problema em relação às águas do Rio Grande diz respeito ao efeito de toxicidade crônica e aguda verificados nos ensaios de toxicidade realizados no trecho a jusante do reservatório de Furnas (BG051). Isto está relacionado com a presença de substâncias tóxicas em níveis capazes de causar efeito tóxico ao corpo'água e corrobora com as concentrações encontradas para cobre, índice de fenóis e amônia não ionizável, destacando-se o aumento dos níveis encontrados para estas substancias em 2001 e que pode estar comprometendo a biota aquática neste trecho.

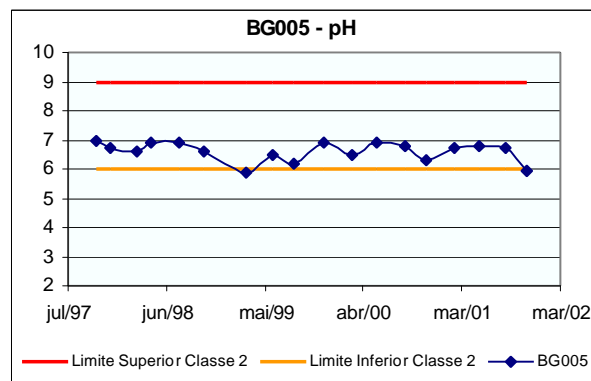
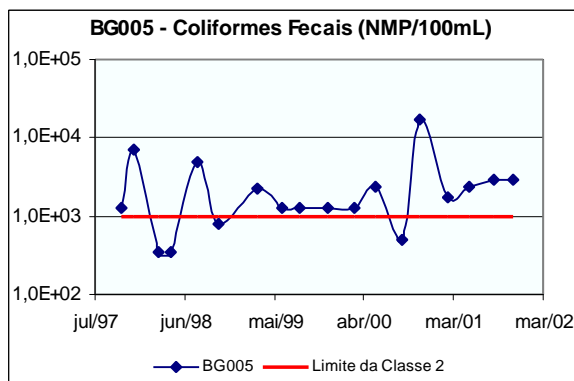


### ***Rio Aiuruoca***

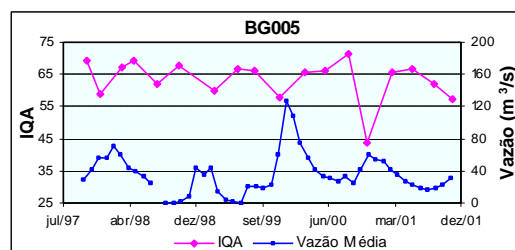
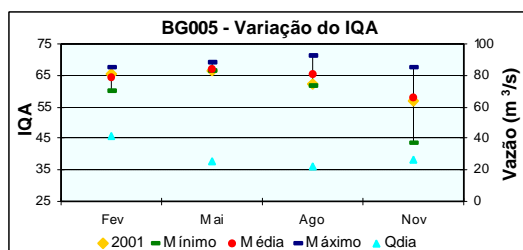
#### **UPGRH GD1**

**Estação de amostragem: BG005**

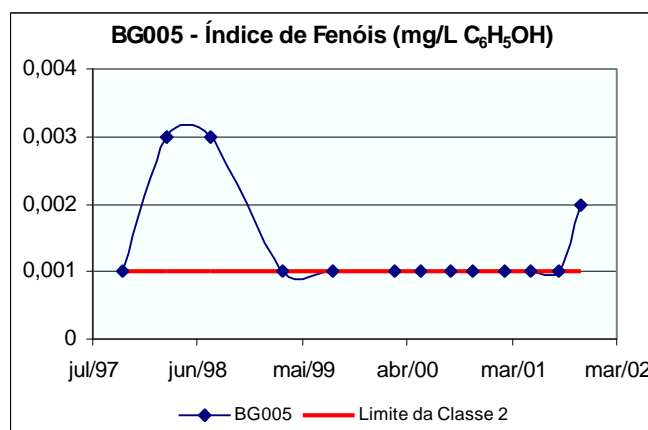
O Índice de Qualidade das Águas foi média no Rio Aiuruoca a montante do Reservatório de Camargos (BG005) no ano 2001. Os coliformes fecais foram os principais responsáveis por essa condição observada em todas as campanhas de 2001. Os resultados de pH apresentaram tendência para valores ácidos contribuindo para o IQA médio, especialmente na última campanha de 2001.

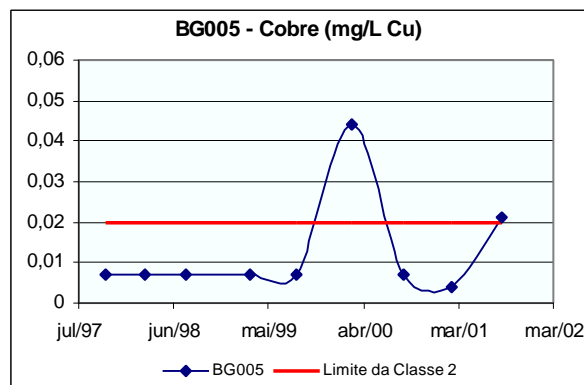
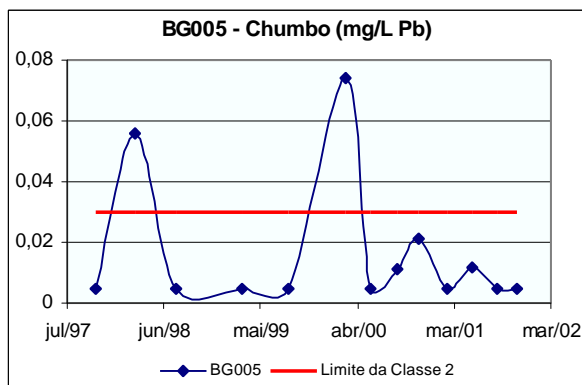


No Rio Aiuruoca a montante do Reservatório de Camargos (BG005) pôde-se observar que ao longo dos anos houve uma melhoria no índice de qualidade das águas no período de menores vazões e piora na época de cheias. Esta situação é característica de locais que recebem poluição difusa.



A contaminação por tóxicos foi média no Rio Aiuruoca a montante do Reservatório de Camargos pela ocorrência de índice de fenóis acima do limite da legislação na quarta campanha de 2001. Observou-se uma melhoria no Rio Aiuruoca com relação aos metais pesados chumbo e cobre que haviam apresentado contaminação alta no ano 2000 e não tiveram ocorrências em 2001.



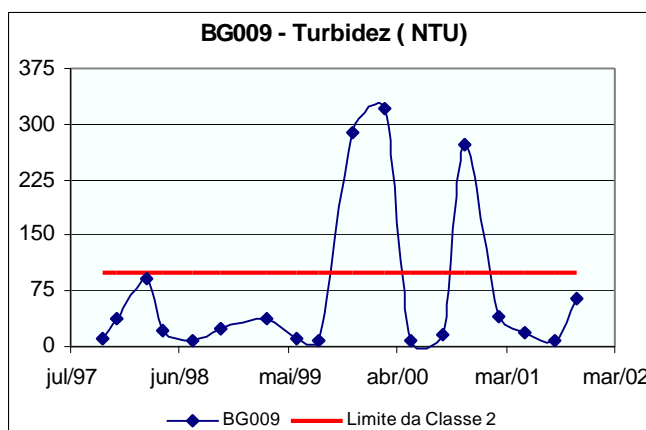
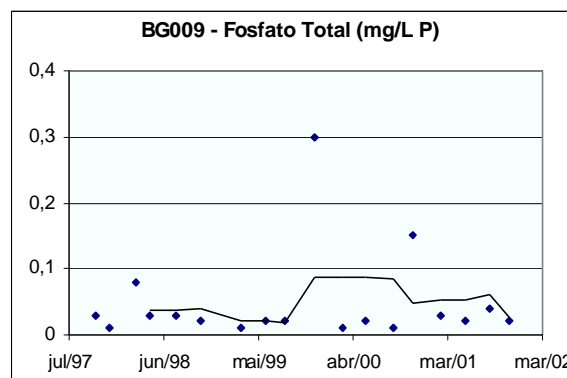
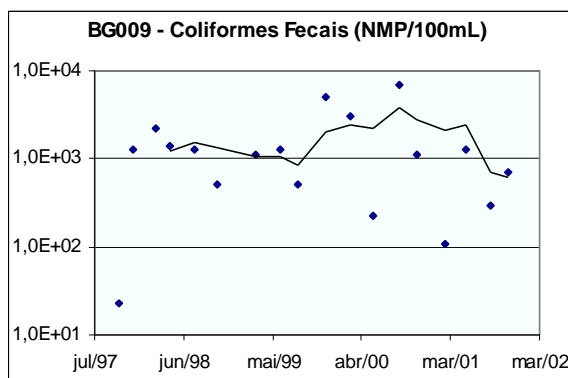


## Rio Capivari

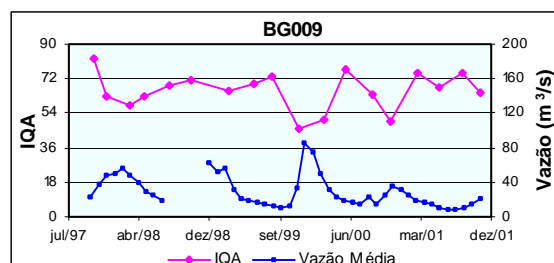
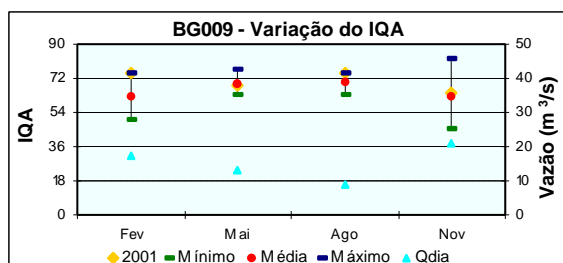
### UPGRH: GD1

#### Estação de amostragem: BG009

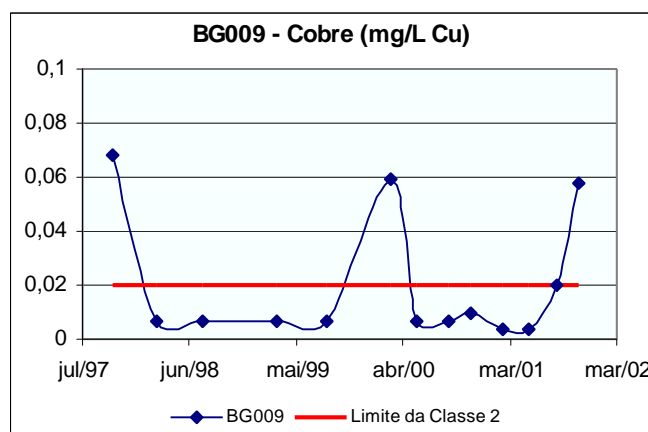
O Rio Capivari apresentou Índice de Qualidade das Águas bom próximo de sua foz no Rio Grande (BG009), destacando-se uma melhoria ocorrida em relação ao ano 2000, principalmente em função da redução dos parâmetros coliformes fecais, fosfato total e turbidez.



Observou-se que em época de maior disponibilidade hídrica há uma piora do índice de qualidade das águas no Rio Capivari próximo de sua foz no Rio Grande (BG009) explicitando que esse curso d'água recebe cargas de poluição difusa.



Com relação à presença de metais pesados, foi constatada inconformidade para o cobre na quarta campanha de 2001, resultado na contaminação por tóxicos alta no Rio Capivari.



### **Rio das Mortes**

#### **UPGRH GD2**

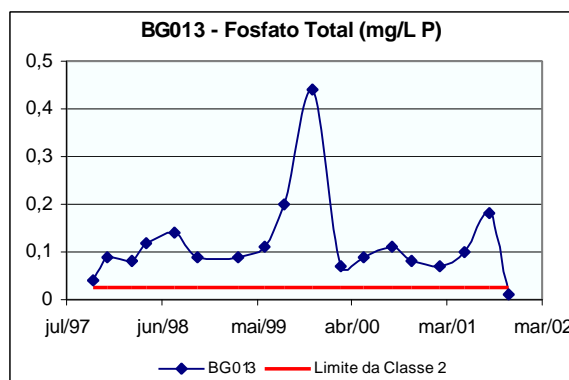
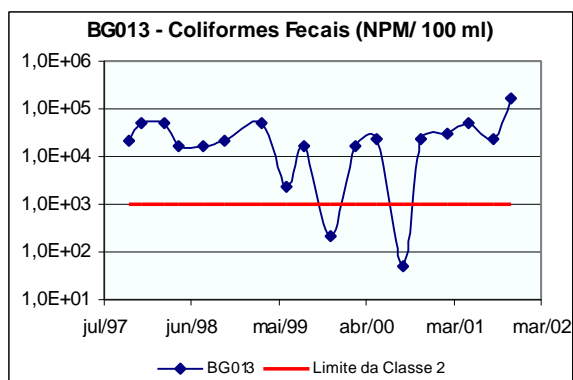
**Estações de amostragem:** BG011, BG012, BG013, BG014, BG015 e BG017

A avaliação do Índice de Qualidade das Águas no Rio das Mortes indicou IQA médio em cinco dos seis pontos analisados. Apenas o trecho monitorado a jusante da cidade de Barroso (BG013) foi identificado com IQA ruim em 2001, ressaltado-se que houve uma piora neste trecho em relação ao ano anterior.

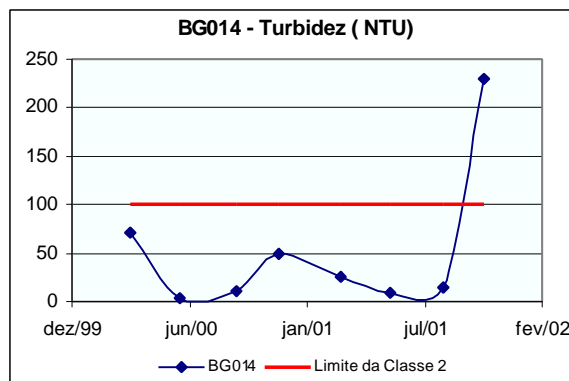
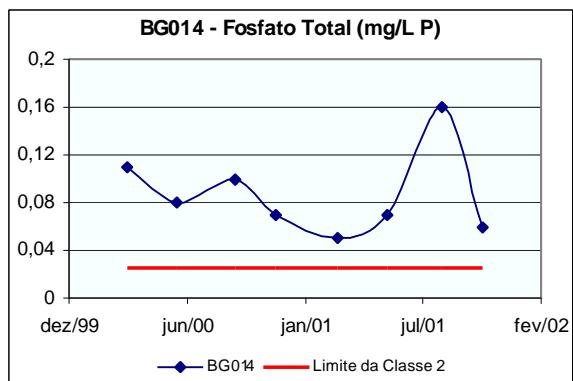
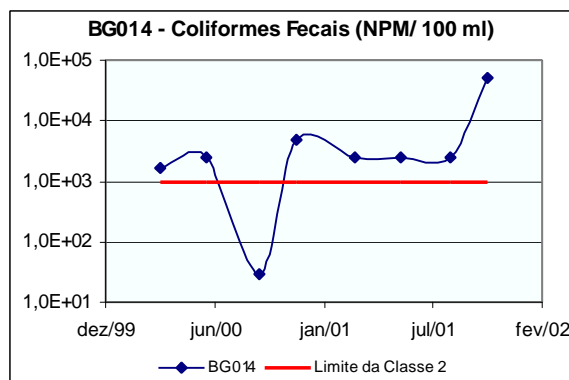
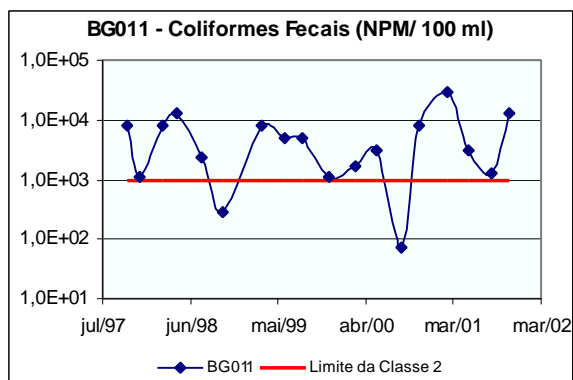
Os resultados das análises dos parâmetros sanitários avaliados no Rio das Mortes em 2001 confirmaram que este rio recebe esgotos domésticos sem tratamento. Os indicadores coliformes fecais e fosfato total mostraram-se em



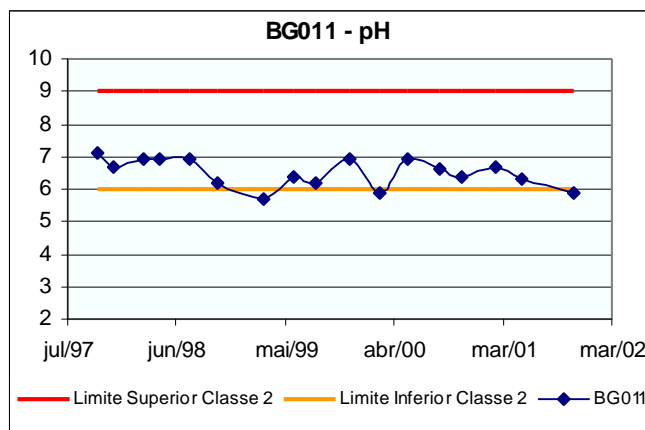
desacordo com os padrões legais, além de se apresentarem bastante elevados no Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013), indicando o lançamento de esgotos sanitários desse município neste trecho do rio.



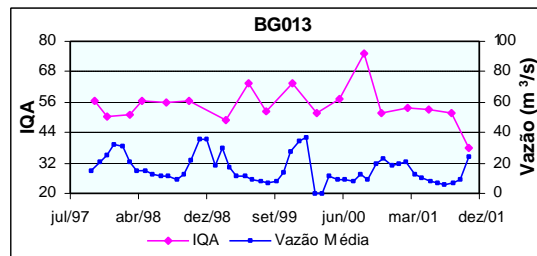
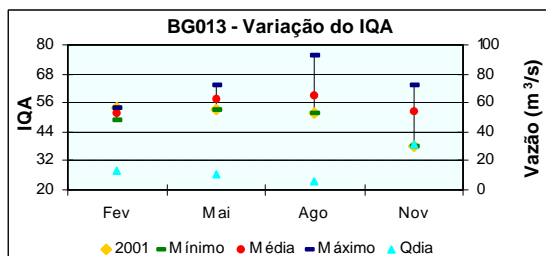
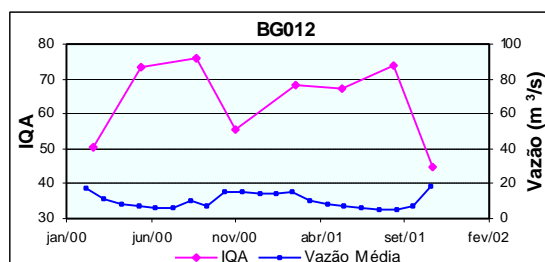
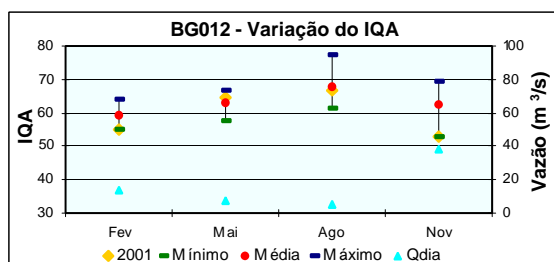
Além disso, o Rio das Mortes a montante da cidade de Barbacena (BG011) e a montante da cidade de Barroso (BG014) apresentou elevados índices de coliformes fecais, destacando-se que o trecho BG014, também apresentou valores elevados de fosfato total e turbidez. Ressalta-se que o trecho a montante da cidade de Barroso (BG014) recebe uma contribuição direta das águas do Ribeirão Caieiro, que por sua vez encontra-se em situação crítica de poluição, e o trecho a montante da cidade de Barbacena (BG011) que recebe os efluentes industriais, especialmente do setor alimentício do município de Alfredo Vasconcelos.

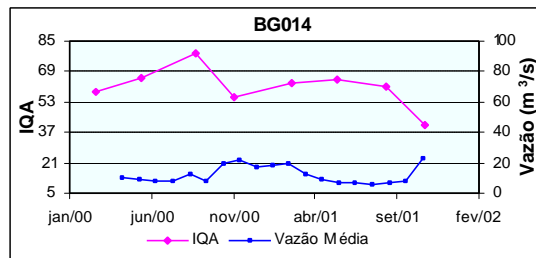
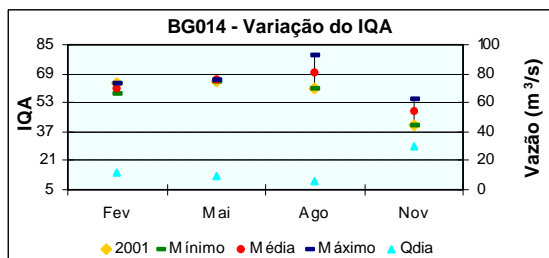


Os valores de pH tenderam para ácido ao longo do Rio das Mortes, com valor mínimo registrado na cabeceira da serra da Mantiqueira na última campanha de 2001, onde se localiza a estação de amostragem a montante da cidade de Barbacena (BG011).



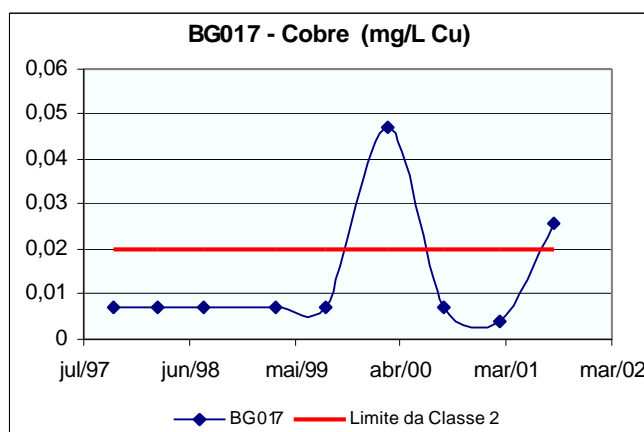
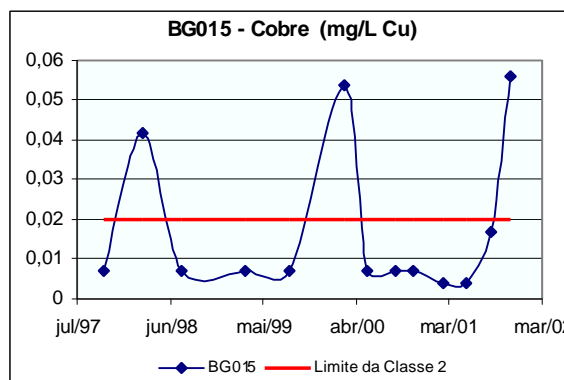
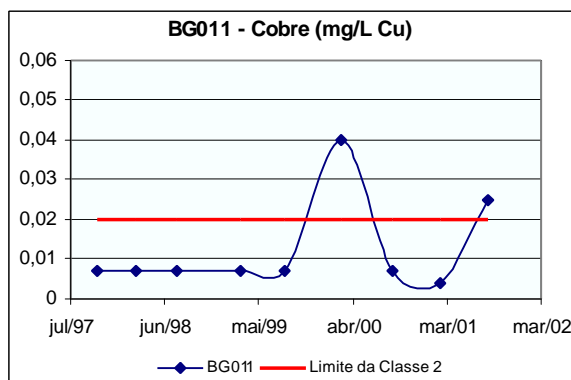
Os materiais em suspensão, indicados pela turbidez demonstraram forte influência da sazonalidade, especialmente no Rio das Mortes a montante do Ribeirão Caieiro (BG012), a jusante (BG013) e a montante da cidade de Barroso (BG014), com altos teores nos períodos das cheias e baixos na estiagem. Estes resultados refletem os impactos decorrentes da poluição difusa existente na bacia onde pôde-se observar a piora do IQA com o aumento da vazão no período chuvoso. Destaca-se as atividades de extração de areia do município de Barroso que podem estar contribuindo com a poluição difusa identificada nestes trechos.





Com relação à presença de substâncias tóxicas foi verificada inconformidade para o parâmetro cobre no Rio das Mortes a montante da cidade de Barbacena (BG011), a jusante da cidade de São João Del Rei (BG015) e próximo de sua foz no Rio Grande (BG017), resultando na contaminação por tóxicos alta. Ressalta-se que a presença de cobre no Rio das Mortes pode estar associada ao uso inadequado de agroquímicos muito utilizado nas práticas agrícolas desenvolvidas nesta região.

Os índices de fenóis registrados ao longo do Rio das Mortes podem estar associados aos impactos decorrentes das atividades industriais existentes na região.



Os resultados dos ensaios de toxicidade realizados no Rio das Mortes a montante da foz do Ribeirão Caieiro (BG012) e a jusante da cidade de Barroso (BG013) apontaram efeito não tóxico, demonstrando assim que não

há ocorrência de níveis de substâncias tóxicas capazes de causar efeito tóxico na água.

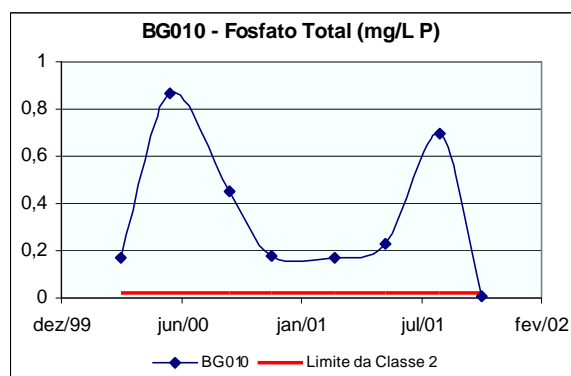
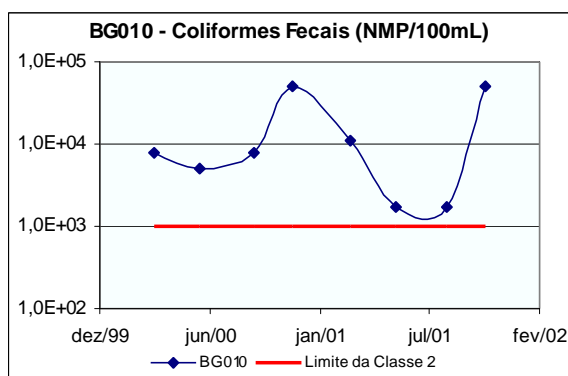
Vale ressaltar que o alumínio, característico do solo da bacia do Rio Grande, manteve-se em desacordo com o padrão de qualidade da água em todos os pontos de monitoramento do Rio das Mortes. O manganês apresentou inconformidades a partir do trecho monitorado a montante da foz do Ribeirão Caieiro (BG012), além do ferro solúvel nos trechos a montante da cidade de Barroso (BG014) e a jusante da cidade de São João Del Rei (BG013).

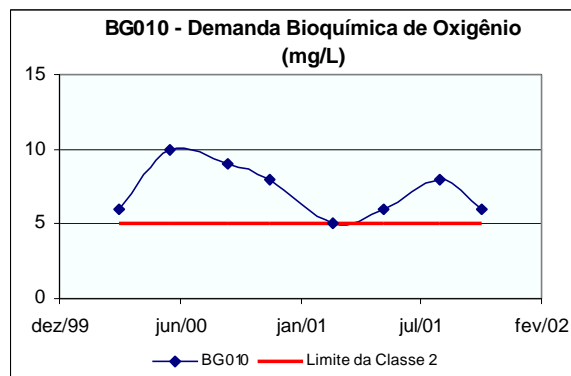
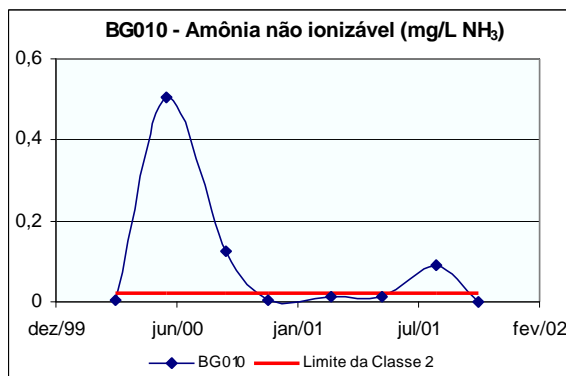
## ***Ribeirão Caieiro***

### **UPGRH GD2**

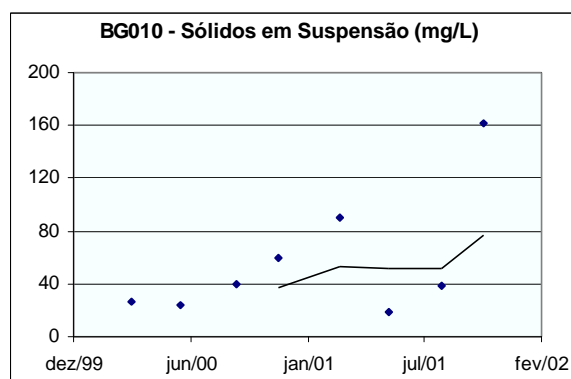
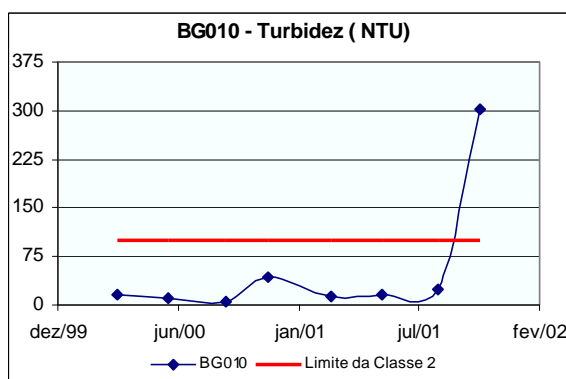
**Estação de amostragem: BG010**

A avaliação do Ribeirão Caieiro próximo de sua foz no Rio das Mortes (BG010), segundo o Índice de Qualidade das Águas, classifica suas águas como ruim. A análise dos principais parâmetros sanitários apresentou inconformidades para coliformes fecais, fosfato total, amônia não ionizável e demanda bioquímica de oxigênio, indicando assim o lançamento de esgotos de origem doméstica e industrial advindas principalmente do município de Barbacena. Estes resultados refletem a degradação causada neste corpo d'água e sugere ações efetivas de controle para redução dessas cargas poluidoras.

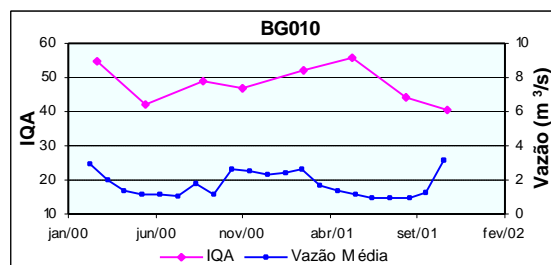
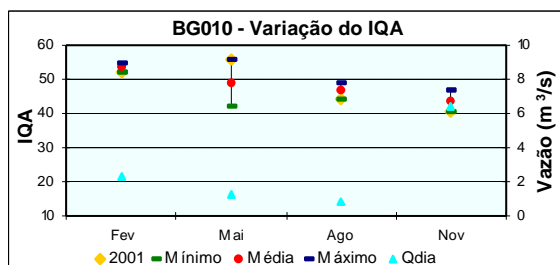




Foi registrada uma elevação nos valores de condutividade elétrica e sólidos dissolvidos no percurso das águas do Ribeirão Caieiro. Os materiais em suspensão, indicados pela turbidez e sólidos em suspensão, demonstraram uma elevada variação sazonal, registrando os valores mais elevados na campanha de novembro.

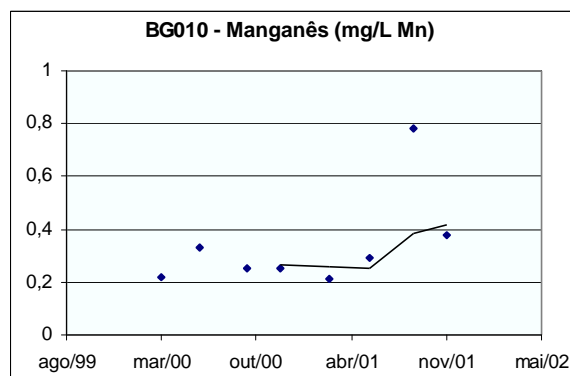
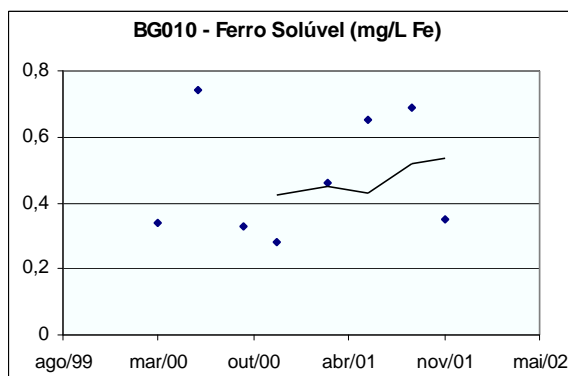
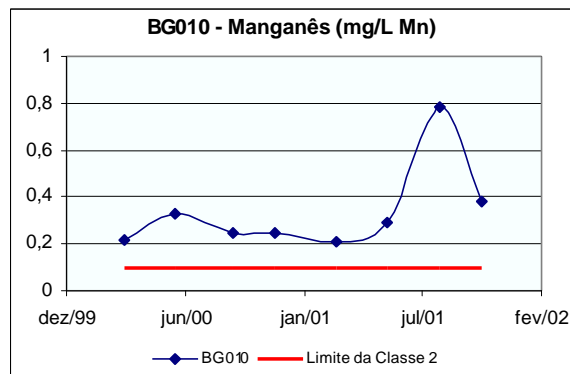
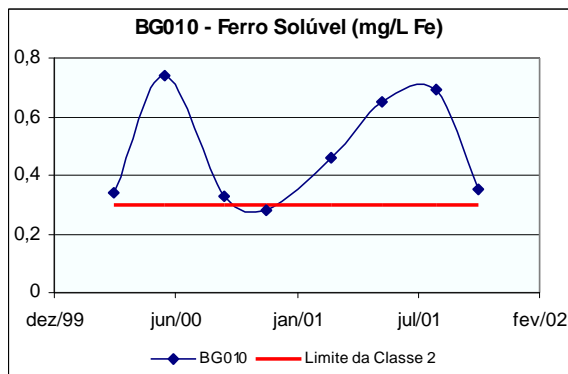


Foi observado no Ribeirão Caieiro próximo de sua foz no Rio das Mortes (BG010) um aumento da vazão no período chuvoso ocasionando uma piora no IQA, caracterizando a poluição difusa recebida por esse corpo d'água.

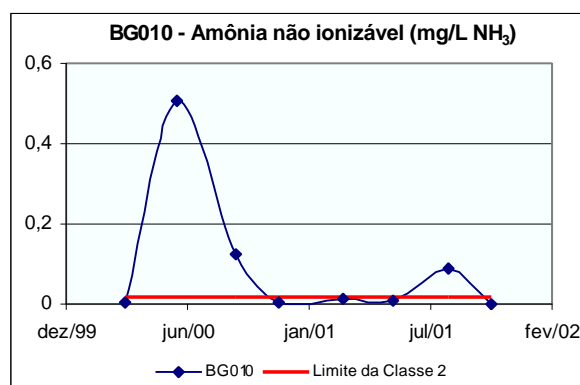
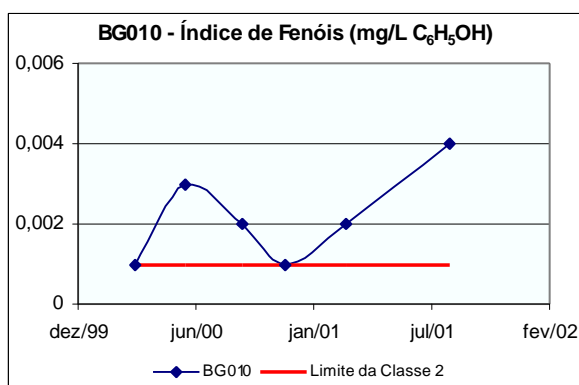


Os parâmetros ferro solúvel e manganês estiveram acima dos limites estabelecidos pela legislação em todas as campanhas realizadas em 2001 no Ribeirão Caieiro. Os resultados encontrados foram bastante elevados, bem como vem se observando um incremento da concentração desses metais ao longo dos anos. Ressalta-se que o ferro e o manganês em quantidades excessivas na água podem se tornar nocivos, dando sabor e cor desagradáveis e dureza às águas e provavelmente podem estar associados

às atividades das indústrias metalúrgicas localizadas na cidade de Barbacena.



Os resultados de contaminação por tóxicos indicaram altos índices de fenóis e amônia não ionizável na terceira campanha de 2001 resultando em contaminação alta no Ribeirão Caieiro. Os ensaios de toxicidade afirmaram efeito de toxicidade crônica nesta campanha, confirmando a existência de substâncias tóxicas e o efeito tóxico que as mesmas podem causar à biota aquática.

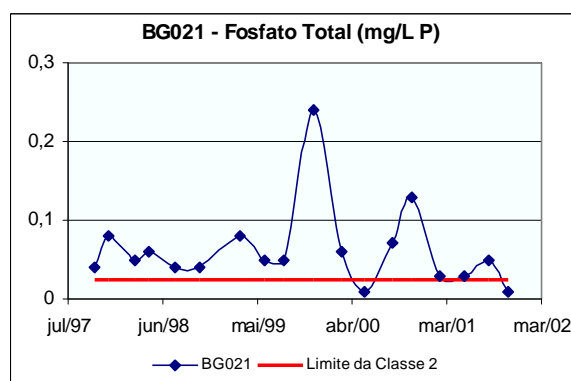
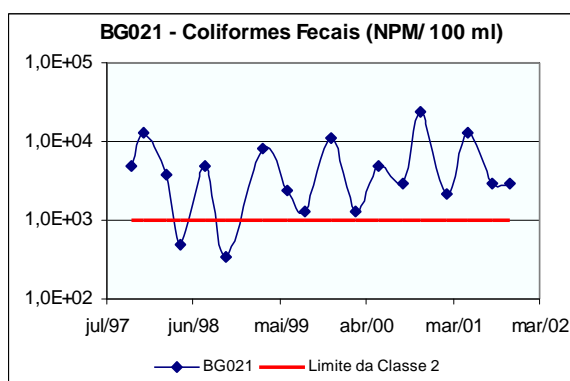


A partir dos resultados obtidos pode-se considerar que as atividades industriais e a ausência de tratamento de esgotos em níveis adequados no município de Barbacena constituem os principais fatores de pressão sobre a qualidade ruim nas águas do Ribeirão Caieiro.

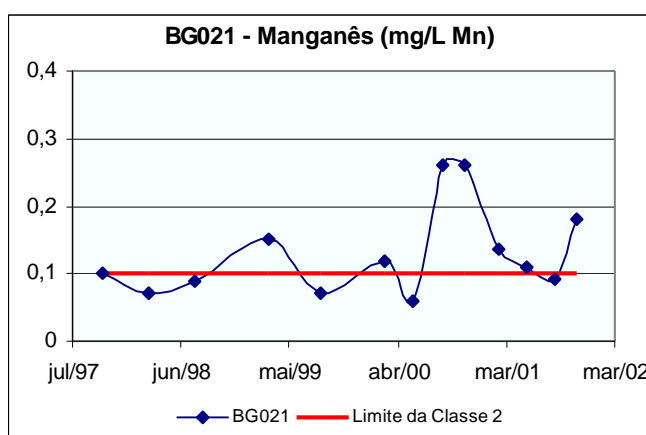
## Rio Jacaré

### UPGRH GD2 e parte do GD3 Estação de amostragem: BG021

Segundo os valores do Índice de Qualidade das Águas a situação do Rio Jacaré a montante do Reservatório de Furnas é média. Foi observado que os parâmetros sanitários coliformes fecais e fosfato total ultrapassaram os limites estabelecidos na legislação e contribuíram com essa condição final no Rio Jacaré.

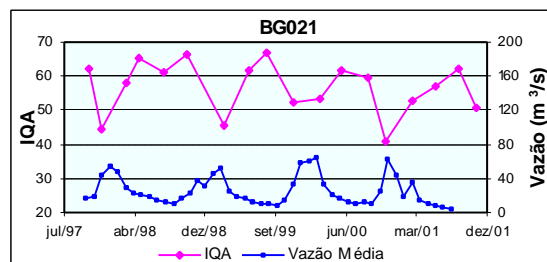
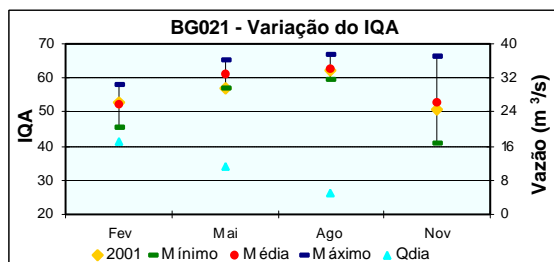


Com relação à presença de metais foi verificada a ocorrência de manganês nas primeira e quarta campanhas de 2001 equivalente ao período chuvoso.

