

RELATORIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REGIÃO HIDROGRÁFICA TOCANTINS-ARAGUAIA - 2006





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS

**RELATORIO DE
MONITORAMENTO DA
QUALIDADE DA ÁGUA
REGIÃO HIDROGRÁFICA
TOCANTINS-ARAGUAIA - 2006**

CUIABÁ . MT . 2007



BLAIRO BORGES MAGGI
Governador do Estado de Mato Grosso

SILVAL DA CUNHA BARBOSA
Vice Governador do Estado de Mato Grosso

LUIS HENRIQUE DALDEGAN
Secretário de Estado de Meio Ambiente

MOACIR COUTO FILHO
Diretor Executivo do Fundo Estadual do Meio Ambiente

BATHILDE JORGE MORAES ABDALA
Secretário Adjunto de Estado de Meio Ambiente

LUIZ HENRIQUE NOQUELI
Superintendente de Recursos Hídricos

Responsável pela execução:



SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE

Superintendente de Recursos Hídricos

Luiz Henrique Noquelli

Coordenador de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Leandro Maraschin

Gerente de Qualidade da Água

Adélia Alves de Araújo

Elaborado por:

Adélia Alves de Araújo

Adari Rogério de Almeida

Sérgio Batista de Figueiredo

Fotografia: SEMA-MT

Revisão de Texto: Caroline Lúcia Costa Moia Chichorro

Desenvolvimento de arte e capa: Sérgio Batista de Figueiredo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA
Superintendência de Recursos Hídricos – SURH
Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas da Região
Hidrográfica Tocantins-Araguaia, 2006 / elaborado por Adélia Alves
Araújo... (et al.) Cuiabá: SEMA; SURH, 2006. 97p.: il. Color.; 29 cm.

1. Recursos Hídricos. 2. Mato Grosso. 3. Região Hidrográfica do Paraguai. I.
Título. II. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. III. Superintendência de
Recursos Hídricos. IV. Araújo, Adélia Alves de, org. V. Almeida, Adari Rogério
de. VI. Figueiredo, Sérgio Batista de.

CDU. 556. (817.2) Recursos Hídricos – Mato Grosso.

“Este material poderá ser reproduzido, desde que citada a fonte.”

EQUIPE TÉCNICA

Adari Rogério de Almeida – Químico Industrial

Adélia Alves de Araújo – Bióloga

Creverson Magalhães London - Geógrafo

Osmar da Cruz Nascimento – Químico

Sérgio Batista de Figueiredo – Químico

Anderson Soares Leite - Estagiário

Débora Aparecida Ribeiro Pereira – Estagiária

Fernanda Cristina Caovilla – Estagiária

Helke da Silva Barbosa - Estagiária

Marcelo Augusto Salles da Silva - Estagiário

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA – MT) tem como uma de suas competências executar a Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei Estadual nº 6945, de 5 de novembro de 1997, cabendo-lhe implementar ações de controle do uso de recursos hídricos e difundir conhecimentos sobre as águas do estado de Mato Grosso.

Essa legislação foi sancionada e está sendo regulamentada com o propósito de assegurar a quantidade e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas para as gerações atuais e futuras bem como o uso múltiplo dos recursos hídricos. É com esse intuito que a Gerência de Qualidade da Água apresenta esse Relatório de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas da Região Hidrográfica Araguaia-Tocantins, através da Sub-bacia do Rio das Garças e da Sub-bacia do Rio das Mortes no ano de 2006.

Este trabalho faz parte da rede de monitoramento de recursos hídricos desenvolvido pela Secretaria, que permitirá ao Estado elaborar as bases para a construção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos de Mato Grosso. A rede de amostragem da Região Hidrográfica Araguaia-Tocantins é constituída de 17 estações de coleta de águas superficiais e 07 estações de águas subterrâneas.

Este relatório apresenta os resultados das análises físicas, químicas e bacteriológicas realizadas no ano de 2006. Esses resultados foram avaliados por meio do Índice de Qualidade da Água da National Sanitation Foundation (IQA/NSF) e da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais.

Além disso, este trabalho apresenta as características gerais da referida região hidrográfica como localização, municípios e população, aspectos sócio-econômicos, geologia, vegetação, clima, aspectos legais, textos de publicações e procedimentos metodológicos, numa linguagem acessível e de fácil entendimento, permitindo a compreensão por diferentes públicos, principalmente estudantes em geral.

LUIZ HENRIQUE MAGALHÃES NOQUELLI
Superintendente de Recursos Hídricos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico do IQA/NSF da sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.....	81
Figura 2. Gráfico da distribuirão de Escherichia Coli na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.	81
Figura 3. Gráfico da distribuirão de Coliformes Totais na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.	82
Figura 4. Gráfico da concentração de Fósforo Total na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.	82
Figura 5. Gráfico da concentração de Oxigênio dissolvido na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.	83
Figura 6. Gráfico do IQA/NSF da sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.....	83
Figura 7. Gráfico da distribuirão de Escherichia Coli na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.	84
Figura 8. Gráfico da concentração de Nitrato na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.....	84
Figura 9. Gráfico da quantidade de Resíduo Total na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.....	85
Figura 10. Gráfico da concentração de Oxigênio dissolvido na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.....	85
Figura 11. Mapa da localização das estações e índice de qualidade da água nas sub-bacias do rio das mortes e rio das garças.	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, na Ponte de Cima, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	57
Tabela 2. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, em Alcantilado, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.	58
Tabela 3. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Rio Bandeira, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.	59
Tabela 4. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Córrego Aldeia, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	60
Tabela 5. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, na Passarela do Coréia, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	61
Tabela 6. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, em Tesouro, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	62
Tabela 7. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Rio Cassununga, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	63
Tabela 8. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, em General Carneiro, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	64
Tabela 9. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Córrego Avoadeira, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	65
Tabela 10. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Córrego Fundo, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	66
Tabela 11. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, Foz no Araguaia, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	67
Tabela 12. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na BR 364 , tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	68
Tabela 13. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na BR 070, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	69
Tabela 14. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na MT 251, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	70

Tabela 15. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na MT 130, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	71
Tabela 16. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na estação Paredão , tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	72
Tabela 17. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, em Nova Xavantina, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.....	73
Tabela 18. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, Posto Sossó (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.....	74
Tabela 19. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, DMAE de Tesouro (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.....	75
Tabela 20. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, General Carneiro (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.....	76
Tabela 21. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Posto Dracena (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e índice da qualidade da água/NSF.....	77
Tabela 22. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, Campo Verde (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.....	78
Tabela 23. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, Posto Alvorada (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.....	79
Tabela 24. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, Nova Xavantina (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.....	80

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TOCANTINS-ARAGUAIA	20
3 CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA DO RIO DAS GARÇAS	22
3.1 LOCALIZAÇÃO E ÁREA	22
3.2 MUNICÍPIOS E POPULAÇÃO	22
3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	22
3.4 ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	23
3.5 VEGETAÇÃO	24
3.6 CLIMA	24
3.7 GEOLOGIA	25
3.8 GEOMORFOLOGIA	25
4 CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA DO RIO DAS MORTES	27
4.1. LOCALIZAÇÃO E ÁREA	27
4.2. MUNICÍPIOS	27
4.3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	27
4.4 VEGETAÇÃO	28
4.5 CLIMA	28
4.6 GEOLOGIA	29
4.7 GEOMORFOLOGIA	30
4 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	31
5.1 RESOLUÇÃO N ^o 357/05 DO CONAMA	33
5.2. PORTARIA 518/04 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE	34
5.3. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA/NSF)	34
6 METODOLOGIA	37
6.1 REDE DE AMOSTRAGEM	37
6.2 COLETAS DE AMOSTRAS	42
6.3. ANÁLISES LABORATORIAIS	43
6.3.1. Análises Físicas e Químicas	43
6.3.2. Análises Bacteriológicas (Coliformes Totais e <i>Escherichia coli</i>)	44
6.4 SIGNIFICADO AMBIENTAL DOS PARÂMETROS	44
6.4.1 Temperatura da Água	44
6.4.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)	45
6.4.3 Alcalinidade	46
6.4.4 Coloração	46
6.4.5 Turbidez	47
6.4.7 Oxigênio Dissolvido (OD)	48
6.4.8 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	49
6.4.9 Demanda Química de Oxigênio (DQO)	50
6.4.10 Nitrogênio Kjeldahl Total	50
6.4.11. Fosfato Total	51
6.4.12 Nitrogênio Amoniacal (amônia)	51
6.4.13 Nitrato	52
6.4.14 Nitrito	52
6.4.15 Ortofosfato Solúvel	52
6.4.16 Cloreto	53
6.4.17 Sulfato	53

6.4.18 Dureza Total.....	53
6.4.19 Resíduos.....	54
6.4.20 Coliformes.....	54
7. RESULTADOS.....	56
7 DISCUSSÃO.....	87
7.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS NA SUB-BACIA DO RIO DAS GARÇAS.....	87
7.2. ÁGUAS SUPERFICIAIS NA SUB-BACIA DO RIO DAS MORTES.....	89
7.3. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA SUB-BACIA DO RIO DAS GARÇAS.....	90
7.4. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA SUB-BACIA DO RIO DAS MORTES.....	91
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95

1 INTRODUÇÃO

O Planeta Terra abriga um complexo sistema de organismos vivos no qual a água é elemento fundamental e insubstituível. Sem água não existe vida! Ela é responsável pelo equilíbrio da “comunidade vida”, da qual nós, seres humanos, fazemos parte. A água é também insumo indispensável à produção e recurso estratégico para o desenvolvimento econômico. Todas as atividades humanas dependem da água. Navegação, turismo, indústria, agricultura e geração de energia elétrica são alguns exemplos de seu uso econômico (MMA, 2006).

O intenso uso da água e a poluição gerada contribuem para agravar sua escassez e resultam na necessidade crescente do acompanhamento das alterações da qualidade da água. Faz parte do gerenciamento dos recursos hídricos o controle ambiental, de forma a impedir que problemas decorrentes da poluição da água venham a comprometer seu aproveitamento múltiplo e integrado, e de forma a colaborar para a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente (BRAGA et al. IN: REBOUÇAS et al., 2002).

O monitoramento da qualidade da água é um dos primeiros passos para que se possa realizar a gestão dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, buscando a manutenção ou a melhoria da qualidade e, conseqüentemente, dos usos a que a água se destina (FEMA/MT, 1997).