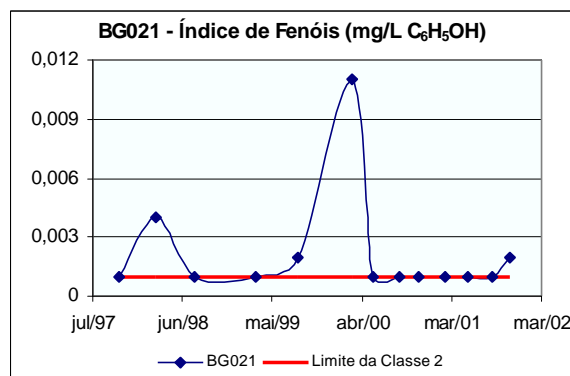
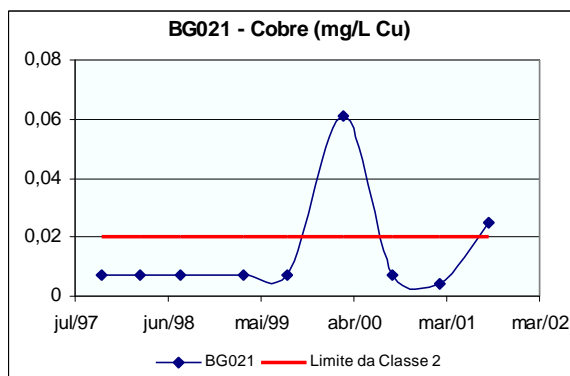


Ao longo dos anos vem se observando um aumento no índice fluviométrico no período chuvoso e piora no índice de qualidade das águas no Rio Jacaré a montante do Reservatório de Furnas (BG021), condição característica dos efeitos da poluição difusa.





Considerando os resultados da contaminação por tóxicos, observou-se desconformidades para o cobre e índice de fenóis, resultando em contaminação média no Rio Jacaré. Apesar disso, foi verificada uma melhoria nesse corpo d'água em função da redução das concentrações destes dois parâmetros em 2001 quando se compara com os resultados do ano 2000.



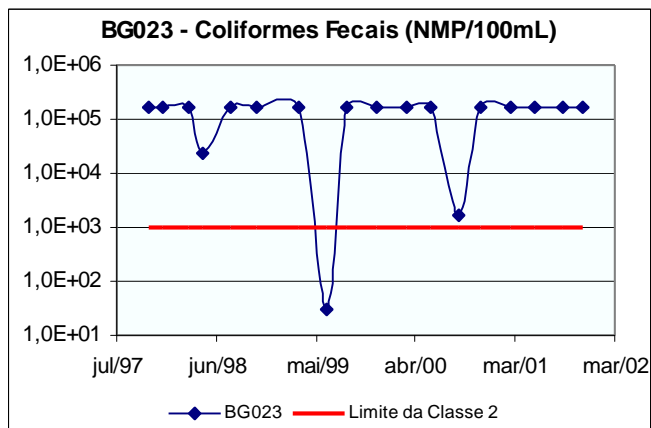
### Rio Formiga

#### UPGRH GD3

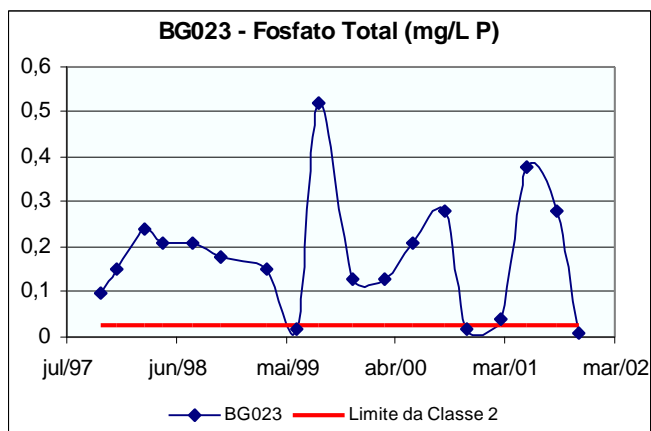
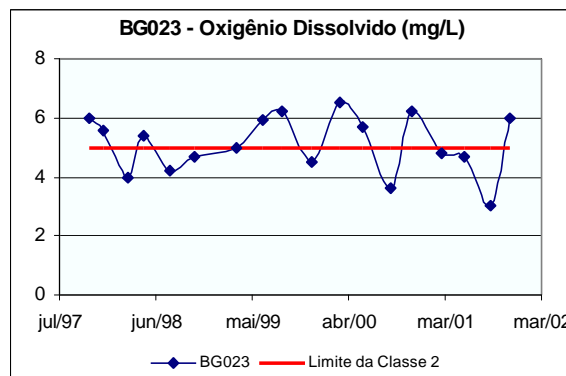
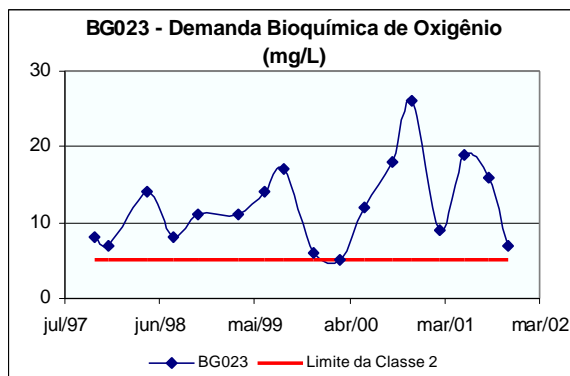
#### Estação de amostragem: BG023

De acordo com o Índice de Qualidade das Águas, o Rio Formiga monitorado na cidade de Formiga (BG023) apresentou-se ruim nas quatro campanhas realizadas em 2001. Contribuíram para esta situação os elevados valores de coliformes fecais, fosfato total, demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido, pH e turbidez.

A contagem de coliformes fecais no Rio Formiga é característica do lançamento de esgotos domésticos e industriais "in natura", uma vez que sua concentração se mostrou 160 vezes superior ao padrão de qualidade estabelecido pela legislação para rios de classe 2.

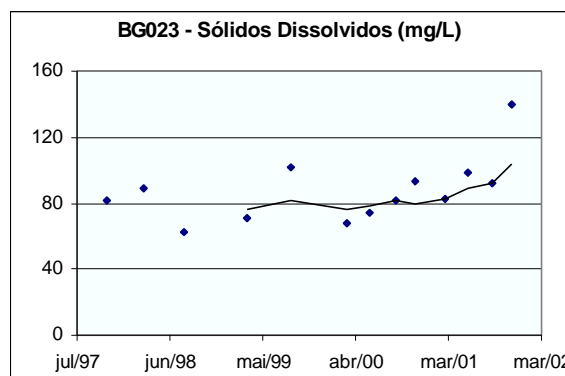
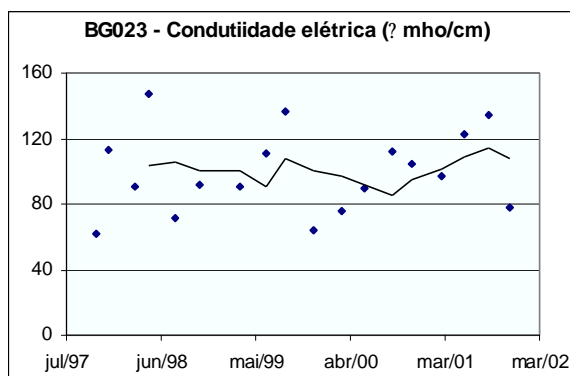


A matéria orgânica também associada ao lançamento de esgotos sanitários foi ressaltada pelos elevados valores da demanda bioquímica de oxigênio e conseqüentemente baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Além disso, também foi possível observar concentrações de fosfato total acima do limite estabelecido na legislação. Estes resultados refletem a degradação causada pelos efluentes industriais e pela ausência de tratamento de esgotos em níveis adequados no município de Formiga.

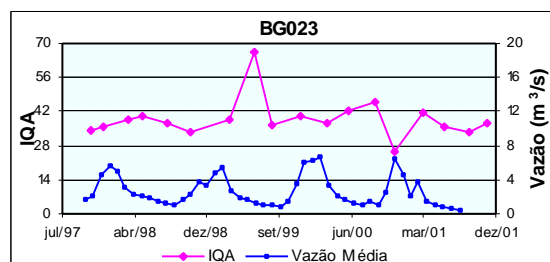
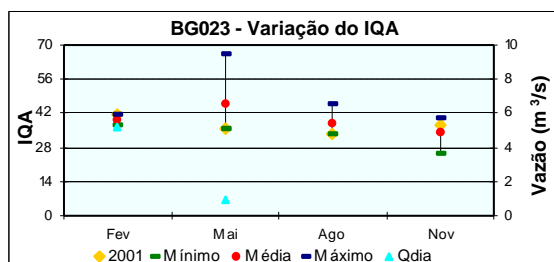


Foi observada uma elevação nos valores de condutividade elétrica no curso do Rio Formiga, sendo confirmada pela presença dos sólidos dissolvidos. Os materiais em suspensão indicados pela turbidez, registraram altas

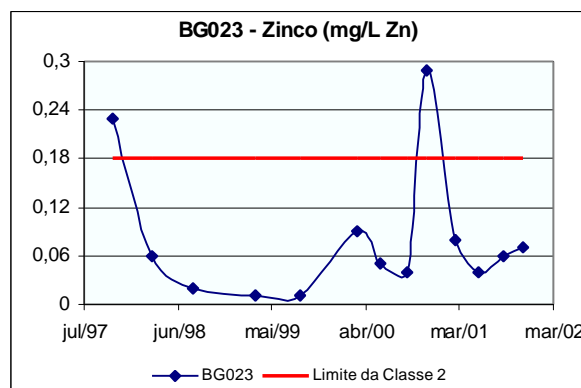
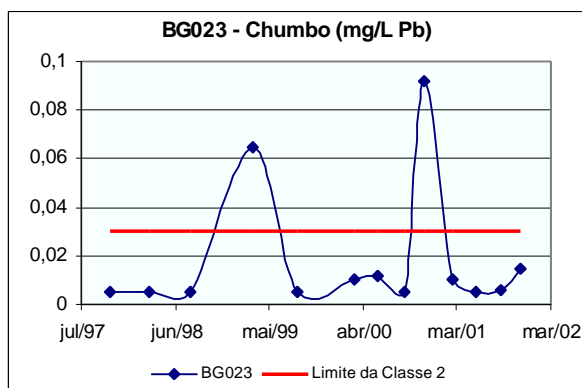
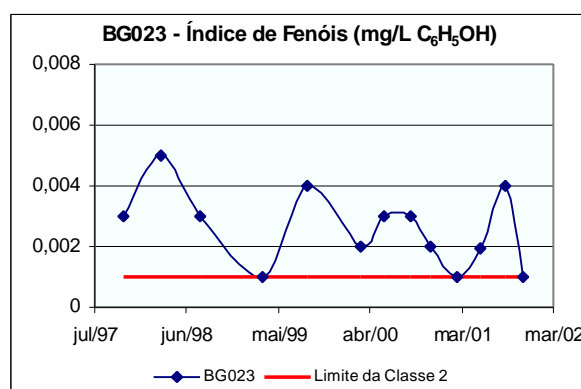
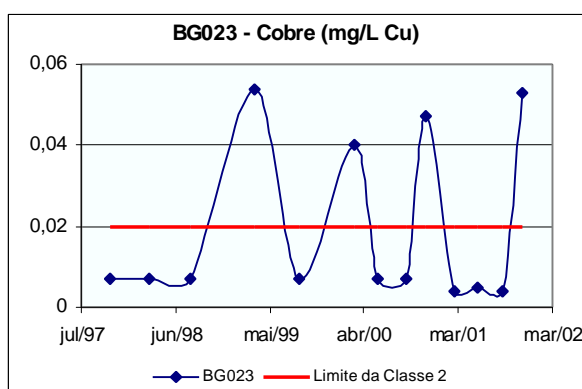
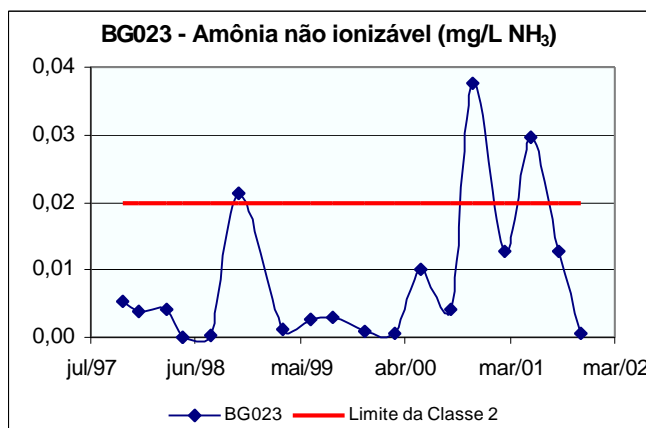
concentrações na quarta campanha de 2001. Destaca-se a presença de atividades minerárias no município de Formiga que podem estar contribuindo com estas inconformidades, especialmente com a condutividade elétrica.



Em locais de ocorrência de poluição difusa na bacia do Rio Grande vem se observando que no período chuvoso há uma piora do índice de qualidade de águas. O Rio Formiga na cidade de Formiga (BG023) representa esta condição, pois pode-se observar uma relação inversamente proporcional entre a vazão e IQA.



Considerando-se os resultados da contaminação por tóxicos no ano 2001, verificou-se inconformidade para amônia não ionizável, cobre e índice de fenóis, sendo os dois últimos responsáveis pela contaminação alta nas águas do Rio Formiga. Vale ressaltar que os parâmetros chumbo e zinco não ultrapassaram os limites estabelecidos pela legislação no presente monitoramento, diferentemente do que foi observado em 2000.



## Rio Verde

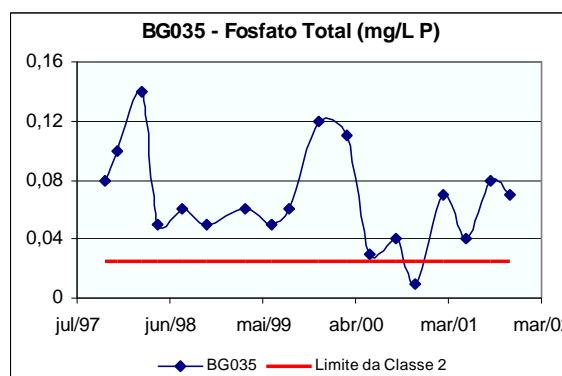
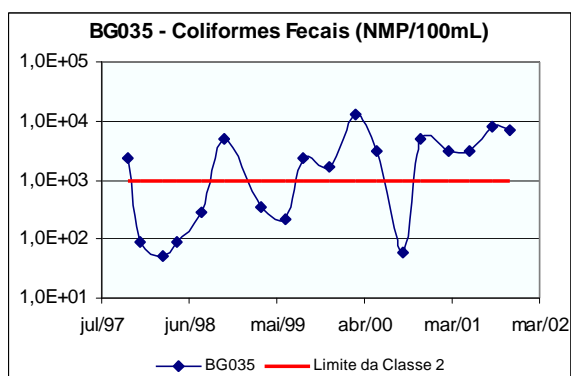
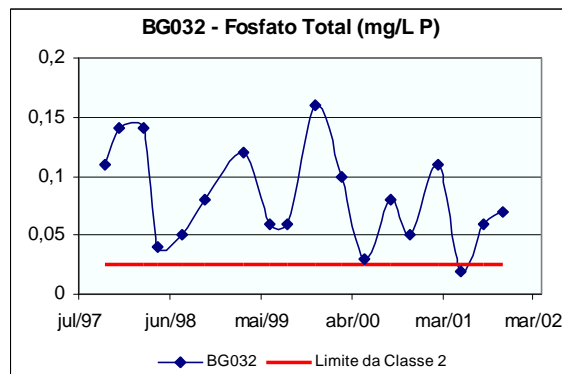
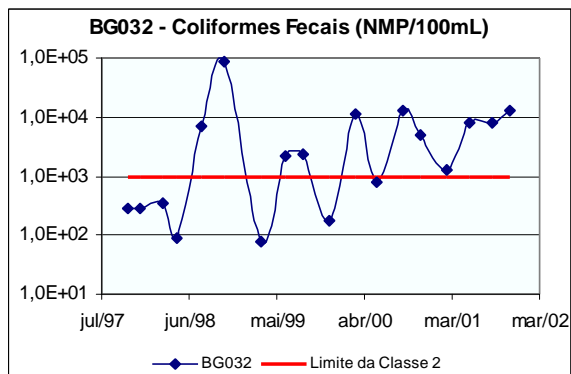
### UPGRH GD4

**Estações de amostragem:** BG025, BG027, BG028, BG032, BG035 e BG037

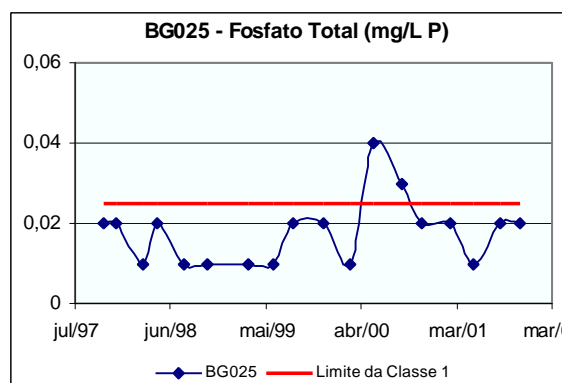
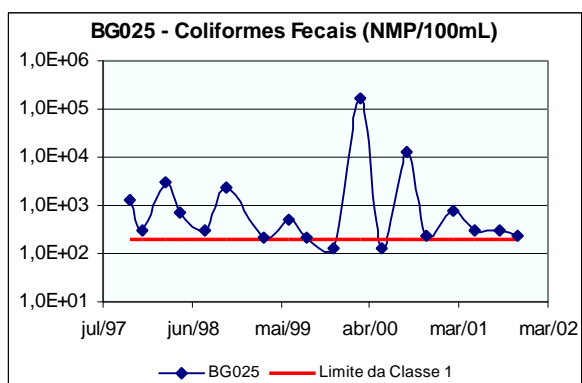
O Rio Verde apresentou Índice de Qualidade das Águas médio em todo o seu curso no ano 2001. Apenas o trecho monitorado a montante da cidade de Itanhandu (BG025) apresentou índice de qualidade bom.

Através dos resultados obtidos, verificou-se que tanto a contagem de coliformes fecais quanto a concentração de fosfato total foram responsáveis pela qualidade média observada no Rio Verde, tendo sido registrados os

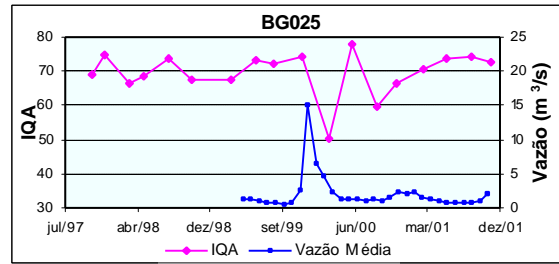
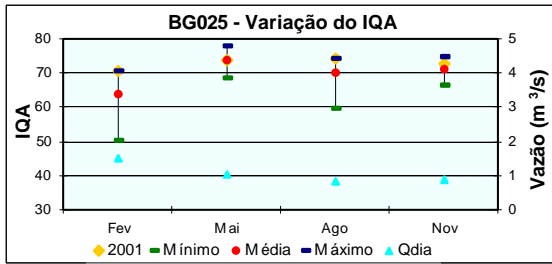
maiores valores destes parâmetros no Rio Verde na cidade de Três Corações (BG032) e na localidade de Flora (BG035).



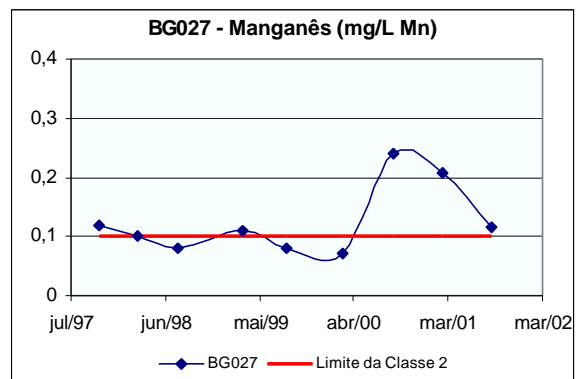
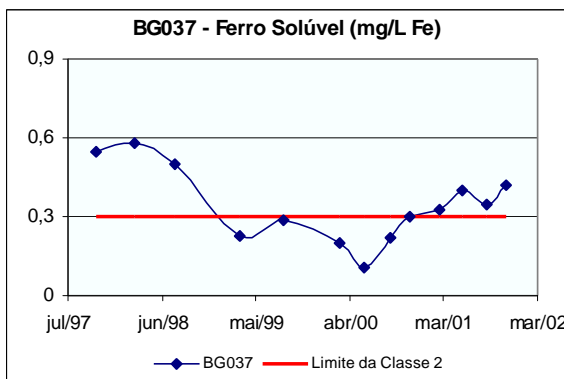
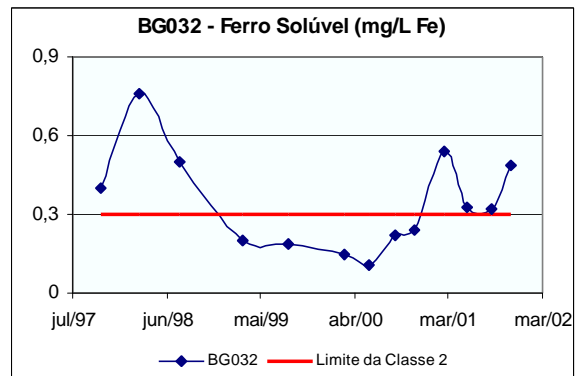
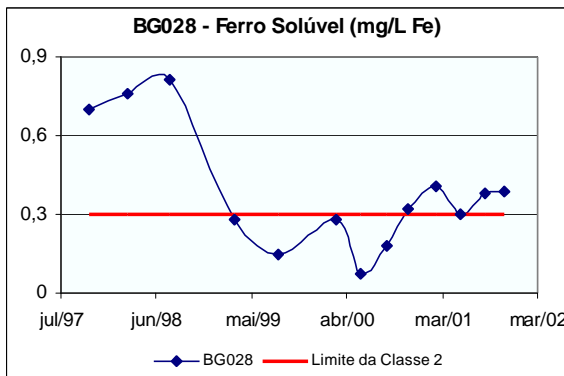
Foi observada uma melhoria no ano 2001 no Rio Verde a montante da cidade de Itanhandu em função da redução das contagens de coliformes fecais e fosfato total.



Pode-se verificar que em 2001 maiores vazões implicaram em piora no índice de qualidade das águas no Rio Verde a montante da cidade de Itanhandu (BG025).

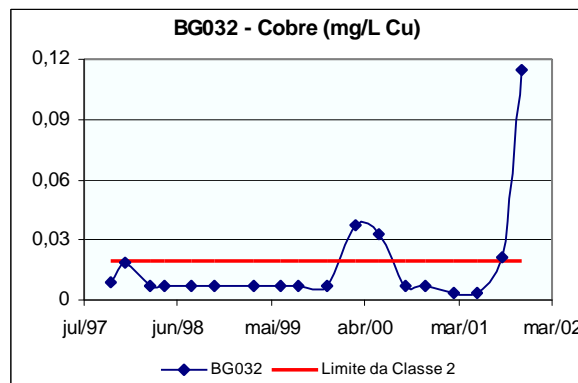
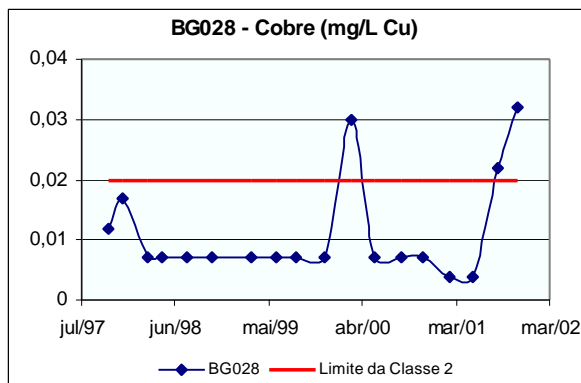


A concentração de ferro solúvel apresentou-se acima do limite estabelecido na legislação no Rio Verde na cidade de Soledade de Minas (BG028), na cidade de Três Corações (BG032) e a jusante da cidade de Varginha (BG037). O manganês ocorreu na primeira campanha no Rio Verde a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027). Estas inconformidades identificadas podem estar relacionadas aos impactos decorrentes das atividades industriais, especialmente as do ramo metalúrgico, desenvolvidas na sub-bacia do Rio Verde.

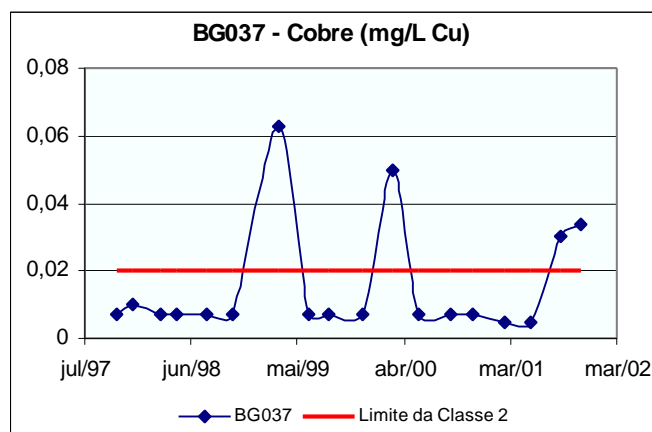


Prevaleceu contaminação por tóxicos alta na maioria dos pontos de amostragem, condição relacionada principalmente à presença de elevadas concentrações de índice de fenóis e cobre no Rio Verde. Destacam-se os trechos localizados na cidade de Soledade de Minas (BG028) e em Três Corações (BG032) que apresentaram contaminação por tóxicos média no ano 2000 e alta em 2001, em função do aumento da concentração de cobre. Vale ressaltar que a inconformidade verificada para o cobre pode estar relacionada à utilização de agrotóxicos nas práticas agrícolas, destacando-

se, principalmente, as plantações de café na localidade de Três Pontas e as plantações de batata na cidade de Três corações.



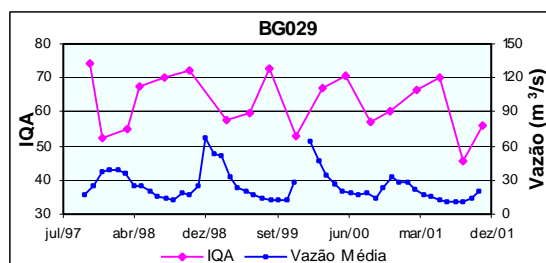
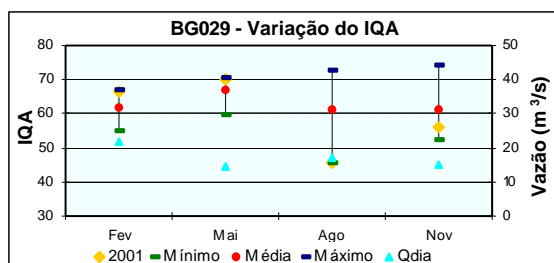
Os resultados dos ensaios de toxicidade indicaram efeito crônico e agudo nas terceira e quarta campanhas realizadas no Rio Verde a jusante da cidade de Varginha (BG037), corroborando com a contaminação por tóxicos alta verificada neste ponto em função do índice de fenóis e média em função do cobre com concentrações elevadas nas terceira e quarta campanhas de 2001. Estes resultados retratam o impacto decorrente das atividades industriais existentes no município de Varginha, além das atividades agrícolas comuns na região, indicando assim muito provavelmente o lançamento de substâncias tóxicas nas águas do Rio Verde em níveis de concentração capazes de causar o efeito observado. No trecho monitorado a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde (BG027) onde também foi realizado o ensaio, detectou-se toxicidade crônica na terceira campanha de 2001, salientando-se que neste trecho também foi detectada a contaminação por tóxicos alta em decorrência de índice de fenóis.



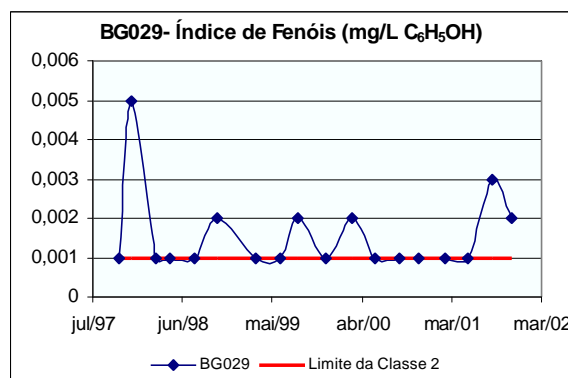
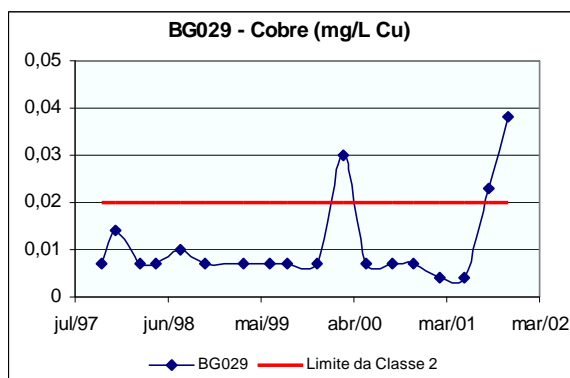




A partir de outubro de 2001 foi possível observar no Rio Baependi próximo de sua foz no Rio Verde (BP029) uma melhoria da qualidade das águas com o aumento de vazão ocorrido neste curso d'água.



Com relação à contaminação por tóxicos, verificou-se uma piora nas águas do Rio Baependi em decorrência das elevadas concentrações de cobre e índice de fenóis, sendo o último responsável pela contaminação por tóxicos alta.

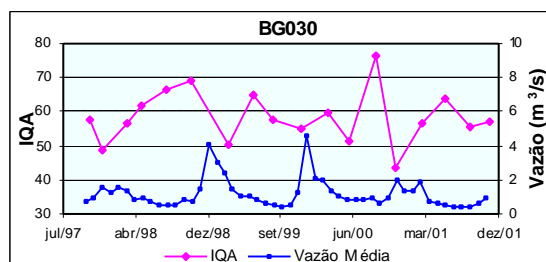
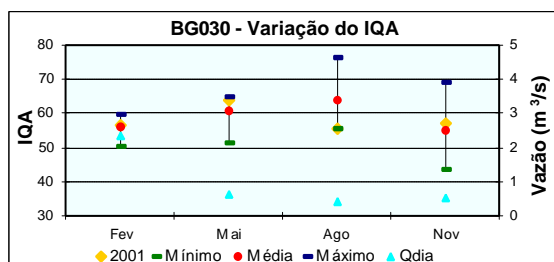


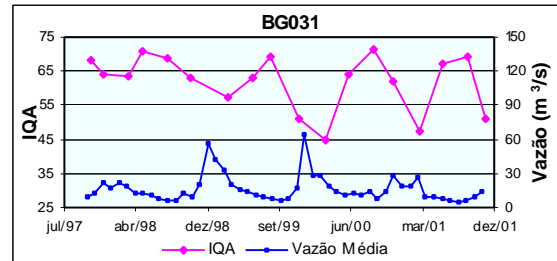
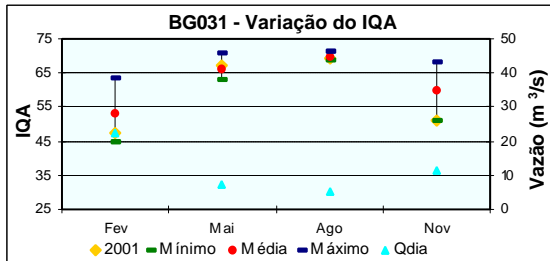
## Rio Lambari

### UPGRH GD4

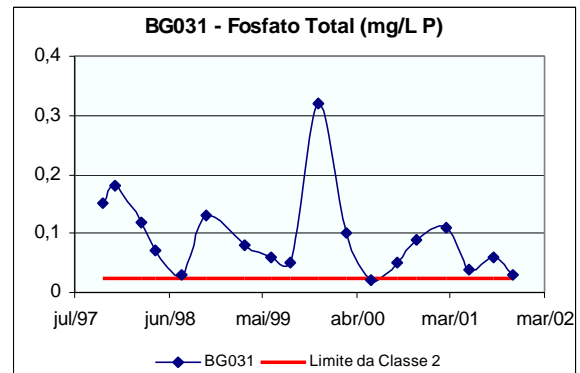
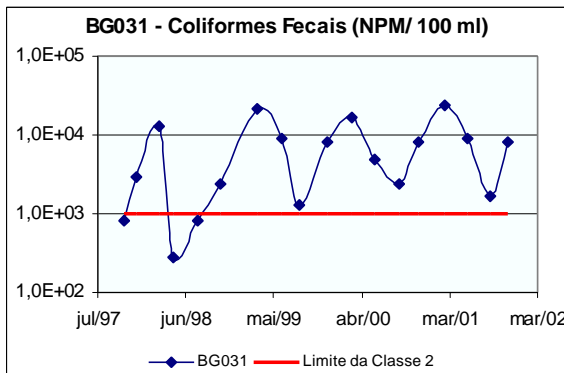
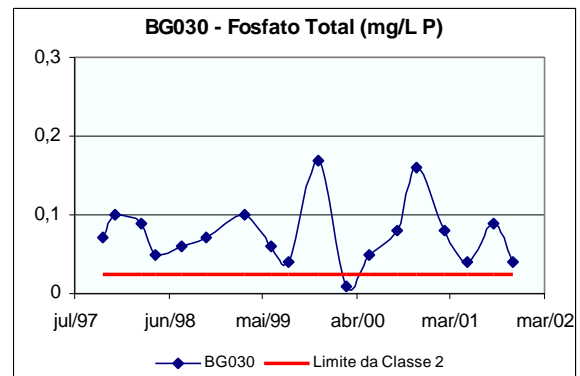
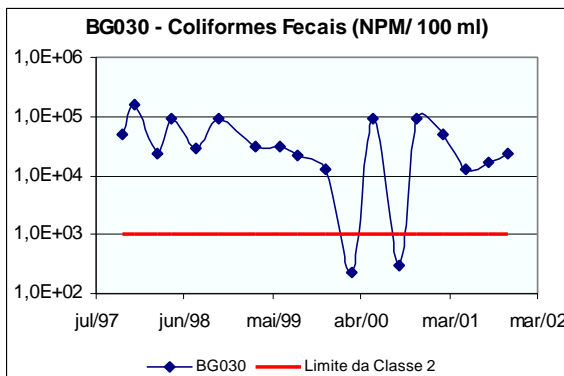
Estações de amostragem: BG030 e BG031

As águas do Rio Lambari foram classificadas com Índice de Qualidade médio em 2001. O Rio Lambari a jusante da cidade Cristina (BG030) e próximo de sua foz no Rio Verde (BG031) apresentou uma piora no IQA onde se observou um aumento da vazão ao longo dos anos de monitoramento.

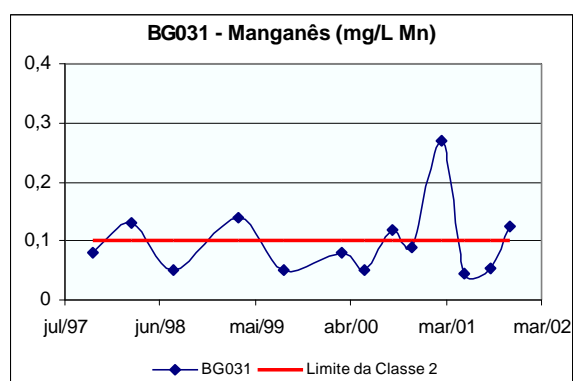
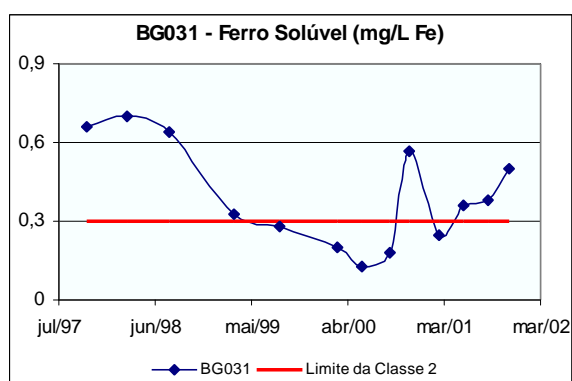
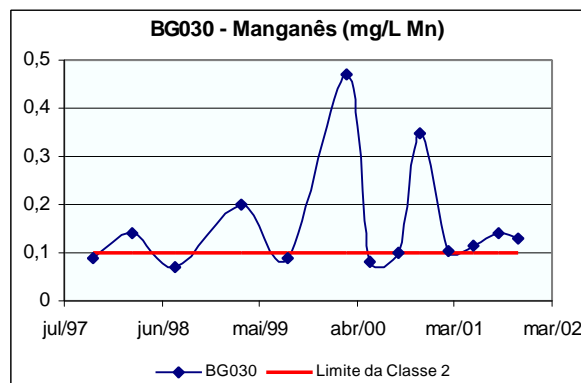
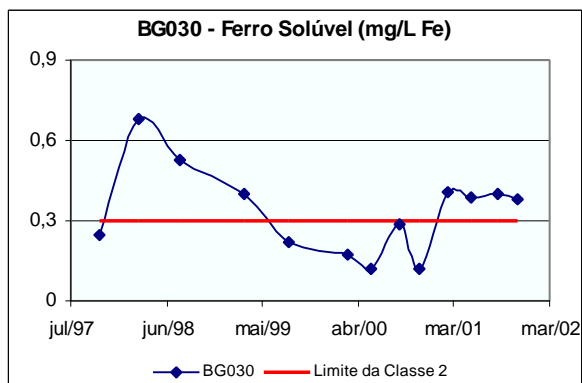




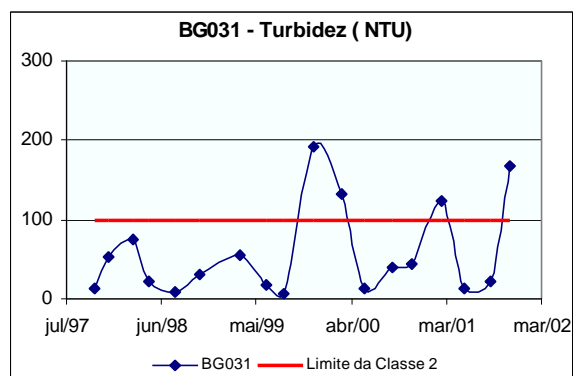
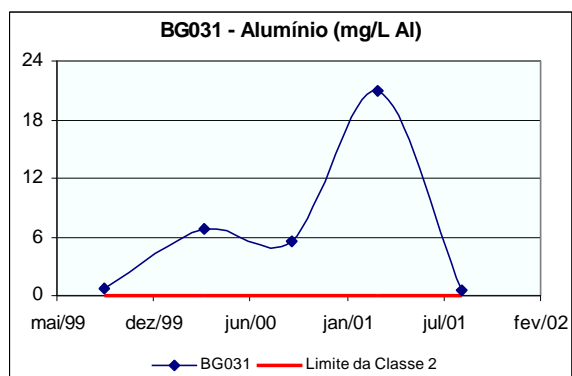
Observando-se os resultados das amostragens realizadas em 2001, com relação aos parâmetros sanitários, constatou-se algumas inconformidades para os parâmetros coliformes fecais e fosfato total evidenciando o lançamento de esgoto doméstico, principalmente dos municípios de Cristina, Lambari e Cambuquira.

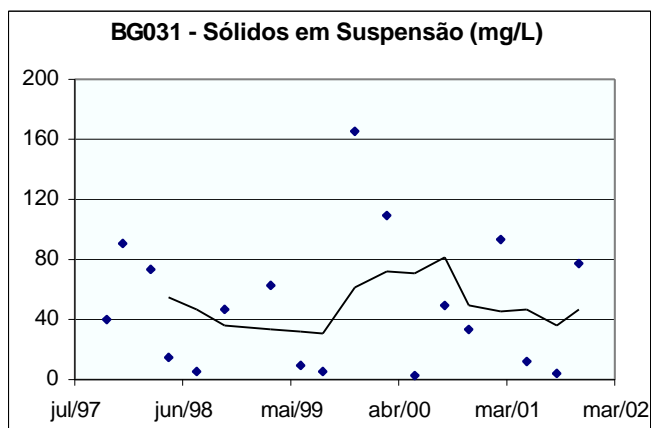


Em relação aos metais, foi verificado que o ferro solúvel e o manganês apresentaram-se acima dos padrões estabelecidos na legislação nos dois trechos monitorados no Rio Lambari.

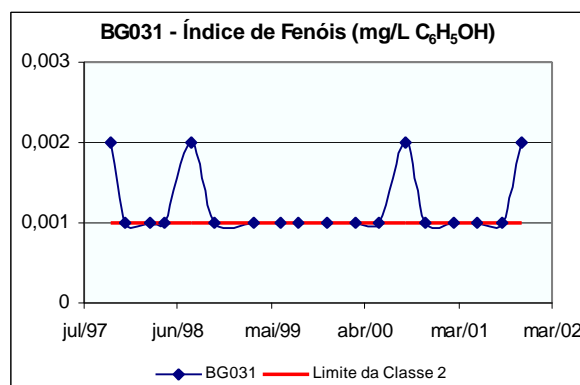
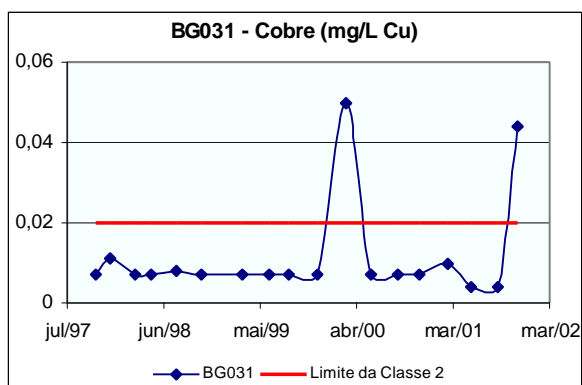
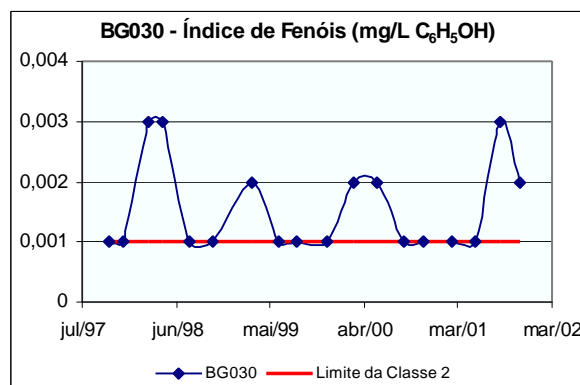
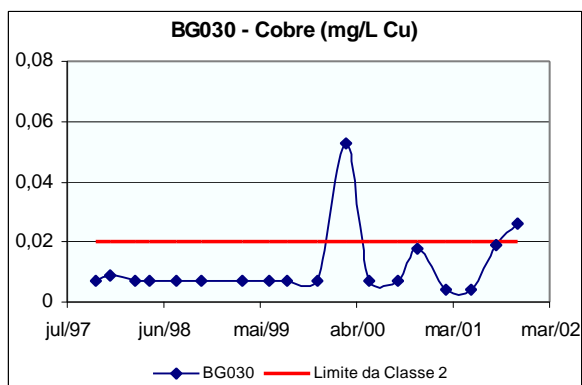


No Rio Lambari próximo de sua foz no Rio Verde (BG031) também foram observados níveis elevados de alumínio, sólidos em suspensão e turbidez, destacando-se o alumínio que apresentou na primeira campanha de 2001 um valor de 21,03 mg/L Al, sendo que a legislação estabelece um limite de 0,1 mg/L Al para cursos d'água enquadrados na classe 2. Estes resultados podem estar associados ao lançamento de cargas poluidoras das atividades industriais, especialmente as de metalurgias desenvolvidas nos municípios de Cristina e Lambari.





Os resultados relativos às substâncias tóxicas indicaram os parâmetros índice de fenóis e cobre em níveis superiores ao estabelecido pela legislação, resultando na contaminação por tóxicos alta respectivamente, no Rio Lambari na cidade de Cristina (BG030) e próximo de sua foz no Rio Verde (BG031).

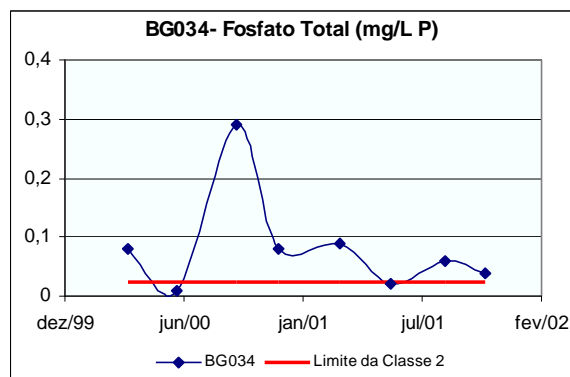
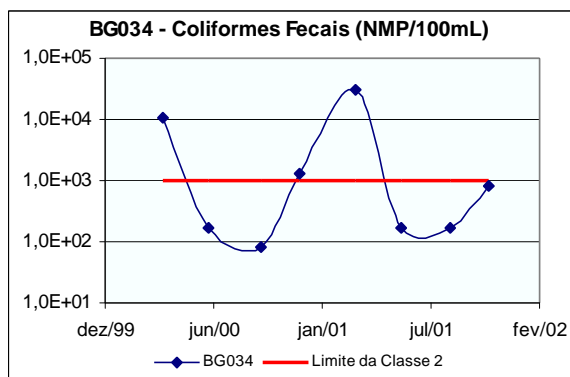
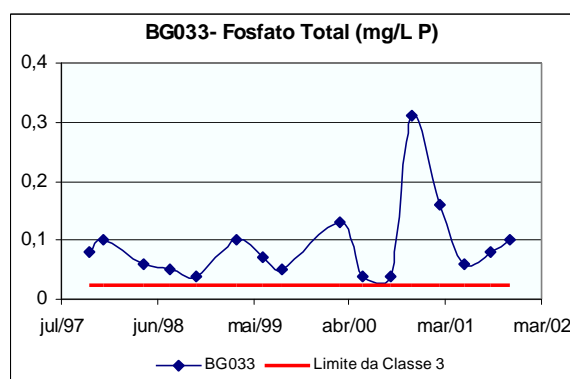
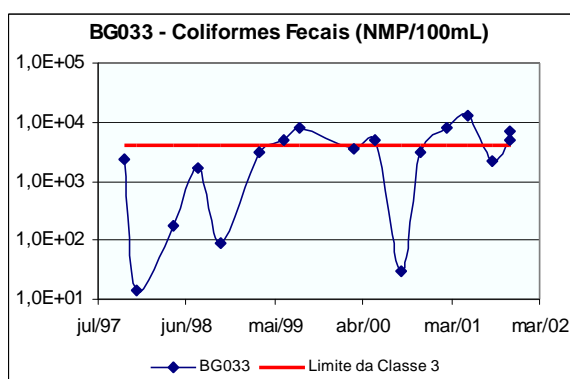


## Rio do Peixe

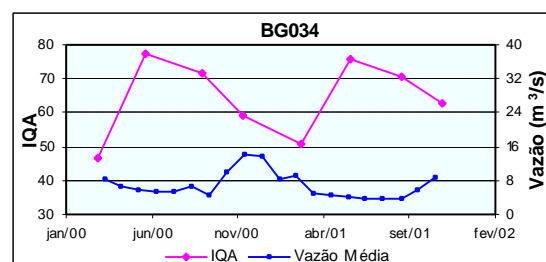
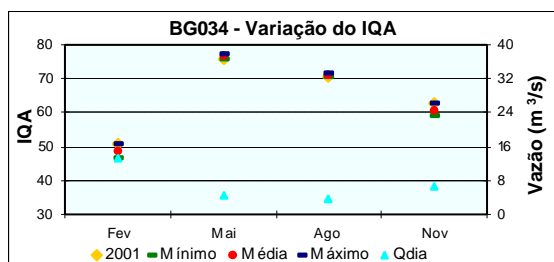
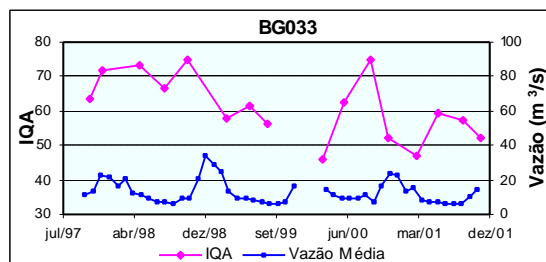
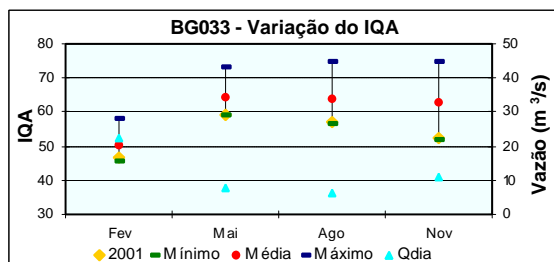
### UPGRH GD4

Estações de amostragem: BG033 e BG034

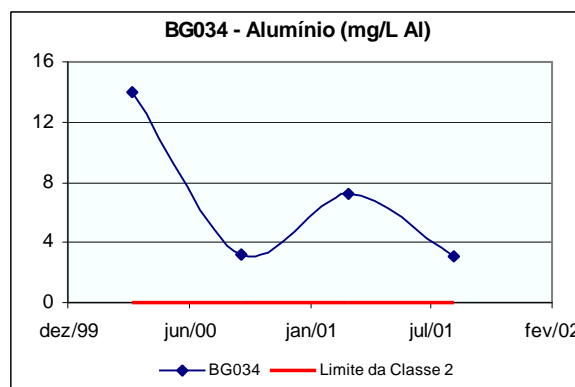
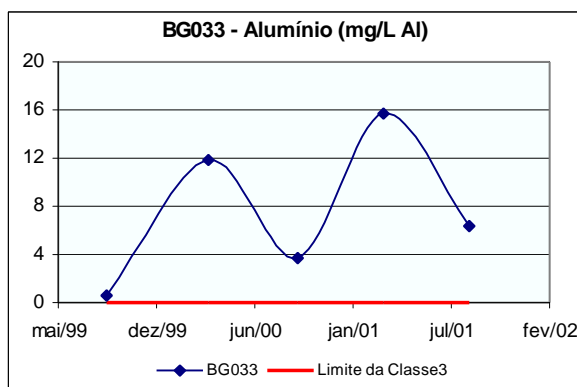
O Rio do Peixe apresentou Índice de Qualidade das Águas médio nos trechos monitorados próximo de sua foz no Rio Verde (BG033) e a jusante da foz do Ribeirão Vermelho (BG034). Influenciaram nesta qualidade principalmente os parâmetros coliformes fecais e fosfato total sobretudo no primeiro trecho onde é possível associar a influência direta dos lançamentos do município de Três Corações.



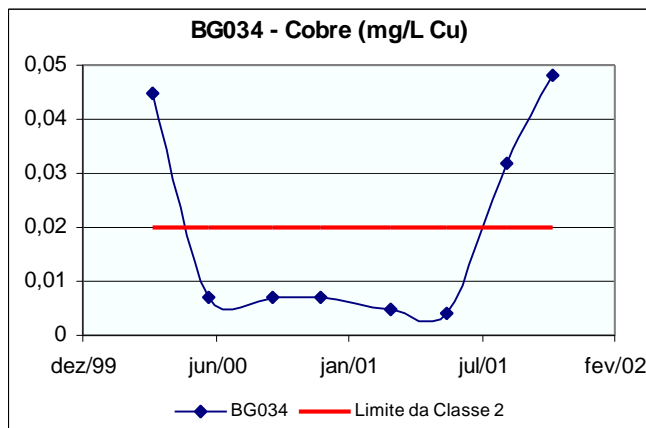
Pode-se verificar que com o aumento da vazão o índice de qualidade diminui no Rio do Peixe próximo de sua foz no Rio Verde (BG033) e a jusante da foz do Ribeirão Vermelho (BG034), o que caracteriza a poluição difusa que atinge esse corpo d'água.



Em relação à presença de metais foram constatadas altas concentrações de alumínio nos dois trechos monitorados no Rio do Peixe, destacando-se o trecho próximo da foz no Rio do Verde (BG033) que registrou um valor de 15,76mg/L Al, sendo que a legislação estabelece um limite de 0,1mg/L para cursos d'água enquadrados na classe 3. Estas ocorrências podem estar relacionadas às características dos solos da região.



O resultado da contaminação por tóxicos apontou elevadas concentrações de cobre no Rio do Peixe a jusante da foz do Ribeirão Vermelho (BG034) que determinou uma contaminação alta neste trecho em 2001. Entretanto não foram observadas ocorrências de chumbo e índice de fenóis acima dos limites estabelecidos na legislação conforme haviam sido verificados no ano anterior.

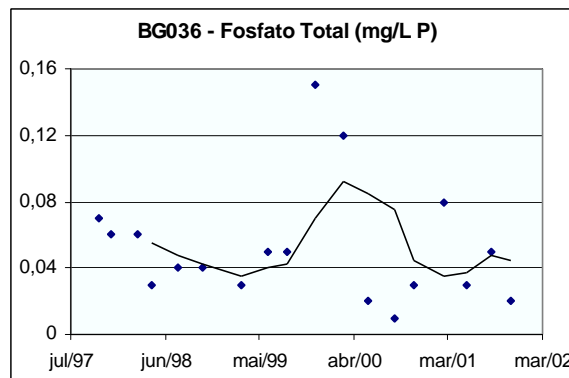
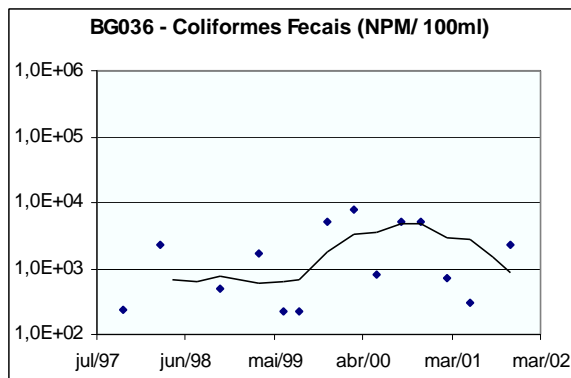


### *Rio Palmela*

**UPGRH: GD4**

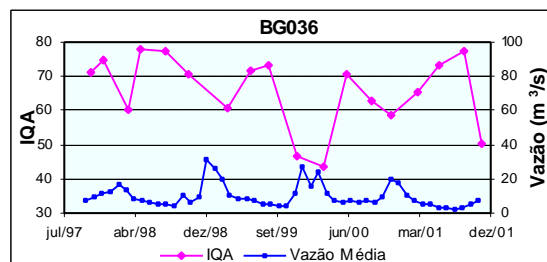
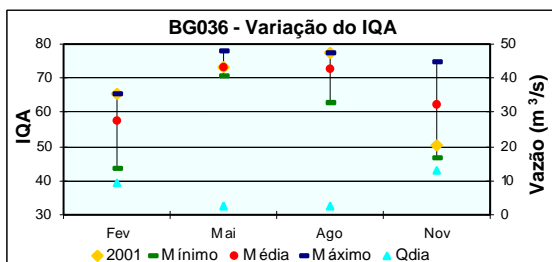
**Estação de amostragem: BG036**

As águas do Rio Palmela na proximidade de sua foz no Rio Verde (BG036) apresentaram Índice de Qualidade médio em 2001. As análises realizadas apontaram os coliformes fecais, pH e a turbidez como responsáveis por esta qualidade. Foi possível observar uma tendência à redução dos níveis encontrados para coliformes fecais e fosfato total em 2001.

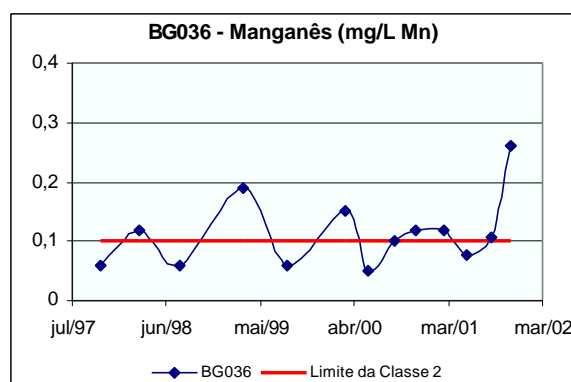
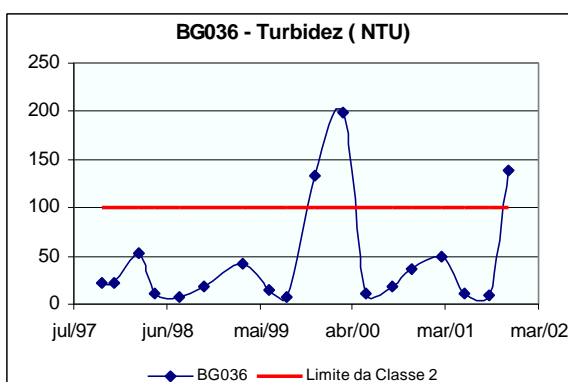


Ao longo dos anos verificou-se que a piora na qualidade das águas do Rio Palmela (BG036) está relacionada com o aumento da vazão, caracterizando a poluição difusa que esse corpo d'água vem recebendo ao longo dos anos.

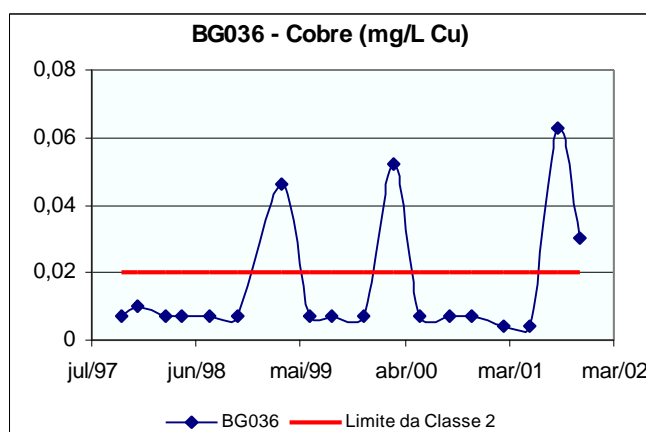




O comportamento da turbidez e do metal manganês mostrou uma certa influência da sazonalidade, pois constatou-se valores elevados destes parâmetros na última campanha de 2001, realizada no período chuvoso.



A contaminação por tóxicos foi alta no Rio Palmela em função das elevadas concentrações de cobre registradas nas terceira e quarta campanhas de 2001.



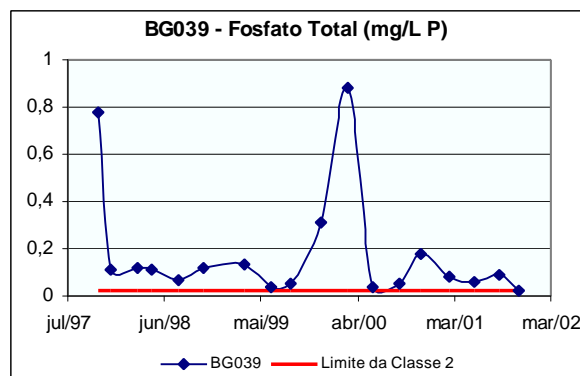
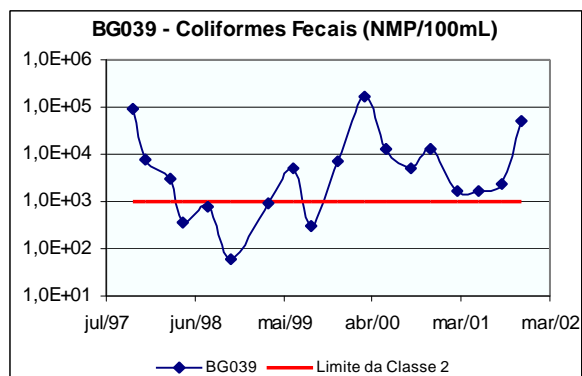
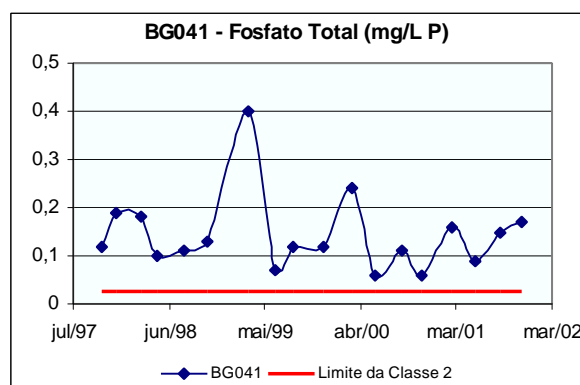
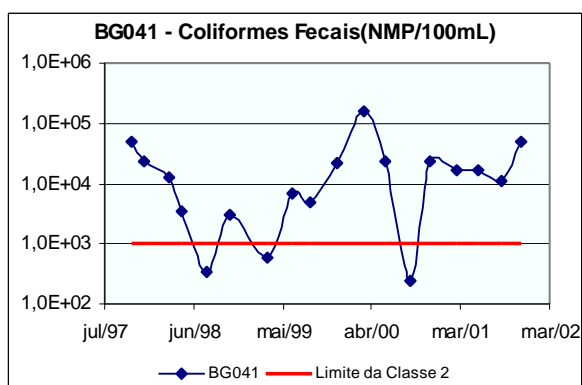
## Rio Sapucaí

### UPGRH GD5

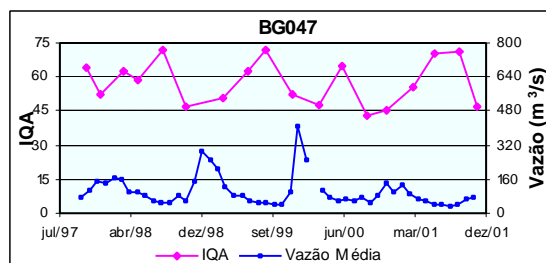
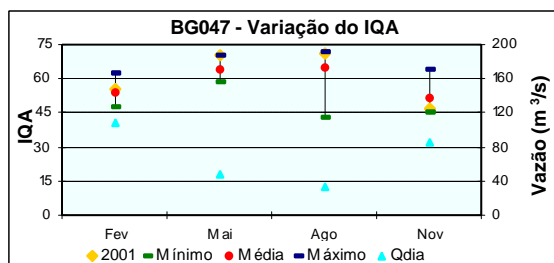
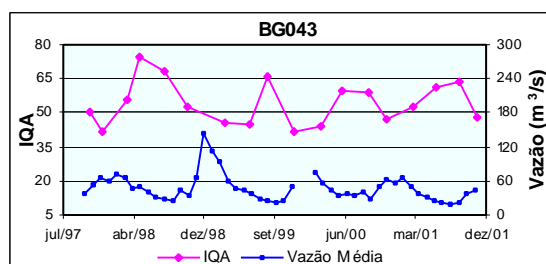
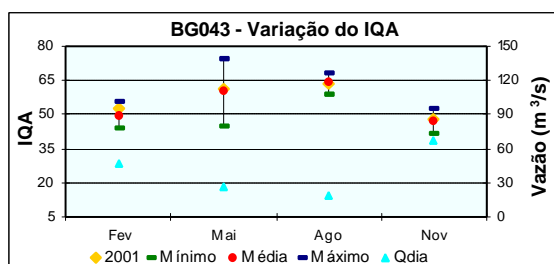
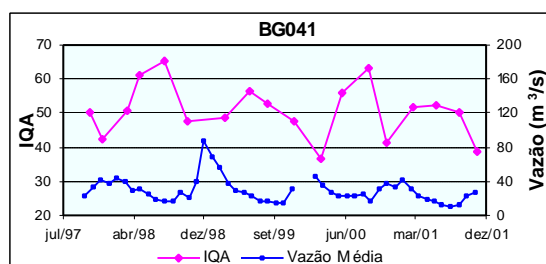
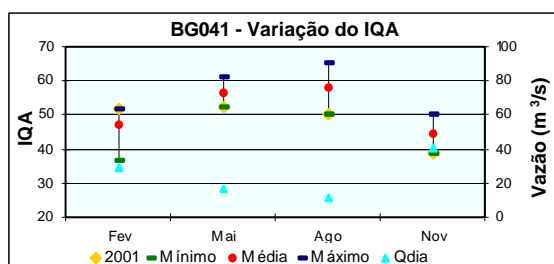
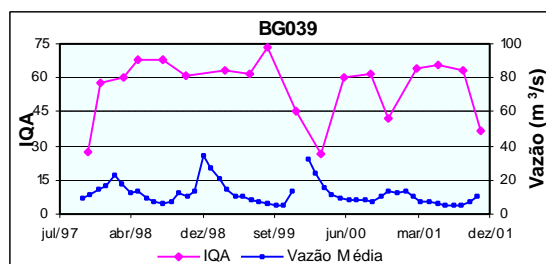
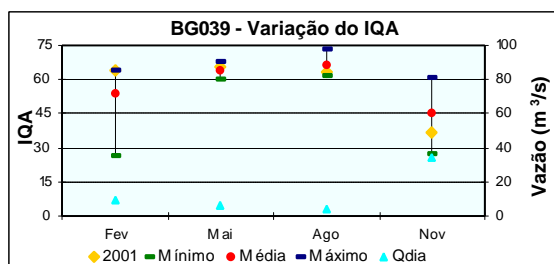
Estações de amostragem: BG039, BG041, BG043, BG047 e BG049

O Índice de Qualidade das Águas foi médio ao longo do Rio Sapucaí, com exceção do trecho localizado à jusante da cidade de Itajubá (BG041) que apresentou IQA ruim. Observando os resultados de 2001 dos cinco pontos de amostragens, com relação aos parâmetros sanitários, pode-se identificar uma contaminação das águas do Rio Sapucaí por coliformes fecais e fosfato total.

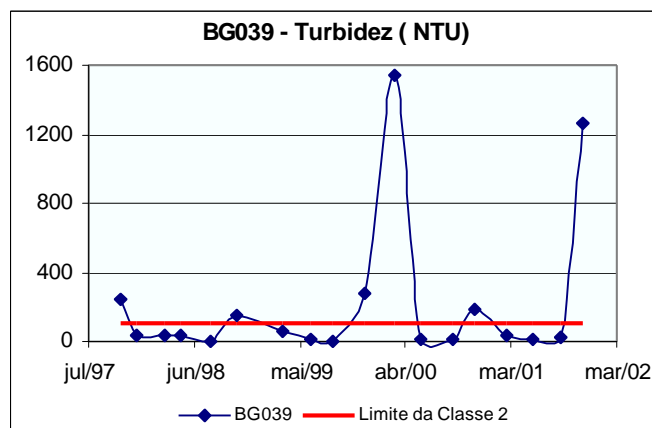
O Rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá (BG041) apresentou valores bastante elevados para os parâmetros coliformes fecais e fosfato total, indicando portanto o lançamento de esgotos sanitários e industriais do município de Itajubá sem o devido tratamento nesse corpo d'água. O trecho localizado a montante da cidade de Itajubá (BG039) também apresentou elevadas contagens de coliformes fecais e fosfato total, especialmente na quarta campanha de 2001.



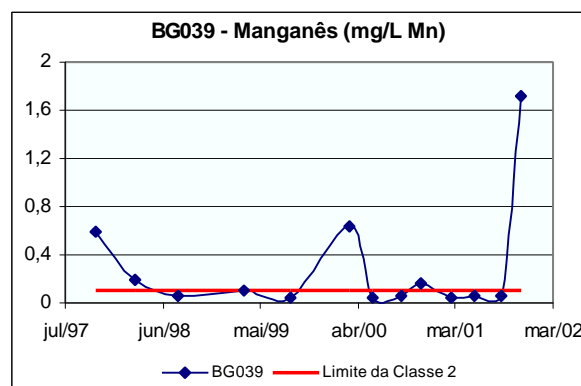
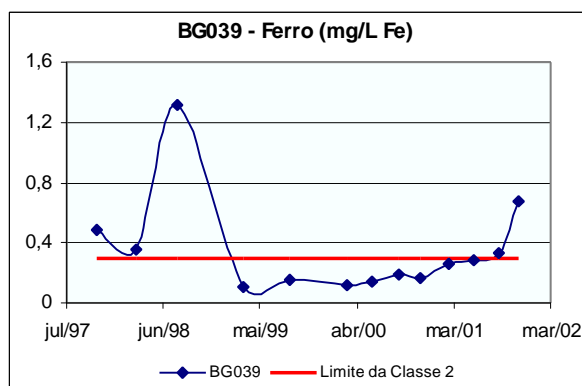
Foi possível observar que o Rio Sapucaí recebe cargas de poluição difusa, pois há uma piora da qualidade das águas do Rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039), a jusante da cidade de Itajubá (BG041), a montante da foz do Rio Sapucaí-mirim (BG043), a montante da cidade de Careaçú (BG047) e a montante do Reservatório de Furnas (BG049), quando há um aumento na vazão do corpo d'água.



Os materiais em suspensão, indicados pela turbidez e sólidos em suspensão, demonstraram variação sazonal na maioria dos pontos, com altos teores no período de cheias e baixos na estiagem. No Rio Sapucaí a montante da cidade de Itajubá (BG039) foram verificados valores elevados de turbidez e sólidos em suspensão na quarta campanha de 2001, chegando a ser registrado um valor de 1262NTU para turbidez. Estes resultados refletem principalmente os impactos decorrentes das atividades minerárias existentes na região, destacando-se as do município de Delfim Moreira.

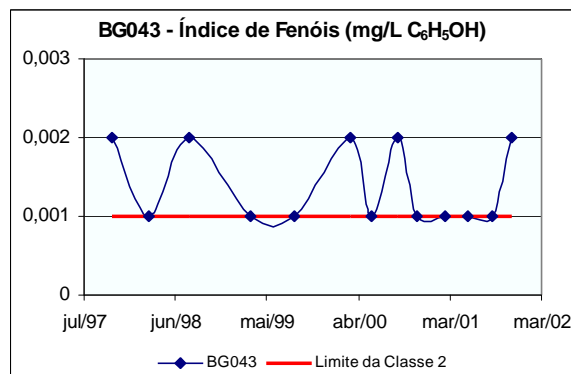
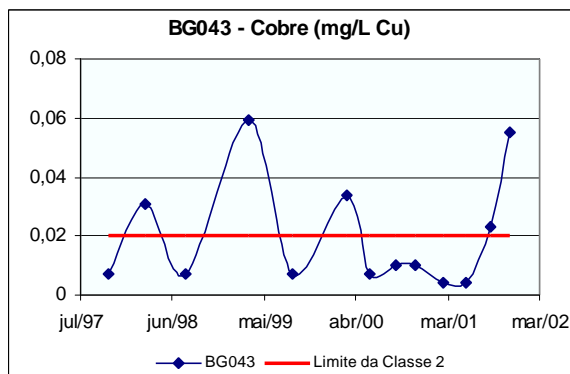


O ferro solúvel e o manganês apresentaram-se acima dos limites estabelecidos na legislação no período chuvoso em todo o Rio Sapucaí, destacando-se o trecho a montante da cidade de Itajubá (BG039) que apresentou concentrações de manganês correspondentes a 17 vezes o padrão da legislação. Isto pode estar relacionado com as atividades minerárias já mencionadas.

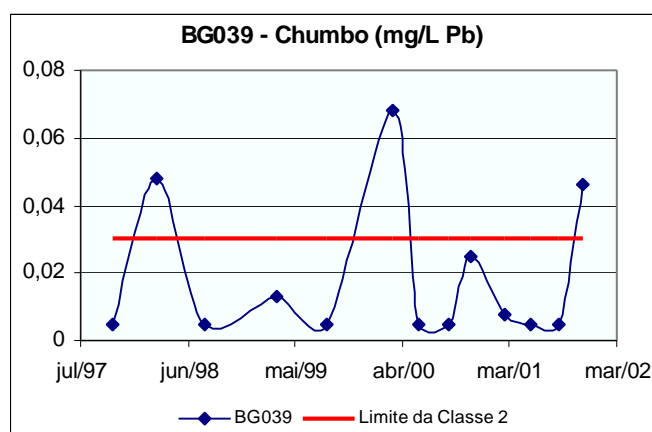


Nos demais trechos do Rio Sapucaí, quais sejam a jusante da cidade de Itajubá (BG041), a montante da foz do Rio Sapucaí-Mirim (BG043) e a montante da cidade de Careçu (BG047), apresentaram concentrações de ferro solúvel, manganês e alumínio em desacordo com o padrão da legislação. Os maiores valores ocorreram nos meses de chuva, possivelmente em decorrência do transporte de materiais oriundos do solo da área de drenagem da bacia.

Prevaleceu a contaminação por tóxicos alta em todo o Rio Sapucaí devido as elevadas concentrações de cobre e índice de fenóis, cuja natureza deve estar associada a lançamentos industriais. O Rio Sapucaí a montante da foz do Rio Sapucaí-Mirim (BG043) apresentou uma piora com relação ao ano 2000 na contaminação por tóxicos devido as ocorrências de cobre e índice de fenóis no ano 2001.



O trecho do Rio Sapucaí monitorado a montante da cidade de Itajubá (BG039) apresentou uma redução da concentração de chumbo em suas águas em 2001, contudo ainda permanece acima dos limites estabelecidos pela legislação.

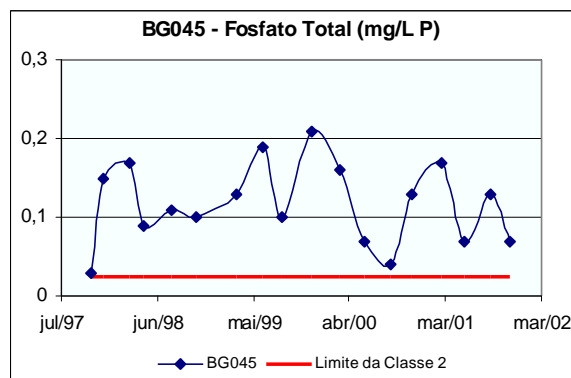
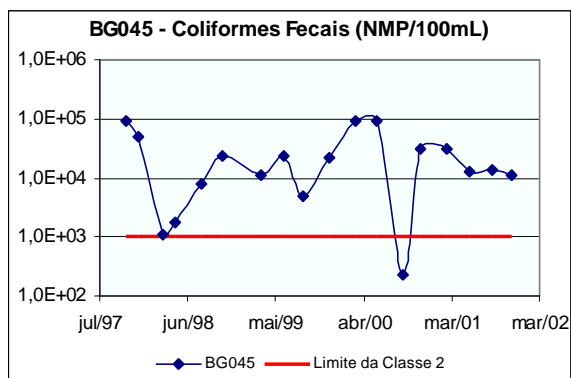
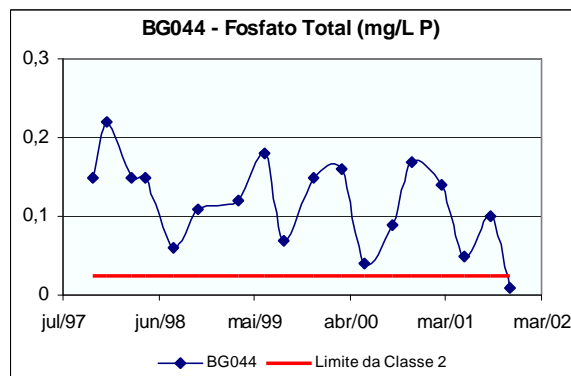
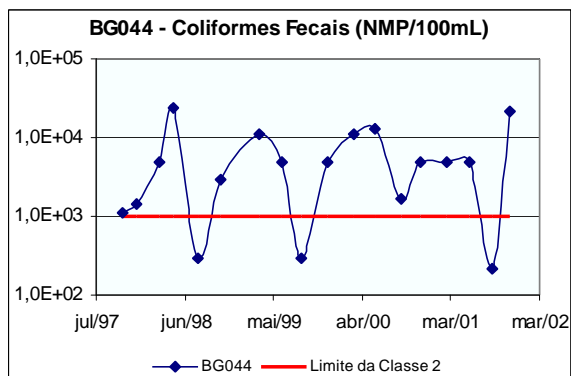


### ***Rio Sapucaí-Mirim***

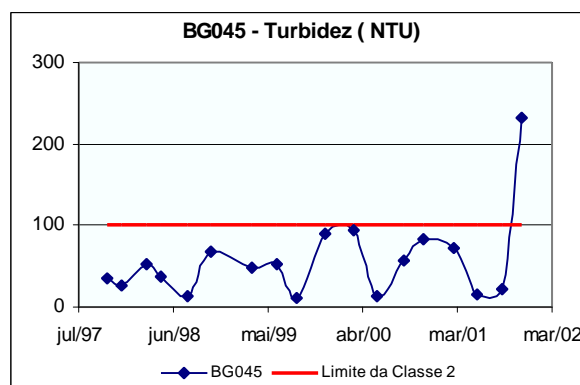
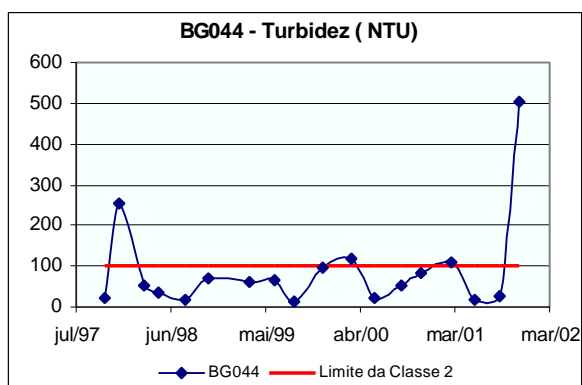
**UPGRH: GD5**

**Estações de amostragem: BG044 e BG045**

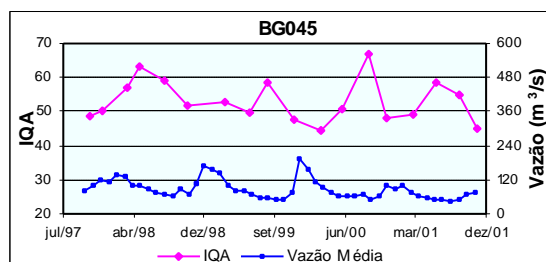
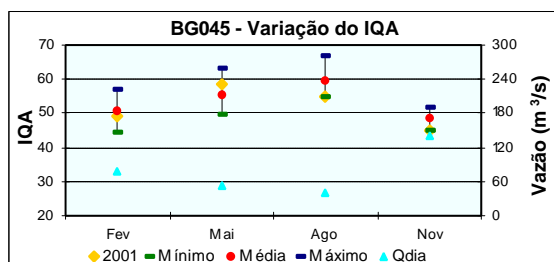
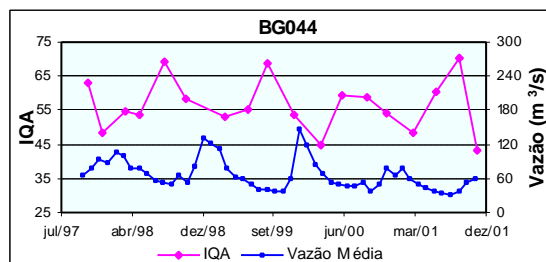
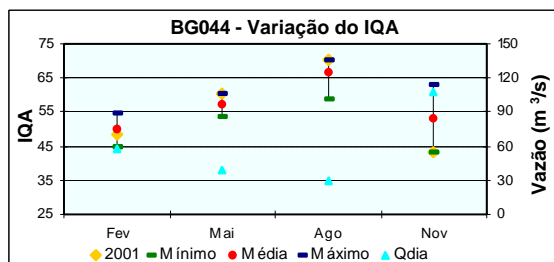
Em 2001, o Índice de Qualidade das Águas no Rio Sapucaí-Mirim permaneceu médio conforme o ano anterior. A partir das análises dos indicadores sanitários, pode-se constatar que as águas deste rio encontram-se comprometidas por coliformes fecais e fosfato total, apontando para lançamentos de esgoto doméstico principalmente no trecho logo a jusante da cidade de Pouso Alegre (BG045).



Os valores bastante elevados de turbidez, ocorridos na quarta campanha de 2001 no Rio Sapucaí-Mirim, demonstraram a variação sazonal desse parâmetro, que resultou em altos teores nos períodos das cheias e baixos na estiagem.