O Estado de Mato Grosso possui em seu território as principais nascentes de três grandes regiões hidrográficas brasileiras: Amazônica (592.382 km²), Paraguai (363.447 km²) e Araguaia-Tocantins (132.238 km²). Esta última é a maior bacia localizada inteiramente em território brasileiro e seus principais rios são o Tocantins e o Araguaia.

A sub-bacia do Rio das Garças é uma das principais sub-bacias do rio Araguaia. Ela é de grande expressão e importância na região do Alto Araguaia e nela está parte do Parque Estadual da Serra Azul. O Rio das Garças tem suas principais nascentes no município de Alto Garças, passando por Guiratinga, Tesouro, General Carneiro e, finalmente, desaguando no rio Araguaia, na confluência dos municípios de Barra do Garças e Pontal do Araguaia. Apresenta no total uma área de drenagem correspondente a 13.514,81 km², configurando uma região impactada e registrando conflitos de várias naturezas.

Segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA, 1995) a denominação “Rio das mortes” refere-se aos conflitos que ocorreram nos primórdios históricos dessa região, entre índios e colonizadores. Hoje em dia, ainda encontramos algumas civilizações indígenas que representam parte das áreas de reservas florestais e de cerrados.

O estudo destas sub-bacias justifica-se por apresentar características como: captação de água para abastecimento urbano, lançamento de esgoto nos corpos d'água, grande ocupação na área de drenagem, problemas em relação ao destino de lixo, processos erosivos intensos causados pelas atividades agrícolas e degradação por atividades mineradoras.

Os instrumentos legais são importantes para a proteção dos recursos hídricos tais como a Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6938/81, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, enfatizando o meio ambiente como um patrimônio público de uso coletivo e a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar. A Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº 9433/97 e a Política Estadual de Recursos Hídricos - Lei 6945/97 têm como objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária

disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, à utilização racional e integrada dos recursos hídricos e à prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais. Essa legislação foi sancionada e está sendo regulamentada com o propósito de assegurar a quantidade e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas para as gerações atuais e futuras.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA é o órgão executor dessa política e tem como função implementar ações de controle e difundir conhecimentos sobre as águas de Mato Grosso.

Este relatório visa divulgar os resultados obtidos no monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas na Região Hidrográfica Araguaia-Tocantins, no período de 2006.

2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TOCANTINS-ARAGUAIA

A área da região hidrográfica é de aproximadamente 920.000 km², (aproximadamente 11% do território nacional) incluindo os Estados de Goiás (26,8%), Tocantins (34,2%), Pará (20,8%), Maranhão (3,8%), Mato Grosso (14,3%) e o Distrito Federal (0,1%). Grande parte situa-se na região Centro-Oeste, desde as nascentes dos rios Araguaia e Tocantins até a sua confluência, e daí, para jusante, adentra na Região Norte até a sua foz (MMA, maio de 2006).

A região abrangida pelas bacias dos rios Tocantins e Araguaia, seu afluente principal, distingue-se das bacias da Região Hidrográfica Amazônica devido às características naturais observadas e aos processos históricos de ocupação. Essas duas características lhe conferem certa individualidade, integrando-a à paisagem do Planalto Central. Trata-se de uma região de transição entre os biomas de Amazônia e Cerrado. (MMA, 2006)

O rio Tocantins nasce no Planalto Central, Estado de Goiás, a cerca de 1.000 m de altitude, sendo formado pelos rios das Almas e Maranhão. Seu principal tributário, o rio Araguaia, possui 2.600 km de extensão, onde se encontra a Ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo (350 km de comprimento e 80 km de largura). A extensão total do rio Tocantins é de 1.960 km, tendo sua foz no complexo estuarino de Marajó, onde também deságuam os rios Pará, Guamá e Acará.

Nessa região existem várias usinas hidrelétricas, como a de Tucuruí, Serra da Mesa, Lajeado e Canabrava, além de um parque agroindustrial crescente e atividade minerária significativa, abrigando o Complexo Mineral de Carajás (ferro, manganês, cobre, ouro, níquel, etc.), que representa o maior complexo de exploração mineral do País.(MMA, 2006)

A Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia é a segunda maior região brasileira em termos de disponibilidade hídrica apresentando 13.624 m³/s de vazão média (Q), equivalente a 9,6 % do total do País e uma vazão específica média de 14,84 L/s.km².

Os principais usos consuntivos de água para a Região em estudo são em grande parte para irrigação (47%), seguidos de criação animal (28%), urbano (17%), rural (4%) e industrial (4%). As maiores demandas de água, devido principalmente à atividade de irrigação, são nas sub-regiões hidrográficas Araguaia 01 (11,77 m³/s), Araguaia 03 (10,99 m³/s) e Tocantins 01 (8,37 m³/s). (MMA, maio de 2006)

3 CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA DO RIO DAS GARÇAS

3.1 LOCALIZAÇÃO E ÁREA

O rio das Garças é um afluente pela margem esquerda da bacia do rio Araguaia e sua cabeceira está localizada na fazenda Cabeceira do Osso, nas proximidades da BR 364 e MT 462, nas coordenadas geográficas: Latitude: 17°03'01" e Longitude: 53°25'51", com cota topográfica de 816 metros, sendo sua foz no rio Araguaia, na confluência dos municípios de Barra do Garças e Pontal do Araguaia, na cota de 263 metros, nas coordenadas geográficas: latitude 15°54'22" e longitude: 52°15'40".

3.2 MUNICÍPIOS E POPULAÇÃO

A sub-bacia do rio das Garças compreende os municípios de Alto Garças, Guiratinga, Tesouro, General Carneiro, Barra do Garças e Pontal do Araguaia. Segundo a SEPLAN/MT (2004), a estimativa populacional na sub-bacia do rio das Garças é de 85.957 habitantes, distribuídos em uma área de drenagem de 13.514,81 km². Os municípios onde ocorre uma maior concentração da população são Barra do Garças, Guiratinga e Alto Garças.

3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

São elas:

- Parque Natural Municipal do Celebra;
- APA do córrego Dantas e Morro Verde;

- APA do Rio das Garças e Furnas do Batovi, com 96 mil hectares;
- Monumento Natural Confusão – Sítio paleontológico do Vale do Córrego Confusão – 100 hectares;
- APA do Morro de Santa Luzia 2805 hectares;
- APA Ribeirão da Aldeia – 4881 hectares; e
- APA Cachoeira da Fumaça – 708 hectares.

3.4 ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

As atividades econômicas desenvolvidas na região da sub-bacia do rio das Garças são variadas e compreendem agricultura, pecuária, extrativismo mineral, comércio, agroindústria e eco-turismo.

Dentre estas, a agricultura tem um papel de destaque, pois representa a base econômica da região, principalmente no cultivo de algodão, arroz, cana-de-açúcar, milho, feijão, látex, etc.

A pecuária também é relevante, sendo esta de corte em sistema extensivo.

O setor industrial encontra-se em fase de desenvolvimento, sendo os setores predominantes na região, as indústrias de calcários e os algodoeiros localizados em Alto Garças.

Na pesca tem como os principais pontos: Barra do Café e Cambaúva em Alto Garças, Loca do Piquenique e região do Tião do Bode em Guiratinga.

No turismo tem como principais pontos: registros arqueológicos na região do alcantilado (sítio arqueológico do Morro Verde).

3.5 VEGETAÇÃO

A sub-bacia do rio das Garças se insere na Região da Savana, recoberta pelas formações Savana Arbórea Densa (Sd), Savana Parque (Spf), Savana Arbórea Aberta, com floresta de galeria (Saf), Savana Arbórea Aberta, sem floresta de galeria (Sas), Savana Parque sem floresta de galeria (Sps); Região da Floresta Estacional Semidecidual, recoberta pela formação Agropecuária e Pastagem (Ap); Região da Floresta Estacional Decidual recoberta pela formação Agricultura Cultura Cíclica (Acc) e Área de Tensão Ecológica recoberta pela formação Savana Arbórea Aberta, sem floresta de galeria (Sas1) e Savana Arbórea Aberta, com floresta de galeria (Saf), sendo o total de nove tipologias na área de estudo.

3.6 CLIMA

O tipo climático regional é o AW de Köppen (Tropical / Chuvoso), caracterizado por ser um clima quente e úmido, com duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa durante os meses de outubro a meados de abril e outra de estiagem, de maio a setembro. A precipitação média anual é de 1.911,46 mm, sendo dezembro, janeiro e fevereiro os meses com maiores

valores registrados, médias de 268,33 mm, 263,86 mm e 244,25 mm, respectivamente. Os meses mais secos são junho, julho e agosto.

3.7 GEOLOGIA

Segundo BRASIL (1982), ocorrem na sub-bacia hidrográfica do rio das Garças as seguintes unidades litoestratigráficas: Grupo Cuiabá, Grupo Paraná representado pelas formações Furnas (Sdf) e Ponta Grossa (Dpg), Super Grupo Tubarão representado pelos Grupos Itararé e Guatá, sendo que o grupo Itararé é representado pela Formação Aquidauana (Cpa) e Grupo Guatá pela formação Palermo (Pp), Grupo Passa Dois, composto pela formação Irati (Pi), Grupo São Bento, representado pelas Formações Botucatu (Jkb) e Serra Geral (JKsg), Formação Bauru (Kb), Grupo Bauru, representado pela formação Marília (Km), Cobertura Sedimentar Terciário-Quaternária (TQ) e Coberturas Detrito-Lateríticas Terciárias e Quaternárias Indiferenciadas (TQd1).

3.8 GEOMORFOLOGIA

A sub-bacia hidrográfica do rio das Garças, tendo por base o terceiro táxon geomorfológico, de acordo com BRASIL (1982), insere-se na unidade geomorfológica do Planalto dos Guimarães (PG). As unidades e sub-unidades, do quarto táxon, comportam relevos com Formas de Dissecação dos tipos Topo Aguçado (a), Topo Convexo (c) e topo Tabular (t), todos com diferentes ordens de grandeza das formas de dissecação e grau de intensidade

de aprofundamento da drenagem, cuja combinação numérica resulta no grau de dissecação. Comportam também Formas erosivas dos tipos Superfície Pediplanada (Ep), Superfície Erosiva Tabular (Et) e Inselberg (Egi), e Forma Estrutural do tipo Superfície Estrutural Tabular (St).