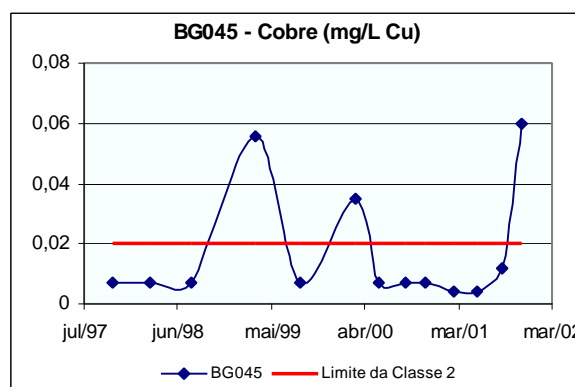
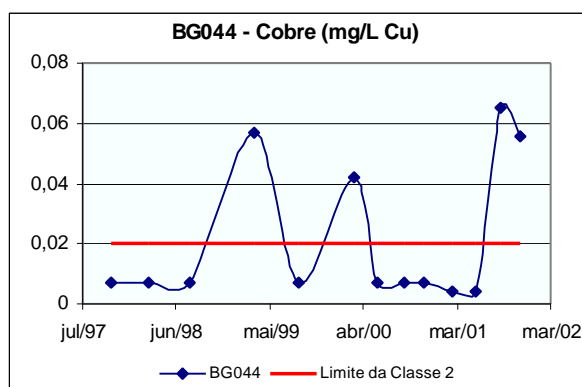


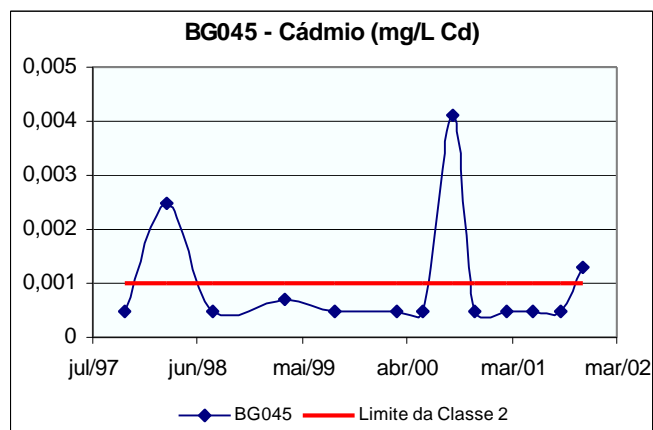
Foi possível observar que o aumento da vazão no período chuvoso resultou em piora no IQA no Rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044) e próximo de sua foz no Rio Sapucaí (BG045). Este resultado ilustra a carga de poluição difusa que este corpo d'água recebe e que compromete a qualidade do mesmo.



O ferro solúvel e o manganês apresentaram incidência acima dos limites estabelecidos pela legislação nos dois trechos monitorados no Rio Sapucaí-Mirim que pode ser atribuída às atividades minerárias na região.

A análise das substâncias tóxicas indicou contaminação por tóxicos alta em função das altas concentrações de cobre registradas no Rio Sapucaí-Mirim. Também foi observada a ocorrência de cádmio em concentrações características da contaminação por tóxicos média no trecho monitorado próximo de sua foz no Rio Sapucaí (BG045). Entretanto, pode-se notar uma redução da concentração deste metal em relação ao ano 2000. Salienta-se que este rio recebe forte contribuição de efluentes industriais do município de Pouso Alegre.



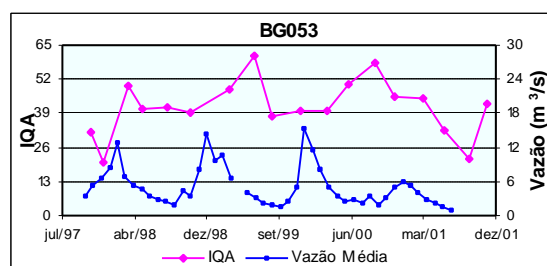
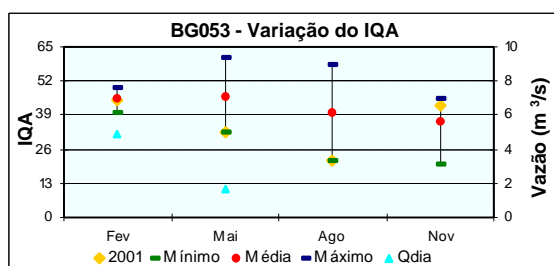


### *Ribeirão da Bocaina*

**UPGRH: GD7**

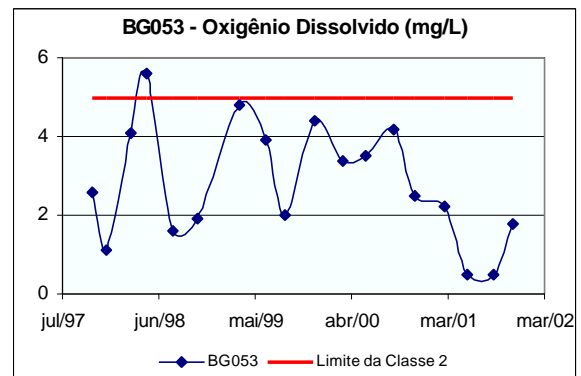
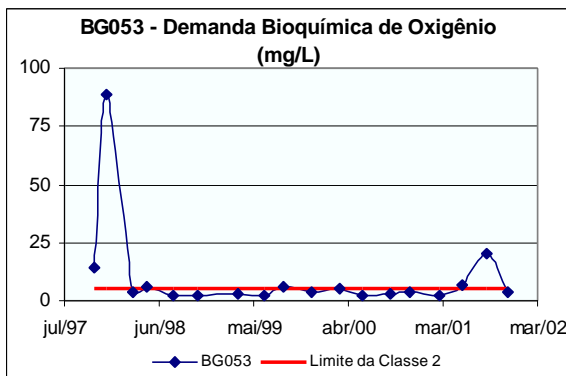
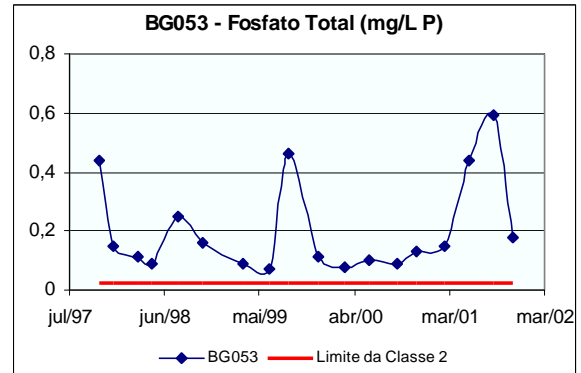
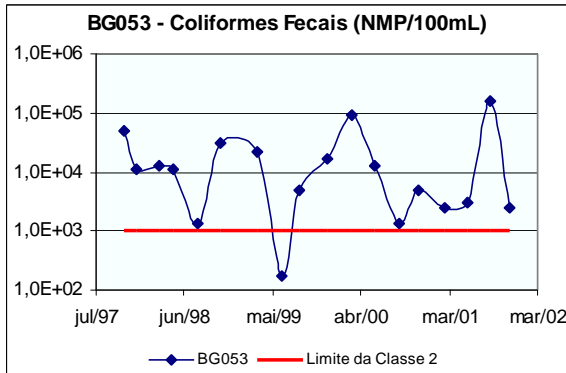
**Estação de amostragem: BG053**

O Ribeirão da Bocaina, monitorado a montante do reservatório de Peixoto (BG053) apresentou Índice de Qualidade das Águas ruim, registrando-se em 2001 uma piora em relação ao ano anterior, devido ao aumento do aporte de matéria orgânica e coliformes fecais provenientes dos despejos da cidade de Passos. A baixa disponibilidade hídrica, verificada no Ribeirão da Bocaina (BG053) em 2001, pode ter sido a responsável pela piora da qualidade.



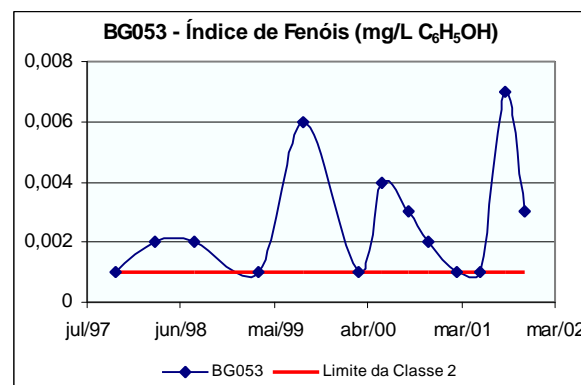
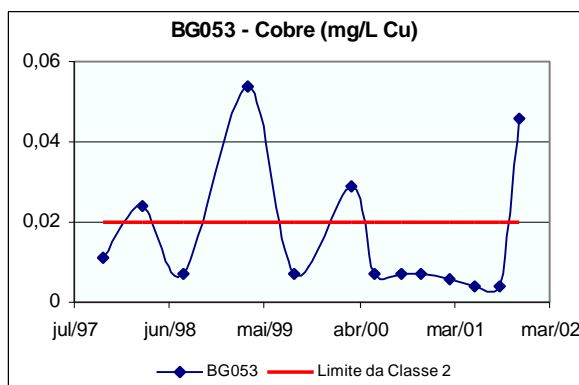
Foram registrados elevados teores de fosfato total, coliformes fecais e demanda bioquímica de oxigênio, que comprometeram de maneira significativa as concentrações de oxigênio dissolvido, chegando estes a registrarem valores de 0,5mg/L nas segunda e terceira campanhas de 2001. A matéria orgânica que está sendo lançada no Ribeirão da Bocaina pode ser associada aos despejos sanitários e industriais, destacando-se as indústrias de laticínios e de curtumes, e já superam a capacidade de depuração do mesmo.





Em relação ao ferro solúvel e manganês, foram registradas inconformidades em todas as campanhas de 2001, cujas ocorrências podem estar associadas às atividades minerárias existentes no município de Passos.

A avaliação das substâncias tóxicas mostrou contaminação por tóxicos alta no Ribeirão da Bocaina devido as elevadas concentrações de cobre e índice de fenóis registradas.

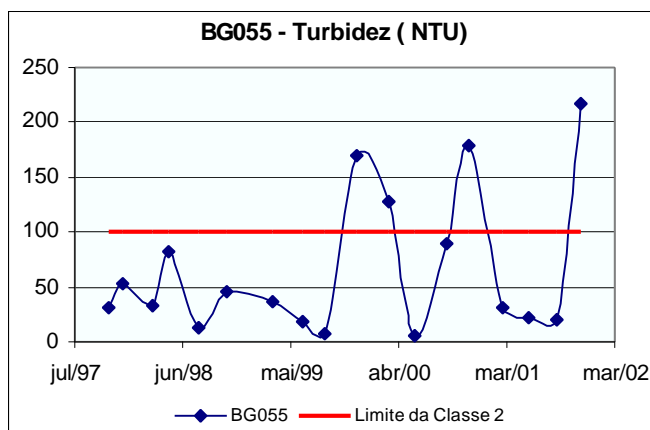
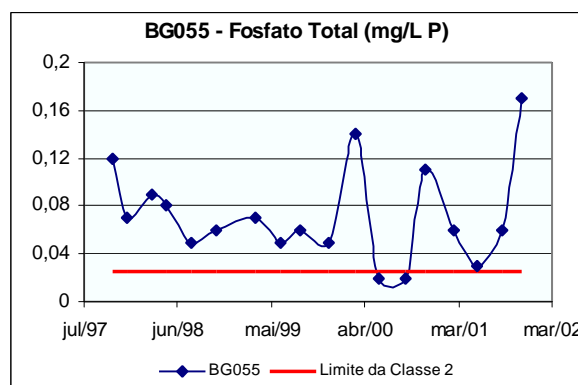
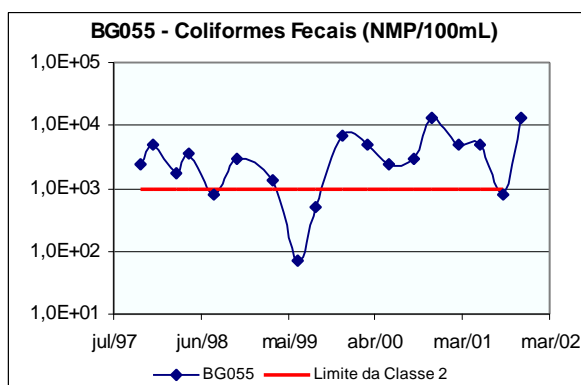


## Rio São João

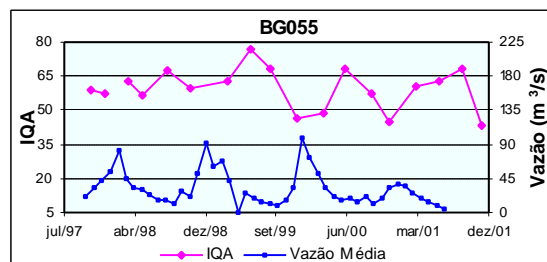
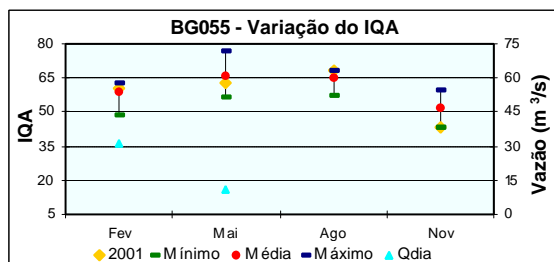
UPGRH: GD7

Estação de amostragem: BG055

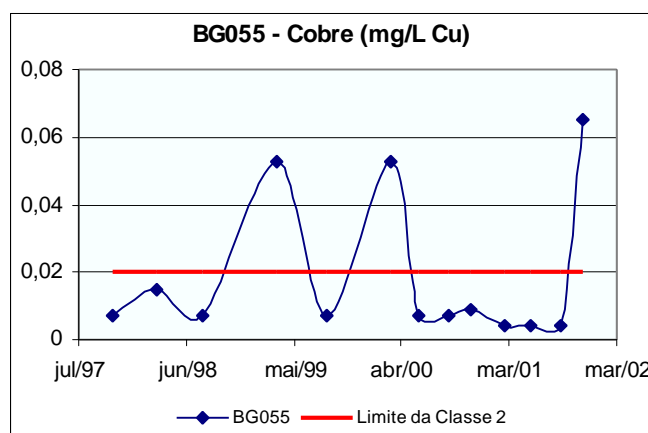
O Rio São João, monitorado a montante do Reservatório de Peixoto (BG055), apresentou Índice de Qualidade das Águas médio. Com base nos resultados obtidos foi possível observar que os parâmetros sanitários coliformes fecais e fosfato total estiveram acima do padrão de qualidade em pelo menos três das quatro campanhas realizadas em 2001. Na quarta campanha, onde foram registrados os valores mais elevados dos parâmetros sanitários, também foi observado elevado valor de turbidez que pode estar relacionado com o aumento dos índices pluviométricos neste período.



Ao longo dos anos de monitoramento de qualidade das águas no Rio São João a montante do Reservatório de Peixoto (BG055), houve uma piora no índice de qualidade das águas na época das cheias, demonstrando a contribuição da poluição difusa neste corpo d'água.



O ferro solúvel, manganês e cobre também apresentaram concentrações elevadas na quarta campanha de 2001. O cobre foi responsável pela contaminação por tóxicos alta no Rio São João. Como esta inconformidade foi detectada no período chuvoso, sugere-se que possa estar associada ao carreamento de substâncias tóxicas pelas águas das chuvas, podendo-se inferir que os defensivos agrícolas, muito utilizados nas culturas desenvolvidas na região são os principais responsáveis por estas substâncias.

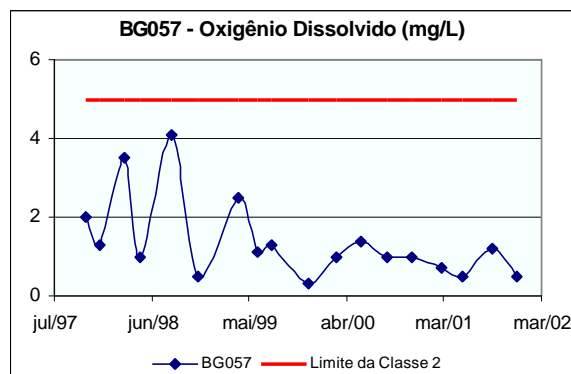
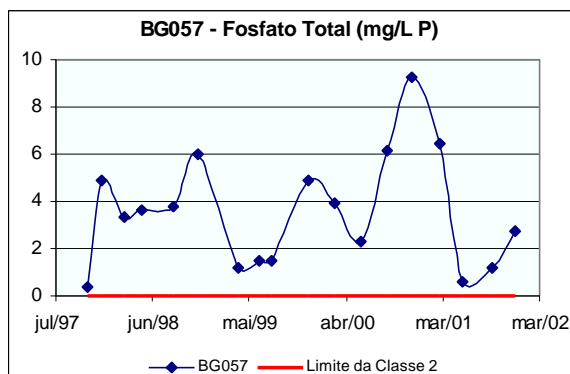


### **Córrego da Gameleira**

**UPGRH: GD8**

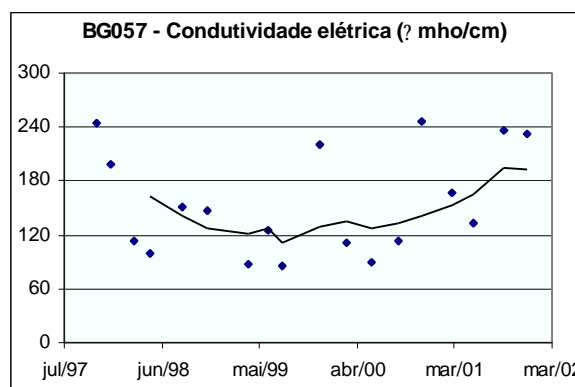
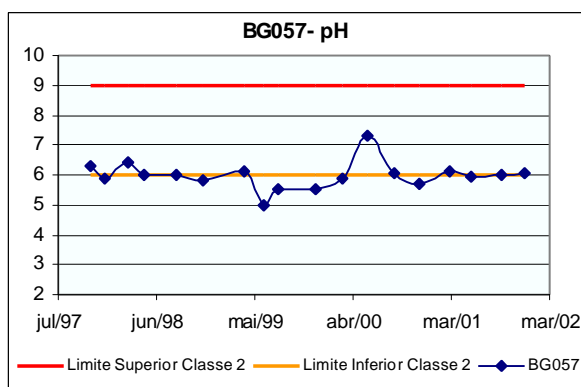
**Estação de amostragem: BG057**

O Índice de Qualidade das Águas foi ruim no Córrego da Gameleira a montante do Reservatório de Volta Grande. Os níveis de fosfato total encontrados em 2001 mostraram-se bastante elevados, chegando a registrar um valor de 6,41mg/L P na primeira campanha de 2001, sendo que a legislação estabelece um limite de até 0,025mg/L P para cursos d'água de classe 2. Observou-se também baixas concentrações de oxigênio dissolvido neste corpo d'água em todas as campanhas de 2001. Salienta-se que a presença de elevadas concentrações de fosfato nos corpos d'água pode desencadear o desenvolvimento de algas ou outras plantas aquáticas, principalmente em reservatórios ou águas paradas, podendo conduzir ao processo de eutrofização.

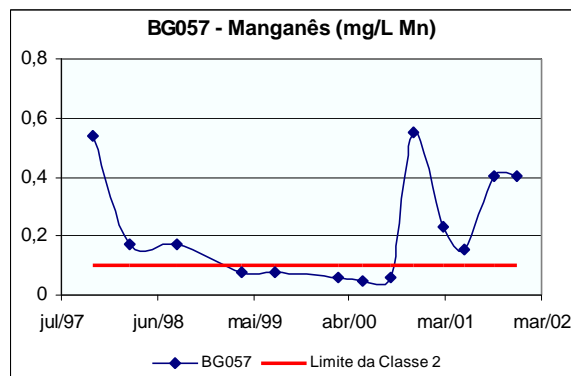
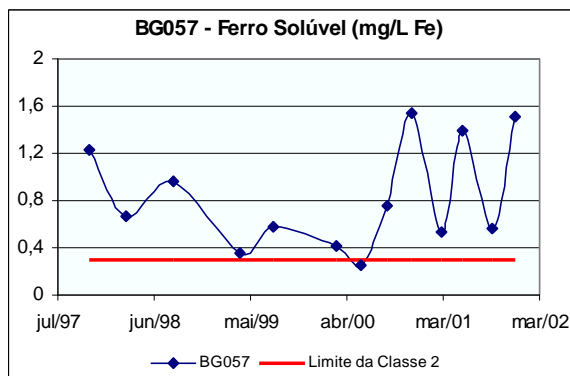


Os resultados dos parâmetros sanitários confirmaram a influência do núcleo urbano de Delta e dos lançamentos das indústrias de fertilizantes e de processamento de fosfato no Córrego da Gameleira que podem estar elevando a concentração de fosfato nesse corpo d'água.

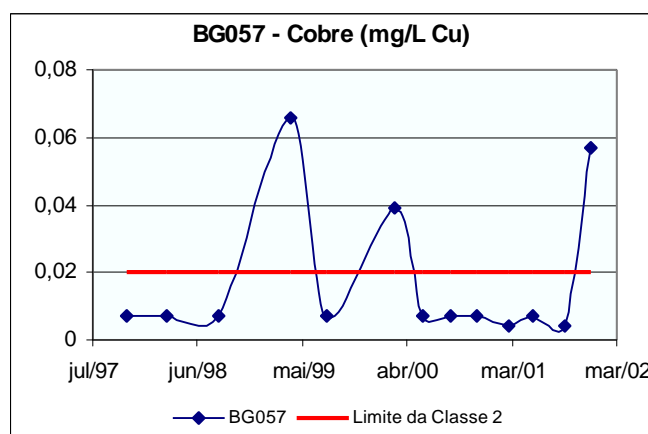
Os valores de pH também se destacaram no Córrego da Gameleira apontando uma tendência a valores mais ácidos em todas as campanhas. A condutividade elétrica, que indica a quantidade de sais existentes na água e representa uma forma indireta da concentração de poluentes no corpo d'água, vem apresentando ao longo dos anos uma tendência à piora, destacando-se valores elevados em 2001.



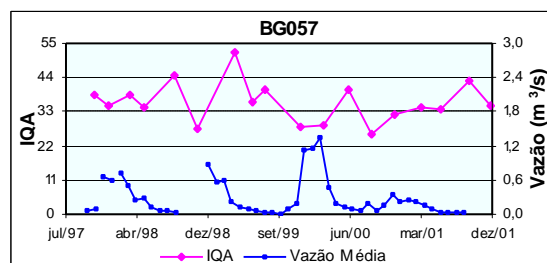
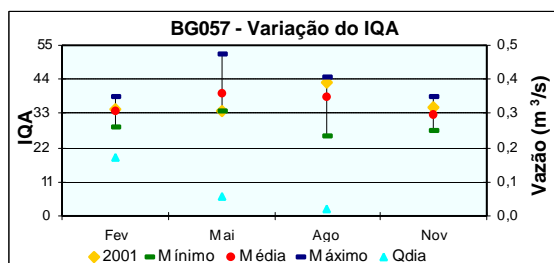
O ferro solúvel e o manganês registram elevadas concentrações em todas as campanhas de 2001 e podem estar associados às atividades minerárias desenvolvidas no município de Delta.



Em relação à contaminação por tóxicos, os resultados apontaram inconformidade para o parâmetro cobre na quarta campanha de 2001 (período chuvoso), resultando em contaminação alta no Córrego da Gameleira.



Foi possível observar nos últimos anos que o aumento da vazão no Córrego Gameleira a montante do Reservatório de Volta Grande (BG057) reduz o valor do IQA caracterizando a poluição difusa proveniente da região que interfere diretamente nesse corpo d'água.



O ensaio de toxicidade apontou efeito crônico na terceira campanha de 2001 realizada no Córrego da Gameleira, confirmando a existência de substâncias tóxicas em níveis capazes de comprometer a biota aquática. Ressalta-se que nesta região as atividades agrícolas ocupam uma extensa área, onde é

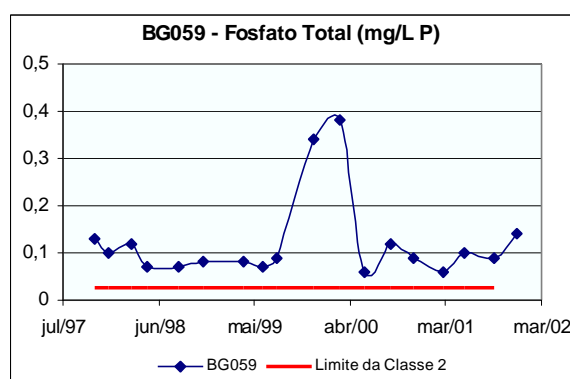
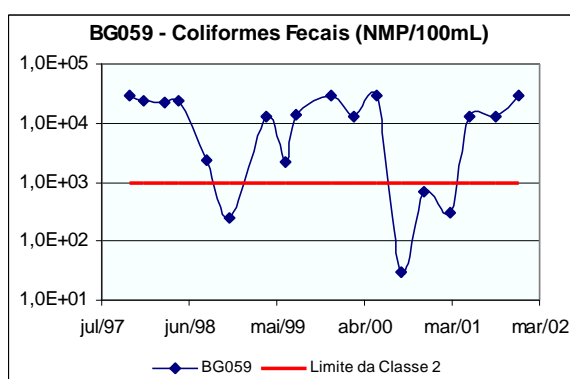
comum a aplicação de defensivos agrícolas. O uso inadequado desses produtos pode estar contaminando as águas deste corpo de água.

## Rio Uberaba

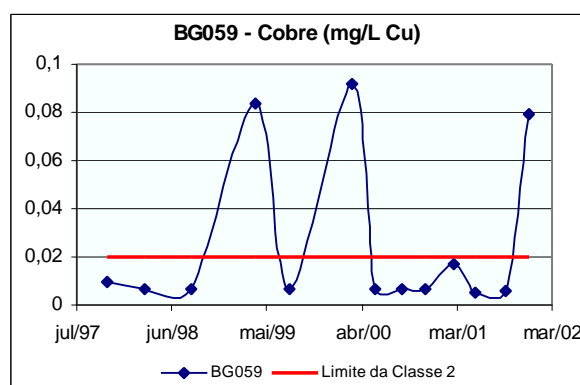
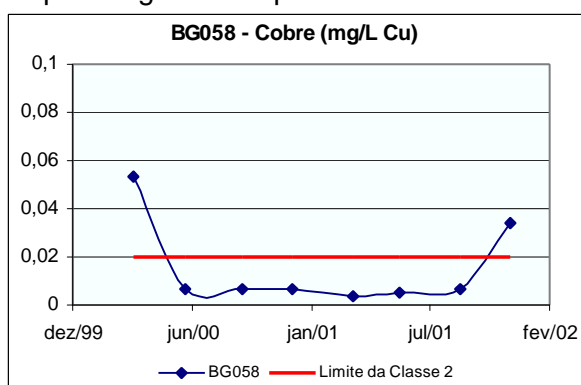
### UPGRH: GD8

Estações de amostragem: BG058 e BG059

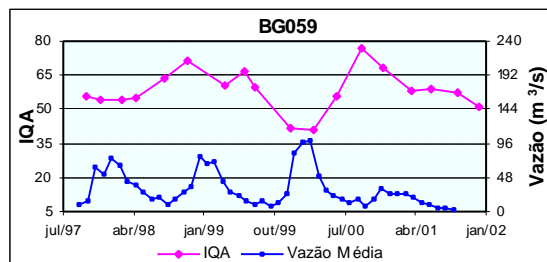
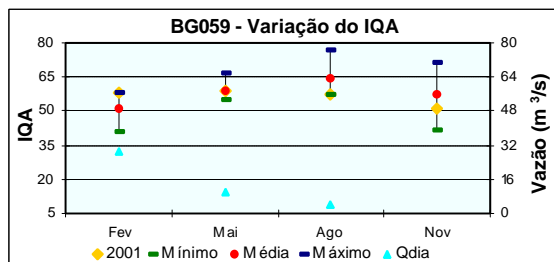
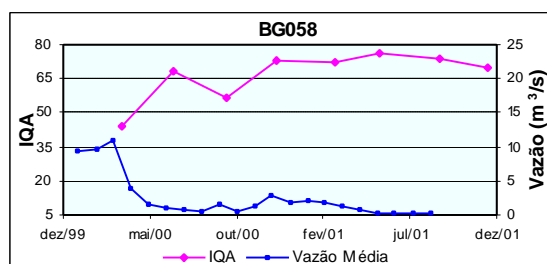
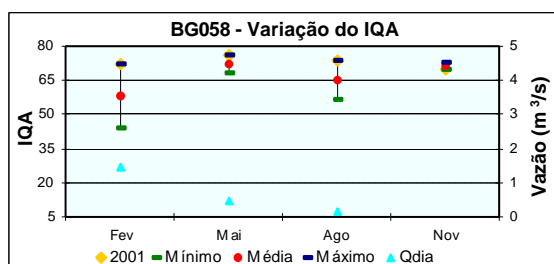
A avaliação do Índice de Qualidade das Águas apresentou-se médio no Rio Uberaba a montante do Reservatório de Porto Colômbia (BG059) e bom a montante da cidade de Uberaba (BG058), destacando-se uma melhoria ocorrida neste último em 2001 em função da redução dos valores dos parâmetros sanitários. O fósforo total e coliformes fecais apresentaram um número significativo de eventos em desacordo com o padrão da legislação no trecho localizado a montante do Reservatório de Porto Colômbia (BG059), demonstrando a influência dos lançamentos de esgotos sanitários dos municípios de Uberaba e Conceição das Alagoas.



Em relação à contaminação por tóxicos foi verificada contaminação por cobre alta no Rio Uberaba a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059) e média a montante de Uberaba (BG058), destacando-se neste último um quadro mais favorável comparativamente aos anos anteriores. A ocorrência de elevados teores de cobre no trecho a montante do reservatório pode estar associada ao uso de agrotóxicos na região que podem ser carregados para o corpo d'água na época das chuvas.



No Rio Uberaba a montante do Reservatório de Porto Colômbia (BG059) foi possível observar uma piora na qualidade das águas em função do aumento da disponibilidade hídrica no corpo d'água, demonstrando assim que esta estação recebe contribuição do efeito da poluição difusa. Os baixos índices de vazões registrados no Rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058) ao longo dos anos tem contribuído para a manutenção dos níveis de qualidade observados.

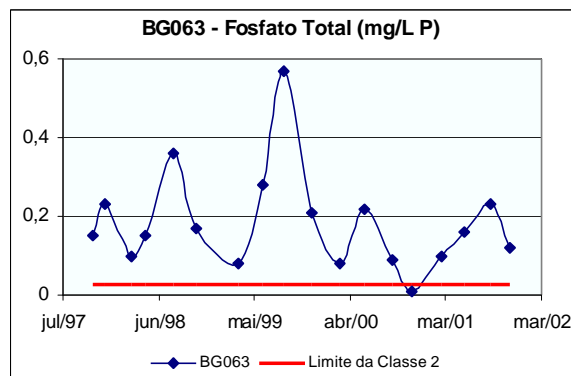
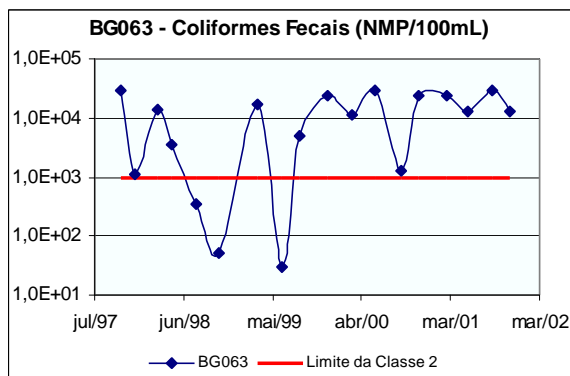


### Ribeirão das Antas

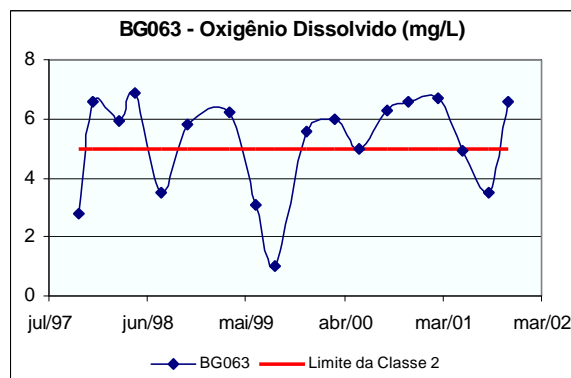
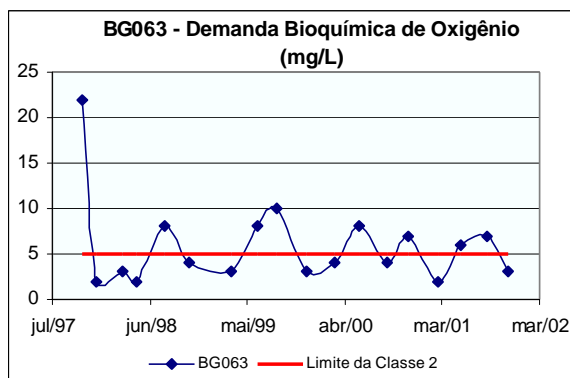
**UPGRH: GD6**

**Estação de amostragem: BG063**

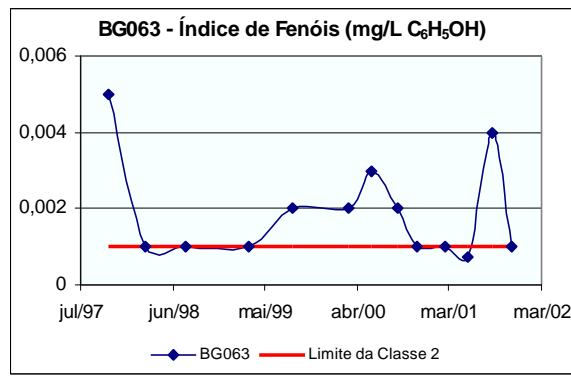
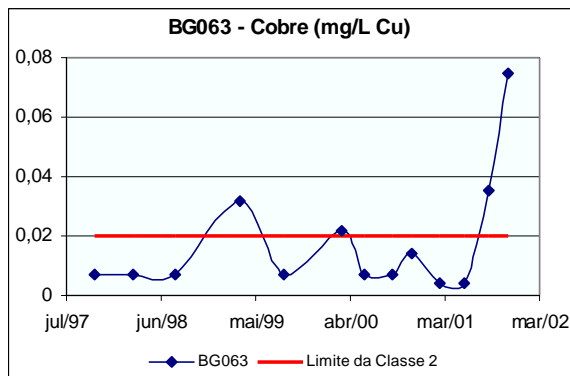
O Índice de Qualidade das Águas foi ruim no Ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063). Os resultados obtidos apontaram valores elevados de coliformes fecais e fosfato total nas quatro campanhas realizadas em 2001, demonstrando o comprometimento do Ribeirão das Antas pelos lançamentos de esgotos domésticos e industriais em suas águas. Ressalta-se que as indústrias alimentícias e de laticínios do município de Poços de Caldas constituem o principal fator de pressão antrópica para a má qualidade observada no Ribeirão, devido a ausência de tratamento de esgotos em níveis adequados.



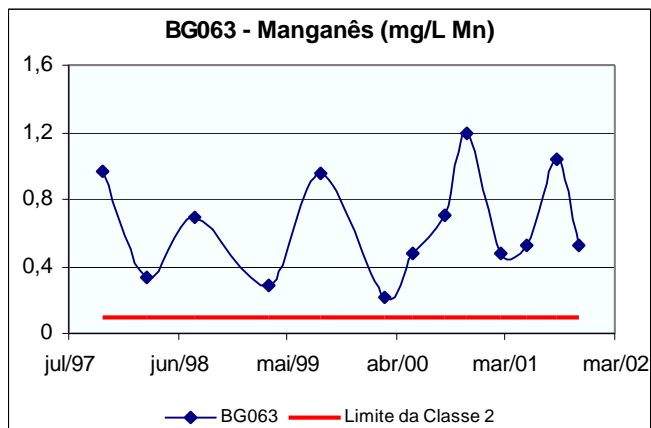
O aporte de matéria orgânica no Ribeirão das Antas também pode ser confirmado através das inconformidades observadas para a demanda bioquímica de oxigênio e oxigênio dissolvido.



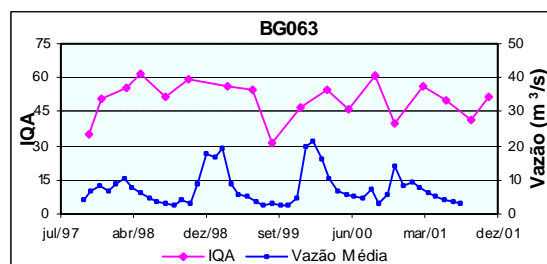
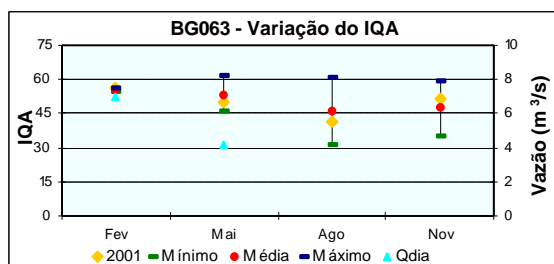
Foi verificada contaminação por tóxicos alta em decorrência da presença de cobre e índice de fenóis em concentrações elevadas no Ribeirão das Antas. O metal manganês também apresentou concentrações bastante elevadas em todas as campanhas de 2001, ressaltando que a sua presença em quantidades excessivas na água podem comprometer o abastecimento público devido ao seu efeito no sabor dentre outras conseqüências.







Pode-se verificar que ao longo dos anos, na maioria das épocas de monitoramento, houve uma melhoria do índice de qualidade das águas do Ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas (BG063) caracterizando o recebimento de poluição pontual por esse corpo d'água.





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### **9. Avaliação Ambiental em 2001**

**BACIA DO RIO GRANDE**  
Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001

**Curso d'água: Rio Grande**  
**UPGRH: GD8**

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

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>• Açúcar e álcool</li> </ul>	DBO, fosfato total e OD.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de açúcar e álcool localizadas no município de Conceição das Alagoas.
Atividades Minerárias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extração de argila e areia</li> </ul>	Alumínio, cobre e manganês.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de argila e areia localizadas no município de Conceição das Alagoas.
Atividade de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamento básico</li> </ul>	Coliformes fecais, DBO, fosfato total, índice de fenóis e OD.	Promover gestões junto à Prefeitura e Promotoria Pública do município de Conceição das Alagoas para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário do referido município.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Rio das Mortes**

**UPGRH: GD2**

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

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentícias</li> </ul>	Coliformes fecais, fosfato total, índice de fenóis, sólidos em suspensão e turbidez.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das Indústrias alimentícias localizadas nos municípios de Antonio Carlos e Barbacena.
Atividades Minerárias <ul style="list-style-type: none"> <li>Extração de minerais não metálicos</li> </ul>	Sólidos em suspensão e turbidez.	Acompanhamento da adequação dos sistemas de controle ambiental das empresas de extração de areia pelo CODEMA no município de Barroso.
Atividades de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>Saneamento básico</li> </ul>	Coliformes fecais, índice de fenóis, sólidos em suspensão, pH e fosfato total.	Promover gestão junto às Prefeituras e Promotorias Públicas dos municípios de Antonio Carlos, São João Del Rei, Barroso, Tiradentes, Dolores do Campo, Prados e Coronel Xavier Chaves para implantação e/ou adequação do sistema de tratamento de esgotos sanitários dos referidos núcleos urbanos.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Ribeirão Caieiro**  
**UPGRH: GD2**  
**Estações de amostragem: BG010.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alimentícias</li> <li>● Fertilizantes</li> <li>● Metalurgia</li> </ul>	<p>Coliformes fecais, DBO, Fosfato total, índice de fenóis, sólidos em suspensão e turbidez.</p> <p>Fosfato total, sólidos em suspensão e turbidez.</p> <p>Manganês, alumínio, ferro solúvel, sólidos em suspensão e turbidez.</p>	<p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das Indústrias alimentícias localizadas no município de Barbacena.</p> <p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das Indústrias de fertilizantes localizadas no município de Barbacena.</p> <p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das Indústrias metalúrgicas localizadas no município de Barbacena.</p>
Atividades de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>● Saneamento básico</li> </ul>	<p>Coliformes fecais, índice de fenóis, sólidos em suspensão, pH, fosfato total, OD e DBO.</p>	<p>Promover gestão junto à Prefeitura e Promotoria Pública do município de Barbacena para implantação e/ou adequação do sistema de tratamento de esgotos sanitários.</p>

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Rio Verde**

**UPGRH: GD4**

**Estações de amostragem: BG025, BG027, BG028, BG032, BG035 e BG037.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alimentícia</li> <li>● Metalúrgica</li> </ul>	Coliformes fecais, pH, fosfato total e índice de fenóis.  Alumínio, ferro solúvel e manganês.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das Indústrias alimentícias localizadas nos municípios de São Lourenço, Itanhandu e Itamonte.  Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das Indústrias metalúrgicas localizadas nos municípios de Três Corações Varginha, Campanha e Lambari.
Atividades Agrossilvipastoris <ul style="list-style-type: none"> <li>● Agricultura</li> </ul>	Cobre, turbidez e sólidos em suspensão.	Incentivar o manejo conservacionista do solo e da água nas atividades agrícolas desenvolvidas nos municípios de Campanha, Três Corações e Cristina.
Atividades de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>● Saneamento básico</li> </ul>	Coliformes fecais, fosfato total, índices de fenóis e sólidos em suspensão.	Promover gestão junto às Prefeituras e Promotorias Públicas dos municípios de Três Corações, Lambari, Baependi e Cambuquira para implantação e/ou adequação do sistema de tratamento de esgotos sanitários dos referidos núcleos urbanos.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Rio Formiga**  
**UPGRH: GD3**  
**Estações de amostragem: BG023.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentícias</li> </ul>	Amônia não ionizável, coliformes fecais, DBO, turbidez, fosfato total, OD e sólidos em suspensão.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de criação e abate de animais localizadas no município de Formiga.
Atividades Minerárias <ul style="list-style-type: none"> <li>Extração e beneficiamento de pedras para construção</li> <li>Extração e beneficiamento de calcário</li> </ul>	Alumínio, cobre, turbidez, ferro solúvel e sólidos em suspensão. Alumínio, cobre, turbidez, ferro solúvel e sólidos em suspensão.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de pedras para construção e calcário localizadas no município de Formiga.
Atividade de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>Saneamento básico</li> </ul>	Amônia não ionizável, coliformes fecais, DBO, turbidez, ferro solúvel, fosfato total, índice de fenóis, OD e sólidos em suspensão.	Promover gestões junto à Prefeitura e Promotoria Pública do município de Formiga para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário do município.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Rio Sapucaí**

**UPGRH: GD5**

**Estações de amostragem: BG039, BG041, BG043, BG047 e BG049.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
<p>Atividades Industriais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metalúrgicas</li> <li>● Fabricação de equipamentos eletrônicos</li> </ul>	<p>Alumínio, ferro solúvel, manganês, sólidos em suspensão e turbidez.</p> <p>Alumínio, cobre, ferro solúvel, manganês, sólidos em suspensão e turbidez.</p>	<p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias metalúrgicas e de equipamentos eletro-eletrônicos localizadas nos municípios de Santa Rita do Sapucaí e Itajubá.</p>
<p>Atividades Minerárias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Extração de minerais metálicos</li> </ul>	<p>Alumínio, chumbo, turbidez, cobre, manganês, ferro solúvel e sólidos em suspensão.</p>	<p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de minerais metálicos localizadas no município de Delfim Moreira.</p>
<p>Atividade de Infra-Estrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Saneamento básico</li> </ul>	<p>Coliformes fecais, turbidez, ferro solúvel, fosfato total, índice de fenóis e sólidos em suspensão.</p>	<p>Promover gestões junto às Prefeituras e Promotorias Públicas dos municípios de Vescenlau Brás, Delfim Moreira, Itajubá, Piranguinho, Santa Rita do Sapucaí, São Sebastião da Bela Vista, Careaçú, Elói Mendes e Paraguaçu para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos referidos municípios.</p>



**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Rio Sapucaí-Mirim**  
**UPGRH: GD5**  
**Estações de amostragem: BG044 e BG045.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalúrgicas</li> </ul>	Alumínio, cádmio, manganês, ferro solúvel, turbidez e sólidos em suspensão.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias metalúrgicas localizadas nos municípios de Cachoeira de Minas e Pouso Alegre.
Atividades Minerárias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extração e beneficiamento de pedras para construção</li> </ul>	Alumínio, manganês, ferro solúvel, turbidez e sólidos em suspensão.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de pedras para construção localizadas no município de Pouso Alegre.
Atividade de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamento básico</li> </ul>	Coliformes fecais, turbidez, ferro solúvel, fosfato total e sólidos em suspensão.	Promover gestões junto às Prefeituras e Promotorias Públicas dos municípios de Cachoeira de Minas e Pouso Alegre para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos referidos municípios.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Ribeirão das Antas**  
**UPGRH: GD6**  
**Estações de amostragem: BG063.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alimentícias</li> <li>● Metalúrgicas</li> </ul>	DBO, coliformes fecais, fosfato total, índice de fenóis e OD.  Alumínio, índice de fenóis e manganês.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de abate de animais, de alimentos e de laticínios localizadas no município de Poços de Caldas.  Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias metalúrgicas localizadas no município de Poços de Caldas.
Atividade de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>● Saneamento básico</li> </ul>	DBO, coliformes fecais, índice de fenóis, fosfato e OD.	Promover gestões junto à Prefeitura e Promotoria Pública do município de Poços de Caldas para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário do referido município.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Ribeirão Bocaina**  
**UPGRH: GD7**  
**Estações de amostragem: BG053.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentícias</li> </ul>	Coliformes fecais, ferro solúvel, DBO, fosfato total, índice de fenóis e OD.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de abate de animais e de laticínios localizadas no município de Passos.
Atividades Minerárias <ul style="list-style-type: none"> <li>Extração de argila e areia</li> <li>Extração e beneficiamento de pedras para construção</li> </ul>	Alumínio, cobre, ferro solúvel e manganês. Alumínio, cobre, ferro solúvel e manganês.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de argila e areia e de pedras para construção localizadas no município de Passos.
Atividade de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>Saneamento básico</li> </ul>	Coliformes fecais, ferro solúvel, DBO, fosfato total, índice de fenóis e manganês.	Promover gestões junto à Prefeitura e Promotoria Pública do município de Passos para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário do referido município.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001

**Curso d'água: Rio São João**  
**UPGRH: GD7**  
**Estações de amostragem: BG055.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
Atividades Minerárias <ul style="list-style-type: none"> <li>● Extração de argila e areia</li> </ul>	Alumínio, ferro solúvel, manganês, sólidos em suspensão e turbidez.	Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de argila e areia localizadas no município de Pratápolis.
Atividade de Infra-Estrutura <ul style="list-style-type: none"> <li>● Saneamento básico</li> </ul>	Coliformes fecais, ferro solúvel, fosfato total, sólidos em suspensão e turbidez.	Promover gestões junto às Prefeituras e Promotorias Públicas dos municípios de Pratápolis e Cássia para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos referidos municípios.

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Córrego Gameleira**  
**UPGRH: GD8**  
**Estações de amostragem: BG057.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
<p>Atividades Industriais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alimentícias</li> <li>● Açúcar e álcool</li> <li>● Fertilizantes</li> </ul>	<p>Coliformes fecais, ferro solúvel, fosfato total, OD e pH.</p> <p>Ferro solúvel, fosfato total, OD e pH.</p> <p>Fosfato total, OD e pH.</p>	<p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de abate de animais e de açúcar e álcool localizadas no município de Delta.</p> <p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de fertilizantes localizadas nos municípios de Delta e Uberaba</p>
<p>Atividades Minerárias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Extração de argila e areia</li> </ul>	<p>Alumínio, cobre, ferro solúvel e manganês.</p>	<p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de argila e areia localizadas no município de Delta</p>
<p>Atividade de Infra-Estrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Saneamento básico</li> </ul>	<p>Coliformes fecais, ferro solúvel, fosfato total, OD e pH.</p>	<p>Promover gestões junto às Prefeitura e Promotorias Públicas dos municípios de Delta e Uberaba para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos referidos municípios.</p>

**BACIA DO RIO GRANDE**  
**Qualidade das Águas – Avaliação Ambiental 2001**

**Curso d'água: Rio Uberaba**  
**UPGRH: GD8**  
**Estações de amostragem: BG058 e BG059.**

FATORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE DEGRADAÇÃO	AÇÕES DE CONTROLE
<p>Atividades Industriais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricação de equipamentos eletro-eletrônicos</li> </ul>	<p>Alumínio, cobre, manganês e turbidez.</p>	<p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de fabricação de equipamentos eletro-eletrônicos localizadas no município de Uberaba.</p>
<p>Atividades Minerárias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Extração de argila e areia</li> <li>Extração e beneficiamento de pedras para construção</li> </ul>	<p>Alumínio, cobre, manganês e turbidez.</p> <p>Alumínio, cobre, manganês e turbidez.</p>	<p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração de argila e areia localizadas no município de Conceição das Alagoas e Uberaba.</p> <p>Adequar e/ou regularizar os sistemas de controle ambiental das indústrias de extração e beneficiamento de pedras para construção localizadas no município de Uberaba.</p>
<p>Atividade de Infra-Estrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saneamento básico</li> </ul>	<p>Coliformes fecais, fosfato total e turbidez.</p>	<p>Promover gestões junto às Prefeitura e Promotorias Públicas dos municípios de Conceição das Alagoas e Uberaba para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos referidos municípios.</p>



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### **10. Ações de controle decorrentes do monitoramento em 2000 na Bacia do Rio Grande**



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## BACIA DO RIO GRANDE

### AÇÕES DE CONTROLE 2000



MUNICÍPIO	ATIVIDADE	AÇÕES APLICADAS
Três Corações, Poços de Caldas e Campanha.	Indústria Metalúrgica	Realizada vistoria para verificar situação atual, sob o ponto de vista ambiental. Em outros casos, a vistoria teve como objetivo a verificação das obras de recuperação e recomposição paisagística do terreno das Metalúrgicas visitadas.
Três Corações e Itajubá	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	Auto de Fiscalização verificou andamento de obras de Estação de Tratamento de esgoto sanitário, com a COPASA, Elibrás, SESA, EMDEP. Considerando aumento de produção e novos espaços físicos, houve orientação a proceder ao licenciamento em função de Licença de Instalação e Operação.
Nova Era	Fábrica de Tintas, Esmaltes, Lacas e Vernizes Impermeabilizantes	Realizada vistoria com finalidade de verificar a situação atual da empresa, sob o ponto de vista ambiental. Foi constatado que a fábrica opera de forma rotineira e durante a vistoria foi acompanhada uma retirada de um carregamento de efluentes líquidos industriais para envio a CO-processamento. Foi solicitado um projeto de contenção para eventuais vazamentos na área de estocagem de tambores usados. Foram aplicados Auto de Fiscalização e Auto de Infração.
Uberaba	Fabricação de Aparelhos Elétricos para Usos Doméstico e Pessoal.	Certificado de Licença de Instalação, Certificado De Licença de Operação, Auto de Fiscalização
Itajubá Três Corações, Poços de Caldas e Barbacena.	Fabricação de Artigos de Cutelaria, Armas e Artigo de Metal para Escritório	Em Auto de Fiscalização realizado, foi constatado que deve haver finalização dos testes para substituição de óleo queimado por GLP, além de terminar as montagens elétricas e hidráulicas de tanques de resfriamento para operação de fornos elétricos. Exigida amostragem de efluentes líquidos para análise em mais de um laboratório. Foram aplicados: Auto de Fiscalização e Auto de Infração e Certificado De Licença de Operação..
Itajubá	Fabricação de Máquinas e Aparelhos para Produção e Distribuição de Energia Elétrica.	Auto de Fiscalização.
	Fabricação de Materiais de Comunicação Incluindo Peças e Acessórios.	Auto de Fiscalização constatou implantação de nova máquina para fabricação de cabos de fibra ótica OPGW e foi realizada conforme projetos apresentados. Foram emitidos: Certificado de Licença de Instalação e Certificado De Licença de Operação
Três Corações	Fabricação de Material Elétrico.	Auto de Fiscalização.





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## BACIA DO RIO GRANDE

### AÇÕES DE CONTROLE 2000



MUNICÍPIO	ATIVIDADE	AÇÕES APLICADAS
Uberaba e Barbacena	Fabricação de Peças Ornatos e Estruturas de Cimento, Gesso e Amianto e Fabricação de material cerâmico.	Em fiscalização realizada, foi solicitado o envio de relatório de atividades para melhoria das bacias de decantação e envio mensal de certificado de análise do croqui em conjunto com o relatório de acompanhamento de operação de fornos.
Poços de Caldas	Serralharia, Fabricação de Tanques, Reservatórios e Outros Recipientes Metálicos.	Foram emitidos Certificado De Licença de Operação e Auto de Fiscalização. Parecer jurídico determinou Concessão de LOC, com as seguintes condicionantes: Implantar e gerar o sistema de tratamento de esgotos sanitários, realizar programa de monitoramento ambiental (emissão de efluente sanitário bruto e tratado e parâmetros- frequência trimestral). Planilhas mensais de controle de geração das posições de todos os resíduos deverão ser apresentadas semestralmente.
	Beneficiamento e Preparação de Minerais não Metálicos não Associados à Extração.	Auto de Fiscalização
	Extração de Minérios de Materiais não Ferrosos.	Relatório de vistoria contendo as seguintes observações:Área de lavra encontra-se exaurida, e grande parte da área lavrada encontra-se reconformada e semeada. Deverá ser feito monitoramento da eficiência da bacia de contenção, além do plantio de mudas nativas nas margens dos córregos, introduzindo uma maior variedade de espécies. O processo deverá ser documentado.Foram expedidos Certificado de Licença Prévia, Certificado de Licença de Instalação e Operação, Certificado De Licença de Operação e Auto de Fiscalização..
	Pesquisa Mineral	Certificado De Licença de Operação eAuto de Fiscalização.
	Sinterização ou Pelotização de Minerais Metálicos.	Auto de Fiscalização.
	Exploração De Bauxita, Argila Refratária e Leucita	Auto de Fiscalização aplicado, onde foi solicitado:Atenção especial ao monitoramento das estradas de acesso às minas, objetivando manutenção e adequação ao sistema de drenagem; projeto pedagógico de educação ambiental, que já vem sendo implementado às comunidades de Poços de Caldas, junto ao público interno e setor formal de ensino; bacias de contenção na estrada deverão ser monitoradas. Um maior empenho para a adequação dos empreendimentos quanto às questões ambientais foi exigido.Foi verificada a otimização do sistema de drenagem estando satisfatória e funcionando eficientemente nas áreas reabilitadas.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## BACIA DO RIO GRANDE

### AÇÕES DE CONTROLE 2000



MUNICÍPIO	ATIVIDADE	AÇÕES APLICADAS
São Tomé das Letras	Extração de Minerais p/ Fabricação de Adubos e Fertilizantes e P/ Elaboração de Outros Produtos Químicos.	Auto de Fiscalização
Barroso/ Prados	Beneficiamento de Argila e Calcário a céu aberto.	Parecer Jurídico: Em solicitação de Licença Provisória, foi exigida apresentação da autorização do órgão ambiental competente p/ intervenção em área cárstica. Em face do exposto, emitidos Auto de Fiscalização e concessão da Licença Prévia.
São Tomé das Letras, Itajubá, Formiga e Uberaba	Extração de Pedras e Outros Materiais para Construção.	Certificado de Licença de Instalação, Certificado de Licença de Operação, Certificado de Licença Prévia e Auto de Fiscalização.
Uberaba	Extração e Beneficiamento de Areia.	Realizado Auto de Fiscalização, onde foi observada a realização do adensamento da vegetação ciliar, conforme solicitado em condicionante. Constatada, também, a presença de placas educativas e lixeiras. Foram emitidos Certificado de Licença de Operação e Auto de Fiscalização.
	Lavra de saibro e cascalho	Realizado Auto de Fiscalização, onde foi constatada a necessidade de construção de curvas de nível a jusante das extrações, além da correção dos focos de erosão que começaram a se formar no local. A reabilitação dos locais onde houve lavra deverá ser enriquecida c/ vegetação nativa da região e enriquecimento do solo. Foram emitidos Certificado de Licença de Operação e Auto de Fiscalização.
Barroso e Formiga	Extração e Beneficiamento de Calcário.	Certificado de Licença de Instalação e Auto de Fiscalização.
São Tomé das Letras	Exploração de Quartzito	Realizado Auto de Fiscalização, onde foram exigidas, entre outras ações: A implantação de "salas de reunião/educação ambiental" como medida compensatória; melhor planejamento quanto aos trabalhos de revegetação, principalmente nas pilhas de estéril; o lixo disposto deverá ser enterrado e a água de drenagem dos bancos superiores deverá ser desviada do início da pilha com a área de entorno reconformada e preparada p/ ser reabilitada; desassorear diques e refazer as passagens de água de estradas de acesso. Foram emitidos Auto de Fiscalização e de Infração.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## BACIA DO RIO GRANDE

### AÇÕES DE CONTROLE 2000



MUNICÍPIO	ATIVIDADE	AÇÕES APLICADAS
Maria da Fé, Lagoa Dourada, Formiga, Uberaba, Passos, Nova Resende, Piranguinhos, Marmelópolis e Poços de Caldas.	Tratamento de Esgoto	Vistoria nas estações de tratamento de esgoto - ETE e nas estações de tratamento de água com laudo enfatizando a priorização das ações que viabilizem a interceptação e tratamento de esgoto sanitário nos locais de maior carência, além de envio de ofícios às Promotorias Públicas solicitando apoio na implementação das ações, pela Prefeitura, relativas ao saneamento básico. Está sendo efetuado acompanhamento de processo de licenciamento ambiental.
Barbacena e Pouso Alegre.	Usinas de Triagem e Compostagem de lixo.	Vistoria nos depósitos de lixo e envio de ofício com recomendações técnicas relacionadas à adequação das atividades de disposição final do lixo, com acompanhamento de processo de licenciamento ambiental das usinas.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas



## 11. BIBLIOGRAFIA

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Denominações urbanas**. Disponível em <[www.almg.gov.br](http://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: <[www.ammunicipios.org.br](http://www.ammunicipios.org.br)>.

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

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Significado sanitário dos parâmetros de qualidade selecionados para utilização na rede de monitoramento**. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br/informacoesambientais/qualidade\\_dos\\_rios/parâmetros](http://www.cetesb.sp.gov.br/informacoesambientais/qualidade_dos_rios/parâmetros)>.

\_\_\_\_\_. **Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo. Relatórios Ambientais**. São Paulo: CETESB, 1999.391p.

COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS. **Levantamento aerogeofísico do Estado de Minas Gerais**. Disponível em: <[www.comig.com.br/portugues/menu/menuhtml/index.htm](http://www.comig.com.br/portugues/menu/menuhtml/index.htm)>.

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](http://www.dnpm.gov.br/pluger16.html)>. 2002.

\_\_\_\_\_. **Sumário da produção mineral do Brasil em 2000**. Disponível em: <[www.dnpm.gov.br/sm2001.html](http://www.dnpm.gov.br/sm2001.html)>. 2002.

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

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.

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



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas



- 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)
- \_\_\_\_\_. **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.
- \_\_\_\_\_. **Agenda Marron: 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](http://www.ibge.gov.br)>.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais 1999**. Perfil dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, 2001. 121p.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa Industrial 2000**. Volume 19, número 1, EMPRESA. Rio de Janeiro, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa Industrial 2000**. Volume 19, número 1, PRODUTO. Rio de Janeiro, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Totais de outorgas concedidas por unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos.** Belo Horizonte: 2001. Base de Dados.

\_\_\_\_\_. **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-UFMG, 1998. 204p.

MACÊDO, J. A. B. **Introdução a Química Ambiental;** Química & Meio Ambiente & Sociedade 1ª ed. Juiz de Fora: Jorge Macedo, 2002, 487p.

MACÊDO, J. A. B. **Águas & Águas;** Química & Meio Ambiente & Sociedade 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.

PÁDUA, H. B. **Alcalinidade, condutividade e salinidade em sistemas aquáticos.** Disponível em [www.ccinet.com.br/tucunare/alcalinidade.htm](http://www.ccinet.com.br/tucunare/alcalinidade.htm). Acesso em: 06 ago. 2001.

PÁDUA, H. B. **Dureza total das águas na aquicultura.** Disponível em: [www.ccinet.com.br/tucunare/dureza.htm](http://www.ccinet.com.br/tucunare/dureza.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.

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.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas



Resumo da 1ª versão do relatório "**Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Minas Gerais**". Processo de Codificação de Cursos D'água, jun 1999

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

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

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

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.

SULCOSA – Sulfato de Cobre S.A. **Usos e composição química do sulfato de cobre**. Disponível em: <[www.rcp.net.pe/usr/sulcosa/sulfa.htm](http://www.rcp.net.pe/usr/sulcosa/sulfa.htm)>. Acesso em: 26 jul. 2001.

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.

WHITE, G. F. **Biodegradation of industrial compounds**. Environmental Biochemistry Research Staff. Disponível em: <[www.cf.ac.uk/biosi/research/Biochemistry/staff/gfw.html](http://www.cf.ac.uk/biosi/research/Biochemistry/staff/gfw.html)>. Acesso em: 20 set. 2000.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



## ANEXOS





# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



## **Anexo A** **Municípios Com Sede na Bacia do Rio Grande**

<b>UPGRH GD1</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>POPULAÇÃO</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Aiuruoca	6.469	3020	3.449
Alagoa	2.800	1001	1.799
Andrelândia	12.310	9557	2.753
Arantina	2.906	2662	244
Bocaina de Minas	4.983	2205	2.778
Bom Jardim de Minas	6.643	5687	956
Carrancas	3.887	2263	1.624
Carvalhos	4.733	2532	2.201
Ingaí	2.494	1469	1.025
Itumirim	6.391	4701	1.690
Itutinga	4.140	2719	1.421
Liberdade	5.792	3894	1.898
Luminárias	5.482	3734	1.748
Machado	34.877	26941	7.936
Minduri	3.834	3305	529
Nazareno	7.240	5720	1.520
Piedade do Rio Grande	5.063	2.839	2.224
Santana do Garambéu	1.982	1.253	729
São Vicente de Minas	6.163	5.453	710
Seritinga	1.738	1.339	399
Serranos	2.071	1.595	476
<b>TOTAL</b>	<b>131.998</b>	<b>93.889</b>	<b>38.109</b>

<b>UPGRH GD2</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>POPULAÇÃO</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Alfredo Vasconcelos	5.101	3148	1.953
Antônio Carlos	10.870	5931	4.939
Barbacena	114.126	103669	10.457
Barroso	18.359	17731	628
Bom Sucesso	17.064	13659	3.405
Carandaí	21.057	15781	5.276
Carmo da Cachoeira	11.600	7527	4.073
Conceição da Barra de Minas	4.021	2674	1.347
Coronel Xavier Chaves	3.185	1600	1.585
Dores de Campos	8.349	7170	1.179
Ibertioga	5.140	3175	1.965
Ibituruna	2.755	1987	768
Ijaci	5.064	4079	985
Lagoa Dourada	11.486	6054	5.432
Lavras	78.772	74296	4.476
Oliveira	37.250	32213	5.037
Prados	7.703	4988	2.715
Resende Costa	10.336	7629	2.707
Ressaquinha	4.557	2503	2.054
Ribeirão Vermelho	3.621	3312	309
Ritópolis	5.423	3502	1.921
Santa Cruz de Minas	7.042	7041	1
Santa Rita de Jacutinga	5.218	3602	1.616
Santana do Jacaré	4.408	4163	245
Santo Antônio do Amparo	16.109	14052	2.057
São Bento Abade	3.737	3452	285
São Francisco de Paula	6.533	4.152	2.381
São João del Rei	78.616	73.785	4.831
São Thomé das Letras	6.204	3.212	2992
Tiradentes	5.759	4.167	1.592
<b>TOTAL</b>	<b>519.465</b>	<b>440.254</b>	<b>79.211</b>

UPGRH GD3			
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
Aguanil	3.562	1869	1.693
Alfenas	66.957	62148	4.809
Alterosa	12.976	8989	3.987
Areado	12.228	9790	2.438
Boa Esperança	37.074	30392	6.682
Cabo Verde	13.727	6520	7.207
Camacho	3.533	1302	2.231
Campestre	20.553	10372	10.181
Campo Belo	49.187	45592	3.595
Campo do Meio	11.436	10039	1.397
Campos Gerais	26.541	17739	8.802
Cana Verde	5.664	3191	2.473
Candeias	14.461	9172	5.289
Capitólio	7.737	5658	2.079
Carmo do Rio Claro	19.732	13320	6.412
Conceição da Aparecida	9.372	5608	3.764
Coqueiral	9.612	6118	3.494
Cristais	9.518	6552	2.966
Divisa Nova	5.539	4338	1.201
Fama	2.353	1442	911
Formiga	62.907	55597	7.310
Guapé	13.620	6287	7.333
Guaxupé	47.036	43005	4.031
Illicínea	10.532	7637	2.895
Juruáia	7.680	3236	4.444
Machacalis	6.917	5891	1.026
Monte Belo	13.142	8117	5.025
Muzambinho	20.589	14363	6.226
Nepomuceno	24.822	18116	6.706
Nova Resende	13.887	7118	6.769
Perdões	18.736	15749	2.987
Pimenta	7.824	6134	1.690
Poço Fundo	15.148	8.414	6.734
Santana da Vargem	7.521	4.697	2.824
Serrania	7.504	6.226	1278
Três Pontas	51.024	40.670	10.354
<b>TOTAL</b>	<b>670.651</b>	<b>511.408</b>	<b>159.243</b>

<b>UPGRH GD4</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>POPULAÇÃO</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Baependi	17.523	11987	5.536
Cambuquira	12.538	10023	2.515
Campanha	14.098	11735	2.363
Carmo de Minas	12.545	7730	4.815
Caxambu	22.129	21690	439
Conceição do Rio Verde	12.273	10594	1.679
Cristina	10.339	5490	4.849
Cruzília	13.765	12141	1.624
Dom Viçoso	3.034	944	2.090
Itamonte	12.197	6685	5.512
Itanhandu	12.915	10516	2.399
Jesuânia	4.823	2848	1.975
Lambari	18.249	13701	4.548
Olímpio Noronha	2.247	1693	554
Passa Tempo	8.480	6131	2.349
Pouso Alto	6.669	3451	3.218
São Lourenço	36.927	36927	0
São Sebastião do Rio Verde	1.976	1022	954
São Tomás de Aquino	7.303	5368	1.935
Soledade de Minas	5.155	3312	1.843
Três Corações	65.291	58419	6.872
Varginha	108.998	104165	4.833
Virgínia	10.827	5634	5.193
<b>TOTAL</b>	<b>420.301</b>	<b>352.206</b>	<b>68.095</b>

<b>UPGRH GD5</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>POPULAÇÃO</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Borda da Mata	14.439	11202	3.237
Brasópolis	15.165	7694	7.471
Cachoeira de Minas	10.555	5795	4.760
CambuÍ	22.969	17683	5.286
Careaçu	5.810	4248	1.562
Carvalhópolis	3.089	2137	952
Conceição das Pedras	2.714	1140	1.574
Conceição dos Ouros	8.929	6477	2.452
Congonhal	8.726	6122	2.604
Consolação	1.699	850	849
Cordislândia	3.359	2704	655
Córrego do Bom Jesus	3.827	1388	2.439
Delfim Moreira	8.032	2672	5.360
Elói Mendes	21.947	17055	4.892
EspÍrito Santo do Dourado	4.162	1469	2.693
Estiva	10.366	4428	5.938
Gonçaves	4.123	1057	3.066
Heliadora	5.657	4218	1.439
Itajubá	84.135	76986	7.149
Maravilhas	6.232	4102	2.130
Marliéria	4.044	885	3.159
Monsenhor Paulo	7.615	5368	2.247
Natércia	4.644	2814	1.830
Paraguaçu	18.942	14554	4.388
Paraisópolis	17.498	12990	4.508
Pedralva	12.009	5318	6.691
Piranguçu	4.974	1692	3.282
Piranguinho	7.399	4607	2.792
Pouso Alegre	106.776	97756	9.020
Santa Rita do SapucaÍ	31.264	25519	5.745
São Gonçalo do SapucaÍ	22.308	18132	4.176
São João da Mata	2.752	1610	1.142
São José do Alegre	3.802	2556	1.246
São Sebastião da Bela Vista	4.311	2364	1.947
SapucaÍ-Mirim	5.455	2654	2.801
Senador Amaral	5.128	2980	2.148
Senador José Bento	2.371	854	1.517
Silvianópolis	5.855	3046	2.809
Turvolândia	4.243	2156	2.087
Venceslau Brás	7.179	3687	3.492
<b>TOTAL</b>	<b>524.504</b>	<b>390.969</b>	<b>133.535</b>

<b>UPGRH GD6</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>POPULAÇÃO</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Albertina	2.841	1745	1.096
Andradas	32.968	24087	8.881
Arceburgo	8.035	6482	1.553
Bandeira do Sul	4.899	4124	775
Bom Repouso	10.514	5364	5.150
Botelhos	15.101	10544	4.557
Bueno Brandão	10.932	5241	5.691
Caldas	12.766	7232	5.534
Guaranésia	18.628	15812	2.816
Ibityra de Minas	3.301	2049	1.252
Inconfidentes	6.479	3217	3.262
Ipuiuna	8.958	6589	2.369
Jacutinga	19.004	14316	4.688
Monte Santo de Minas	21.212	15597	5.615
Monte Sião	18.195	12729	5.466
Munhoz	6.656	3524	3.132
Ouro Fino	29.416	20434	8.982
Poços de Caldas	135.627	130826	4.801
Santa Rita de Caldas	9.278	5489	3.789
Tocos do Moji	3.821	818	3.003
<b>TOTAL</b>	<b>378.631</b>	<b>296.219</b>	<b>82.412</b>

<b>UPGRH GD7</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>POPULAÇÃO</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Alpinópolis	17.031	13551	3.480
Bom Jesus da Penha	3.523	2293	1.230
Capetinga	7.424	5909	1.515
Cássia	17.278	13842	3.436
Claraval	4.242	2061	2.181
Delfinópolis	6.577	4668	1.909
Fortaleza de Minas	3.759	2652	1.107
Ibiraci	10.229	6742	3.487
Itamogi	10.723	7420	3.303
Itaú de Minas	13.691	13313	378
Jacuí	7.389	3965	3.424
Passos	97.211	89911	7.300
Pratápolis	9.217	7658	1.559
São João Batista do Glória	6.271	4819	1.452
São José da Barra	6.053	4319	1.734
São Pedro da União	5.618	2740	2.878
São Sebastião do Paraíso	58.335	51962	6.373
São Tiago	10.245	7463	2.782
<b>TOTAL</b>	<b>294.816</b>	<b>245.288</b>	<b>49.528</b>



<b>UPGRH GD8</b>			
<b>MUNICIPIO</b>	<b>POPULAÇÃO</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Água Comprida	2.092	1353	739
Campina Verde	19.100	13411	5.689
Campo Florido	5.328	3140	2.188
Carneirinho	8.910	5515	3.395
Comendador Gomes	2.842	1174	1.668
Conceição das Alagoas	17.156	14410	2.746
Conquista	6.101	4747	1.354
Delta	5.065	4660	405
Fronteira	9.024	6926	2.098
Frutal	46.566	39012	7.554
Itapagipe	11.832	7008	4.824
Iturama	28.814	26829	1.985
Pirajuba	2.741	2155	586
Planura	8.297	7873	424
Sacramento	21.334	15890	5.444
São Francisco de Sales	5.274	3431	1.843
Uberaba	252.051	244171	7.880
Veríssimo	4.572	1534	3.038
<b>TOTAL</b>	<b>457.099</b>	<b>403.239</b>	<b>53.860</b>



# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



## **Anexo B** **Outorgas Superficiais e Subterrâneas em 2001**



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

**Outorgas Superficiais e Subterrâneas 2001**  
**- UPRGHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 E GD8 -**



Curso d'água	Bacia Federal	Bacia Estadual	Município	Latitude	Longitude	Uso	Vazão (m³/s)	Data
Ribeirão Córrego Fundo	Rio Grande	Ribeirão Córrego Fundo	Boa Esperança	21° 03' 09"	45° 32' 26"	Irrig	0,0016	08/02/2001
Afluente do Ribeirão Cascavel	Rio Grande	Ribeirão São Pedro	Capetinga	20° 35' 04"	47° 02' 14"	Piscicultura	0,0011	08/02/2001
Córrego do Aterrado	Rio Grande	Ribeirão do Ouro	Ibiraci	20° 23' 08"	47° 05' 59"	Irrig	0,0133	17/02/2001
Afluente do Ribeirão do Esmeril	Rio Grande	Ribeirão do Esmeril	São João Batista do Glória	20° 35' 51"	46° 26' 34"	Dess.animais	0,0001	17/02/2001
Ribeirão Vilas Boas	Rio Grande	Rio Capivari	Lavras	21° 19' 46"	44° 58' 09"	Cons. Humano, Industrial e Paisagismo	0,0021	17/02/2001
Córrego da Laje	Rio Grande	Rio Capivari	Lavras	21° 18' 20"	44° 59' 05"	Industrial	0,0009	17/02/2001
Afluente do Córrego da Laje	Rio Grande	Rio Capivari	Lavras	21° 18' 10"	44° 59' 04"	Cons. Humano e Industrial	0,0004	17/02/2001
Rio Uberaba	Rio Grande	Rio Uberaba	Conceição das Alagoas	19° 58' 47"	48° 28' 26"	Irrig	0,0830	17/02/2001
Ribeirão Pedra Branca	Rio Grande	Rio São Francisco	Frutal	19° 47' 35"	48° 51' 17"	Irrig	0,0600	17/02/2001
Córrego da Mutuca	Rio Grande	Rio Piumhi	Piumhi	20° 30' 11"	46° 07' 16"	Irrig	0,0250	17/02/2001
Córrego da Ponte Queimada	Rio Grande	Córrego da Ponte Queimada	Conceição das Alagoas	20° 04' 30"	48° 24' 29"	Irrig	0,0100	10/03/2001
Córrego da Farmácia	Rio Grande	Córrego da Farmácia	Boa Esperança	21° 05' 33"	45° 35' 25"	Irrig	0,0036	10/03/2001
Córrego Floresta	Rio Grande	Rio das Mortes	Resende Costa	20° 55' 04"	44° 09' 20"	Recreação e Paisagismo		16/03/2001
Ribeirão Buriti	Rio Grande	Ribeirão Buriti	Conceição das Alagoas	19° 54' 50"	48° 09' 34"	Irrig	0,0170	16/03/2001
Córrego da Perereca	Rio Grande	Ribeirão São João	Cássia	20° 42' 13"	46° 53' 11"	Irrig	0,0080	16/03/2001
Afluente do Córrego Frazão	Rio Grande	Rio Jacaré	Campo Belo	20° 54' 29"	45° 09' 07"	Piscicultura	0,0005	31/03/2001
Córrego dos Veados	Rio Grande	Ribeirão do Jardim	Ilicínea	20° 52' 07"	45° 49' 22"	Irrig	0,0170	31/03/2001
Ribeirão das Alagoas ou Eliezer	Rio Grande	Rio Uberaba	Conceição das Alagoas	19° 57' 45"	48° 21' 39"	Irrig	0,0300	07/04/2001
Córrego Botião	Rio Grande	Rio Água Limpa	Aguanil	20° 58' 36"	45° 28' 51"	Irrig	0,0005	07/04/2001
Afluente do Córrego Caeté ME	Rio Grande	Rio das Mortes	Barbacena	21° 11' 23"	43° 44' 02"	Dess.animais	0,0002	21/04/2001
Córrego Campana	Rio Grande	Rio das Mortes	Barbacena	21° 11' 44"	43° 43' 46"	Dess.animais	0,0001	21/04/2001
Ribeirão Conquistinha	Rio Grande	Ribeirão Conquistinha	Uberaba	19° 57' 25"	47° 50' 16"	Irrig	0,0510	05/05/2001
Ribeirão Conquistinha	Rio Grande	Ribeirão Conquistinha	Uberaba	19° 54' 53"	47° 51' 19"	Irrig	0,0430	05/05/2001
Rio São Francisco	Rio Grande	Rio São Francisco	Planura	20° 02' 28"	48° 44' 00"	Irrig	0,0690	24/05/2001
Ribeirão dos Motas	Rio Grande	Rio Jacaré	Candeias	20° 45' 56"	45° 04' 11"	Irrig	0,0180	02/06/2001
Ribeirão Sapé	Rio Grande	Ribeirão Sapé	Campo do Meio	21° 06' 55"	45° 41' 43"	Irrig	0,0250	02/06/2001
Ribeirão do Chafariz	Rio Grande	Ribeirão do Chafariz	Vargem Bonita	20° 21' 46"	46° 13' 00"	Irrig	0,0250	02/06/2001
Rio Santana	Rio Grande	Rio Santana	Candeias	20° 39' 55"	45° 26' 42"	Irrig	0,1600	02/06/2001
Córrego Fundo	Rio Grande	Rio Formiga	Córrego Fundo	20° 25' 19"	45° 31' 48"	Irrig	0,0147	02/06/2001
Córrego Carneiro	Rio Grande	Rio São Francisco	Pirajuba	19° 52' 40"	48° 42' 58"	Irrig	0,0125	19/06/2001
Córrego do Rochedo	Rio Grande	Rio Carandaí	Resende Costa	20° 58' 26"	44° 12' 06"	Piscicultura	0,0010	19/06/2001
Ribeirão Barro Preto	Rio Grande	Ribeirão Barro Preto	São João Del Rey	21° 17' 54"	44° 24' 59"	Irrig	0,0300	06/07/2001
Ribeirão da Vargem	Rio Grande	Ribeirão do Cunha ou Correia	Candeias	20° 48' 27"	45° 23' 31"	Irrig	0,0050	06/07/2001
Ribeirão da Vargem	Rio Grande	Ribeirão do Cunha ou Correia	Candeias	20° 49' 35"	45° 23' 30"	Irrig	0,0070	06/07/2001
Afluente do Rio Santana	Rio Grande	Rio Santana	Formiga	20° 39' 39"	45° 26' 56"	Irrig	0,0120	06/07/2001
Rio das Mortes	Rio Grande	Rio das Mortes	Barroso	21° 10' 59"	43° 58' 38"	Industrial	0,1100	06/07/2001
Ribeirão Água Vermelha	Rio Grande	Ribeirão Água Vermelha	Iturama	19° 42' 00"	50° 16' 54"	Irrig	0,0844	06/07/2001
Afluente do Rio Grande	Rio Grande	Afluente do Rio Grande	Pimenta	20° 37' 48"	45° 49' 36"	Irrig	0,0007	14/07/2001
Afluente do Córrego Figueira	Rio Grande	Rio das Mortes	Barbacena	21° 18' 38"	43° 36' 32"	Industrial	0,0002	14/07/2001
Córrego Açude	Rio Grande	Rio Verde	Alfenas	21° 11' 57"	46° 02' 05"	Piscicultura	0,0018	14/07/2001
Ribeirão Correnteza	Rio Grande	Rio Verde	Alfenas	21° 11' 18"	46° 02' 20"	Piscicultura	0,0042	14/07/2001
Afluente do Ribeirão dos Patos	Rio Grande	Rio São Francisco	Pimenta	20° 27' 29"	45° 44' 11"	Irrig	0,0007	14/07/2001