4 CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA DO RIO DAS MORTES

4.1. LOCALIZAÇÃO E ÁREA

A sub-bacia do Rio das Mortes pertence à Bacia do Tocantins-Araguaia, abrangendo uma área aproximadamente de 61.332 Km² (MMA, 2006) localizada no nordeste (NE) do Estado de Mato Grosso. Encontram-se nessa bacia algumas reservas indígenas que representam parte das áreas de reservas florestais e de cerrados da bacia.

4.2. MUNICÍPIOS

A área banhada pela sub-bacia compreende os municípios de Água Boa, Araguaiana, Barra dos Garças, Campinápolis, Campo Verde, Canarana, Chapada do Guimarães, General Carneiro, Nova Brasilândia, Nova Cascalheira, São Felix do Araguaia e Tesouro.

4.3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

As principais atividades potencialmente impactantes na sub-bacia do rio das Mortes são a estruturação de hidrovias, o desmatamento, a adoção de práticas agropecuárias incorretas, a ocupação desordenada em centros urbanos, a falta de saneamento ambiental nos assentamentos humanos e atividades mineradoras.

O processo de urbanização também é crescente, principalmente devido aos projetos de assentamentos do INCRA, que disputam o espaço

destinado às áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Mas as cidades da sub-bacia do rio das Mortes são, na sua maioria, deficientes em infra-estrutura de saneamento básico, especialmente o tratamento de esgotos e disposição de resíduos sólidos (MMA, 2006).

4.4 VEGETAÇÃO

A sub-bacia do rio das Garças se insere na Região da Savana, recoberta pelas formações Savana Arbórea Densa (Sd), Savana Parque (Spf), Savana Arbórea Aberta, com floresta de galeria (Saf), Savana Arbórea Aberta, sem floresta de galeria (Sas), Savana Parque sem floresta de galeria (Sps); Região da Floresta Estacional Semidecidual, recoberta pela formação Agropecuária e Pastagem (Ap); Região da Floresta Estacional Decidual recoberta pela formação Agricultura Cultura Cíclica (Acc) e Área de Tensão Ecológica recoberta pela formação Savana Arbórea Aberta, sem floresta de galeria (Sas1) e Savana Arbórea Aberta, com floresta de galeria (Saf), sendo o total de nove tipologias na área de estudo.

4.5 CLIMA

O regime térmico em toda a sub-bacia enquadra-se na classificação de Koppen, clima tropical úmido, com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa respectivamente nos meses de abril-setembro e outubro-março, ficando a temperatura média no mês mais frio em torno de 18°C (FEMA, 1995).

4.6 GEOLOGIA

As terras de alta fragilidade potencial compreendem 73,09% da superfície do Alto Rio das Mortes. São caracterizadas por apresentarem ambientes naturais extremamente frágeis, relacionados a solos arenosos (areias quartzosas álicas), solos pouco desenvolvidos (Concrecionários e Litólicos) em relevos dissecados, com ocorrências de ressaltos topográficos e, na maior parte, delimitados por escarpas. As altas cabeceiras do Rio das Mortes encontram-se nas serras de São Vicente e São Lourenço. As cabeceiras dos tributários da margem esquerda do alto curso do Rio das Mortes encontram-se no divisor de águas (Serra do Finca-Faca) entre a Bacia Araguaia-Tocantins e a Bacia do Alto Paraguai. Há ocorrência de áreas periodicamente ou permanentemente inundadas no Alto Rio das Mortes, formando inclusive lagoas originadas nos próprios leitos dos cursos d'água (Prodeagro, 1995).

O Baixo Rio das Mortes corresponde basicamente às superfícies rebaixadas da depressão do Araguaia, drenadas pela Sub-Bacia do Rio Pindaíba, afluente principal da margem direita do rio das mortes, cujos altos cursos nascem nos diversos divisores de águas das serras Azul, do Taquari e da Barra, que separam o Planalto dos Guimarães - alcantilados da depressão; e pelos afluentes da margem esquerda do baixo curso do Rio das Mortes, cujas cobertas encontram-se no divisor de águas da Serra do Roncador, que separa o Planalto Dissecado dos Parecis da Depressão do Araguaia. Ocorre também, as superfícies de acumulação inundáveis da

Planície do Bananal, relacionadas a solos lateríticos e com problemas de hidromorfismo (Prodeagro, 1995).

4.7 GEOMORFOLOGIA

A sub-bacia, geomorfologicamente, compreende duas sub-unidades: o planalto Guimarães e a Planície do Bananal (corresponde ao Alto e Baixo Rio das Mortes respectivamente). E geologicamente está representada por sedimentos das formações Furnas, Ponta Grossa, Aquidauana, Bauru Botucatu e Holocenos. (MMA, 2006).

4 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

O termo qualidade da água refere-se a certo grau de pureza, a um certo padrão aceitável para consumo, próximo do estado em que se encontra na natureza, antes do contato com a atividade humana. Esse grau de pureza ou qualidade desejável depende do uso a que se destina a água, como pesca, turismo, consumo doméstico, uso industrial, geração de energia elétrica, irrigação, etc. Mesmo tomando o uso potável como o mais importante, há variações de tolerância às impurezas, dependendo do sistema de tratamento de água em foco face à legislação vigente. (ALHO et al., 2005).

A avaliação da qualidade da água é o processo global de verificação da natureza física, química e biológica da água, em relação à qualidade natural (de referência), efeitos das ações dos humanos e usos esperados. Procura-se assim detectar e explicar as tendências e o estabelecimento da relação de causa-efeito. Aspectos importantes no processo de avaliação da qualidade da água incluem a interpretação dos dados, e o relato dos resultados, levando eventualmente à elaboração de recomendações para ações futuras ou controle das já implantadas. A qualidade da água envolve, portanto, o monitoramento, a avaliação e a gestão. (MARQUES, 2002).

Para que o monitoramento de rios seja devidamente realizado, é necessário ter-se em mente a bacia hidrográfica como um todo, uma vez que toda a água da chuva que atinge o solo irá escoar em direção aos fundos dos vales e às drenagens, onde estão os sistemas fluviais. Portanto, os diferentes

usos que se faz do solo, principalmente aqueles onde não há manejo adequado, irão refletir em alterações da qualidade da água. Também os usos da água devem ser levados em conta, principalmente quando se trata a diluição de esgotos, que também leva à alteração nas condições naturais do ambiente aquático. (FEMA-MT, 2002).

O monitoramento da qualidade da água na região hidrográfica Tocantins-Araguaia constitui-se, portanto, um importante instrumento de gestão ambiental, uma vez que subsidia a tomada de decisões em planejamento e controle dos usos da água e do solo, visando à manutenção ou melhoria da qualidade de vida da população.

Foram realizadas quatro amostragens ao longo do ano no Rio das Graças e três no Rio das Mortes, a fim de se observar as variações que ocorrem na qualidade da água, em função não apenas das atividades humanas, como também das variações climáticas.

Os valores apresentados nos gráficos são valores médios para o período chuvoso (novembro) e para o período de estiagem (abril, junho e agosto).

Os resultados obtidos foram avaliados segundo a Resolução nº 357/05 do CONAMA e o Índice de Qualidade da Água, da National Sanitation Foundation (IQA/NSF), para águas superficiais e segundo a Portaria 518/04, do Ministério da saúde, para águas subterrâneas.

Atualmente, as estações de coletas estão cadastradas no banco de dados da Agência Nacional das Águas ANA – HIDROWEB, como mostra o

Quadro 01. Os dados de qualidade da água dessas estações estão disponíveis para consulta no site da ANA/HIDROWEB.

5.1 RESOLUÇÃO Nº 357/05 DO CONAMA

A Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), classifica as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, em treze classes, segundo seus usos preponderantes.

As águas doces são classificadas em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4.

Segundo o artigo 42 da referida Resolução, enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas de Classe 2. Portanto, o rio das Garças e o rio das Mortes devem ser considerados como de Classe 2, até que seja realizado o seu enquadramento.

As águas da Classe 2 são destinadas:

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

5.2. PORTARIA 518/04 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE

Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo e seu padrão de potabilidade.

5.3. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA/NSF)

Com o intuito de facilitar a interpretação das informações de qualidade da água de forma abrangente e útil, para especialista ou não, é fundamental utilizar índices de qualidade (PHILIPPI JR., 2004). O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* (NSF), com base no método DELPHI (da *Rand Corporation*), uma técnica de pesquisa de opinião que pode ser utilizada para extrair informações de um grupo de profissionais, buscando uma maior convergência nos dados dos parâmetros (PAIVA, 2001).

A criação do IQA baseou-se em pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de água, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, seu peso relativo e a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores. Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, dos quais somente nove foram considerados relevantes para a avaliação tendo como determinante principal sua utilização para abastecimento público: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio nitrato, fosfato total,

temperatura da água, turbidez e sólidos totais. Para cada parâmetro foram traçadas curvas médias de variação da qualidade das águas em função de sua concentração e atribuído um peso, de acordo com sua importância relativa no cálculo do IQA (PHILIPPI JR., 2004).

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades da água correspondente aos nove parâmetros citados, onde a seguinte fórmula é utilizada:

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

onde:

IQA - índice de Qualidade da Água, um número entre 0 e 100.

q_i - qualidade do i -ésimo parâmetro, um entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida.

w_i - peso correspondente do i -ésimo parâmetro, um n° entre 0 e 1, atribuído em função de sua importância para a conformação global da qualidade, portanto:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

onde: n = número de parâmetros que entram no cálculo.

A qualidade das águas brutas, indicada pelo IQA, numa escala de 0 a 100, pode ser classificada para abastecimento público, segundo a graduação seguinte:

Quadro 1. Faixas de classificação do IQA

CLASSIFICAÇÃO	FAIXA DE VARIAÇÃO
ÓTIMA	91 < IQA ≤ 100
BOA	71 < IQA ≤ 90
MÉDIA	51 < IQA ≤ 70
RUIM	26 < IQA ≤ 50
MUITO RUIM	00 < IQA ≤ 25

6 METODOLOGIA

6.1 REDE DE AMOSTRAGEM

A rede de amostragem da sub-bacia do Rio das Garças é composta de 11 estações de coleta de águas superficiais e 4 estações de coleta de águas subterrâneas. A caracterização das estações de coleta está apresentada no Quadro 2 (águas superficiais) e Quadro 4 (águas subterrâneas).