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

**Outorgas Superficiais e Subterrâneas 2001**  
**- UPRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 E GD8 -**



Curso d'água	Bacia Federal	Bacia Estadual	Município	Latitude	Longitude	Uso	Vazão (m³/s)	Data
Córrego Bom Sucesso	Rio Grande	Rio Bocaina	Passos	20° 41' 45"	46° 39' 10"	Irrig	0,0292	01/08/2001
Afluente do Córrego do Sapé MD	Rio Grande	Ribeirão da Lage	Nepomuceno	21° 15' 36"	45° 14' 16"	Piscicultura	0,0010	15/08/2001
Ribeirão dos Porcos	Rio Grande	Ribeirão dos Porcos	Alfenas	21° 20' 50"	45° 51' 58"	Irrig	0,0080	15/08/2001
Córrego das Pimentas	Rio Grande	Ribeirão Maranhão	Lavras	21° 15' 30"	45° 05' 08"	Irrig	0,0030	28/08/2001
Ribeirão Ponte Alta	Rio Grande	Ribeirão Ponte Alta	Delta	19° 54' 44"	47° 45' 57"	Irrig	0,1325	28/08/2001
Córrego Seco	Rio Grande	Rio Formiga	Córrego Fundo	20° 23' 39"	45° 30' 14"	Irrig	0,0045	28/08/2001
Córrego Chamusca	Rio Grande	Rio do Cervo	Carmo da Cachoeira	21° 23' 41"	45° 08' 10"	Irrig	0,0150	28/08/2001
Córrego Jacú	Rio Grande	Rio Verde	São Francisco de Sales	19° 51' 23"	49° 44' 13"	Irrig	0,0010	04/09/2001
Córrego Seco	Rio Grande	Rio Formiga	Córrego Fundo	20° 24' 17"	45° 30' 50"	Irrig	0,0100	04/09/2001
Córrego Fundo	Rio Grande	Rio Formiga	Córrego Fundo	20° 24' 22"	45° 32' 13"	Irrig	0,0045	04/09/2001
Afluente do Ribeirão Maranhão ME	Rio Grande	Ribeirão Maranhão	Lavras	21° 14' 54"	45° 06' 46"	Cons. Humano	0,0003	04/09/2001
Afluente do Córrego Capoeira Branca MD	Rio Grande	Rio Santana	Candeias	20° 47' 26"	45° 18' 30"	Piscicultura	0,0034	04/09/2001
Afluente do Ribeirão Água Limpa	Rio Grande	Ribeirão Água Limpa	Lavras	21° 15' 52"	45° 01' 12"	Dess.animais e Piscicultura	0,0014	04/09/2001
Córrego das Furnas do Grotão	Rio Grande	Córrego das Furnas do Grotão	Ibiraci	20° 22' 18"	47° 03' 36"	Irrig	0,0067	04/09/2001
Ribeirão Ressaquinha	Rio Grande	Rio das Mortes	Ressaquinha	21° 04' 42"	43° 48' 08"	Dess.animais	0,0005	14/09/2001
Rio Uberaba	Rio Grande	Rio Uberaba	Conceição das Alagoas	20° 02' 08"	48° 32' 38"	Irrig	0,0470	14/09/2001
Córrego Bom Sucesso	Rio Grande	Ribeirão da Bocaina	Passos	20° 41' 49"	46° 39' 12"	Irrig	0,0200	14/09/2001
Córrego do Potreiro	Rio Grande	Rio do Cervo	Luminárias	21° 28' 11"	44° 59' 52"	Irrig	0,0170	14/09/2001
Córrego do Sapo	Rio Grande	Córrego do Sapo	Cássia	20° 29' 35"	46° 59' 46"	Irrig	0,0015	14/09/2001
Córrego dos Pintos	Rio Grande	Ribeirão Borá	Sacramento	19° 51' 24"	47° 23' 20"	Abastecimento	0,0450	05/10/2001
Córrego José do Bebedouro	Rio Grande	Córrego São José do Bebedouro	Frutal	20° 02' 04"	48° 59' 33"	Irrig	0,0100	12/10/2001
Afluente do Ribeirão Santo Antônio MD	Rio Grande	Ribeirão Santo Antônio	Areado	21° 21' 44"	46° 09' 01"	Piscicultura	0,0005	24/10/2001
Córrego da Peroba	Rio Grande	Ribeirão da Bocaina	Passos	20° 43' 31"	46° 33' 21"	Piscicultura	0,0027	24/10/2001
Córrego do Faria	Rio Grande	Rio do Cervo	Lavras	21° 21' 07"	45° 04' 57"	Irrig	0,0090	24/10/2001
Ribeirão do Muniz	Rio Grande	Rio São João	Fortaleza de Minas	20° 53' 06"	46° 42' 08"	Industrial	0,0278	24/10/2001
Rio Palmela	Rio Grande	Rio Verde	Monsenhor Paulo	21° 44' 11"	45° 23' 51"	Irrig	0,0250	07/11/2001
Córrego do Sobrado	Rio Grande	Córrego do Sobrado	Boa Esperança	21° 02' 01"	45° 38' 16"	Irrig	0,0150	07/11/2001
Afluente da Represa de Furnas	Rio Grande	Afluente da Represa de Furnas	Alfenas	21° 26' 45"	45° 59' 15"	Irrig e Piscicultura	0,0001	14/11/2001
Afluente da Represa de Furnas	Rio Grande	Afluente da Represa de Furnas	Alfenas	21° 10' 33"	46° 00' 19"	Irrig	0,0015	14/11/2001
Afluente da Represa de Furnas	Rio Grande	Afluente da Represa de Furnas	Alfenas	21° 10' 05"	45° 59' 20"	Irrig	0,0017	14/11/2001
Córrego João Bernardo	Rio Grande	Ribeirão da Forquilha	Delfinópolis	20° 18' 50"	46° 51' 00"	Irrig	0,0080	14/11/2001
Afluente do Ribeirão Campo Limpo	Rio Grande	Rio Verde	Três Corações	21° 35' 09"	45° 10' 35"	Piscicultura	0,0007	14/11/2001
Córrego Retiro dos Couros	Rio Grande	Rio Capivari	Andrelândia	21° 41' 44"	44° 10' 48"	Irrig	0,0111	22/11/2001
Afluente do Rio Verde	Rio Grande	Rio Verde	Varginha	21° 34' 54"	45° 28' 36"	Cons. Humano e Irrig	0,0008	22/11/2001
Ribeirão Verde	Rio Grande	Afluente do Ribeirão Verde ME	Ilicínea	20° 53' 29"	45° 44' 19"	Irrig	0,0005	04/12/2001
Ribeirão Bela Vista	Rio Grande	Ribeirão da Laje	Nepomuceno	21° 16' 50"	45° 14' 04"	Dess.animais	0,0028	04/12/2001
Ribeirão Bela Vista	Rio Grande	Ribeirão da Congonha	Nepomuceno	21° 15' 37"	45° 14' 31"	Abastecimento	0,1000	04/12/2001
Afluente do Ribeirão São Pedro	Rio Grande	Ribeirão do Marimbondo	Campos Gerais	21° 11' 32"	45° 36' 28"	Cons. Humano e Dess.animais	0,0002	22/12/2001



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

**Outorgas Superficiais e Subterrâneas 2001**  
**- UPRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 E GD8 -**



Curso d'água	Bacia Federal	Bacia Estadual	Município	Latitude	Longitude	Uso	Vazão (m³/s)	Data
Ribeirão do Açude	Rio Grande	Ribeirão do Açude	Alfenas	21° 29' 04"	46° 02' 14"	Piscicultura	0,0027	22/12/2001
Ribeirão do Mascatinho	Rio Grande	Ribeirão da Espera	Varginha	21° 30' 29"	45° 18' 58"	Irrig	0,0100	22/12/2001
Afluente do Córrego do Galo ME	Rio Grande	Ribeirão do Marimbondo	Campo Gerais	21° 13' 02"	45° 40' 52"	Irrig	0,0015	22/12/2001
Córrego Pântano	Rio Sapucaí	Rio Dourado	Carvalhópolis	21° 47' 23"	45° 49' 55"	Piscicultura	0,0030	01/08/2001
Afluente do Córrego do Sobrado MD	Rio Sapucaí	Córrego do Sobrado	Boa Esperança	21° 02' 41"	45° 36' 46"	Irrig	0,0015	22/09/2001
Afluente do Córrego Santa Rosa	Rio Sapucaí	Ribeirão São Domingos	Monsenhor Paulo	21° 45' 32"	45° 32' 32"	Drenagem		22/11/2001
Sub-afluente do Ribeirão Custódio	Rio Verde	Ribeirão Custódio	Guarda Mor	17° 52' 24"	47° 14' 08"	Irrig	0,0057	16/01/2001
Córrego Tangerina	Rio Verde	Ribeirão Custódio	Guarda Mor	17° 50' 51"	47° 16' 52"	Irrig	0,0210	24/01/2001
Ribeirão dos Pilões	Rio Verde	Ribeirão dos Pilões	Guarda Mor	17° 55' 18"	47° 11' 19"	Irrig	0,0250	04/09/2001
Ribeirão dos Pilões	Rio Verde	Ribeirão dos Pilões	Guarda Mor	17° 53' 02"	47° 09' 54"	Irrig	0,0100	22/09/2001
Córrego Santa Rosa	Rio Canoas	Ribeirão da Onça	Arceburgo	21° 20' 27"	46° 55' 58"	Piscicultura	0,0095	12/10/2001
Afluente do Rio Canoas	Rio Canoas	Afluente do Rio Canoas	Guaranésia	21° 22' 50"	46° 51' 00"	Irrig	0,0200	07/11/2001
Afluente do Rio Canoas	Rio Canoas	Afluente do Rio Canoas	Guaranésia	21° 22' 57"	46° 50' 43"	Irrig	0,0150	07/11/2001
Córrego da Pitangueira	Rio Lambari	Ribeirão das Antas	Andradas	22° 00' 24"	46° 30' 02"	Irrig	0,0051	22/12/2001
Córrego da Cachoeirinha	Rio Lambari	Ribeirão das Antas	Andradas	21° 59' 25"	46° 32' 05"	Irrig	0,0113	22/12/2001
Córrego das Pedras	Ribeirão do Pinheirinho	Córrego das Pedras	Itamoi	21° 05' 48"	47° 05' 16"	Irrig	0,0300	17/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Verde	Itamonte	22° 18' 01"	44° 53' 00"	Industrial	0,0012	22/12/2001
Poço	Rio Grande	Rio Uberaba	Veríssimo	20° 20' 10"	49° 41' 28"	Abastecimento	0,0036	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Uberaba	Veríssimo	20° 20' 10"	49° 41' 28"	Abastecimento	0,0047	23/02/2001
Poço	Rio Grande		Planura	21° 51' 44"	49° 17' 53"	Abastecimento	0,0017	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio São Francisco	Campo Florido	20° 14' 21"	49° 25' 40"	Abastecimento	0,0193	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio São Francisco	Campo Florido	20° 14' 21"	49° 25' 40"	Abastecimento	0,0016	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio São Francisco	Campo Florido	20° 14' 21"	49° 25' 40"	Abastecimento	0,0042	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Uberaba	Veríssimo	20° 20' 10"	49° 41' 28"	Abastecimento	0,0068	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio São Francisco	Campo Florido	20° 14' 21"	49° 25' 40"	Abastecimento	0,0250	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Córrego da Aldeia	São Francisco de Sales	20° 08' 13"	50° 13' 34"	Abastecimento	0,0160	23/02/2001
Poço	Rio Grande		Planura	21° 51' 44"	49° 17' 53"	Abastecimento	0,0091	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Uberaba	Uberaba	20° 14' 57"	48° 03' 48"	Abastecimento	0,0020	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Córrego da Aldeia	São Francisco de Sales	20° 08' 13"	50° 13' 34"	Abastecimento	0,0054	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Córrego da Aldeia	São Francisco de Sales	20° 08' 13"	50° 13' 34"	Abastecimento	0,0096	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão Frutal	Frutal	21° 58' 31"	49° 03' 34"	Abastecimento	0,0040	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio São Francisco	Pirajuba	20° 05' 36"	49° 17' 58"	Abastecimento	0,0046	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão da Mutuca	Carneirinho	20° 18' 09"	51° 18' 43"	Abastecimento	0,0083	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão Frutal	Frutal	21° 58' 31"	49° 03' 34"	Abastecimento	0,0036	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio São Francisco	Pirajuba	20° 05' 36"	49° 17' 58"	Abastecimento	0,0090	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão da Mutuca	Carneirinho	20° 18' 09"	51° 18' 43"	Abastecimento	0,0083	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Verde ou Feio	Comendador Gomes	20° 18' 06"	50° 55' 11"	Abastecimento	0,0061	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão da Mutuca	Carneirinho	20° 18' 09"	51° 18' 43"	Abastecimento	0,0090	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão da Mutuca	Carneirinho	20° 18' 09"	51° 18' 43"	Abastecimento	0,0081	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Verde ou Feio	Campina Verde	20° 27' 53"	50° 30' 49"	Abastecimento	0,0018	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão da Mutuca	Carneirinho	20° 18' 09"	51° 18' 43"	Abastecimento	0,0028	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Verde ou Feio	Comendador Gomes	20° 18' 06"	50° 55' 11"	Abastecimento	0,0013	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio São Francisco	Pirajuba	20° 05' 36"	49° 17' 58"	Abastecimento	0,0091	23/02/2001
Poço	Rio Grande	Rio Verde	Pouso Alto	22° 09' 25"	45° 01' 29"	Dess.animais	0,0003	10/03/2001
Poço	Rio Grande	Rio Verde	Varginha	21° 35' 57"	45° 25' 44"	Industrial	0,0004	10/03/2001

**Outorgas Superficiais e Subterrâneas 2001**  
**- UPRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 E GD8 -**

Curso d'água	Bacia Federal	Bacia Estadual	Município	Latitude	Longitude	Uso	Vazão (m³/s)	Data
Poço	Rio Grande	Ribeirão da Bocaina	Passos	20° 44' 06"	46° 31' 55"	Dess.animais	0,0006	31/03/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão da Bocaina	Passos	20° 44' 49"	46° 31' 54"	Dess.animais	0,0004	31/03/2001
Poço	Rio Grande	Rio das Mortes	Barbacena	21° 18' 34"	43° 36' 32"	Envasamento	0,0010	07/04/2001
Poço	Rio Grande	Afluente da Represa do Peixoto MD	São João Batista do Glória	20° 38' 21"	46° 32' 01"	Dess.animais	0,0006	07/04/2001
Poço	Rio Grande	Rio das Mortes	São João Del Rey	21° 10' 51"	44° 16' 28"	Cons. Humano e Industrial	0,0006	02/06/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão Assunção	Cabo Verde	21° 26' 54"	46° 21' 20"	Dess.animais	0,0002	19/06/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão Assunção	Cabo Verde	21° 27' 00"	46° 21' 21"	Dess.animais	0,0002	19/06/2001
Poço	Rio Grande	Ribeirão Assunção	Cabo Verde	21° 26' 48"	46° 21' 06"	Dess.animais	0,0002	19/06/2001
Poço	Rio Grande	Córrego da Farinha	Passos	20° 31' 12"	46° 45' 31"	Dess.animais	0,0001	06/07/2001
Poço	Rio Grande	Rio Verde	Varginha	21° 34' 42"	45° 27' 50"	Industrial	0,0020	14/07/2001
Poço	Rio Grande	Rio das Mortes	Barroso	21° 10' 49"	43° 58' 33"	Cons. Humano	0,0006	14/09/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 51' 01"	47° 25' 40"	Abastecimento	0,0360	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 52' 01"	47° 26' 20"	Abastecimento	0,0065	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 52' 00"	47° 26' 04"	Abastecimento	0,0118	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 52' 01"	47° 26' 14"	Abastecimento	0,0156	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 51' 51"	47° 26' 16"	Abastecimento	0,0069	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 51' 45"	47° 27' 16"	Abastecimento	0,0069	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 53' 09"	47° 27' 11"	Abastecimento	0,0018	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Borá	Sacramento	19° 52' 08"	47° 26' 14"	Abastecimento	0,0100	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Córrego do Capão Seco	Sacramento	20° 03' 55"	47° 09' 43"	Abastecimento	0,0014	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Córrego Quenta Sol	Sacramento	20° 06' 51"	47° 09' 49"	Abastecimento	0,0014	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Córrego da Caveira	Sacramento	20° 09' 50"	47° 03' 20"	Abastecimento	0,0025	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio do Jaquara	Sacramento	20° 02' 03"	47° 16' 59"	Abastecimento	0,0006	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio das Mortes	Lavras	21° 14' 55"	45° 06' 32"	Cons. Humano, Irrig e Agroindustrial	0,0028	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio São João	São Sebastião do Paraíso	20° 55' 41"	46° 59' 05"	Industrial	0,0039	12/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio das Mortes	São João Del Rey	21° 18' 45"	44° 13' 05"	Cons. Humano e Dess.animais	0,0018	24/10/2001
Poço	Rio Grande	Rio Pardo	Guaranésia	21° 18' 11"	46° 47' 42"	Industrial	0,0006	07/11/2001
Poço	Rio Grande	Rio Pardo	Guaranésia	21° 18' 37"	46° 47' 45"	Industrial	0,0005	07/11/2001
Poço	Rio Grande	Afluente da Represa de Furnas	Formiga	20° 30' 03"	45° 34' 45"	Irrig	0,0016	14/11/2001
Poço	Rio Grande	Afluente da Represa de Furnas	Formiga	20° 29' 55"	45° 34' 13"	Irrig	0,0016	14/11/2001
Poço	Rio Grande	Afluente da Represa de Furnas	Formiga	20° 30' 03"	45° 34' 42"	Irrig	0,0016	14/11/2001
Poço	Rio Grande	Rio do Cervo	São Tomé das Letras	21° 38' 21"	44° 57' 03"	Industrial	0,0006	14/11/2001
Poço	Rio Grande	Rio Santana	São Sebastião do Paraíso	20° 54' 43"	46° 57' 52"	Industrial	0,0025	04/12/2001
Poço	Rio Lambari	Ribeirão das Antas	Poços de Caldas	21° 47' 04"	46° 37' 51"	Industrial	0,0010	23/03/2001
Poço	Rio Lambari	Ribeirão dos Poços	Poços de Caldas	21° 47' 45"	46° 33' 39"	Industrial	0,0003	07/04/2001
Poço	Rio Lambari	Ribeirão dos Poços	Poços de Caldas	21° 47' 45"	46° 33' 39"	Industrial	0,0002	07/04/2001
Poço	Rio Lambari	Ribeirão das Antas	Poços de Caldas	21° 50' 53"	46° 40' 30"	Envasamento	0,0003	21/04/2001



# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



## **Anexo C** **Descrição das Estações de amostragem**



**Descrição das Estações de Amostragem  
- UPGRHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7 e GD8 -**

Estação	Descrição	Latitude			Longitude			Altitude (m)
BG001	Rio GRANDE na cidade de Liberdade	22	01	52	44	19	02	1350
BG003	Rio GRANDE a montante do Reservatório de Camargos	21	29	31	44	19	39	950
BG005	Rio AIURUOCA a montante do Reservatório de Camargos	21	36	51	44	23	37	950
BG007	Rio GRANDE a jusante do Reservatório de Itutinga	21	17	26	44	38	00	950
BG009	Rio CAPIVARI próximo de sua foz no Rio Grande	21	16	31	43	53	47	900
BG010	Ribeirão CAIEIRO próximo de sua foz no Rio das Mortes	21	13	08	43	54	46	941
BG011	Rio das MORTES a montante da cidade de Barbacena	21	14	57	43	40	47	1160
BG012	Rio das Mortes a montante da foz do Ribeirão Caieiro	21	13	57	43	55	03	938
BG013	Rio das MORTES a jusante da cidade de Barroso	21	10	28	44	58	46	950
BG014	Rio das Mortes a montante da cidade de Barroso	21	12	36	43	57	57	922
BG015	Rio das MORTES a jusante da cidade de São João Del Rei	21	03	38	44	18	47	900
BG017	Rio das MORTES próximo de sua foz no Rio Grande	21	08	45	44	44	52	900
BG019	Rio GRANDE a montante do Reservatório de Furnas	21	10	04	45	07	34	850
BG021	Rio JACARÉ a montante do Reservatório de Furnas	21	00	13	45	11	49	800
BG023	Rio FORMIGA na cidade de Formiga	20	29	15	45	26	23	800
BG025	Rio VERDE a montante da cidade de Itanhandu	22	19	42	44	54	12	950
BG027	Rio VERDE a jusante da cidade de São Sebastião do Rio Verde	22	12	49	44	58	31	890
BG028	Rio VERDE na cidade de Soledade de Minas	22	03	38	45	02	42	880
BG029	Rio BAEPENDI próximo de sua foz no Rio Verde	21	51	56	45	03	17	850
BG030	Rio LAMBARI na cidade de Cristina	22	13	04	45	16	18	990
BG031	Rio LAMBARI próximo de sua foz no Rio Verde	21	46	06	45	12	54	850
BG032	Rio VERDE na cidade de Três Corações	21	42	14	45	14	50	900
BG033	Rio do PEIXE próximo de sua foz no Rio Verde	21	40	18	45	19	50	830
BG034	Rio do PEIXE a jusante da foz do Ribeirão Vermelho	21	39	22	45	06	56	922
BG035	Rio VERDE na localidade de Flora	21	38	26	45	21	51	830
BG036	Rio PALMELA na proximidade de sua foz no Rio Verde	21	37	47	45	23	43	820
BG037	Rio VERDE a jusante da cidade de Varginha	21	36	26	45	30	29	790
BG039	Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Itajubá	22	30	45	45	23	31	1250
BG041	Rio SAPUCAÍ a jusante da cidade de Itajubá	22	21	43	45	33	07	900
BG043	Rio SAPUCAÍ a montante da foz do Rio Sapucaí-Mirim	22	12	43	45	52	05	800
BG044	Rio SAPUCAÍ-MIRIM a montante da cidade de Pouso Alegre	22	17	26	45	53	49	820
BG045	Rio SAPUCAÍ-MIRIM próximo de sua foz no Rio Sapucaí	22	12	22	45	53	24	850
BG047	Rio SAPUCAÍ a montante da cidade de Careaçú	22	03	11	45	41	59	900
BG049	Rio SAPUCAÍ a montante do Reservatório de Furnas	21	34	46	45	40	56	850
BG051	Rio GRANDE a jusante do Reservatório de Furnas	20	41	15	46	21	43	700
BG053	Ribeirão da BOCAINA a montante do Reservatório de Peixoto	20	41	38	46	36	00	850
BG055	Rio SÃO JOÃO a montante do Reservatório de Peixoto	20	37	01	46	49	57	850
BG057	Córrego da GAMELEIRA a montante do Reservatório de Volta Grande	20	00	31	47	52	31	550
BG058	Rio UBERABA a montante da cidade de Uberaba	19	39	42	47	49	27	864
BG059	Rio UBERABA a montante do Reservatório de Porto Colômbia	19	54	30	48	23	26	500
BG061	Rio GRANDE a montante da foz do Rio Pardo	20	10	08	48	41	18	500
BG063	Ribeirão das ANTAS a jusante da cidade de Poços de Caldas	21	44	04	46	36	08	1000



**Anexo D**  
**Significado Sanitário dos Parâmetros de Qualidade**  
**de Água Seleccionados**

## I. PARAMETROS FÍSICOS

### Temperatura

A temperatura da água é um fator que influencia a grande maioria dos processos físicos, químicos e biológicos na água, assim como, outros processos como a solubilidade dos gases dissolvidos. Uma elevada temperatura faz diminuir a solubilidade dos gases, por exemplo, o oxigênio dissolvido, além de aumentar a taxa de transferência de gases, o que pode gerar mau cheiro, no caso da liberação de gases 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. Variações de temperatura são partes do regime climático normal e corpos d'água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical.

### Cor

A cor é originada de forma natural, 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.

### Turbidez

A turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma. A alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas.

### 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 naturalmente contidos nas águas correntes e de origem antropogênica 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



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



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.

### **Alcalinidade**

É a quantidade de íons na água que reagirão para neutralizar os íons hidrogênio. Os principais constituintes da alcalinidade são os bicarbonatos, carbonatos e os hidróxidos. As origens naturais da alcalinidade são a dissolução de rochas e as reações do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), resultantes da atmosfera ou da decomposição da matéria orgânica, com a água. Além desses, os despejos industriais são responsáveis pela alcalinidade nos cursos d'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.

### **Dureza**

É a concentração de cátions multimetálicos em solução. Os cátions mais freqüentemente associados à dureza são os cátions divalentes Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>. As principais fontes de dureza são a dissolução de minerais contendo cálcio e magnésio, exemplificando as rochas calcáreas e os despejos industriais. A ocorrência de determinadas concentrações de dureza 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.

### **Sólidos**

Todas as impurezas da água, com exceção dos gases dissolvidos contribuem para a carga de sólidos presentes nos corpos d'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. 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. Neste caso, o resultado é anotado preferencialmente como volume (mL/L) acrescentado pelo tempo de



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



formação; sólidos não sedimentáveis, que não dão sujeitos nem à flotação, nem à sedimentação.

## II. PARÂMETROS QUÍMICOS

### Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH define o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução. Os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, alterações bruscas do pH de uma água pode acarretar no desaparecimento dos seres 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.

### Oxigênio Dissolvido (OD)

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 d'água natural manter a vida aquática.

### Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

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

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'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, pode obstruir os filtros de areia utilizadas nas estações de tratamento de água.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### **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 a degradação biológica. O aumento da concentração da DQO num corpo d'água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

### **Nitrogênio Nitrato**

É a principal forma de nitrogênio encontrada nas águas. Concentrações de nitratos superiores a 5mg/L demonstram condições sanitárias inadequadas, pois a principal fonte 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 exagero, processo denominado de eutrofização.

### **Nitrogênio 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.

### **Nitrogênio Amoniacal (amônia)**

É uma substância tóxica não persistente e não cumulativa e, sua concentração, que normalmente é baixa, não causa nenhum dano fisiológico aos seres humanos e animais. Grandes quantidades de amônia podem causar sufocamento de peixes.

A concentração total de Nitrogênio é altamente importante considerando-se os aspectos tópicos do corpo d'água. Em grandes quantidades o Nitrogênio contribui como causa da metemoglobinemia (síndrome do bebê azul).

### **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, 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 d'água, dentre eles, destacam-se os de refinarias, frigoríficos e indústrias de sabão.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere a 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 processo 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 existe limite estabelecido para esse parâmetro, a recomendação é que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para as classes 1, 2 e 3.

### **Fósforo Total**

O fósforo é originado naturalmente da dissolução de compostos do solo e da decomposição da matéria orgânica. A origem antropogênica é oriunda dos despejos domésticos e industriais, detergentes, excrementos de animais e fertilizantes. A presença de fósforo nos corpos d'água desencadeia o desenvolvimento de algas ou outras plantas aquáticas desagradáveis, principalmente em reservatórios ou águas paradas, podendo conduzir ao processo de eutrofização.

### **Cádmio (Cd)**

O cádmio possui uma grande mobilidade em ambientes aquáticos, é bioacumulativo e persistente no ambiente, acumula em organismos aquáticos, possibilitando sua entrada na cadeia alimentar. Está presente em águas doces em concentrações traços, geralmente inferiores a 1 µg/L. Pode ser liberado para o ambiente através da queima de combustíveis fósseis e também 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 pode ser fator para vários processos patológicos no homem, incluindo disfunção renal, hipertensão, arteriosclerose, doenças crônicas em idosos e câncer.

### **Bário (Ba)**

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





Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## Chumbo (Pb)

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



Em sistemas aquáticos, o comportamento de compostos de chumbo é determinado principalmente pela hidrossolubilidade. Concentrações 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 a nitrificação é inibida na água.

A queima de combustíveis fósseis é uma das principais fontes, além da sua utilização como aditivo anti-impacto na gasolina. O chumbo é uma substância tóxica cumulativa. Uma intoxicação crônica por este metal 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 efeito ocorre no sistema nervoso central, são: tontura, 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 pela sede intensa, sabor metálico, inflamação gastro-intestinal, vômitos e diarreias.

## Cobre (Cu)

As fontes de cobre para o meio ambiente incluem 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 a partir de 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 indústrias de mineração, fundição, refinaria de petróleo e têxtil. No homem, a injeção de doses excessivamente altas pode acarretar em irritação e corrosão da mucosa, 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 e hexavalente. Na forma trivalente o cromo é essencial ao metabolismo humano e, sua carência, causa doenças. Já na forma hexavalente é tóxico e cancerígeno, sendo assim, os limites máximos estabelecidos basicamente em função do cromo hexavalente. 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 concentrações 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.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## Níquel (Ni)

A maior contribuição 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, como fontes secundárias, a fabricação de alimentos, artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados. Doses elevadas de níquel podem causar dermatites nos indivíduos mais sensíveis e a fetar nervos cardíacos e respiratórios. O níquel acumula-se no sedimento, em musgos e plantas aquáticas superiores.

## Mercúrio (Hg)

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

O mercúrio prejudica o poder de autodepuração das águas a partir de uma concentração de apenas 18 µg/L. Este 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 peixe é um dos maiores contribuintes para a carga de mercúrio no corpo humano, sendo que o mercúrio mostra-se mais tóxico na forma de compostos organometálicos. A intoxicação aguda pelo mercúrio, 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.

## Zinco (Zn)

O zinco é oriundo de processos naturais e antropogênicos, dentre os quais destacam-se a produção de zinco primário, combustão de madeira, incineração de resíduos, siderurgias, cimento, concreto, cal e gesso, indústrias têxteis, termoelétricas e produção de vapor, além dos efluentes domésticos. Alguns compostos orgânicos de zinco são aplicados como pesticidas. O zinco, por ser um elemento essencial para o ser humano, só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito altas, levando às perturbações do trato gastrointestinal.

## Fenóis

Os fenóis são compostos orgânicos, oriundos, nos corpos d'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







Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



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.

### **Ferro (Fe)**

O ferro aparece, normalmente, da dissolução de compostos do solo e dos despejos industriais. O ferro, em quantidade adequada, 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.

### **Manganês (Mn)**

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

### **Cloretos**

As águas naturais, em menor ou maior escala, contém íons resultantes da dissolução de minerais. Os íons cloretos são advindos da dissolução de sais. Um aumento no teor de cloretos 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.

### **Surfactantes**

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.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## **Sódio (Na)**

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



O sódio 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.

## **Potássio (K)**

O potássio é encontrado em baixas concentrações nas águas naturais já que rochas que contêm potássio são relativamente resistentes às ações do tempo. Entretanto, sais de potássio são largamente usados na indústria e em fertilizantes para agricultura e entra 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.

## **Cianetos (CN)**

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

Cianetos têm um efeito muito tóxico sobre microorganismos. 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 têmpora, de coque, de gás e de fundições.

## **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 d'água.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



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.

### **Sulfetos**

Os sulfetos são combinações de metais, não metais, complexos e radicais orgânicos ou eles são os sais e ésteres do ácido sulfídrico ( $H_2S$ ), respectivamente. A maioria dos sulfetos metálicos de uso comercial são 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 no reino animal e vegetal. Sulfetos orgânicos são aplicados industrialmente como protetores de radiação e queratolítica.

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

### **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 hiperirritabilidade ou uma ligeira calcificação nos tecidos. O excesso de magnésio é prontamente eliminado pelo corpo.

Entre outras aplicações dos seus compostos salientam-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. Por último os sulfatos (sais de Epsom) são usados como laxantes, fertilizantes para solos empobrecidos em magnésio e ainda nas indústrias têxtil e papelreira; e o cloreto é usado na obtenção do metal, na indústria têxtil e na fabricação de colas e cimentos especiais.

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



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## **Boro (B)**

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



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 de bórax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) é utilizado desde tempos imemoriais. O bórax 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.

O boro elementar é duro e quebradiço, como o vidro, e portanto tem aplicações semelhantes a este. Pode ser adicionado a metais puros, ligas ou outros sólidos, para aumentar a sua resistência plástica, aumentando, 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.

Parecem ser indispensáveis pequenas quantidades de boro para o crescimento das plantas, mas em grandes quantidades 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.

## **Arsênio (As)**

Devido às suas propriedades semi-metálicas, 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 a 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 utiliza-se na fabricação de diodos, LEDs, transistores e lasers. O arsenieto de índio é usado em detetores de infravermelho e em aplicações de efeito de Hall.

A toxicidade do arsênio depende do seu estado químico. Enquanto o arsênio metálico e o sulfureto de arsênio são praticamente inertes, o gás  $\text{AsH}_3$  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 é principalmente devida à ingestão e não à inalação embora deva haver cuidados de ventilação em ambientes industriais que usem compostos de arsênio.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



### **Selênio (Se)**

É um elemento raro que tem a particularidade de possuir um odor pronunciado bastante desagradável e que ocorre no estado nativo juntamente com o enxofre ou sob a forma de selenietos 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 E.U.A., 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 (selenieto 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 a 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.

## **II. PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS**

### **Coliformes Totais**

O grupo de coliformes totais constitui-se em um grande grupo de bactérias que tem sido isoladas de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como de fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente.

### **Coliformes Fecais**

Segundo a Portaria 36 do Ministério da Saúde, os coliformes são definidos como todos os bacilos gram-negativos, aeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativa capazes de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos de superfície (surfactantes) com propriedades similares de inibição de crescimento e que fermentam a lactose com produção de aldeído, e gás a 35 °C, em 24-48 horas.

As bactérias do grupo coliforme são uns dos principais indicadores de contaminações fecais, originadas do trato intestinal humano e outros animais. Essas bactérias reproduzem ativamente a 44,5°C e são capazes de fermentar o açúcar. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, desintéria bacilar e cólera.

## **Estreptococos 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 presença destas bactérias pode indicar a presença de organismos patogênicos na água, causadores de doenças. Estas 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 fecais e estreptococos fecais pode-se ter uma indicação se o material fecal presente na água é de origem humana ou animal. A relação menor que um indica que os despejos são preponderantemente provenientes de animais domésticos, enquanto que para despejos humanos a se apresenta maior que quatro. 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 a no máximo 24 horas de fluxo a jusante da fonte geradora;
- somente devem ser empregadas contagens de coliformes fecais obtidas a 44°C.

## **III. BIOENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS**

### **Ensaio de toxicidade Crônica**

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, servindo de instrumento à melhor compreensão e fornecimento de respostas às ações que vem sendo empreendidas, no sentido de se reduzir a toxicidade do despejo líquido, de seu efeito sobre o corpo receptor, e em última instância, promover a melhoria da qualidade ambiental.

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.



Instituto Mineiro de  
Gestão das Águas

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



No ensaio de toxicidade crônico o organismo aquático utilizado é a *Ceriodaphnia dubia*. São utilizadas as denominações Agudo, Crônico e Não Tóxico, para eventual descrição dos 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 de exposição do organismo ao poluente (1/10 do ciclo vital até a totalidade da vida do organismo) e podem ser expressas através de mudanças comportamentais, alterações fisiológicas, genéticas e de reprodução, etc.

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





# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2001



## **Anexo E** **Resultados dos Parâmetros e Indicadores de Qualidade** **das Águas em 2001**





## Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas

-- UPRGHs GD01 -

Variável	Padrão			Unidade	BG001		BG001		BG001		BG001	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2				
Data					8/3/2001	31/5/2001	30/8/2001	8/11/2001				
Hora					13:15	12:00	11:55	12:00				
Tempo					Bom	Bom	Nublado	Bom				
Temperatura do Ar				° C	28,0	24,0	20,0	27,0				
Temperatura da Água				° C	23,4	19,0	18,0	22,2				
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,60	6,67	6,21	6,01				
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,36	6,83	6,51	6,64				
Condutividade Elétrica				µmho/cm	19,10	20,30	24,20	17,50				
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				18,00				
Turbidez	40	100	100	NTU	17,30	8,65	152,00	24,60				
Cor	30	75	75	UPt	5,00		50,00					
Sólidos Totais				mg / L	33,00	29,00	139,00	53,00				
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	33,00	26,00	48,00	32,00				
Sólidos Suspensão				mg / L	< 1,00	3,00	91,00	21,00				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,90		4,20					
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	18,90		5,40					
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,10		2,90					
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,80		2,50					
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,74	0,69	2,18	0,71				
Potássio				mg / L K	0,72		2,61					
Sódio				mg / L Na	1,32		1,15					
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,20		< 1,00					
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50					
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,03	0,10	0,07	0,03				
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,20		0,80					
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	0,10	0,10	0,30				
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,12	0,15	0,20	0,15				
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,003	0,004	0,002				
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,37E-04	2,03E-04	6,55E-05	1,68E-04				
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,2	8,6	7,1	7,0				
% OD Saturação				%	97,6	106,2	85,8	92,5				
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	3	< 2				
DQO				mg / L	13,00		37,00					
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01					
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001				
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	6,00		4,00					
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05					
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	2.200	2.400	24.000	5.000				
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	700	800	13.000	3.000				
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	800,00		24.000,00					
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2		15					
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		0,0006					
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,012		0,043					
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07					
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005				
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,007	0,012	0,007	0,008				
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004		0,024					
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04					
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13	0,15	0,29	0,20				
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,040		0,115					
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,011					
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005					
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,020		0,060					
IQA					69,9	68,5	45,1	61,4				
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA				
Vazão					7,01	5,00	4,16	10,10				



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD01 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG003	BG003	BG003	BG003
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					8/3/2001	31/5/2001	30/8/2001	8/11/2001
Hora					9:40	9:00	8:35	8:35
Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26,0	20,0	19,0	20,0
Temperatura da Água				° C	23,2	20,0	19,6	22,0
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,60	6,71	6,62	5,98
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,84	6,96	6,84	6,91
Condutividade Elétrica				µmho/cm	22,80	21,00	20,10	19,50
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				19,00
Turbidez	40	100	100	NTU	95,50	15,40	24,10	83,30
Cor	30	75	75	UPt	10,00		20,00	
Sólidos Totais				mg / L	63,00	31,00	41,00	83,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	33,00	25,00	25,00	33,00
Sólidos Suspensão				mg / L	30,00	6,00	16,00	50,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,60		7,10	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,20		7,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	3,40		4,80	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	3,80		2,50	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,63	0,51	0,48	0,63
Potássio				mg / L K	0,75		0,86	
Sódio				mg / L Na	1,13		1,27	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	< 1,00		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,05	0,02	0,04	0,05
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,20	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,40
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,13	0,15	0,19
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	0,007	0,002	0,003
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,34E-04	2,39E-04	1,89E-04	2,06E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,3	8,2	7,8	7,1
% OD Saturação				%	93,9	98,6	93,0	89,1
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	14		8	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	5.000	3.000	2.400	1.700
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	1.300	500	800
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	700		1.300	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	5,44		0,50	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,024		0,012	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,004		0,020	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,17	0,20	0,15	0,15
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,078		0,029	
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,006	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,04	
IQA					63,3	68,4	69,8	60,0
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA
Vazão					29,57	21,92	14,79	30,36



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD01 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG005	BG005	BG005	BG005
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	31/5/2001	30/8/2001	8/11/2001
Hora					10:30	9:50	9:30	9:35
Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,0	22,0	20,0	23,0
Temperatura da Água				° C	23,1	19,0	19,7	22,1
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,80	6,70	5,94
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,57	6,89	6,87	6,92
Condutividade Elétrica				µmho/cm	22,30	24,80	24,50	21,50
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				22,00
Turbidez	40	100	100	NTU	36,10	15,70	44,50	75,20
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		30,00	
Sólidos Totais				mg / L	57,00	34,00	66,00	90,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	27,00	28,00	33,00	41,00
Sólidos Suspensão				mg / L	30,00	6,00	33,00	49,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,70		7,60	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	18,50		8,80	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,20		5,40	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,30		3,40	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,46	0,57	0,52	0,74
Potássio				mg / L K	0,80		1,13	
Sódio				mg / L Na	1,39		1,54	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,20		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	< 0,01	0,01	0,02	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,30	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,09	0,20	0,13	0,16
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,003	0,002	0,002
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,92E-04	2,74E-04	2,29E-04	4,74E-05
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,2	8,6	7,6	7,2
% OD Saturação				%	92,4	101,2	90,8	90,5
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L	12		14	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	1.700	5.000	3.000	5.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1.700	2.400	3.000	3.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.100		1.300	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,64		1,93	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,014		0,014	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,012	< 0,005	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004		0,021	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,20	0,19	0,11	0,17
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,062		0,053	
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,021	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,04	
IQA					65,4	66,5	62,2	57,1
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA
Vazão					41,13	25,33	22,49	26,42



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD01 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG007	BG007	BG007	BG007
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	30/5/2001	29/8/2001	7/11/2001
Hora					11:50	13:00	11:45	12:05
Tempo					Nublado	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,0	29,0	24,0	25,0
Temperatura da Água				° C	26,2	23,0	21,1	23,4
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,60	6,28	6,70	6,03
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,54	6,95	7,09	5,88
Condutividade Elétrica				µmho/cm	21,50	19,80	20,00	24,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				24,00
Turbidez	40	100	100	NTU	14,10	4,34	5,80	4,85
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		5,00	
Sólidos Totais				mg / L	39,00	23,00	26,00	32,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	12,00	17,00	14,00	29,00
Sólidos Suspensão				mg / L	27,00	6,00	12,00	3,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,10		7,60	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	9,30		8,50	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,40		5,30	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	0,90		3,20	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,61	0,62	0,38	0,89
Potássio				mg / L K	0,82		0,74	
Sódio				mg / L Na	1,14		1,30	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	< 1,00		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,02	0,01	0,03	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,20		0,10	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,40
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,15	0,05	0,05	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,002	0,001	0,003
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,89E-04	1,10E-04	2,53E-04	2,56E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,5	7,6	7,6	6,9
% OD Saturação				%	89,1	97,4	93,5	89,2
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	10		5	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,001	< 0,001	0,001	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	4		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	5.000	300	70	500
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	700	30	30	30
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.300		23	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	1,15		0,52	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,011		0,014	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,008	< 0,005	0,008
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004		0,025	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14		0,04	
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,032		0,017	
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,010	< 0,004
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,11	
IQA					69,9	81,5	81,9	78,6
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	BAIXA
Vazão					55,93		35,98	