A rede de amostragem da sub-bacia do Rio das Mortes é composta de 6 estações de coleta de águas superficiais e 3 estações de coleta de águas subterrâneas. A caracterização das estações de coleta está apresentada no Quadro 3 (águas superficiais) e Quadro 5 (águas subterrâneas).

Os critérios para escolha das estações de coleta foram:

- ✓ **Usos do solo e da água:** foram escolhidos pontos de amostragem que permitem avaliar o impacto das atividades humanas sobre os recursos hídricos;

- ✓ **Afluentes principais:** foram marcados pontos em seus afluentes mais importantes, visando avaliar qual a contribuição de cada um deles no rio principal;

- ✓ **Características do leito:** foram evitados pontos em locais de corredeiras, pois a turbulência aumenta a oxigenação, superestimando os valores de oxigênio dissolvido (OD) nas análises. Os pontos se concentram em trechos retilíneos e centrais do rio (são zonas mais propícias à mistura da água e das substâncias nela lançadas).

- ✓ **Acessibilidade:** Foi avaliada a dificuldade de acesso às margens do rio por falta de estradas ou precariedade das mesmas, inviabilizando a implantação de algumas estações de coleta.

Quadro 2. Caracterização geral das estações de coleta de águas superficiais da sub-bacia do rio das Garças.

CORPO D'ÁGUA	MUNICÍPIO	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	COORD. GEOGRÁF.
Rio das Garças	Alto Garças	Ponte de Cima	GAR51	16°51'56,9" S 53°23'57,6" W 560 m ALT
Rio das Garças	Guiratinga	Alcantilado	GAR158	16°25'18,6" S 53°31'25,6" W 450 m ALT
Rio Bandeira	Guiratinga	Rio Bandeira	BAN60	16°20'42,7" S 53°42'29,1" W 430 m ALT
Córrego Aldeia	Tesouro	Córrego Aldeia	CAL19	16°11'34,5" S 53°40'29,6" W 440 m ALT
Rio das Garças	Guiratinga	Passarela do Coréia	GAR199	16°13'14,8" S 53°36'03,9" W 420 m ALT
Rio das Garças	Tesouro	Tesouro	GAR224	16°04'39,3" S 53°32'54,1" W 388 m ALT
Rio Cassununga	Tesouro	Rio Cassununga	CAS65	16°04'29,6" S 53°33'07,9" W 395 m ALT
Rio das Garças	General Carneiro	General Carneiro	GAR373	15°43'37,3" S 52°45'24,3" W 320 m ALT
Córrego Avoadeira	Barra do Garças	Córrego Avoadeira	CAV17	15°52'39,0" S 52°22'25,7" W 300 m ALT
Córrego fundo	Barra do Garças	Córrego Fundo	COF26	15°53'58,8" S 52°16'35,0" W 294 m ALT
Rio das Garças	Barra do Garças	Foz no Araguaia	GAR447	15°53'41,8" S 52°15'25,2" W 290 m ALT

Quadro 3. Caracterização geral das estações de coleta de águas superficiais da sub-bacia do rio das Mortes.

CORPO D'ÁGUA	MUNICÍPIO	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	COORD. GEOGRÁF.
Rio das Mortes	Campo Verde	Ponte BR - 364	MOR07	S 15°48'23,6" W 55°17'27,7" 751m
Rio das Mortes	Campo Verde	Ponte BR - 070	MOR23	S 15°40'16,1" W 55°17'57,8" 725m
Rio das Mortes	Campo Verde	Ponte MT- 251	MOR93	S 15°30'17,8" W 55°13'35,8" 645m
Rio das Mortes	Paranatinga	Ponte MT- 130	MOR288	S 15°18'47,8" W 54°10'32,4" 552m
Rio das Mortes	Primavera do Leste	Balsa do Japonês - Paredão	MOR320	S 15°22'10,3" W 53°28'39,3" 480m
Rio das Mortes	Nova Xavantina	Nova Xavantina	MOR631	S 14°40'18,1" W 52°21'30,6" 259m

Quadro 4. Caracterização geral das estações de coleta de águas subterrâneas da sub-bacia do rio das Garças.

MUNICÍPIO	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	TIPO POÇO	USO DA ÁGUA	ESTADO DO POÇO	PROFUNDIDADE LARGURA IDADE	COORD. GEOGRÁFICA
Alto Garças	Posto Sossó	GP1	Tubular	Posto de Combustível	Não equipado. Utilizável	60 m 8" 20 anos	16°56'0,51" S 53°32'9,27" W 789 m ALT
Tesouro	DMAE – Tesouro	GP5	Tubular	Abastecimento Público	Não equipado. Utilizável	75 m 12" 35 anos aprox.	16°04'36,0" S 53°33'09,7" W 409 m ALT
General Carneiro	General Carneiro	GP7	Tubular	Abastecimento Público	Não equipado. Utilizável	250 m 15-20 anos	15°42'37,0" S 52°45'32,3" W
Barra do Garças	Posto Dracena	GP8	Tubular	Posto de Combustível	Não equipado. Utilizável	80 m 8" 4 anos	15°52'38,1" S 52°18'56,6" W 410 m ALT

Quadro 5. Caracterização geral das estações de coleta de águas subterrâneas da sub-bacia do rio das Mortes.

MUNICÍPIO	NOME DA ESTAÇÃO	CÓDIGO	TIPO POÇO	USO DA ÁGUA	ESTADO DO POÇO	PROFUNDIDADE LARGURA IDADE	COORD. GEOGRÁFICA
Campo Verde	Campo Verde	MP1	Tubular	Posto de Combustível	Não Equipado Utilizável	30 m 4"	15°33'03,1" S 55°10'06,9" W
Primavera do Leste	Posto Alvorada	MP2	Tubular	Posto de Combustível	Equipado Utilizável	74 m 4" 12 anos	15°34'28,8" S 54°19'33,1" W
Nova Xavantina	Nova Xavantina	MP3	Tubular	Posto de Combustível	Equipado Utilizável	86 m 6" 6 anos	14°41'5,4" S 52°20'52,5" W

6.2 COLETAS DE AMOSTRAS

Os procedimentos de coletas foram baseados no “Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água”, publicado pela CETESB em 1988. As coletas foram realizadas, bimestralmente, a partir do mês de abril de 2006, pela equipe da Gerência de Qualidade da Água da SEMA. Em 2006, foram realizadas apenas quatro coletas na sub-bacia do Rio das Garças e três na sub-bacia do Rio das Mortes, por motivos institucionais.

As coletas nas duas sub-bacias foram feitas no mesmo período, aproveitando assim os recursos e os técnicos que já estavam em campo. Apenas na primeira coleta da sub-bacia do Rio das Garças, no mês de abril, a coleta na Sub-bacia do Rio das Mortes não aconteceu, pois nesse período a amostragem nas duas sub-bacias ainda não era feita na mesma viagem.

As amostras de águas superficiais foram coletadas contra a correnteza a 20 cm de profundidade e em estações que a coleta foi realizada sobre a ponte, utilizou-se corda e balde. As amostras de águas subterrâneas foram coletadas na saída da bomba do poço. Na coleta foram utilizados frascos de polietileno e as amostras foram preservadas com as soluções: 4 mL de ácido sulfúrico a 50% (para análise de demanda química de oxigênio, nitrogênio total, fosfato total e amônia) em um litro de amostra; 4 mL de ácido nítrico a 50% (para análise de metais) em um litro de amostra. Para os outros parâmetros físicos e químicos foram utilizadas amostras sem solução preservante. As amostras para análises bacteriológicas (coliformes totais e *Escherichia coli*) foram coletadas utilizando bolsas plásticas esterilizadas de 100 mL.

As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor, sob refrigeração e imediatamente encaminhadas ao Laboratório para o processamento das análises, tendo em vista o prazo de validade de 24 horas de alguns parâmetros.

6.3. ANÁLISES LABORATORIAIS

6.3.1. Análises Físicas e Químicas

Foram analisados um total de 21 parâmetros físicos e químicos que influenciam na qualidade da água. As metodologias estão descritas em APHA, 1998. O Quadro 3 descreve os parâmetros e as metodologias utilizadas.

Quadro 6. Parâmetros físicos e químicos e metodologias utilizadas.

Parâmetro	Método
pH	Eletrométrico
Oxigênio Dissolvido	Eletrométrico
Condutividade Elétrica	Eletrométrico
Temperatura da Água	Eletrométrico
Temperatura do Ar	Eletrométrico
Cor	Colorimétrico
Turbidez	Nefelométrico
Alcalinidade Total	Titulação potenciométrica
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Eletrométrico – Método Diluição e incubação 20 °C por 5 dias
Demanda Química de Oxigênio	Titulométrico - Oxidação por dicromato de potássio em refluxo aberto
Nitrogênio Amoniacal	Espectrofotométrico – Método Fenato
Ortofosfato	Espectrofotométrico – Método Ácido ascórbico
Fosfato Total	Espectrofotométrico – Método Ácido ascórbico
Nitrato	Espectrofotométrico – Método Ácido fenoldissulfônico
Resíduo Total	Gravimétrico
Nitrito	Espectrofotométrico – Método Sulfanilamida
Nitrogênio Kjeldahl Total	Espectrofotométrico – Método Digestão Ácida -

Parâmetro	Método
	Fenato
Dureza Total	Titulométrico - EDTA-Na
Cloreto	Titulométrico - Nitrato de mercúrio
Sulfato	Espectrofotométrico - Cloreto de Bário
Resíduo Não-Filtrável	Gravimétrico

6.3.2. Análises Bacteriológicas (Coliformes Totais e *Escherichia coli*)

Foi utilizado o método de substrato definido (Colilert). A inoculação das amostras foi feita com diluições a 10% ou 1%, baseadas em históricos das estações e incubadas em cartelas Quanti-Tray/2000. A cartela foi selada em seladora própria (Quanti-Tray Sealer Model 2x IDEXX) e levada à incubadora a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Após esse tempo foi feita a contagem dos cubos da cartela observando-se a mudança de coloração para amarelo (coliformes totais) e fluorescência na lâmpada de UV (*E. coli*) e para quantificação do número mais provável (NMP) em 100 mL da amostra foi utilizada a Tabela IDEXX Quanti-Tray/2000 MPN, fornecida pela empresa fabricante.

6.4 SIGNIFICADO AMBIENTAL DOS PARÂMETROS

6.4.1 Temperatura da Água

A variação de temperatura é parte do regime climático normal e corpos d'água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura da água é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e

profundidade. A elevação anormal da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais (indústrias canavieiras, por exemplo) e usinas termoelétricas. A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos. Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto que a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam a solubilidade com a elevação da temperatura. Para as medidas de temperatura podem ser utilizados termômetros simples de mercúrio ou aparelhos mais sofisticados como o "Termistor", que pode registrar diretamente a temperatura das várias profundidades na coluna d'água. Estas medidas devem ser realizadas no local de coleta.

6.4.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Este parâmetro pode definir o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução e deve ser considerado, pois os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade. Alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres nela presentes. Valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão dos sistemas de distribuição de água, ocorrendo com isso, uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, e dificultar a descontaminação das águas.

6.4.3 Alcalinidade

A alcalinidade representa a capacidade que um sistema aquoso tem de neutralizar (tamponar) ácidos a ele adicionados. Esta capacidade depende de alguns compostos, principalmente bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos. A alcalinidade é determinada através da titulação.

6.4.4 Coloração

A cor de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico. Dentre os colóides orgânicos, pode-se mencionar os ácidos húmico e fúlvico, substâncias naturais resultantes da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas, dentre outros substratos. Também os esgotos sanitários se caracterizam por apresentarem predominantemente matéria em estado coloidal, além de diversos efluentes industriais contendo taninos (efluentes de curtumes, por exemplo), anilinas (efluentes de indústrias têxteis, indústrias de pigmentos, etc.), lignina e celulose (efluentes de indústrias de celulose e papel, da madeira, etc.). Há também compostos inorgânicos capazes de possuir as propriedades e provocar os efeitos de matéria em estado coloidal. Os principais são os óxidos de ferro e manganês, que são abundantes em diversos tipos de solo. Alguns outros metais presentes em efluentes industriais conferem-lhes cor, mas, em geral, íons dissolvidos pouco ou quase nada

interferem na passagem da luz. O problema maior de coloração na água em geral, é o estético já que causa um efeito repulsivo aos consumidores.

6.4.5 Turbidez

A turbidez em uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la (esta redução dá-se por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca), devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila), de detritos orgânicos, algas, bactérias e plâncton em geral, etc. A erosão das margens dos rios em estações chuvosas é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas e que exige manobras operacionais, como alterações nas dosagens de coagulantes e auxiliares nas estações de tratamento de águas. A erosão pode decorrer do mau uso do solo em que se impede a fixação da vegetação. Este exemplo mostra também o caráter sistêmico da poluição. Alta turbidez reduz a fotossíntese da vegetação enraizada submersa e das algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreativo da água.

6.4.6 Condutividade Elétrica

A condutância específica (condutividade) é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. A condutividade da água depende de suas concentrações iônicas e da temperatura. A condutância específica fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade específica da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água. A condutividade representa uma medida indireta da concentração de poluentes.

6.4.7 Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido é um dos parâmetros mais importantes na avaliação da qualidade da água, uma vez que apresenta papel determinante na capacidade de um recurso hídrico manter e preservar a vida aquática. O oxigênio dissolvido provém do ar e principalmente, da fotossíntese realizada pelas plantas verdes submersas, e tem importância vital para a respiração dos organismos aeróbios, tais como os peixes, crustáceos e uma grande variedade de outros animais e vegetais aquáticos. O processo de difusão do oxigênio na massa hídrica é muito lento, mas pode ser acelerado pela agitação e turbulência da água, fazendo com que os cursos d'água com maior velocidade ou com

cachoeiras sejam mais oxigenados. O lançamento excessivo de compostos orgânicos nos cursos d'água, como resíduos de indústrias e esgoto doméstico, pode provocar a proliferação de organismos, cuja respiração causa a redução ou o consumo total do oxigênio dissolvido na água.

6.4.8 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como DBO_{5,20}. Os maiores acréscimos, 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, poder obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água. Pelo fato da DBO somente medir a quantidade de oxigênio consumido num teste padronizado, ela não indica a presença de matéria não biodegradável, nem leva em consideração o efeito tóxico ou inibidor de materiais sobre a atividade microbiana.

6.4.9 Demanda Química de Oxigênio (DQO)

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO são normalmente maiores que a DBO, e a obtenção de resultados da DQO servem como base para a preparação do teste de DBO, devido ao prazo de reação menor. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve principalmente a despejos de origem industrial. A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. É muito útil quando utilizada conjuntamente com a $DBO_{5,20}$ para observar a biodegradabilidade de despejos.

6.4.10 Nitrogênio Kjeldahl Total

O Nitrogênio Kjeldahl é a soma dos nitrogênios orgânico e amoniacal. Ambas as formas estão presentes em detritos de nitrogênio orgânico oriundos de atividades biológicas naturais. O nitrogênio Kjeldahl total pode contribuir para a completa abundância de nutrientes na água e sua eutrofização. Os nitrogênios orgânico e amoniacal são importantes para avaliar o nitrogênio disponível para as atividades biológicas. A concentração de Nitrogênio Kjeldahl Total em rios que não são influenciados pelo excesso de insumos orgânicos varia de 1 a 0,5mg/L.

6.4.11. Fosfato Total

É essencial ao crescimento dos organismos das águas superficiais, como por exemplo os microorganismos plâncton, especialmente algas. Pode ser o nutriente que limita a produtividade destas águas e neste caso o lançamento de despejos, tratados ou não, ou o carreamento de fertilizantes para as águas superficiais que pode estimular o desenvolvimento excessivo de organismos. Os esgotos domésticos são naturalmente ricos em fosfato e a concentração de fosfatos ultimamente vem aumentando, devido ao uso sempre crescente de detergentes sintéticos que contém fosfatos. Os organismos envolvidos nos processos biológicos de tratamento de despejos industriais e domésticos requerem fosfato para a sua reprodução e síntese. Os fosfatos são largamente empregados como fertilizantes comuns e são levados pelas chuvas até os cursos d'água. Altas concentração de fosfatos na água estão associadas com a eutrofização da mesma, provocando o desenvolvimento de algas ou outras plantas aquáticas desagradáveis em reservatórios ou águas paradas.

6.4.12 Nitrogênio Amoniacal (amônia)

É uma substância tóxica não persistente e não cumulativa, resultante da decomposição da matéria orgânica. 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.

6.4.13 Nitrato

É a principal forma de nitrogênio configurado encontrado nas águas. Concentrações de nitratos superiores a 5mg/L demonstram condições sanitárias inadequadas, pois a principal fonte de Nitrogênio Nitrato são dejetos humanos e de animais. Os nitratos estimulam o desenvolvimento de plantas, sendo que organismos aquáticos, como algas, florescem na presença destes.

6.4.14 Nitrito

É uma forma química de 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.

6.4.15 Ortofosfato Solúvel

Os ortofosfatos são biodisponíveis. Uma vez assimilados, eles são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água. Entretanto, eles não estão disponíveis para absorção biológica até que sejam hidrolizados para ortofosfatos por bactérias.

6.4.16 Cloreto

O cloreto é o ânion Cl^- que se apresenta nas águas subterrâneas, oriundo da percolação da água através de solos e rochas. Nas águas superficiais são fontes importantes as descargas de esgotos sanitários, sendo que cada pessoa expele através da urina cerca 6g de cloreto por dia, o que faz com que os esgotos apresentem concentrações de cloreto que ultrapassam a 15mg/L. Diversos são os efluentes industriais que apresentam concentrações de cloreto elevadas como os da indústria do petróleo, algumas indústrias farmacêuticas, curtumes, etc. Nas águas tratadas, a adição de cloro puro ou em solução leva a uma elevação do nível de cloreto, resultante das reações de dissociação do cloro na água.

6.4.17 Sulfato

Pode originar-se de numerosas descargas industriais. As águas com altos níveis de sulfatos podem apresentar efeito laxativo característico do sulfato de sódio e de magnésio.

6.4.18 Dureza Total

Dureza é dada pela concentração total de cálcio e de magnésio, expressa na forma de carbonato de cálcio, embora também causem dureza os bicarbonatos, cloretos, sulfatos, nitratos e silicatos. A água de dureza elevada

consome muito sabão na limpeza em geral, além de deixar resíduos insolúveis e causar corrosão e incrustação em instalações e canalizações.

6.4.19 Resíduos

Resíduos nas águas correspondem a todo material que permanece na cápsula após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado. Em linhas gerais, as operações de secagem, calcinação e filtração são as que definem as diversas frações de resíduos presentes na água (resíduo total, não-filtráveis, dissolvidos, fixos e voláteis). Os resíduos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificar os leitos de desova de peixes. Os resíduos podem reter bactérias e materiais orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. Altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto, estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de conferirem sabor às águas.

6.4.20 Coliformes

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas,

de hastes não esporuladas, que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5°C e são capazes de fermentar o açúcar. O uso da bactéria coliforme fecal para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme “total”, porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade de existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e cólera.

7. RESULTADOS

As Tabelas 1 a 17 apresentam os resultados físicos, químicos e microbiológicos, bem como os valores do IQA/NSF obtidos no monitoramento das águas superficiais da sub-bacia do rio das Garças e da sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.

As Tabelas 18 a 24 apresentam os resultados físicos, químicos e microbiológicos obtidos no monitoramento das águas subterrâneas da sub-bacia do rio das Garças e da sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.

As figuras de 1 a 5 apresentam os gráficos com os valores de IQA/NSF, *E. Coli*, Coliformes totais, Fósforo total e Oxigênio dissolvido, com relação aos períodos de chuva e de seca, nas estações localizadas na calha do rio das Garças e em seus afluentes.

As figuras de 6 a 10 apresentam os gráficos com os valores de IQA/NSF, *E. Coli*, Nitrato, Resíduo total e Oxigênio dissolvido, com relação aos períodos de chuva e de seca, nas estações localizadas na calha do rio das Mortes.

A figura 11 mostra um mapa com a localização das estações e o índice de qualidade da água nas sub-bacias do rio das mortes e rio das garças.