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD01 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG009	BG009	BG009	BG009
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	30/5/2001	29/8/2001	7/11/2001
Hora					11:00	11:40	10:50	11:00
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	26,0	26,0	23,0	23,0
Temperatura da Água				° C	24,3	21,0	21,6	23,3
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,00	6,69	7,17	6,22
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,80	7,25	7,28	6,13
Condutividade Elétrica				µmho/cm	27,90	28,20	30,50	25,50
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				26,00
Turbidez	40	100	100	NTU	39,40	19,90	8,70	65,40
Cor	30	75	75	UPt	10,00	30,00	15,00	70,00
Sólidos Totais				mg / L	73,00	34,00	50,00	88,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	30,00	24,00	26,00	36,00
Sólidos Suspensão				mg / L	43,00	10,00	24,00	52,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,60		11,90	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,30		12,70	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,30		7,90	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,00		4,80	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,67	0,40	0,62	0,79
Potássio				mg / L K	0,90		1,07	
Sódio				mg / L Na	1,39		1,70	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,20		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,03	0,02	0,04	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	< 0,10	< 0,10	0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16		0,06	0,15
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,003	0,002	0,004
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	6,33E-04	2,46E-04	7,72E-04	9,83E-05
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,6	8,6	8,0	7,8
% OD Saturação				%	99,5	105,0	98,9	100,0
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	14		8	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,001	< 0,001	0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	1.300	2.400	300	3.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	110	1.300	300	700
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	700		30	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	3,21		0,45	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,026		0,018	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,009		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,004	< 0,004	0,020	0,058
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,34	0,26	0,23	0,23
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,055		0,038	
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,013	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,06	
IQA					74,7	67,8	75,2	64,4
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
Vazão					17,55	13,36	8,92	20,91



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG010		BG010		BG010		BG010	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2				
Data					5/3/2001	28/5/2001	27/8/2001	5/11/2001				
Hora					15:10	14:40	16:05	15:20				
Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Nublado				
Temperatura do Ar				° C	25,0	28,0	25,0	23,0				
Temperatura da Água				° C	21,9	21,0	20,0	21,2				
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,30	7,00		6,57				
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,93	7,57	7,60	7,45				
Condutividade Elétrica				µmho/cm	122,20	227,40	270,90	110,00				
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				118,00				
Turbidez	40	100	100	NTU	13,10	15,20	25,40	301,00				
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		30,00					
Sólidos Totais				mg / L	143,00	166,00	206,00	260,00				
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	53,00	147,00	167,00	99,00				
Sólidos Suspensão				mg / L	90,00	19,00	39,00	161,00				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	57,20		101,80					
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	36,00		38,30					
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	30,50		29,70					
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,50		8,60					
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	9,13	9,26	11,63	4,42				
Potássio				mg / L K	4,40		5,99					
Sódio				mg / L Na	16,57		32,80					
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	5,10		6,60					
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50					
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,17	0,23	0,70	0,01				
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,70		1,70					
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	1,10	2,20	4,90	0,90				
Nitrato	10	10	10	mg / L N	1,39	1,12	0,47	0,62				
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,362	0,291	0,111	0,087				
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,17E-02	1,10E-02	8,98E-02	1,70E-03				
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	5,7	5,8	4,8	7,1				
% OD Saturação				%	71,3	71,2	57,7	87,5				
DBO	3	5	10	mg / L	5	6	8	6				
DQO				mg / L	12		37					
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01					
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,002		0,004					
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		< 1					
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,30					
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	50.000	8.000	13.000	160.000				
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	11.000	1.700	1.700	50.000				
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	3.000		280					
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	1,45		0,63					
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		0,0006					
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,025		0,033					
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07					
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005					
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		0,006					
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,005		0,023					
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04					
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01					
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,46	0,65	0,69	0,35				
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,209	0,292	0,781	0,379				
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2					
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,010		0,011					
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005					
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		0,05					
Toxicidade crônica							Crônico	Não Tóxico				
IQA					52,1	55,8	44,1	40,4				
CT					MÉDIA	BAIXA	ALTA	BAIXA				
Vazão					2,29	1,29	0,86	6,43				



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG011	BG011	BG011	BG011
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					5/3/2001	28/5/2001	27/8/2001	5/11/2001
Hora					13:40	11:45	11:55	12:30
Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,0	28,0	23,0	20,0
Temperatura da Água				° C	21,8	20,0	19,0	19,4
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,33		5,90
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,36	7,13	7,02	6,81
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,10	23,30	28,80	31,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				36,00
Turbidez	40	100	100	NTU	33,80	12,10	7,30	72,70
Cor	30	75	75	UPt	10,00		20,00	
Sólidos Totais				mg / L	71,00	43,00	41,00	86,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	11,00	31,00	34,00	45,00
Sólidos Suspensão				mg / L	60,00	12,00	7,00	41,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,80		9,00	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,60		10,70	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,10		7,10	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,50		3,60	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,93	1,71	2,04	2,32
Potássio				mg / L K	1,67		1,09	
Sódio				mg / L Na	1,81		2,21	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,80		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,06	0,03	0,04	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,20		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,30	< 0,10	0,10	2,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,26	0,11	0,30	0,34
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,030	0,006	0,027
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	7,99E-04	9,99E-05	4,53E-04	7,82E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,6	7,9	8,3	7,6
% OD Saturação				%	97,3	97,4	100,2	92,5
DBO	3	5	10	mg / L	2	2	< 2	2
DQO				mg / L	14		8	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	50.000	5.000	7.000	13.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30.000	3.000	1.300	13.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	13.000		140	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,14		0,64	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0013		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,026		0,020	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	0,006	0,008
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,004		0,025	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,14	0,21	0,30	0,27
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,081		0,032	
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,011		0,005	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,10	
IQA					55,0	64,4	66,6	52,6
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
Vazão					2,54	1,43	0,96	7,11



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG012		BG012		BG012		BG012	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					5/3/2001	28/5/2001	27/8/2001	27/8/2001	27/8/2001	27/8/2001	5/11/2001	5/11/2001
Hora					14:40	13:45	15:20	15:20	15:20	15:20	14:40	14:40
Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25,0	27,0	26,0	26,0	26,0	26,0	23,0	23,0
Temperatura da Água				° C	22,3	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,5	20,5
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,50					6,13	6,13
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,61	7,28	7,11	7,11	7,11	7,11	6,89	6,89
Condutividade Elétrica				µmho/cm	45,30	35,40	42,00	42,00	42,00	42,00	32,00	32,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm							36,00	36,00
Turbidez	40	100	100	NTU	20,90	6,84	12,60	12,60	12,60	12,60	228,00	228,00
Cor	30	75	75	UPt	5,00		20,00	20,00	20,00	20,00		
Sólidos Totais				mg / L	62,00	38,00	50,00	50,00	50,00	50,00	254,00	254,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	17,00	31,00	41,00	41,00	41,00	41,00	76,00	76,00
Sólidos Suspensão				mg / L	45,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00	178,00	178,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,20		12,30	12,30	12,30	12,30		
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,30		12,60	12,60	12,60	12,60		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,70		9,50	9,50	9,50	9,50		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	1,60		3,10	3,10	3,10	3,10		
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,12	1,39	2,52	2,52	2,52	2,52	2,60	2,60
Potássio				mg / L K	1,22		1,98	1,98	1,98	1,98		
Sódio				mg / L Na	2,19		2,76	2,76	2,76	2,76		
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	< 1,00		< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00		
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,04	0,03	0,11	0,11	0,11	0,11	0,01	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,10		0,30	0,30	0,30	0,30		
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	2,60	2,60
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,28	0,15	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008	0,011	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,76E-04	2,95E-04	5,99E-04	5,99E-04	5,99E-04	5,99E-04	1,70E-03	1,70E-03
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,6	8,0	7,9	7,9	7,9	7,9	8,3	8,3
% OD Saturação				%	95,8	96,1	94,9	94,9	94,9	94,9	100,7	100,7
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3	3
DQO				mg / L	16		12	12	12	12		
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001		0,002	0,002	0,002	0,002		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1		1	1	1	1		
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	1.700	3.000	1.700	1.700	1.700	1.700	90.000	90.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	800	1.700	90	90	90	90	17.000	17.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	300		23	23	23	23		
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,54		1,10	1,10	1,10	1,10		
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0013		< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003		
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,022		0,022	0,022	0,022	0,022		
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07		
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004		0,022	0,022	0,022	0,022		
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04		
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,34	0,31	0,14	0,14	0,14	0,14	0,36	0,36
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,059	0,039	0,059	0,059	0,059	0,059	0,240	0,240
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,008		0,018	0,018	0,018	0,018		
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		0,06	0,06	0,06	0,06		
Toxicidade crônica							Não Tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico	Não Tóxico
IQA					68,5	67,5	73,7	73,7	73,7	73,7	45,0	45,0
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA
Vazão					13,65	7,69	5,15	5,15	5,15	5,15	38,27	38,27





**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG013	BG013	BG013	BG013
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					6/3/2001	29/5/2001	28/8/2001	6/11/2001
Hora					10:40	10:25	9:45	9:35
Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	28,0	23,0	22,0	19,0
Temperatura da Água				° C	22,0	20,0	19,0	19,4
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	6,45	7,00	6,31
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,59	7,21	6,96	6,99
Condutividade Elétrica				µmho/cm	57,30	61,90	81,30	63,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				66,00
Turbidez	40	100	100	NTU	22,00	10,00	14,00	160,00
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		40,00	
Sólidos Totais				mg / L	86,00	54,00	75,00	187,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	27,00	47,00	63,00	75,00
Sólidos Suspensão				mg / L	59,00	7,00	12,00	112,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,20		26,00	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,40		23,00	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,00		16,40	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,40		6,60	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,57	2,92	3,62	3,72
Potássio				mg / L K	1,64		2,63	
Sódio				mg / L Na	3,52		6,88	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,60		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,07	0,10	0,18	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,60	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,40	0,50	0,50
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,72	0,26	0,52	0,35
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,029	0,063	0,068	0,023
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	8,55E-04	5,27E-04	2,17E-03	4,57E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	7,1	5,7	6,9
% OD Saturação				%	89,1	85,4	67,1	81,9
DBO	3	5	10	mg / L	3	2	3	5
DQO				mg / L	21		14	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001		0,002	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,06	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	30.000	90.000	30.000	> 160.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30.000	50.000	24.000	160.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	24.000		5.000	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,37		0,65	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,024		0,025	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,005		0,018	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,42	0,34	0,19	0,31
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,089	0,082	0,161	0,204
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005		0,023	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		0,04	
Toxicidade crônica							Não Tóxico	Não Tóxico
ÍQA					54,0	53,0	51,8	37,8
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	BAIXA
Vazão					13,18	10,38	5,97	31,26



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG014	BG014	BG014	BG014
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					6/3/2001	29/5/2001	28/8/2001	6/11/2001
Hora					9:50	9:35	8:30	8:45
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,0	25,0	20,0	19,0
Temperatura da Água				° C	21,5	20,0	18,0	19,1
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	6,56	6,98	6,23
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,69	7,29	7,01	7,02
Condutividade Elétrica				µmho/cm	47,20	55,30	73,90	47,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				50,00
Turbidez	40	100	100	NTU	25,80	9,52	14,60	230,00
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		30,00	
Sólidos Totais				mg / L	70,00	49,00	75,00	212,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	22,00	39,00	57,00	172,00
Sólidos Suspensão				mg / L	48,00	10,00	18,00	40,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	15,00		23,40	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,30		19,40	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,80		12,90	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,50		6,50	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,49	2,43	3,62	2,74
Potássio				mg / L K	1,44		2,56	
Sódio				mg / L Na	3,15		7,01	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,20		1,40	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,05	0,07	0,16	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,50	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,20	0,60	0,60
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,62	0,29	0,61	0,25
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,033	0,064	0,059	0,020
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	8,25E-04	3,39E-04	2,31E-03	4,46E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,5	7,7	6,6	7,5
% OD Saturação				%	92,8	92,3	75,8	88,2
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	2	4
DQO				mg / L	19		21	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001		0,002	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,14	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	24.000	8.000	3.000	> 160.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2.400	2.400	2.400	50.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	240		90	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	1,98		0,92	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,020		0,024	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004		0,020	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,36	0,38	0,32	0,30
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,069	0,065	0,152	0,199
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005		0,009	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,06	
IQA					63,3	64,5	60,7	40,9
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	BAIXA
Vazão					12,50	9,84	5,67	29,65



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG015	BG015	BG015	BG015
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					6/3/2001	29/5/2001	28/8/2001	6/11/2001
Hora					13:15	11:55	11:20	11:00
Tempo					Bom	Bom	Nublado	Nublado
Temperatura do Ar				° C	24,0	26,0	22,0	23,0
Temperatura da Água				° C	24,0	22,0	21,0	20,9
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,00	6,61	6,95	6,22
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,65	7,31	6,96	6,99
Condutividade Elétrica				µmho/cm	59,10	55,20	75,80	43,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				43,00
Turbidez	40	100	100	NTU	72,00	17,30	20,30	<b>222,00</b>
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		40,00	
Sólidos Totais				mg / L	150,00	47,00	78,00	204,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	10,00	39,00	57,00	68,00
Sólidos Suspensão				mg / L	140,00	8,00	21,00	136,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	18,40		21,70	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	22,20		21,90	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,70		17,30	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,50		4,60	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,18	1,71	3,29	2,27
Potássio				mg / L K	1,28		2,27	
Sódio				mg / L Na	3,25		4,85	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,70		2,50	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< <b>0,50</b>		< <b>0,50</b>	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>	<b>0,11</b>	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,60	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,40	0,40	0,90	0,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,61	0,17	0,66	0,32
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,031	0,038	0,067	0,017
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,48E-03	8,79E-04	4,02E-03	1,66E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	7,4	6,4	7,0
% OD Saturação				%	92,4	92,3	78,1	85,3
DBO	3	5	10	mg / L	3	< 2	3	3
DQO				mg / L	12		19	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001		<b>0,004</b>	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<b>1</b>		<b>1</b>	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,07	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	<b>13.000</b>	<b>30.000</b>	<b>8.000</b>	<b>8.000</b>
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	<b>5.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>	<b>5.000</b>
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.300		300	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	<b>4,77</b>		<b>1,11</b>	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,031		0,025	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,006	< 0,005	0,012
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,004	< 0,004	0,017	<b>0,056</b>
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,27	0,35	0,33	0,26
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	<b>0,122</b>	0,090	0,092	<b>0,336</b>
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007	< 0,004	0,015	0,010
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,04	
IQA					<b>56,3</b>	<b>64,0</b>	<b>59,6</b>	<b>47,8</b>
CT					<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>ALTA</b>	<b>ALTA</b>
Vazão					46,32	33,88	21,86	103,47



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG017	BG017	BG017	BG017
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	30/5/2001	29/8/2001	7/11/2001
Hora					13:40	14:00	13:55	13:45
Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	28,0	28,0	24,0	28,0
Temperatura da Água				° C	25,8	23,0	22,5	24,2
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,10	6,69	6,89	6,15
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,93	7,38	7,16	6,20
Condutividade Elétrica				µmho/cm	52,20	49,90	67,20	44,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				44,00
Turbidez	40	100	100	NTU	71,60	28,80	37,30	204,00
Cor	30	75	75	UPt	10,00		10,00	
Sólidos Totais				mg / L	135,00	57,00	82,00	233,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	26,00	46,00	51,00	74,00
Sólidos Suspensão				mg / L	109,00	11,00	31,00	159,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	18,80		13,00	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	25,10		19,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,70		15,20	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,40		4,10	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,56	1,40	2,37	1,99
Potássio				mg / L K	1,18		1,85	
Sódio				mg / L Na	2,67		3,77	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,30		3,40	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,02	0,02	0,07	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,50	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	0,20	< 0,10	0,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,82	0,21	1,00	0,59
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,004	0,049	0,016
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	8,84E-04	5,67E-04	4,33E-04	1,78E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,2	8,3	7,0	6,5
% OD Saturação				%	97,3	105,7	88,2	84,9
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L	22		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	24.000	800	300	2.800
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1.300	240	170	1.700
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	500		110	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	5,46		3,31	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,030		0,037	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,009	0,018	0,010	0,011
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004		0,026	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,29		0,20	
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,137	0,097	0,121	0,375
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,010	0,026	0,006
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,12	
IQA					62,2	72,4	69,3	50,2
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA
Vazão					61,00		34,65	113,19



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG019		BG019		BG019		BG019	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	30/5/2001	29/8/2001	7/11/2001				
Hora					10:00	10:50	9:35	9:45				
Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom				
Temperatura do Ar				° C	26,0	25,0	25,0	24,0				
Temperatura da Água				° C	24,9	23,0	21,7	23,9				
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,00	6,43	7,02	6,25				
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,79	7,35	7,53	6,36				
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,10	34,30	38,40	36,00				
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				35,00				
Turbidez	40	100	100	NTU	56,40	20,20	20,00	114,00				
Cor	30	75	75	UPt	5,00		10,00					
Sólidos Totais				mg / L	101,00	42,00	51,00	114,00				
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	15,00	32,00	32,00	44,00				
Sólidos Suspensão				mg / L	86,00	10,00	19,00	70,00				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,90		11,20					
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	24,30		14,20					
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,20		10,10					
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,10		4,10					
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,31	0,96	1,42	1,55				
Potássio				mg / L K	1,06		1,14					
Sódio				mg / L Na	1,87		2,41					
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,90		< 1,00					
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50					
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,05	0,02	0,04	0,07				
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		0,30					
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,30	< 0,10	0,10	0,20				
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,64		0,29	0,33				
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008		0,013	0,008				
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,98E-03	1,56E-04	5,51E-04	2,20E-04				
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,2	8,4	7,8	7,1				
% OD Saturação				%	94,9	106,4	96,1	91,7				
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	2				
DQO				mg / L	12		8					
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01					
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001				
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1					
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05					
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	5.000	2.200	300	5.000				
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1.300	700	70	1.700				
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	140		23					
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	3,52		0,67					
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0015		< 0,0003					
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,026		0,020					
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07					
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005				
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005					
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004		0,032					
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04					
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01					
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,23		0,12					
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,095	0,056	0,052	0,282				
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004					
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005					
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,03					
IQA					62,9	69,1	77,5	51,3				
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	BAIXA				
Vazão					148,11	122,90	88,71					



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD02 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG021	BG021	BG021	BG021
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	30/5/2001	29/8/2001	7/11/2001
Hora					9:05	9:35	8:30	8:50
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	24,0	21,0	21,0	22,0
Temperatura da Água				° C	24,5	20,0	20,4	22,4
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	6,61	6,93	6,24
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,86	7,27	7,41	6,41
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,40	38,70	44,90	37,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				37,00
Turbidez	40	100	100	NTU	111,00	45,30	42,20	117,00
Cor	30	75	75	UPt	20,00	35,00	20,00	50,00
Sólidos Totais				mg / L	173,00	72,00	65,00	123,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	40,00	36,00	43,00	55,00
Sólidos Suspensão				mg / L	133,00	36,00	22,00	68,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	16,00		16,10	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	23,80		16,00	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,90		9,00	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,90		7,00	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,24	0,85	1,62	1,07
Potássio				mg / L K	1,33		1,84	
Sódio				mg / L Na	2,48		3,57	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,40		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,03	0,03	0,05	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,30	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,50	0,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,33		0,21	0,21
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,011	0,004	0,005
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	5,11E-04	1,90E-04	2,04E-03	1,93E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,3	8,0	7,9	7,1
% OD Saturação				%	94,9	94,5	94,2	88,3
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	8		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,001	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	8.000	13.000	11.000	13.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2.200	13.000	3.000	3.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	2.300		1.300	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	9,29		1,29	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0006		0,0004	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,053		0,040	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,009	0,008	< 0,005	0,011
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,004		0,025	
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,21	0,32	0,25	0,25
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,135	0,109	0,091	0,180
Mercúrio	0,2	0,2	2	mg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,007		0,019	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,03	
IQA					52,8	57,2	62,1	50,9
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
Vazão					16,91	11,29	5,00	



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD03 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG023	BG023	BG023	BG023
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					15/3/2001	7/6/2001	6/9/2001	15/11/2001
Hora					15:30	15:30	15:35	14:10
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	31,0	28,0	29,0	28,0
Temperatura da Água				° C	29,0	24,0	27,4	27,5
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,70	7,48	6,91	6,49
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,65	7,19	6,35	7,51
Condutividade Elétrica				µmho/cm	97,50	122,30	133,90	78,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				70,00
Turbidez	40	100	100	NTU	57,60	25,20	31,10	<b>286,00</b>
Cor	30	75	75	UPt	25,00	60,00	25,00	80,00
Sólidos Totais				mg / L	145,00	116,00	131,00	281,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	83,00	99,00	92,00	140,00
Sólidos Suspensão				mg / L	62,00	17,00	39,00	141,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	40,00		43,40	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	23,40		46,40	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	18,30		26,00	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,10		20,40	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	4,24	5,16	7,49	2,76
Potássio				mg / L K	2,72		4,25	
Sódio				mg / L Na	8,00		10,70	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,50		2,20	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< <b>0,50</b>		< <b>0,50</b>	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	<b>0,04</b>	<b>0,38</b>	<b>0,28</b>	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		1,20	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,30	1,60	2,00	0,30
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,58	0,16	0,07	0,15
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,059	0,045	0,047	0,047
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,28E-02	<b>2,96E-02</b>	1,28E-02	7,36E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	4,8	4,7	<b>3,0</b>	6,0
% OD Saturação				%	68,6	60,5	41,5	83,1
DBO	3	5	10	mg / L	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>7</b>
DQO				mg / L	30		35	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	<b>0,002</b>	<b>0,004</b>	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<b>1</b>		<b>3</b>	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,28		0,57	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	> <b>160.000</b>	> <b>160.000</b>	> <b>160.000</b>	> <b>160.000</b>
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	<b>160.000</b>	<b>160.000</b>	> <b>160.000</b>	> <b>160.000</b>
Streptococos Totais				NMP / 100 ml	24.000		50.000	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	<b>6,31</b>		<b>1,84</b>	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0007		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,068		0,083	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,010	< 0,005	0,006	0,015
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,005	0,004	<b>0,053</b>
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,15	<b>0,56</b>	0,21	0,30
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,049	0,076	0,104	0,087
Mercurio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,007	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,08	0,04	0,06	0,07
Toxicidade crônica								
IQA					<b>41,6</b>	<b>35,8</b>	<b>33,2</b>	<b>37,0</b>
CT					<b>BAIXA</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>ALTA</b>	<b>ALTA</b>
Vazão				m <sup>3</sup> /s	5,18	0,98		



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG025	BG025	BG025	BG025
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	1/6/2001	31/8/2001	9/11/2001
Hora					8:45	9:00	8:50	9:20
Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	24,0	18,0	19,0	23,0
Temperatura da Água				° C	20,0	14,0	16,8	20,5
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,40	6,37	6,54	5,95
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,35	6,93	6,78	5,64
Condutividade Elétrica				µmho/cm	16,60	17,70	19,60	15,50
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				15,00
Turbidez	40	100	100	NTU	4,50	2,27	4,08	3,88
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		15,00	
Sólidos Totais				mg / L	22,00	24,00	28,00	24,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	22,00	20,00	25,00	12,00
Sólidos Suspensão				mg / L	< 1,00	4,00	3,00	12,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,40		5,60	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,00		6,80	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	3,20		3,60	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	2,80		3,20	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,32	0,30	0,55	0,35
Potássio				mg / L K	1,07		1,56	
Sódio				mg / L Na	1,23		1,63	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,00		1,90	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,02	0,01	0,02	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,10		0,10	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	< 0,10	0,10	0,30
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,18	0,25	0,10
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,009	0,003	0,003
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,17E-04	7,02E-05	1,28E-04	1,30E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	8,1	8,5	8,8	8,4
% OD Saturação				%	97,4	90,0	98,9	102,1
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	13		16	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,001	0,004
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1		3	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	1.300	1.100	500	1.300
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	800	300	300	240
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	800		110	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	0,58		0,15	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	< 0,005		0,007	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,009		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,021	0,018
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,10		0,12	
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,043		0,047	
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,018	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,06	
Toxicidade crônica								
IQA					70,7	74,0	74,4	72,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	1,49	1,02	0,81	0,88





**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG027	BG027	BG027	BG027
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	1/6/2001	31/8/2001	9/11/2001
Hora					9:45	10:10	10:10	10:30
Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	24,0	20,0	23,0	26,0
Temperatura da Água				° C	22,8	19,0	19,4	23,2
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,60	6,69	6,52	6,11
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,89	7,16	6,63	5,77
Condutividade Elétrica				µmho/cm	42,80	38,40	42,60	45,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				43,00
Turbidez	40	100	100	NTU	39,50	10,80	61,30	47,00
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		60,00	
Sólidos Totais				mg / L	76,00	44,00	88,00	79,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	42,00	38,00	62,00	41,00
Sólidos Suspensão				mg / L	34,00	6,00	26,00	38,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,20		11,00	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,70		10,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,20		5,90	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	3,50		4,40	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,62	1,23	2,59	1,83
Potássio				mg / L K	1,64		3,35	
Sódio				mg / L Na	2,18		3,22	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,30		2,60	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,08	0,04	0,11	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	0,10	0,10	< 0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,09	0,25	0,39	0,14
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010	0,017	0,030	0,017
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,27E-04	2,13E-04	1,48E-04	7,58E-05
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,3	7,7	6,0	5,6
% OD Saturação				%	79,8	90,0	70,7	71,6
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	2	3	2
DQO				mg / L	20		26	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	0,003
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1		7	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,10
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	17.000	17.000	11.000	24.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1.700	700	2.400	5.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	8.000		2.300	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	3,85		2,57	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0003		0,0004	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,022		0,026	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,008	< 0,005	0,009
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,022	0,040
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,20	0,24	0,31	0,30
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,207		0,116	
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,006	0,015
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	< 0,02	0,05	0,03
Toxicidade crônica							Crônico	Não Tóxico
IQA					61,9	69,8	55,7	55,5
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	12,31	8,45	6,70	7,27



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG028	BG028	BG028	BG028
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	1/6/2001	31/8/2001	9/11/2001
Hora					13:30	13:20	14:15	14:10
Tempo					Chuvoso	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	26,0	28,0	28,0	31,0
Temperatura da Água				° C	23,0	23,0	21,7	25,6
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,50	6,81	6,56	6,16
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,63	6,98	6,82	6,06
Condutividade Elétrica				µmho/cm	33,30	41,60	42,70	47,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				43,00
Turbidez	40	100	100	NTU	93,60	11,60	23,50	22,90
Cor	30	75	75	UPt	50,00		40,00	
Sólidos Totais				mg / L	125,00	40,00	55,00	61,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	55,00	34,00	46,00	45,00
Sólidos Suspensão				mg / L	70,00	6,00	9,00	16,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,40		13,50	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,80		11,80	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,60		7,50	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,20		4,30	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,68	1,65	2,23	1,61
Potássio				mg / L K	1,91		2,27	
Sódio				mg / L Na	1,75		3,14	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	3,00		2,20	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,12	0,03	0,12	0,06
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,60		0,20	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,10	0,30	0,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,10	0,25	0,36	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,010	0,012	0,014	0,010
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	3,66E-04	3,74E-04	5,75E-04	2,01E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,1	7,1	5,7	5,4
% OD Saturação				%	77,5	90,2	70,5	72,5
DBO	3	5	10	mg / L	2	2	2	< 2
DQO				mg / L	26		34	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	0,003
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	3.500	28.000	7.000	22.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	140	1.400	5.000	6.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	5.000		2.400	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	9,02		0,79	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		0,0004	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,035		0,021	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,007	< 0,005	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,022	0,032
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,41	0,30	0,38	0,39
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,099		0,073	
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,017	< 0,004
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02	0,02	0,04	0,03
Toxicidade crônica								
IQA					63,6	67,7	57,2	57,4
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	24,05	16,52	13,10	14,21



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG029	BG029	BG029	BG029
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	1/6/2001	31/8/2001	9/11/2001
Hora					11:30	11:45	12:05	12:05
Tempo					Nublado	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	27,0	22,0	25,0	27,0
Temperatura da Água				° C	23,5	21,0	20,5	24,7
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,83	6,53	6,20
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,09	7,11	6,65	5,97
Condutividade Elétrica				µmho/cm	23,70	24,90	30,60	31,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				30,00
Turbidez	40	100	100	NTU	29,20	15,00	<b>174,00</b>	83,50
Cor	30	75	75	UPt	< 5,00		60,00	
Sólidos Totais				mg / L	57,00	36,00	133,00	102,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	33,00	23,00	65,00	49,00
Sólidos Suspensão				mg / L	24,00	13,00	68,00	53,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,70		7,10	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,00		8,40	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,60		4,40	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	2,40		4,00	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,58	0,60	2,01	0,91
Potássio				mg / L K	0,94		3,05	
Sódio				mg / L Na	1,38		1,56	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	< 1,00		1,80	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	<b>0,04</b>	0,03	<b>0,12</b>	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,30	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	< 0,10	0,20	< 0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,11	0,22	0,31	0,14
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	0,005	0,008	0,005
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	3,01E-04	3,39E-04	3,28E-04	1,04E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	8,8	7,2	6,7
% OD Saturação				%	90,9	106,8	86,5	88,0
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	2	2
DQO				mg / L	17		32	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	<b>0,003</b>	<b>0,002</b>
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<b>1</b>		<b>4</b>	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	3.000	<b>7.000</b>	<b>30.000</b>	<b>8.000</b>
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1.100	700	<b>14.000</b>	<b>5.000</b>
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	300		8.000	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	<b>2,81</b>		<b>7,81</b>	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,020		0,040	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,017	< 0,005	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,023	<b>0,038</b>
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,19	0,20	0,19	0,22
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,082		<b>0,177</b>	0,117
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,007	0,006
Selênio	0,01	0,01	0,01	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					<b>66,6</b>	<b>70,1</b>	<b>45,4</b>	<b>55,8</b>
CT					<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>ALTA</b>	<b>MÉDIA</b>
Vazão				m <sup>3</sup> /s	22,09	14,41	17,14	15,18



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG030	BG030	BG030	BG030
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					7/3/2001	1/6/2001	31/8/2001	9/11/2001
Hora					15:20	14:50	15:45	15:30
Tempo					Nublado	Bom	Nublado	Bom
Temperatura do Ar				° C	27,0	25,0	19,0	30,0
Temperatura da Água				° C	22,7	19,0	19,7	25,3
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	7,00	6,85	6,36
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,98	7,16	7,10	6,29
Condutividade Elétrica				µmho/cm	41,80	44,00	47,80	52,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				50,00
Turbidez	40	100	100	NTU	33,80	12,40	39,10	33,20
Cor	30	75	75	UPt	10,00		35,00	
Sólidos Totais				mg / L	77,00	44,00	74,00	89,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	47,00	36,00	45,00	68,00
Sólidos Suspensão				mg / L	30,00	8,00	29,00	21,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	16,00		18,10	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,10		21,20	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,50		13,10	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,60		8,10	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,29	1,32	1,40	1,37
Potássio				mg / L K	1,28		1,82	
Sódio				mg / L Na	1,76		2,41	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,60		1,70	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,08	0,04	0,09	0,04
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,50		0,50	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,10	0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,13	0,20	0,22	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,008	0,003	0,004
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	4,50E-04	4,33E-04	3,23E-04	1,56E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	8,4	7,3	6,7
% OD Saturação				%	90,8	99,3	87,6	90,6
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	2	2	2
DQO				mg / L	9		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	0,002
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	50.000	13.000	17.000	24.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17.000	5.000	17.000	13.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	24.000		14.000	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,46		1,71	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,031		0,036	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,009	0,015	< 0,005	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,004	0,019	0,026
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,41	0,39	0,40	0,38
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,105	0,114	0,141	0,129
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,016	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	0,04	0,03	0,05
Toxicidade crônica								
IQA					56,7	63,9	55,6	57,2
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	MÉDIA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	2,36	0,61	0,44	0,52



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG031	BG031	BG031	BG031
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					12/3/2001	4/6/2001	3/9/2001	12/11/2001
Hora					9:15	9:20	9:30	9:40
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	19,0	22,0	23,0	23,0
Temperatura da Água				° C	22,6	18,0	19,7	22,9
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	7,05	6,83	6,34
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,79	7,16	7,17	6,81
Condutividade Elétrica				µmho/cm	34,60	27,70	40,10	46,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				42,00
Turbidez	40	100	100	NTU	<b>123,00</b>	13,20	21,70	<b>167,00</b>
Cor	30	75	75	UPt	40,00		40,00	
Sólidos Totais				mg / L	148,00	46,00	57,00	182,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	55,00	34,00	53,00	105,00
Sólidos Suspensão				mg / L	93,00	12,00	4,00	77,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,70		15,20	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,00		14,90	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,00		9,20	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,00		5,70	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,56	0,86	2,46	1,86
Potássio				mg / L K	1,59		2,24	
Sódio				mg / L Na	1,76		3,01	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,60		1,10	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	<b>0,11</b>	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>	0,03
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,70		0,20	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,10	0,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,33	0,30	0,38	0,18
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,011	0,012	0,014
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,82E-04	4,51E-04	3,09E-04	2,52E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,3	8,3	7,7	7,0
% OD Saturação				%	91,7	94,6	90,9	88,5
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L	26		12	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<b>0,002</b>
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<b>7</b>		<b>1</b>	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	<b>24.000</b>	<b>9.000</b>	1.700	<b>8.000</b>
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	<b>8.000</b>	<b>1.700</b>	500	<b>2.400</b>
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	3.000		70	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	<b>21,03</b>		<b>0,59</b>	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0006		0,0005	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,088		0,026	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,014	0,019	< 0,005	0,007
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,010	0,004	< 0,004	<b>0,044</b>
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,25	0,36	<b>0,38</b>	<b>0,50</b>
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	<b>0,270</b>	0,044	0,053	<b>0,123</b>
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,011	< 0,004	0,007	0,008
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	0,06	0,03	0,03
Toxicidade crônica								
IQA					<b>47,5</b>	<b>67,2</b>	<b>69,3</b>	<b>51,1</b>
CT					<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>ALTA</b>
Vazão				m <sup>3</sup> /s	22,58	7,48	5,40	11,23



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRRHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG032	BG032	BG032	BG032
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					12/3/2001	4/6/2001	3/9/2001	12/11/2001
Hora					11:00	10:25	10:45	10:40
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	25,0	25,0	24,0	24,0
Temperatura da Água				° C	23,6	21,0	22,0	24,8
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,80	7,06	6,82	6,35
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,53	7,15	7,03	7,07
Condutividade Elétrica				µmho/cm	32,90	36,80	35,00	44,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				39,00
Turbidez	40	100	100	NTU	76,30	15,70	29,10	37,00
Cor	30	75	75	UPt	50,00		10,00	
Sólidos Totais				mg / L	122,00	56,00	55,00	91,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	37,00	36,00	49,00	51,00
Sólidos Suspensão				mg / L	85,00	20,00	6,00	40,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,40		12,20	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,20		13,80	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,30		7,70	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,90		6,10	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,34	1,05	2,06	1,32
Potássio				mg / L K	1,43		2,47	
Sódio				mg / L Na	1,68		2,63	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	3,00	<	1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	<b>0,80</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	<b>0,11</b>	0,02	<b>0,06</b>	<b>0,07</b>
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	< 0,10	0,10	< 0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,35	0,31	0,43	0,22
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,004	0,006	0,007	0,006
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	3,81E-04	5,75E-04	3,56E-04	1,47E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	8,7	7,8	7,2
% OD Saturação				%	91,6	106,2	97,3	95,3
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L	12		15	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<b>2</b>		<b>1</b>	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	<b>17.000</b>	<b>13.000</b>	<b>30.000</b>	<b>13.000</b>
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	<b>1.300</b>	<b>8.000</b>	<b>8.000</b>	<b>13.000</b>
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	8.000		2.200	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	<b>4,63</b>		<b>1,19</b>	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0005		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,031		0,025	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,007	0,018	< 0,005	0,008
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,004	0,004	0,021	<b>0,115</b>
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	<b>0,54</b>	0,33	0,32	<b>0,49</b>
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,102	0,038	0,045	0,062
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,013	< 0,004
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	0,05	0,03	0,04
Toxicidade crônica								
IQA					<b>60,1</b>	<b>62,0</b>	<b>59,4</b>	<b>56,2</b>
CT					<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>ALTA</b>
Vazão				m <sup>3</sup> /s	95,24	38,47	31,98	47,07



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG033	BG033	BG033	BG033
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
Classe					Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 3
Data					12/3/2001	4/6/2001	3/9/2001	12/11/2001
Hora					15:40	12:15	13:55	12:45
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	27,0	27,0	29,0	25,0
Temperatura da Água				° C	23,9	23,0	23,1	24,5
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	7,30	6,74	6,23
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,69	7,06	6,98	6,55
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,80	46,80	32,20	50,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				48,00
Turbidez	40	100	100	NTU	<b>178,00</b>	19,00	88,10	96,90
Cor	30	75	75	UPt	50,00		60,00	
Sólidos Totais				mg / L	216,00	57,00	111,00	139,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	52,00	40,00	60,00	65,00
Sólidos Suspensão				mg / L	164,00	17,00	51,00	74,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,90		13,60	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,10		13,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,70		7,30	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,40		6,00	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,25	1,41	2,97	2,02
Potássio				mg / L K	1,60		2,36	
Sódio				mg / L Na	2,20		3,44	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	3,50		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>	< <b>0,50</b>
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	<b>0,16</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,10</b>
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,80		0,60	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,10	0,30
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,17	0,24	0,40	0,10
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,008	0,013	0,012
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	3,09E-04	1,15E-03	3,20E-04	3,29E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,5	8,0	6,6	6,0
% OD Saturação				%	96,6	101,1	83,6	78,3
DBO	3	5	10	mg / L	2	3	2	2
DQO				mg / L	29		22	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	<b>0,002</b>	<b>0,005</b>	< 0,001	<b>0,002</b>
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	<b>3</b>		< <b>1</b>	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	<b>50.000</b>	<b>30.000</b>	<b>50.000</b>	<b>50.000</b>
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	<b>8.000</b>	<b>13.000</b>	<b>2.200</b>	<b>5.000</b>
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	5.000		350	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	<b>15,76</b>		<b>6,42</b>	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0007		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,073		0,045	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,011	0,017	0,007	0,007
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,011	< 0,004	<b>0,036</b>	<b>0,043</b>
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,22	0,32	0,30	0,24
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	<b>0,165</b>	0,059	0,080	0,081
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,011	< 0,004	0,012	0,013
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03	0,03	0,05	0,03
Toxicidade crônica								
IQA					<b>46,9</b>	<b>59,2</b>	<b>57,2</b>	<b>52,3</b>
CT					<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>
Vazão				m <sup>3</sup> /s	22,39	7,65	6,25	11,19



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG034	BG034	BG034	BG034
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					12/3/2001	4/6/2001	3/9/2001	12/11/2001
Hora					14:20	11:10	12:00	11:35
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	28,0	27,0	26,0	23,0
Temperatura da Água				° C	24,0	22,0	21,2	23,1
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	7,09	6,87	6,29
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,67	7,27	7,16	7,04
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,70	39,20	44,20	42,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				39,00
Turbidez	40	100	100	NTU	86,00	12,60	53,20	73,60
Cor	30	75	75	UPt	40,00		60,00	
Sólidos Totais				mg / L	139,00	50,00	77,00	133,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	49,00	43,00	57,00	76,00
Sólidos Suspensão				mg / L	90,00	7,00	20,00	57,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,10		14,80	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,70		14,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,70		8,40	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	3,00		5,90	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,43	0,90	2,34	1,26
Potássio				mg / L K	1,61		3,08	
Sódio				mg / L Na	1,96		3,06	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,10		1,60	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,09	0,02	0,06	0,04
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,50		0,30	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,10	0,20	< 0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16	0,22	0,27	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,005	0,003	0,006	0,004
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	6,23E-04	6,61E-04	7,54E-04	1,14E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,2	8,7	7,9	7,3
% OD Saturação				%	93,9	108,8	97,1	93,4
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	26		15	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	30.000	1.100	1.100	1.300
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30.000	170	170	800
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	3.000		140	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	7,28		3,06	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		0,0004	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,043		0,043	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,009	< 0,005	0,009	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,005	0,004	0,032	0,048
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,24	0,34	0,36	0,33
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,090	0,033	0,061	0,093
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,020	< 0,004
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02	0,21	0,03	0,04
Toxicidade crônica								
IQA					50,7	76,0	70,5	62,7
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	13,42	4,58	3,75	6,71