Tabela 1. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, na Ponte de Cima, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Sim		
Cor	U.C.				10		14		18			45		75
Condutividade	µS/cm				61		42		33			38		
DQO	mg/L O ₂				<6		<6		6			<6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,19		<0,05		<0,05			0,17		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,65		<0,05		<0,05			0,16		
Coliforme Total	NMP/100mL				104624		548		313			10111		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				18		45		18			5		
Ortofosfato	mg/L P				0,031		0,016		0,011			<0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		3,0		<2			12,6		
Cloreto	mg/L				<0,5		0,8		<0,5			<0,5		250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			2		250
Resíduo não filtrável	mg/L				6		4		2			38		
Temperatura do ar	°C				22,5		18,8		28,3			33,0		
Temperatura da Água	°C				23,3		17,9		21,3			28,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,4		8,5		6,3			6,3		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				960		31		5			3448		1000
pH	-				7,09		6,88		6,87			6,39		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				1		<1		1			1		5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,27		0,09		0,09			0,44		44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05			0,13		0,1
Turbidez	NTU				5,7		1,00		0,80			7,8		100
Resíduo Total	mg/L				54		64		36			63		
IQA mensal					72		86		88			65		
Classificação					BOA		BOA		BOA			MÉDIA		

Legenda: * - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 2. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, em Alcântilado, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não				Sim	
Cor	U.C.				20		12		15				80	75
Condutividade	µS/cm				42		32		22				34	
DQO	mg/L O ₂				6		<6		<6				23	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,05		<0,05		<0,05				0,08	3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005				<0,005	1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,73		<0,05		<0,05				0,17	
Coliforme Total	NMP/100mL				173287		2277		2105				>24192	
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				19		9		11				7	
Ortofosfato	mg/L P				0,033		0,038		0,010				0,070	
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2				9,0	
Cloreto	mg/L				<0,5		< 0,5		<0,5				0,8	250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1				10	250
Resíduo não filtrável	mg/L				17		3		1				94	
Temperatura do ar	°C				24,9		19,6		30,3				25,0	
Temperatura da Água	°C				24,5		19,8		28,8				26,0	
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,1		8,1		6,6				6,8	≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				435		20		30				1842	1000
pH	-				7,10		7,06		7,13				6,47	6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		1		2				2	5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,22		0,53		0,09				0,44	44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05				0,23	0,1
Turbidez	NTU				12		1,60		0,90				14	100
Resíduo Total	mg/L				57		62		32				115	
IQA mensal					74		87		85				65	
Classificação					BOA		BOA		BOA				MÉDIA	

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 3. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Rio Bandeira, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
Chuva 24h					Não		Não		Não				Sim		
Cor	U.C.				20		12		18				137		75
Condutividade	µS/cm				40		34		32				41		
DQO	mg/L O ₂				10		<6		<6				8		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,06		<0,05		<0,05				0,14		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005				0,012		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,79		<0,05		<0,05				1,21		
Coliforme Total	NMP/100mL				46110		933		3654				>24192		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				17		15		15				10		
Ortofosfato	mg/L P				0,152		0,047		0,014				0,060		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2				14,3		
Cloreto	mg/L				<0,5		< 0,5		3,0				0,8		250
Sulfato	mg/L				1		<1		<1				2		250
Resíduo não filtrável	mg/L				53		12		3				803		
Temperatura do ar	°C				26,1		25,4		34,0				23,0		
Temperatura da Água	°C				24,8		19,1		27,5				25,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,4		8,5		6,4				6,3		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				1560		31		52				>24192		1000
pH	-				7,70		7,34		7,09				6,40		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		3				6		5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,35		0,35		0,09				0,49		44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05				1,30		0,1
Turbidez	NTU				40		4,50		4,0				53		100
Resíduo Total	mg/L				33		93		61				8888		
IQA mensal					67		86		81				42		
Classificação					MÉDIA		BOA		BOA				RUIM		

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 4. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Córrego Aldeia, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Sim		
Cor	U.C.				20		14		16			32		75
Condutividade	µS/cm				19		18		19			22		
DQO	mg/L O ₂				<6		<6		9			6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,05		<0,05		<0,05			0,14		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,69		<0,05		<0,05			0,17		
Coliforme Total	NMP/100mL				9208		988		166			>24192		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				10		7		8			6		
Ortofosfato	mg/L P				0,027		0,025		0,017			0,010		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2			8,4		
Cloreto	mg/L				<0,5		< 0,5		<0,5			<0,5		250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			2		250
Resíduo não filtrável	mg/L				8		2		1			24		
Temperatura do ar	°C				28,5		23,8		31,6			22,0		
Temperatura da Água	°C				25,4		19,9		28,8			26,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,2		8,8		6,2			7,3		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				428		74		2			1012		1000
pH	-				7,70		7,46		7,24			6,66		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		1		3			1		5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,09		0,18		0,09			0,13		44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05			0,10		0,1
Turbidez	NTU				1,0		1,00		1,5			7,6		100
Resíduo Total	mg/L				101		42		31			60		
IQA mensal					76		83		90			71		
Classificação					BOA		BOA		BOA			BOA		

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 5. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, na Passarela do Coréia, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Sim		
Cor	U.C.				20		13		15			47		75
Condutividade	µS/cm				34		20		26			24		
DQO	mg/L O ₂				10		<6		<6			<6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,05		<0,05		<0,05			<0,05		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,56		<0,05		<0,05			0,1		
Coliforme Total	NMP/100mL				15531		2613		313			24191		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				16		12		12			8		
Ortofosfato	mg/L P				0,024		0,025		0,014			0,010		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2			8,6		
Cloreto	mg/L				<0,5		< 0,5		1,7			<0,5		250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			2		250
Resíduo não filtrável	mg/L				18		4		3			69		
Temperatura do ar	°C				29,9		25,4		31,1			26,0		
Temperatura da Água	°C				25,4		20,9		26,9			26,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,4		8,3		6,3			6,5		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				556		86		<1			1956		1000
pH	-				7,74		7,51		6,88			6,61		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		3			1		5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,27		0,22		0,09			0,31		44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05			0,24		0,1
Turbidez	NTU				20		2,0		4,0			16		100
Resíduo Total	mg/L				72		66		46			123		
IQA mensal					73		82		89			65		
Classificação					BOA		BOA		BOA			MÉDIA		

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 6. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, em Tesouro, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não				Sim	
Cor	U.C.				20		12		16				52	75
Condutividade	µS/cm				31		28		27				25	
DQO	mg/L O ₂				11		<6		9				<6	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,05		<0,05		<0,05				0,11	3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005				0,006	1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,78		0,14		<0,05				0,07	
Coliforme Total	NMP/100mL				>24192		1022		365				>24192	
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				15		13		14				9	
Ortofosfato	mg/L P				0,064		0,016		0,011				0,010	
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2				8,2	
Cloreto	mg/L				<0,5		< 0,5		<0,5				<0,5	250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1				3	250
Resíduo não filtrável	mg/L				49		5		4				72	
Temperatura do ar	°C				30,6		34,3		30,4				27,5	
Temperatura da Água	°C				25,9		22,1		27,1				28,0	
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,2		8,4		5,9				6,4	≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				1483		31		3				862	1000
pH	-				7,78		7,53		6,88				6,68	6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		1				1	5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,18		0,09		0,09				0,27	44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05				0,18	0,1
Turbidez	NTU				30		4,4		1,3				26	100
Resíduo Total	mg/L				93		73		52				122	
IQA mensal					68		86		90				67	
Classificação					MÉDIA		BOA		BOA				MÉDIA	

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho:valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**;71a 90 - **BOA**;51 a 70 - **MÉDIA**;26 a 50 - **RUIM**;0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 7. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Rio Cassununga, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
Chuva 24h					Não		Não		Não				Sim		
Cor	U.C.				20		12		21				142		75
Condutividade	µS/cm				15		14		15				13		
DQO	mg/L O ₂				10		<6		9				20		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,06		<0,05		<0,05				0,18		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005				<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,80		<0,05		<0,05				0,06		
Coliforme Total	NMP/100mL				3255		771		548				>24192		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				9		7		8				3		
Ortofosfato	mg/L P				0,062		0,033		0,017				0,045		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2				3,7		
Cloreto	mg/L				<0,5		< 0,5		<0,5				0,8		250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1				4		250
Resíduo não filtrável	mg/L				60		3		5				253		
Temperatura do ar	°C				32,4		32,5		28,7				27,0		
Temperatura da Água	°C				24,9		23,3		28,5				29,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,2		8,4		6,1				7,3		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				288		<10		5				788		1000
pH	-				7,64		7,04		7,47				7,05		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		2				2		5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,18		0,09		0,09				0,13		44
Fosfatos	mg/L P				0,10		<0,05		<0,05				0,36		0,1
Turbidez	NTU				50		2,8		7,0				49		100
Resíduo Total	mg/L				116		51		45				326		
IQA mensal					71		89		88				63		
Classificação					BOA		BOA		BOA				MÉDIA		

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 8. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, em General Carneiro, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
Chuva 24h					Não		Não		Não				Sim		
Cor	U.C.				30		13		17				44		75
Condutividade	µS/cm				21		26		26				28		
DQO	mg/L O ₂				9		7		9				<6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,05		<0,05		<0,05				0,11		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005				<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,61		<0,05		<0,05				0,29		
Coliforme Total	NMP/100mL				23820		1892		265				6015		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				10		11		11				8		
Ortofosfato	mg/L P				0,055		0,013		0,015				0,009		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2				8,1		
Cloreto	mg/L				<0,5		0,7		1,3				<0,5		250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1				3		250
Resíduo não filtrável	mg/L				101		11		5				41		
Temperatura do ar	°C				28,1		29,9		28,0				28,0		
Temperatura da Água	°C				26,6		24,3		26,1				32,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				6,9		8,1		7,1				6,4		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				132		41		10				145		1000
pH	-				6,43		6,05		7,25				7,08		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		4				1		5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,18		0,13		0,09				0,31		44
Fosfatos	mg/L P				0,06		<0,05		<0,05				0,24		0,1
Turbidez	NTU				60		4,70		2,3				32		100
Resíduo Total	mg/L				143		69		63				147		
IQA mensal					71		80		86				73		
Classificação					BOA		BOA		BOA				BOA		