**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG035	BG035	BG035	BG035
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					13/3/2001	4/6/2001	3/9/2001	12/11/2001
Hora					14:20	13:25	14:40	13:55
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29,0	25,0	27,0	24,0
Temperatura da Água				° C	24,0	22,0	23,3	25,1
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,80	6,87	6,67	6,30
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,86	6,98	6,94	6,90
Condutividade Elétrica				µmho/cm	25,00	38,20	41,30	47,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				41,00
Turbidez	40	100	100	NTU	64,80	13,80	34,60	46,90
Cor	30	75	75	UPt	5,00		50,00	
Sólidos Totais				mg / L	88,00	48,00	63,00	86,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	51,00	39,00	49,00	48,00
Sólidos Suspensão				mg / L	37,00	9,00	14,00	38,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,20		11,80	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	16,60		12,50	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,50		7,10	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,10		5,40	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,58	1,60	2,55	1,73
Potássio				mg / L K	1,52		2,41	
Sódio				mg / L Na	1,93		3,17	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,80		1,20	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,07	0,04	0,08	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,50		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	0,10	0,20	1,60
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,23	0,34	0,43	0,09
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,006	0,011	0,009
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	3,92E-04	3,99E-04	5,53E-04	2,15E-03
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,8	7,9	6,5	6,1
% OD Saturação				%	87,8	97,7	82,7	80,6
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2
DQO				mg / L	20		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	0,001	0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	8.000	17.000	13.000	30.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	3.000	3.000	8.000	7.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	2.200		90	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	5,13		3,15	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		0,0014	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,032		0,028	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,006	< 0,005	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,005	0,004	0,066	0,058
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,22	0,34	0,32	0,34
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,072	0,076	0,069	
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,010	0,013
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	0,18	0,03	0,05
Toxicidade crônica								
IQA					59,1	64,9	57,1	56,2
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	102,20	48,47		



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG036	BG036	BG036	BG036
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					13/3/2001	5/6/2001	4/9/2001	13/11/2001
Hora					13:50	13:20	14:20	13:35
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29,0	29,0	27,0	24,0
Temperatura da Água				° C	24,5	23,0	22,7	23,1
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	6,77	6,79	6,02
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,92	7,00	6,98	6,92
Condutividade Elétrica				µmho/cm	31,30	28,10	31,40	31,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				27,00
Turbidez	40	100	100	NTU	48,40	11,70	9,83	138,00
Cor	30	75	75	UPt	35,00		50,00	
Sólidos Totais				mg / L	87,00	37,00	32,00	138,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	37,00	26,00	31,00	58,00
Sólidos Suspensão				mg / L	50,00	11,00	1,00	80,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,40		11,00	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,20		8,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,10		5,60	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,10		2,70	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,29	0,48	1,23	1,22
Potássio				mg / L K	1,15		1,41	
Sódio				mg / L Na	1,83		2,20	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	< 1,00		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,60	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,08	0,03	0,05	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,20	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	< 0,10	0,30	< 0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,33	0,16	0,22	0,02
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,004	0,010	0,004
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	5,11E-04	3,41E-04	1,05E-03	6,12E-05
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,9	8,9	7,5	6,4
% OD Saturação				%	89,9	112,3	94,1	81,0
DBO	3	5	10	mg / L	2	< 2	< 2	2
DQO				mg / L	20		6	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	7.000	500	1.300	13.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	700	300	90	2.300
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.300		280	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,09		0,50	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		0,0005	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,033		0,031	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,011	0,022	< 0,005	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,063	0,030
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,25	0,21	0,29	0,36
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,120	0,076	0,106	0,261
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,020	0,011
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,05	0,03	0,04	0,03
Toxicidade crônica								
IQA					65,2	73,1	77,2	50,3
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	MÉDIA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	9,23	2,72	2,72	12,76



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD04 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG037	BG037	BG037	BG037
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					13/3/2001	5/6/2001	4/9/2001	13/11/2001
Hora					12:40	12:25	13:15	12:40
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29,0	25,0	30,0	25,0
Temperatura da Água				° C	24,4	20,0	23,5	24,7
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,00	7,04	6,93	6,32
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,94	7,18	7,06	7,29
Condutividade Elétrica				µmho/cm	31,40	38,70	42,20	45,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				41,00
Turbidez	40	100	100	NTU	77,70	13,40	22,40	46,40
Cor	30	75	75	UPt	25,00		35,00	
Sólidos Totais				mg / L	97,00	52,00	55,00	96,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	45,00	46,00	42,00	51,00
Sólidos Suspensão				mg / L	52,00	6,00	13,00	45,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	10,80		12,20	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,70		9,70	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,20		7,50	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,50		2,20	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,45	1,27	1,60	1,76
Potássio				mg / L K	1,42		2,11	
Sódio				mg / L Na	1,78		2,89	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,40		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,08	0,06	0,09	0,09
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,50	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	< 0,10	0,10	0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,34	0,32	0,61	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006	0,012	0,019	0,007
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,28E-03	5,11E-04	5,10E-04	1,37E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,3	8,5	7,6	7,3
% OD Saturação				%	94,6	100,3	96,6	95,2
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	2	2	< 2
DQO				mg / L	22		15	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	4		2	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	17.000	17.000	30.000	3.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5.000	5.000	8.000	
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	3.000		90	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	5,45		2,42	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,034		0,028	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,008	0,018	0,007	0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,005	0,005	0,030	0,034
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,33	0,40	0,35	0,42
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,096	0,059	0,058	
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	0,008	0,008	0,012
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04	0,21	0,05	0,04
Toxicidade crônica							Crônico	Agudo
IQA					57,0	63,1	59,2	78,6
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	MÉDIA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	113,85	53,02		



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD05 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG039		BG039		BG039	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		
Data					14/3/2001	6/6/2001	5/9/2001	14/11/2001		
Hora					8:30	8:35	8:25	8:15		
Tempo					Bom	Bom	Bom	Chuvoso		
Temperatura do Ar				° C	23,0	17,0	19,0	19,0		
Temperatura da Água				° C	20,3	15,0	17,1	19,3		
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	7,12	6,98	6,05		
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,11	7,16	7,22	6,78		
Condutividade Elétrica				µmho/cm	38,50	42,00	51,80	37,00		
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				34,00		
Turbidez	40	100	100	NTU	30,60	9,64	20,60	<b>1.262,00</b>		
Cor	30	75	75	UPt	5,00		15,00			
Sólidos Totais				mg / L	38,00	43,00	62,00	715,00		
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	34,00	40,00	53,00	169,00		
Sólidos Suspensão				mg / L	4,00	3,00	9,00	546,00		
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,40		16,30			
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	16,50		19,50			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,30		12,60			
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,20		6,90			
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,39	0,93	1,73	1,54		
Potássio				mg / L K	1,24		1,63			
Sódio				mg / L Na	1,81		2,50			
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,30		1,00			
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50			
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,08	0,06	0,09	0,02		
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,10		0,50			
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,10	0,10	0,30		
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,44	0,46	0,61	0,34		
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009	0,014	0,014	0,011		
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	7,57E-04	4,24E-04	3,60E-04	1,50E-04		
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	8,1	8,7	8,5	7,6		
% OD Saturação				%	101,6	97,5	99,6	93,3		
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	4	< 2	5		
DQO				mg / L	9		13			
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01			
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,001		0,003			
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1			
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05			
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	13.000	9.000	11.000	> 160.000		
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	1.700	1.700	2.400	50.000		
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.300		3.000			
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,70		1,78			
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		0,0015			
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,020		0,018			
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07			
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005			
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,008	< 0,005	< 0,005	0,046		
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,007	0,079		
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04			
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01			
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,26	0,29	0,33	0,68		
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,050	0,053	0,054	1,716		
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,010	0,020		
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005			
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	0,03	0,04	0,20		
Toxicidade crônica										
IQA					64,1	65,3	63,5	37,0		
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA		
Vazão				m <sup>3</sup> /s	9,47	6,05	4,47	33,92		



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD05 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG041	BG041	BG041	BG041
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					14/3/2001	6/6/2001	5/9/2001	14/11/2001
Hora					9:20	9:35	9:45	9:35
Tempo					Bom	Bom	Bom	Chuvoso
Temperatura do Ar				° C	28,0	25,0	24,0	20,0
Temperatura da Água				° C	23,8	20,0	20,7	21,0
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,77	6,62	6,10
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,94	6,89	6,90	7,01
Condutividade Elétrica				µmho/cm	46,10	49,80	61,00	46,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				43,00
Turbidez	40	100	100	NTU	61,30	41,50	46,90	181,00
Cor	30	75	75	UPt	5,00		20,00	
Sólidos Totais				mg / L	113,00	69,00	92,00	172,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	39,00	51,00	49,00	63,00
Sólidos Suspensão				mg / L	74,00	18,00	43,00	109,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,00		18,10	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,00		19,80	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	13,60		13,70	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	3,40		6,10	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,67	1,93	2,15	1,85
Potássio				mg / L K	1,56		2,01	
Sódio				mg / L Na	2,30		4,21	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,10		2,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,16	0,09	0,15	0,17
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,60	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	0,20	0,40	0,70
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,35	0,37	0,39	0,41
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,012	0,013	0,024	0,014
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	3,07E-04	5,49E-04	8,19E-04	4,43E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,5	6,4	5,1	6,3
% OD Saturação				%	84,2	76,5	61,9	76,9
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	4	3	3
DQO				mg / L	18		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	30.000	50.000	90.000	50.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	17.000	17.000	11.000	50.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	8.000		5.000	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	5,92		3,70	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		0,0005	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,042		0,035	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,010	< 0,005	< 0,005	0,011
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,005	0,005	0,004	0,045
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,31	0,24	0,28	0,70
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,093	0,114	0,100	0,185
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		0,02	
Toxicidade crônica								
ÍQA					51,9	52,5	50,4	38,9
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	28,73	16,51	11,32	41,03



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD05 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG043	BG043	BG043	BG043
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					14/3/2001	6/6/2001	5/9/2001	14/11/2001
Hora					11:00	11:35	11:10	10:45
Tempo					Bom	Bom	Bom	Chuvoso
Temperatura do Ar				° C	29,0	25,0	26,0	23,0
Temperatura da Água				° C	25,1	21,0	23,0	22,9
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,90	6,82	6,14
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	7,06	7,06	7,09
Condutividade Elétrica				µmho/cm	43,90	48,70	55,10	49,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				46,00
Turbidez	40	100	100	NTU	65,70	29,60	32,70	<b>239,00</b>
Cor	30	75	75	UPt	10,00		35,00	
Sólidos Totais				mg / L	124,00	64,00	77,00	211,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	37,00	46,00	54,00	79,00
Sólidos Suspensão				mg / L	87,00	18,00	23,00	132,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	16,50		16,90	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	15,40		19,80	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	11,50		12,30	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	3,90		7,50	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,58	1,78	1,96	2,24
Potássio				mg / L K	1,65		2,34	
Sódio				mg / L Na	2,24		3,41	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	3,10		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< <b>0,50</b>		< <b>0,50</b>	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	<b>0,21</b>	<b>0,09</b>	0,03	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,50		0,50	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,10	0,20	0,30
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,42	0,39	0,55	0,50
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008	0,009	0,018	0,016
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	6,73E-04	3,98E-04	7,64E-04	2,38E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,2	7,7	6,6	5,8
% OD Saturação				%	81,6	92,9	83,1	72,9
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	3	< 2	2
DQO				mg / L	21		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,001	<b>0,002</b>
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< <b>1</b>		<b>1</b>	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	<b>13.000</b>	<b>8.000</b>	<b>8.000</b>	<b>24.000</b>
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	<b>8.000</b>	<b>3.000</b>	<b>1.700</b>	<b>3.000</b>
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	300		50	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	<b>5,96</b>		<b>2,40</b>	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		0,0007	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,048		0,034	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,006		0,014	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,004	0,023	<b>0,055</b>
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,36	<b>0,40</b>	<b>0,37</b>	<b>0,69</b>
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,103	0,089	0,055	<b>0,179</b>
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,007	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02	0,05	0,02	0,07
Toxicidade crônica								
IQA					<b>52,6</b>	<b>61,1</b>	<b>63,4</b>	<b>47,8</b>
CT					<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>BAIXA</b>	<b>ALTA</b>
Vazão				m <sup>3</sup> /s	46,80	26,90	18,45	66,84



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD05 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG044	BG044	BG044	BG044
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					14/3/2001	6/6/2001	5/9/2001	14/11/2001
Hora					11:30	10:55	11:55	11:25
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	29,0	23,0	27,0	23,0
Temperatura da Água				° C	24,3	19,0	22,4	22,2
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,80	6,98	6,91	6,08
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,04	7,08	7,11	6,96
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,50	46,30	49,50	42,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				39,00
Turbidez	40	100	100	NTU	109,00	19,30	26,20	505,00
Cor	30	75	75	UPt	80,00		40,00	
Sólidos Totais				mg / L	137,00	55,00	63,00	346,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	49,00	44,00	49,00	101,00
Sólidos Suspensão				mg / L	88,00	11,00	14,00	245,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	15,40		16,40	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	13,30		16,70	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,30		10,60	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,00		6,10	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,30	1,22	1,54	1,78
Potássio				mg / L K	1,67		2,26	
Sódio				mg / L Na	1,88		2,89	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,40		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,14	0,05	0,10	0,01
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,50		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,20	< 0,10	0,40
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,54	0,23	0,46	0,20
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,011	0,023	0,009
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	8,00E-04	8,27E-04	4,50E-04	2,63E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,5	6,8	6,9	6,7
% OD Saturação				%	97,3	78,9	86,0	83,1
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	3	< 2	2
DQO				mg / L	21		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	8.000	13.000	1.300	90.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5.000	5.000	220	22.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.700		50	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	7,59		2,22	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0005		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,065		0,049	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		0,008	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,065	0,056
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,22	0,35	0,40	0,42
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,113		0,083	
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005		0,021	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,03	
Toxicidade crônica								
ÍQA					48,4	60,4	70,1	43,0
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	57,52	39,29	29,79	108,06



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD05 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG045	BG045	BG045	BG045
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					14/3/2001	6/6/2001	5/9/2001	14/11/2001
Hora					13:00	13:00	13:35	12:20
Tempo					Bom	Bom	Bom	Chuvoso
Temperatura do Ar				° C	28,0	23,0	28,0	22,0
Temperatura da Água				° C	24,6	20,0	23,1	22,0
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,80	6,88	6,79	6,12
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,02	7,10	7,01	7,03
Condutividade Elétrica				µmho/cm	42,30	45,30	57,10	44,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				40,00
Turbidez	40	100	100	NTU	73,30	16,40	22,10	232,00
Cor	30	75	75	UPt	70,00		50,00	
Sólidos Totais				mg / L	114,00	50,00	71,00	196,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	48,00	45,00	54,00	85,00
Sólidos Suspensão				mg / L	66,00	5,00	17,00	111,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	17,20		18,70	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	15,20		16,50	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	9,90		12,30	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	5,30		4,20	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,57	1,37	2,06	1,88
Potássio				mg / L K	1,69		2,53	
Sódio				mg / L Na	2,17		3,71	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,60		1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,17	0,07	0,13	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,50		0,50	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	< 0,10	0,40	1,40
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,66		0,45	0,27
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007		0,027	0,008
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	4,09E-04	3,54E-04	1,44E-03	9,97E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,8	8,0	6,0	6,9
% OD Saturação				%	89,1	95,1	76,2	85,6
DBO	3	5	10	mg / L	2	3	2	2
DQO				mg / L	20		15	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	5		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,06	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	50.000	30.000	50.000	30.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30.000	13.000	14.000	11.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	8.000		3.000	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	4,43		1,84	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,055		0,042	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0013
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,004	0,012	0,060
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,32	0,35	0,40	0,41
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,089	0,104	0,079	0,195
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,014	0,011
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02	0,04	0,03	
Toxicidade crônica								
ÍQA					49,4	58,6	55,1	45,3
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	77,00	53,07	40,28	139,19





**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD05 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG047	BG047	BG047	BG047
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					13/3/2001	5/6/2001	4/9/2001	13/11/2001
Hora					15:40	14:45	15:55	15:00
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	30,0	25,0	30,0	24,0
Temperatura da Água				° C	24,7	19,0	24,1	23,7
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,95	6,88	6,27
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,91	7,23	7,11	7,11
Condutividade Elétrica				µmho/cm	39,20	47,40	50,90	50,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				46,00
Turbidez	40	100	100	NTU	98,70	30,50	30,80	111,00
Cor	30	75	75	UPt	30,00		35,00	
Sólidos Totais				mg / L	133,00	65,00	71,00	134,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	50,00	48,00	51,00	35,00
Sólidos Suspensão				mg / L	83,00	17,00	20,00	99,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	13,60		15,90	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,30		18,70	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,20		10,50	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,10		8,20	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,57	1,55	2,01	2,10
Potássio				mg / L K	1,68		2,53	
Sódio				mg / L Na	2,09		3,33	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,10		2,50	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,07	0,09	0,08	0,07
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,30		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	< 0,10	0,10	0,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,63	0,42	0,53	0,11
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,007	0,011	0,020	0,007
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	6,54E-04	3,86E-04	4,74E-04	2,27E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,4	7,9	6,9	5,8
% OD Saturação				%	84,5	92,5	90,0	75,0
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	2	< 2	< 2
DQO				mg / L	17		12	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	0,001	< 0,001	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		< 1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	9.000	3.000	350	11.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2.400	240	170	7.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	5.000		30	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	6,60		2,28	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0005		0,0005	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,051		0,035	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,012		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,004	0,005	0,006	0,047
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,35	0,36	0,40	0,41
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,105	0,072	0,054	0,197
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,024	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,03	
Toxicidade crônica								
ÍQA					55,6	70,4	71,0	46,6
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	107,94	48,87	34,25	84,51



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD05 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG049	BG049	BG049	BG049
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					13/3/2001	5/6/2001	4/9/2001	13/11/2001
Hora					11:00	11:15	11:55	11:25
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	28,0	25,0	30,0	25,0
Temperatura da Água				° C	24,7	20,0	23,2	24,8
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,80	7,17	7,18	6,54
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,98	7,38	7,24	7,44
Condutividade Elétrica				µmho/cm	36,20	44,20	47,60	52,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				45,00
Turbidez	40	100	100	NTU	110,00	20,00	23,10	36,70
Cor	30	75	75	UPt	30,00	50,00	15,00	35,00
Sólidos Totais				mg / L	133,00	53,00	58,00	85,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	53,00	39,00	37,00	56,00
Sólidos Suspensão				mg / L	80,00	14,00	21,00	29,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	13,00		14,70	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,80		17,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	6,80		9,60	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,00		7,70	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,53	1,61	2,04	1,72
Potássio				mg / L K	1,65		2,52	
Sódio				mg / L Na	1,89		3,25	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,70		1,70	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,06	0,05	0,07	0,02
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,50		0,40	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,70	0,40	0,49	0,12
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,012	0,008	0,011	0,005
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	8,23E-04	6,88E-04	8,85E-04	2,28E-04
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,1	8,7	7,9	7,1
% OD Saturação				%	93,2	103,4	100,5	93,4
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	2	< 2
DQO				mg / L	14		13	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,002	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	6		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	13.000	800	1.700	3.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5.000	280	80	280
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.300		50	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	8,02		2,21	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,054		0,032	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005	
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,013		< 0,005	
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	< 0,004	0,009	0,041
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,32	0,29	0,25	0,55
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,117	0,048	0,048	0,058
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,018	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,04		0,04	
Toxicidade crônica								
ÍQA					49,2	72,6	75,7	70,8
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	176,08	65,70		



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD06 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG063	BG063	BG063	BG063
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					13/3/2001	5/6/2001	4/9/2001	13/11/2001
Hora					8:30	8:40	8:55	8:45
Tempo					Bom	Bom	Bom	Chuvoso
Temperatura do Ar				° C	22,0	20,0	22,0	20,0
Temperatura da Água				° C	21,3	19,0	19,3	21,1
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,70	6,71	6,64	6,23
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,05	7,04	6,91	7,24
Condutividade Elétrica				µmho/cm	60,30	84,70	117,80	70,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				68,00
Turbidez	40	100	100	NTU	16,20	13,60	30,40	60,00
Cor	30	75	75	UPt	5,00		30,00	
Sólidos Totais				mg / L	58,00	65,00	99,00	86,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	39,00	52,00	63,00	58,00
Sólidos Suspensão				mg / L	19,00	13,00	36,00	28,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,50		28,70	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	20,30		25,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	15,50		19,30	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,80		6,00	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,22	3,77	6,84	2,36
Potássio				mg / L K	2,06		3,56	
Sódio				mg / L Na	2,75		7,38	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	6,30		8,60	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,10	0,16	0,23	0,12
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		0,80	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,40	0,10	1,60	0,10
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,07	0,30	0,20	0,13
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,069	0,071	0,018	0,016
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,03E-03	2,23E-04	3,10E-03	8,59E-05
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,7	4,9	3,5	6,6
% OD Saturação				%	83,3	58,0	41,7	81,7
DBO	3	5	10	mg / L	2	6	7	3
DQO				mg / L	12		28	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	0,001	0,004	0,001
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		0,35	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	50.000	> 160.000	> 160.000	90.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	24.000	13.000	30.000	13.000
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	1.700		11.000	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	2,69		2,34	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		0,0004	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,033		0,045	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,007	< 0,005	< 0,005	0,007
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,004	0,035	0,075
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,13	0,12	0,18	0,06
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,475	0,524	1,039	0,525
Mercurio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,007	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,09	
Toxicidade crônica								
IQA					55,9	50,0	41,1	51,8
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	6,99	4,21		



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD07 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG051		BG051		BG051	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		
Data					15/3/2001	7/6/2001	6/9/2001	15/11/2001		
Hora					13:00	12:45	12:05	11:20		
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado		
Temperatura do Ar				° C	30,0	29,0	29,0	24,0		
Temperatura da Água				° C	27,0	24,0	22,8	23,9		
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,90	7,05	6,95	6,32		
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,31	7,23	6,64	7,46		
Condutividade Elétrica				µmho/cm	35,60	37,70	37,60	42,00		
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				39,00		
Turbidez	40	100	100	NTU	3,88	2,53	1,91	2,52		
Cor	30	75	75	UPt	5,00		5,00			
Sólidos Totais				mg / L	34,00	29,00	31,00	50,00		
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	29,00	27,00	30,00	48,00		
Sólidos Suspensão				mg / L	5,00	2,00	1,00	2,00		
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	13,30		12,00			
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	12,50		13,00			
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,40		10,00			
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	4,10		3,00			
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,25	1,02	0,92	1,12		
Potássio				mg / L K	1,57		1,49			
Sódio				mg / L Na	1,91		2,07			
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,20		< 1,00			
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50			
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,03	0,01	0,03	0,01		
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,20		0,20			
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	4,70	0,30	0,10		
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,18	0,18	0,19	0,32		
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,003	0,006	0,004	0,004		
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	6,08E-04	3,27E-02	1,52E-03	1,29E-04		
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,6	7,0	7,4	7,6		
% OD Saturação				%	89,4	89,0	91,7	96,4		
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2		
DQO				mg / L	10		8			
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01			
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,003	0,001		
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	1		6			
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05			
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	500	30	30	500		
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	23	23	140		
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	130		23			
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	0,26		0,12			
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0040		< 0,0003			
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,020		0,020			
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07			
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005			
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005		0,005			
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,004	< 0,004	0,044		
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04			
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01			
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,04		< 0,03			
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,017		0,018			
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2			
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		0,009			
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005			
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,03			
Toxicidade crônica							Crônico	Aguda		
IQA					82,0	84,0	83,5	76,5		
CT					BAIXA	MÉDIA	ALTA	ALTA		
Vazão				m <sup>3</sup> /s						



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD07 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG053		BG053		BG053		BG053	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					15/3/2001	7/6/2001	6/9/2001	6/9/2001	6/9/2001	6/9/2001	15/11/2001	15/11/2001
Hora					10:50	10:45	10:40	10:40	10:40	10:40	10:10	10:10
Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Temperatura do Ar				° C	28,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	23,0	23,0
Temperatura da Água				° C	24,0	21,0	20,3	20,3	20,3	20,3	23,2	23,2
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,80	6,93	6,83	6,83	6,83	6,83	6,40	6,40
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,24	7,12	6,67	6,67	6,67	6,67	7,42	7,42
Condutividade Elétrica				µmho/cm	99,90	151,60	203,20	203,20	203,20	203,20	120,00	120,00
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm							110,00	110,00
Turbidez	40	100	100	NTU	70,40	22,20	32,40	32,40	32,40	32,40	21,60	21,60
Cor	30	75	75	UPt	80,00		70,00	70,00	70,00	70,00		
Sólidos Totais				mg / L	99,00	102,00	132,00	132,00	132,00	132,00	103,00	103,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	74,00	91,00	115,00	115,00	115,00	115,00	99,00	99,00
Sólidos Suspensão				mg / L	25,00	11,00	17,00	17,00	17,00	17,00	4,00	4,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	45,80		73,30	73,30	73,30	73,30		
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	33,50		70,30	70,30	70,30	70,30		
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	20,50		36,30	36,30	36,30	36,30		
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	13,00		34,00	34,00	34,00	34,00		
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	2,90	6,96	11,77	11,77	11,77	11,77	4,41	4,41
Potássio				mg / L K	2,96		4,94	4,94	4,94	4,94		
Sódio				mg / L Na	3,63		10,10	10,10	10,10	10,10		
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	1,90		< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00		
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,15	0,44	0,59	0,59	0,59	0,59	0,18	0,18
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,20		1,40	1,40	1,40	1,40		
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	< 0,10	6,20	6,20	6,20	6,20	1,70	1,70
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,08		0,02	0,02	0,02	0,02	0,14	0,14
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,006		0,003	0,003	0,003	0,003	0,152	0,152
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	3,92E-04	4,26E-04	2,00E-02	2,00E-02	2,00E-02	2,00E-02	2,51E-03	2,51E-03
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	2,2	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,8	1,8
% OD Saturação				%	28,5	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0	22,9	22,9
DBO	3	5	10	mg / L	2	7	20	20	20	20	4	4
DQO				mg / L	18		53	53	53	53		
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,007	0,007	0,007	0,007	0,003	0,003
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		7	7	7	7		
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,10		0,46	0,46	0,46	0,46		
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	22.000	8.000	> 160.000	> 160.000	> 160.000	> 160.000	8.000	8.000
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	2.400	3.000	> 160.000	> 160.000	> 160.000	> 160.000	2.400	2.400
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	800		90.000	90.000	90.000	90.000		
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	1,36		0,51	0,51	0,51	0,51		
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0006		0,0006	0,0006	0,0006	0,0006		
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,144		0,060	0,060	0,060	0,060		
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07		
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,018	< 0,005	0,012	0,012	0,012	0,012	< 0,005	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,006	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,046	0,046
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04		
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,79	1,32	0,79	0,79	0,79	0,79	1,26	1,26
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,221	0,150	0,235	0,235	0,235	0,235	0,074	0,074
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	0,013	0,013	0,013	0,013	< 0,004	< 0,004
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,19	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,09	0,09
Toxicidade crônica												
IQA					44,5	32,7	21,5	21,5	21,5	21,5	43,0	43,0
CT					BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	4,93	1,66						



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD07 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG055		BG055		BG055		BG055	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2				
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2				
Data					15/3/2001	7/6/2001	6/9/2001	15/11/2001				
Hora					9:30	9:15	9:25	8:25				
Tempo					Bom	Bom	Bom	Chuvoso				
Temperatura do Ar				° C	27,0	19,0	23,0	20,0				
Temperatura da Água				° C	24,6	19,0	21,5	23,5				
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,00	7,42	7,10	6,41				
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,47	7,44	7,18	7,52				
Condutividade Elétrica				µmho/cm	74,60	68,90	82,50	100,00				
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				94,00				
Turbidez	40	100	100	NTU	30,80	21,70	19,80	218,00				
Cor	30	75	75	UPt	80,00		20,00					
Sólidos Totais				mg / L	118,00	66,00	76,00	200,00				
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	75,00	59,00	65,00	111,00				
Sólidos Suspensão				mg / L	43,00	7,00	11,00	89,00				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	24,60		29,70					
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	25,70		31,50					
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	16,20		20,60					
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	9,50		10,90					
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	5,53	1,73	2,80	7,73				
Potássio				mg / L K	2,13		2,36					
Sódio				mg / L Na	4,21		4,69					
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	3,70		1,00					
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	0,50		< 0,50					
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,06	0,03	0,06	0,17				
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,30					
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,30	0,10	0,10	0,60				
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,62	0,28	0,36	0,30				
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,009	0,007	0,007	0,029				
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,94E-03	1,13E-03	6,53E-04	9,26E-04				
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,0	8,2	7,2	6,3				
% OD Saturação				%	91,7	95,4	88,3	80,6				
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	3				
DQO				mg / L	18		9					
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01					
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001		0,001					
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		1					
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05					
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	17.000	8.000	2.400	24.000				
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	5.000	5.000	800	13.000				
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	800		30					
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	4,40		1,07					
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0005		0,0006					
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,046		0,037					
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07					
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005					
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,007		< 0,005					
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,004	0,004	0,065				
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04	< 0,04	< 0,04					
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01					
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,24	0,40	0,19	0,67				
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,060	0,038	0,050	0,184				
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,009				
Selênio	0,01	0,01	0,01	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					60,1	63,2	68,1	43,3				
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA				
Vazão				m <sup>3</sup> /s	31,44	10,60						



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD08 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG057		BG057		BG057		BG057	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2			
Data					21/3/2001	5/6/2001	17/9/2001	10/12/2001				
Hora					12:45	9:00	13:40	12:35				
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado				
Temperatura do Ar				° C	34,0	23,0	24,0	31,0				
Temperatura da Água				° C	26,3	20,1	21,2	25,3				
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,10	5,97	5,99	6,03				
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		6,50	6,57	6,50	6,07				
Condutividade Elétrica				µmho/cm	165,90	132,40	237,20	233,00				
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				248,00				
Turbidez	40	100	100	NTU	3,15	5,82	6,56	4,83				
Cor	30	75	75	UPt	25,00		20,00					
Sólidos Totais				mg / L	127,00	100,00	165,00	185,00				
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	118,00	95,00	163,00	185,00				
Sólidos Suspensão				mg / L	9,00	5,00	2,00	< 1,00				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	26,20		25,60					
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	52,20		61,30					
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	14,90		48,30					
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	37,30		13,00					
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	10,58	8,52	20,89	17,44				
Potássio				mg / L K	3,61		8,18					
Sódio				mg / L Na	9,08		14,00					
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	24,10		30,40					
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50					
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	6,41	0,59	1,18	2,72				
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		0,40					
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,60	< 0,10	0,20	0,40				
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,01	0,03	0,03	0,01				
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,005	0,003	0,004				
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	5,53E-04	4,39E-05	9,97E-05	2,93E-04				
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	0,7	0,5	1,2	< 0,5				
% OD Saturação				%	9,2	5,8	14,1	6,4				
DBO	3	5	10	mg / L	2	4	2	5				
DQO				mg / L	12		19					
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001				
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	2		1					
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05					
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	1.700	1.700	1.100	50				
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	1.300	30	23				
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	130		220					
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	0,34		0,21					
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	0,0004		0,0012					
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,014		0,016					
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	0,37		0,19					
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005				
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,014		0,008					
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,007	0,004	0,057				
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04					
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01					
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,54	1,40	0,56	1,51				
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,229	0,152	0,402	0,404				
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2					
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,008		< 0,004					
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005					
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,07		0,04					
Toxicidade crônica							Crônico	Não Tóxico				
IQA					34,2	33,8	42,7	34,8				
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA				
Vazão				m <sup>3</sup> /s	0,17	0,06	0,02					



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD08 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG058	BG058	BG058	BG058
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					21/3/2001	5/6/2001	17/9/2001	10/12/2001
Hora					14:30	10:30	14:50	14:25
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado
Temperatura do Ar				° C	30,0	24,0	22,0	29,0
Temperatura da Água				° C	26,2	19,1	20,9	27,9
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,60	7,46	7,45	7,57
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,59	7,76	7,46	7,48
Condutividade Elétrica				µmho/cm	80,20	73,30	67,30	61,60
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				71,00
Turbidez	40	100	100	NTU	8,71	4,42	6,93	7,28
Cor	30	75	75	UPt	10,00		15,00	
Sólidos Totais				mg / L	61,00	51,00	59,00	50,00
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	53,00	49,00	58,00	46,00
Sólidos Suspensão				mg / L	8,00	2,00	1,00	4,00
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	41,70		31,90	
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	45,20		33,30	
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	26,40		29,30	
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	18,80		4,00	
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	0,59	0,62	0,81	0,78
Potássio				mg / L K	1,11		1,23	
Sódio				mg / L Na	0,66		0,41	
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,30		< 1,00	
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50	
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,08	0,03	0,05	0,09
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	< 0,10		0,20	
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,10	0,20	0,10	0,20
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,03	0,05	0,01	0,01
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,002	0,002	0,002	0,002
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,83E-03	2,50E-03	1,39E-03	5,93E-03
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,5	8,7	8,0	8,0
% OD Saturação				%	101,8	101,6	97,1	112,6
DBO	3	5	10	mg / L	2	2	2	< 2
DQO				mg / L	5		11	
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01	
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001		< 0,001	
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	4		1	
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05	
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	900	500	900	2.400
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	500	300	500	800
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	500		170	
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	0,33		0,15	
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		0,0005	
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,116		0,093	
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07	
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,005	0,007	0,034
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04	
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01	
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,27		0,31	
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,063		0,028	
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2	
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,005		< 0,004	
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005	
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,02		0,03	
Toxicidade crônica								
ÍQA					72,5	76,3	73,6	70,0
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA
Vazão				m <sup>3</sup> /s	1,43	0,49	0,16	





**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRGHs GD08 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG059		BG059		BG059		BG059	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					21/3/2001	4/6/2001	17/9/2001	10/12/2001				
Hora					10:56	13:00	11:45	10:40				
Tempo					Bom	Bom	Bom	Nublado				
Temperatura do Ar				° C	32,0	29,0	21,0	27,0				
Temperatura da Água				° C	26,1	22,6	21,6	26,9				
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,20	7,20	6,86	7,01				
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,13	7,33	7,11	7,09				
Condutividade Elétrica				µmho/cm	54,80	75,50	73,80	55,10				
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				61,00				
Turbidez	40	100	100	NTU	121,00	8,27	11,10	82,20				
Cor	30	75	75	UPt	60,00		20,00					
Sólidos Totais				mg / L	123,00	68,00	61,00	102,00				
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	63,00	49,00	58,00	60,00				
Sólidos Suspensão				mg / L	60,00	19,00	3,00	42,00				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	20,60		19,10					
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	24,10		21,50					
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	15,40		15,20					
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	8,70		6,30					
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,78	2,71	4,48	2,10				
Potássio				mg / L K	1,70		2,89					
Sódio				mg / L Na	1,61		4,94					
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	3,70		2,60					
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50					
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,06	0,10	0,09	0,14				
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,60		0,60					
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	0,20	< 0,10	0,10	0,20				
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,24	0,81	0,71	0,12				
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,024	0,052	0,007	0,057				
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	2,27E-03	8,87E-04	3,79E-04	1,55E-03				
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	7,0	8,2	7,4	7,5				
% OD Saturação				%	91,0	99,0	87,5	99,2				
DBO	3	5	10	mg / L	2	2	3	< 2				
DQO				mg / L	33		13					
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01					
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001		< 0,001	0,001				
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	3		< 1					
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	0,07		< 0,05					
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	90.000	50.000	50.000	30.000				
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	300	13.000	13.000	30.000				
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	5.000		170					
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	6,67		0,42					
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003					
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,078		0,044					
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07					
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005				
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	0,009	< 0,005	< 0,005	< 0,005				
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	0,017	0,005	0,006	0,079				
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04					
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01					
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,23		0,23					
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,124		0,037					
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2					
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	0,012		< 0,004					
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005					
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	0,03		0,02					
Toxicidade crônica												
IQA					58,4	58,9	57,1	51,1				
CT					BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA				
Vazão				m <sup>3</sup> /s	29,39	10,28	4,15					



**Resultados das Análises Físico-químicas e Bacteriológicas  
- UPRHs GD08 -**

Variável	Padrão			Unidade	BG061		BG061		BG061		BG061	
	Classe 1	Classe 2	Classe 3		Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Classe					Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Data					21/3/2001	4/6/2001	17/9/2001	10/12/2001				
Hora					8:40	11:00	9:30	8:50				
Tempo					Bom	Bom	Bom	Bom				
Temperatura do Ar				° C	26,0	26,0	18,0	24,0				
Temperatura da Água				° C	27,3	24,0	20,0	27,3				
pH "in loco"	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,40	7,60	7,08	7,26				
pH laboratório	6 a 9	6 a 9	6 a 9		7,35	7,43	6,94	7,31				
Condutividade Elétrica				µmho/cm	37,40	41,80	42,00	39,80				
Cond. Elétrica Lab.				µmho/cm				45,00				
Turbidez	40	100	100	NTU	1,79	2,23	2,18	2,08				
Cor	30	75	75	UPt	30,00		10,00					
Sólidos Totais				mg / L	31,00	33,00	33,00	35,00				
Sólidos Dissolvidos	500	500	500	mg / L	29,00	32,00	33,00	35,00				
Sólidos Suspensão				mg / L	2,00	1,00	< 1,00	< 1,00				
Alcalinidade Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	13,90		13,10					
Dureza Total				mg / L CaCO <sub>3</sub>	16,00		11,60					
Dureza de Cálcio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	9,00		9,10					
Dureza de Magnésio				mg / L CaCO <sub>3</sub>	7,00		2,50					
Cloretos	250	250	250	mg / L Cl	1,22	1,84	1,92	1,73				
Potássio				mg / L K	1,33		1,76					
Sódio				mg / L Na	1,92		2,61					
Sulfatos	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>	2,20		< 1,00					
Sulfetos	0,002	0,002	0,3	mg / L S	< 0,50		< 0,50					
Fosfato Total	0,025	0,025	0,025	mg / L P	0,03	0,02	0,03	0,07				
Nitrogênio Orgânico				mg / L N	0,40		0,30					
Nitrogênio Amoniacal			1	mg / L N	< 0,10	0,60	0,10	< 0,10				
Nitrato	10	10	10	mg / L N	0,16	0,21	0,16	0,04				
Nitrito	1	1	1	mg / L N	0,008	0,007	0,027	0,009				
Amônia não Ionizável	0,02	0,02		mg / L NH <sub>3</sub>	1,94E-03	1,46E-02	5,60E-04	1,41E-03				
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L	6,9	8,4	8,2	7,5				
% OD Saturação				%	92,0	104,5	93,7	100,0				
DBO	3	5	10	mg / L	< 2	< 2	< 2	< 2				
DQO				mg / L	< 5		15					
Cianetos	0,01	0,01	0,2	mg / L CN	< 0,01		< 0,01					
Índice de Fenóis	0,001	0,001	0,3	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	< 0,001	< 0,001	0,002					
Óleos e Graxas	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L	< 1		1					
Surfactantes Aniônicos	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS	< 0,05		< 0,05					
Coliformes Totais	1000	5000	20000	NMP / 100 ml	140	1.400	50	23				
Coliformes Fecais	200	1000	4000	NMP / 100 ml	30	23	23	23				
Estreptococos Totais				NMP / 100 ml	50		17					
Alumínio	0,1	0,1	0,1	mg / L Al	0,15		0,23					
Arsênio	0,05	0,05	0,05	mg / L As	< 0,0003		< 0,0003					
Bário	1	1	1	mg / L Ba	0,022		0,026					
Boro	0,75	0,75	0,75	mg / L B	< 0,07		< 0,07					
Cádmio	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd	< 0,0005		< 0,0005					
Chumbo	0,03	0,03	0,05	mg / L Pb	< 0,005	0,017	< 0,005	< 0,005				
Cobre	0,02	0,02	0,5	mg / L Cu	< 0,004	0,004	0,004	0,054				
Cromo Trivalente	0,5	0,5	0,5	mg / L Cr	< 0,04		< 0,04					
Cromo Hexavalente	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr	< 0,01		< 0,01					
Ferro Solúvel	0,3	0,3	5	mg / L Fe	0,03		0,03					
Manganês	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn	0,009		0,005					
Mercúrio	0,2	0,2	2	µg / L Hg	< 0,2		< 0,2					
Níquel	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni	< 0,004		< 0,004					
Selênio	0,01	0,01	0,01	mg / L Se	< 0,0005		< 0,0005					
Zinco Total	0,18	0,18	5	mg / L Zn	< 0,02		0,02					
Toxicidade crônica												

IQA					83,5	84,6	84,0	83,9				
CT					BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA				
Vazão				m <sup>3</sup> /s								

**Legenda:**

**9,5:** Valores em **vermelho** indicam resultados não conformes em 20% do padrão de classe.

**IQA:** **Excelente**  $90 < IQA = 100$

**Bom**  $70 < IQA = 90$

**Médio**  $50 < IQA = 70$

**Ruim**  $25 < IQA = 50$

**Muito Ruim**  $0 < IQA = 25$

**CT:** **Baixa** Concentração =  $1,2 \cdot P$

**Média**  $1,2 \cdot P < \text{Concentração} = 2 \cdot P$

**Alta** Concentração  $> 2 \cdot P$

P = Limite de classe definido na Deliberação Normativa COPAM No 10/86

**Vazão:** Inferida por método de regionalização.