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 9. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Córrego Avoadeira, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não				Sim	
Cor	U.C.				20		12		19				31	75
Condutividade	µS/cm				30		51		40				48	
DQO	mg/L O ₂				7		6		<6				<6	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,14		<0,05		<0,05				0,22	3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005				0,006	1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,76		<0,05		<0,05				0,33	
Coliforme Total	NMP/100mL				>241920		24162		4786				120331	
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				6		7		7				6	
Ortofosfato	mg/L P				0,022		0,016		0,015				0,011	
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2				7,9	
Cloreto	mg/L				<0,5		6,3		3,9				3,5	250
Sulfato	mg/L				<1		<1		4				1	250
Resíduo não filtrável	mg/L				19		15		5				2	
Temperatura do ar	°C				25,0		33,9		25,0				26,5	
Temperatura da Água	°C				24,8		22,1		22,2				30,0	
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				7,2		8,4		6,5				6,6	≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				6270		563		359				907	1000
pH	-				6,03		7,24		6,60				6,79	6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		3				2	5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,71		1,24		0,09				1,15	44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05				0,06	0,1
Turbidez	NTU				16		5,50		4,5				6,0	100
Resíduo Total	mg/L				47		76		60				25	
IQA mensal					61		74		71				70	
Classificação					MÉDIA		BOA		BOA				BOA	

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 10. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Córrego Fundo, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Sim		
Cor	U.C.				20		22		19			38		75
Condutividade	µS/cm				26		49		22			49		
DQO	mg/L O ₂				8		23		6			<6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,29		0,05		<0,05			0,32		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,83		1,18		<0,05			0,73		
Coliforme Total	NMP/100mL				>241920		24192		6867			>24192		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				8		8		7			7		
Ortofosfato	mg/L P				0,075		0,025		0,012			0,191		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2			7,5		
Cloreto	mg/L				<0,5		4,4		<0,5			3,0		250
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			1		250
Resíduo não filtrável	mg/L				24		10		8			1		
Temperatura do ar	°C				25,9		18,8		26,3			26,6		
Temperatura da Água	°C				25,4		20,3		22,8			31,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				6,6		7,0		6,7			5,4		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				19890		933		365			1450		1000
pH	-				6,90		7,24		6,70			6,55		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				1		3		2			1		5
Nitratos	mg/L NO ₃				1,86		4,60		0,09			2,70		44
Fosfatos	mg/L P				0,06		<0,05		<0,05			0,34		0,1
Turbidez	NTU				17		7,10		4,0			11		100
Resíduo Total	mg/L				49		105		51			62		
IQA mensal					60		68		73			64		
Classificação					MÉDIA		MÉDIA		BOA			MÉDIA		

Legenda: * - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 11. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, Foz no Araguaia, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Sim		
Cor	U.C.				30		7		14			35		75
Condutividade	µS/cm				17		24		20			23		
DQO	mg/L O ₂				11		<6		6			6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,05		<0,05		<0,05			0,13		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,62		<0,05		<0,05			0,38		
Coliforme Total	NMP/100mL				27780		6867		805			>24192		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				7		10		11			7		
Ortofosfato	mg/L P				0,051		<0,005		0,013			0,015		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2			8,0		
Cloreto	mg/L				<0,5		0,6		<0,5			0,8		250
Sulfato	mg/L				1		<1		<1			2		250
Resíduo não filtrável	mg/L				25		12		3			20		
Temperatura do ar	°C				26,9		19,4		25,2			28,0		
Temperatura da Água	°C				25,9		22,4		25,1			30,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂				6,7		7,8		7,8			6,1		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				1100		72		31			1658		1000
pH	-				7,05		7,24		6,86			7,40		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		1		3			1		5
Nitratos	mg/L NO ₃				0,27		0,31		0,09			0,31		44
Fosfatos	mg/L P				0,08		<0,05		<0,05			0,20		0,1
Turbidez	NTU				84		5,30		2,5			24		100
Resíduo Total	mg/L				199		70		11			70		
IQA mensal					63		82		83			66		
Classificação					MÉDIA		BOA		BOA			MÉDIA		

Legenda: * - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 a 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 12. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na BR 364 , tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não			não		
Cor	U.C.						7		17			15		75
Condutividade	µS/cm						4,0		3,8			7,0		
DQO	mg/L O ₂						<6		40			6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05			0,11		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						0,09		0,12			0,13		
Coliforme Total	NMP/100mL						99		10462			1686		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						<2		<2			<2		
Ortofosfato	mg/L P						0,014		0,009			0,006		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						<2		<2			<2,0		
Cloreto	mg/L						<0,5		<0,5			<0,5		250
Sulfato	mg/L						<1		<1			<1		250
Resíduo não filtrável	mg/L						1		2			3		
Temperatura do ar	°C						28,0		22,0			29,0		
Temperatura da Água	°C						20,6		21,3			23,8		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂						7,7		6,2			6,9		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						12		813			402		1000
pH	-						5,71		6,28			5,17		6,0 a 9,0
DBO5	mg/L O ₂						<1		4			<1		5
Nitratos	mg/L NO ₃						0,44		<0,09			0,18		44
Fosfatos	mg/L P						<0,05		<0,05			<0,05		0,1
Turbidez	NTU						0,11		6,0			1,0		100
Resíduo Total	mg/L						61		15			31		
IQA mensal							83		66			63		
Classificação							BOA		MÉDIA			MÉDIA		

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 13. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na BR 070, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não				não	
Cor	U.C.						7		13				11	75
Condutividade	µS/cm						4,0		1,5				13	
DQO	mg/L O ₂						<6		<6				6	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05				0,12	3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005				<0,005	1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						0,06		<0,05				0,2	
Coliforme Total	NMP/100mL						194		1789				3076	
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						<2		<2				<2	
Ortofosfato	mg/L P						0,034		0,009				0,009	
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						<2		<2				<2,0	
Cloreto	mg/L						<0,5		<0,5				<0,5	250
Sulfato	mg/L						<1		<1				<1	250
Resíduo não filtrável	mg/L						8		2				1	
Temperatura do ar	°C						26,2		21,4				28,0	
Temperatura da Água	°C						20,1		21,7				24,0	
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂						8,2		6,3				7,6	≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						17		327				228	1000
pH	-						5,86		6,69				5,68	6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂						<1		<1				<1	5
Nitratos	mg/L NO ₃						<0,09		<0,09				0,31	44
Fosfatos	mg/L P						<0,05		<0,05				<0,05	0,1
Turbidez	NTU						5,9		1,0				1,9	100
Resíduo Total	mg/L						41		38				31	
IQA mensal							82		74				68	
Classificação							BOA		BOA				MÉDIA	

Legenda: * - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 14. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na MT 251, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não			sim		
Cor	U.C.						5		17			8		75
Condutividade	µS/cm						4,0		23			7,0		
DQO	mg/L O ₂						<6		6			6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05			0,13		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						<0,05		0,74			0,23		
Coliforme Total	NMP/100mL						179		1669			3873		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						2		3			<2		
Ortofosfato	mg/L P						0,046		0,011			0,007		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						<2		<2			<2,0		
Cloreto	mg/L						<0,5		2,2			0,8		250
Sulfato	mg/L						<1		1			<1		250
Resíduo não filtrável	mg/L						5		3			2		
Temperatura do ar	°C						27,9		23,8			26,0		
Temperatura da Água	°C						20,5		22,3			24,1		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂						7,2		8,3			6,4		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						46		158			171		1000
pH	-						7,50		6,66			5,82		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂						<1		5			<1		5
Nitratos	mg/L NO ₃						<0,09		<0,09			0,49		44
Fosfatos	mg/L P						<0,05		<0,05			<0,05		0,1
Turbidez	NTU						2,3		2,5			1,7		100
Resíduo Total	mg/L						201		35			24		
IQA mensal							83		75			69		
Classificação							BOA		BOA			MÉDIA		

Legenda: * - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 15. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na MT 130, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não			não		
Cor	U.C.						5		4			9		75
Condutividade	µS/cm						5,0		23			8,0		
DQO	mg/L O ₂						<6		15			7		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05			0,15		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						<0,05		<0,05			0,35		
Coliforme Total	NMP/100mL						236		1274			1210		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						3		<2			<2		
Ortofosfato	mg/L P						0,011		0,010			0,006		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						<2		<2			<2,0		
Cloreto	mg/L						<0,5		3,0			1,3		250
Sulfato	mg/L						<1		<1			<1		250
Resíduo não filtrável	mg/L						4		2			2		
Temperatura do ar	°C						18,9		32,2			28,0		
Temperatura da Água	°C						21,5		28,1			25,2		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂						7,8		6,4			7		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						3		31			63		1000
pH	-						6,40		5,39			6,30		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂						1		5			1		5
Nitratos	mg/L NO ₃						<0,09		<0,09			0,22		44
Fosfatos	mg/L P						<0,05		<0,05			<0,05		0,1
Turbidez	NTU						1,7		1,8			1,5		100
Resíduo Total	mg/L						38		30			49		
IQA mensal							90		73			75		
Classificação							BOA		BOA			BOA		

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 16. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, na estação Paredão , tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							n.c.		não				não	
Cor	U.C.						n.c.		11				10	75
Condutividade	µS/cm						n.c.		19				9,0	
DQO	mg/L O ₂						n.c.		17				<6	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						n.c.		<0,05				0,17	3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						n.c.		<0,005				<0,005	1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						n.c.		0,27				0,22	
Coliforme Total	NMP/100mL						n.c.		1046				471	
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						n.c.		4				3	
Ortofosfato	mg/L P						n.c.		0,009				0,008	
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						n.c.		<2				3,0	
Cloreto	mg/L						n.c.		1,7				<0,5	250
Sulfato	mg/L						n.c.		<1				<1	250
Resíduo não filtrável	mg/L						n.c.		<1				1	
Temperatura do ar	°C						n.c.		33,7				31,0	
Temperatura da Água	°C						n.c.		26,6				28,0	
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂						n.c.		5,9				7,3	≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						n.c.		20				31	1000
pH	-						n.c.		6,64				6,80	6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂						n.c.		4				<1	5
Nitratos	mg/L NO ₃						n.c.		<0,09				<0,09	44
Fosfatos	mg/L P						n.c.		<0,05				<0,05	0,1
Turbidez	NTU						n.c.		1,5				1,5	100
Resíduo Total	mg/L						n.c.		31				17	
IQA mensal									81				80	
Classificação									BOA				BOA	

Legenda:* - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

n.c. = não coletado

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 17. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, em Nova Xavantina, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												CONAMA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não			não		
Cor	U.C.						7		6			11		75
Condutividade	µS/cm						10		13			24		
DQO	mg/L O ₂						<6		<6			<6		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05			0,14		3,7**
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005			<0,005		1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						0,21		0,05			0,17		
Coliforme Total	NMP/100mL						111		860			1616		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						5		5			3		
Ortofosfato	mg/L P						0,018		0,008			0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						<2		<2			4,8		
Cloreto	mg/L						<0,5		1,3			<0,5		250
Sulfato	mg/L						<1		<1			<1		250
Resíduo não filtrável	mg/L						3		2			2		
Temperatura do ar	°C						29,6		31,1			28,0		
Temperatura da Água	°C						23,1		26,2			27,0		
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂						8,3		6,6			6,5		≥5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						3		<10			41		1000
pH	-						7,31		6,92			7,73		6,0 a 9,0
DBO ₅	mg/L O ₂						1		2			<1		5
Nitratos	mg/L NO ₃						0,09		0,13			0,22		44
Fosfatos	mg/L P						<0,05		<0,05			0,05		0,1
Turbidez	NTU						1,4		1,5			1,4		100
Resíduo Total	mg/L						39		27			44		
IQA mensal							93		87			79		
Classificação							ÓTIMA		BOA			BOA		

Legenda: * - valores de acordo com a classe 2 da resolução 357/05 do CONAMA; ** - para pH ≤ 7,5

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

IQA: 91 A 100 - **ÓTIMA**; 71 a 90 - **BOA**; 51 a 70 - **MÉDIA**; 26 a 50 - **RUIM**; 0 a 25 - **MUITO RUIM**

Tabela 18. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, Posto Sossó (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												PORTARIA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Não		
Cor	U.C.				5		<1		4			<1		15
Condutividade	µS/cm				12		6,0		1,9			4,0		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,05		<0,05		<0,05			<0,05		1,50
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,62		<0,05		<0,05			<0,05		
Coliforme Total	NMP/100mL				13		<1		<1			20		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				3		2		<2			<2		
Ortofosfato	mg/L P				0,013		0,018		0,011			0,014		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2,0			2,0		500
Cloreto	mg/L				<0,5		<05		<0,05			<0,5		250,0
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			<1		250
Temperatura do ar	°C				32,2		28,3		28,3			30,0		
Temperatura da Água	°C				25,0		23,7		29,5			21,3		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				<1		<1		<1			<1		Ausência
pH	-				5,73		6,70		5,40			5,50		6,0 a 9,5
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		1		<1			<1		
Nitratos	mg/L NO ₃				0,04		0,18		0,09			0,09		44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		
Turbidez	NTU				0,43		0,30		<0,02			0,21		5
Resíduo Total	mg/L				13		25		105			31		

Legenda:* - valores de acordo com a portaria 518/04 do Min. Da Saúde.

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

Tabela 19. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, DMAE de Tesouro (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												PORTARIA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Não		
Cor	U.C.				10		<1		5			2		15
Condutividade	µS/cm				73		161		118			156		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				0,06		<0,05		<0,05			<0,05		1,50
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,67		<0,05		<0,05			<0,05		
Coliforme Total	NMP/100mL				4		<1		<1			10		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				<2		7		7			66		
Ortofosfato	mg/L P				n.a.		0,122		<0,005			0,181		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		3,0			29,0		500
Cloreto	mg/L				<0,5		<05		<0,05			<0,5		250,0
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			<1		250
Temperatura do ar	°C				35,6		32,3		30,3			25,0		
Temperatura da Água	°C				28,6		27,9		28,1			27,7		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				<1		<1		<1			<1		Ausência
pH	-				7,19		7,07		6,88			6,75		6,0 a 9,5
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		<1			<1		
Nitratos	mg/L NO ₃				0,18		0,53		0,09			0,18		44
Fosfatos	mg/L P				0,118		0,12		<0,05			0,22		
Turbidez	NTU				0,30		0,19		<0,02			0,09		5
Resíduo Total	mg/L				106		105		82			100		

Legenda:* - valores de acordo com a portaria 518/04 do Min. Da Saúde.

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

Tabela 20. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, General Carneiro (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												PORTARIA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Não		
Cor	U.C.				10		2		4			1		15
Condutividade	µS/cm				73		55		41			48		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		1,50
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,61		<0,05		<0,05			<0,05		
Coliforme Total	NMP/100mL				3640		2		<1			31		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				<2		2		2			17		
Ortofosfato	mg/L P				n.a.		0,456		<0,005			0,203		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		<2,0			13,3		500
Cloreto	mg/L				<0,5		<05		<0,05			<0,5		250,0
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			<1		250
Temperatura do ar	°C				28,7		27,0		28,2			29,0		
Temperatura da água	°C				28,1		27,8		28,1			28,3		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				<1		<1		<1			<1		Ausência
pH	-				6,27		6,32		6,29			6,24		6,0 a 9,5
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		<1		<1			<1		
Nitratos	mg/L NO ₃				1,24		1,72		0,09			0,49		44
Fosfatos	mg/L P				0,140		0,75		<0,05			0,23		
Turbidez	NTU				0,30		0,36		0,20			0,15		5
Resíduo Total	mg/L				74		121		4			93		

Legenda:* - valores de acordo com a portaria 518/04 do Min. Da Saúde.

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

Tabela 21. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Garças, no Posto Dracena (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												PORTARIA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h					Não		Não		Não			Não		
Cor	U.C.				10		1		4			3		15
Condutividade	µS/cm				73		39		6			26		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N				<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		1,50
Nitrogênio Nitrito	mg/L N				<0,005		<0,005		<0,005			<0,005		
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N				0,63		<0,05		<0,05			0,07		
Coliforme Total	NMP/100mL				200		25		<1			744		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃				<2		2,1		<2			<2		
Ortofosfato	mg/L P				n.a.		0,017		<0,005			0,009		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃				<2		<2		2			<2,0		500
Cloreto	mg/L				<0,5		<05		<0,05			<0,5		250,0
Sulfato	mg/L				<1		<1		<1			<1		250
Temperatura do ar	°C				25,2		30,7		24,5			29,0		
Temperatura da água	°C				28,3		28,8		27,3			28,0		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL				<1		<1		<1			<1		Ausência
pH	-				5,26		5,32		5,18			4,87		6,0 a 9,5
DBO ₅	mg/L O ₂				<1		1		<1			<1		
Nitratos	mg/L NO ₃				0,53		0,22		0,09			0,49		44
Fosfatos	mg/L P				<0,05		<0,05		<0,05			<0,05		
Turbidez	NTU				0,42		0,34		0,10			0,10		5
Resíduo Total	mg/L				13		61		54			32		

Legenda:* - valores de acordo com a portaria 518/04 do Min. Da Saúde.
Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

Tabela 22. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, Campo Verde (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												PORTARIA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não			não		
Cor	U.C.						2		3			1		15
Condutividade	µS/cm						165		101			118		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05			<0,05		1,50
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005			<0,005		
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						<0,05		<0,05			<0,05		
Coliforme Total	NMP/100mL						579		1			41		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						<2		<2			<2		
Ortofosfato	mg/L P						0,040		0,009			0,025		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						<2		<2			4,0		500
Cloreto	mg/L						15,0		8,2			7,3		250,0
Sulfato	mg/L						<1		<1			<1		250
Temperatura do ar	°C						26,3		23,8			26,0		
Temperatura da água	°C						22,4		n.a.			23,0		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						<1		<1			<1		Ausência
pH	-						4,90		4,66			4,78		6,0 a 9,5
DBO ₅	mg/L O ₂						<1		<1			<1		
Nitratos	mg/L NO ₃						28,73		0,09			36,24		44
Fosfatos	mg/L P						<0,05		0,009			<0,05		
Turbidez	NTU						0,80		0,10			2,6		5
Resíduo Total	mg/L						38		3			40		

n.a = não analisado

Legenda:* - valores de acordo com a portaria 518/04 do Min. Da Saúde.

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

Tabela 23. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, Posto Alvorada (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												PORTARIA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não			não		
Cor	U.C.						1		2			27		15
Condutividade	µS/cm						61		10			15		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05			<0,05		1,50
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005			<0,005		
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						<0,05		0,08			<0,05		
Coliforme Total	NMP/100mL						n.a.		10			<1		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						<2		<2			<2		
Ortofosfato	mg/L P						<0,005		0,010			0,020		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						<2		<2			<2,0		500
Cloreto	mg/L						<0,5		0,9			<0,5		250,0
Sulfato	mg/L						<1		<1			<1		250
Temperatura do ar	°C						22,2		28,2			30,0		
Temperatura da água	°C						25,1		27,2			26,0		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						n.a.		<1			<1		Ausência
pH	-						5,55		4,69			5,11		6,0 a 9,5
DBO ₅	mg/L O ₂						1		2			<1		
Nitratos	mg/L NO ₃						17,24		0,09			0,09		44
Fosfatos	mg/L P						0,11		0,010			0,07		
Turbidez	NTU						0,40		0,20			12		5
Resíduo Total	mg/L						47		18			157		

Legenda:* - valores de acordo com a portaria 518/04 do Min. Da Saúde.

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

Tabela 24. Comparação dos resultados obtidos no monitoramento da Bacia do Rio das Mortes, Nova Xavantina (água subterrânea), tendo como referência a Resolução CONAMA 518/04 e o índice da qualidade da água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES												PORTARIA*
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Chuva 24h							não		não			não		
Cor	U.C.						2		4			1		15
Condutividade	µS/cm						289		22			297		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N						<0,05		<0,05			<0,05		1,50
Nitrogênio Nitrito	mg/L N						<0,005		<0,005			<0,005		
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L N						0,16		<0,05			<0,05		
Coliforme Total	NMP/100mL						179		22			109		
Alcalinidade	mg/L CaCO ₃						141		140			128		
Ortofosfato	mg/L P						0,753		<0,005			0,207		
Dureza Total	mg/L CaCO ₃						173,0		<2			120,0		500
Cloreto	mg/L						<0,5		1,7			<0,5		250,0
Sulfato	mg/L						<1		<1			<1		250
Temperatura do ar	°C						28,1		25,3			27,0		
Temperatura da água	°C						28,3		26,8			25,0		
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL						<1		<1			71		Ausência
pH	-						6,69		6,92			6,80		6,0 a 9,5
DBO ₅	mg/L O ₂						<1		3			<1		
Nitratos	mg/L NO ₃						0,44		0,09			0,09		44
Fosfatos	mg/L P						0,83		<0,005			0,28		
Turbidez	NTU						0,75		0,50			0,29		5
Resíduo Total	mg/L						317		50			216		

Legenda:* - valores de acordo com a portaria 518/04 do Min. Da Saúde.

Em vermelho: valores que ultrapassaram o permitido no CONAMA

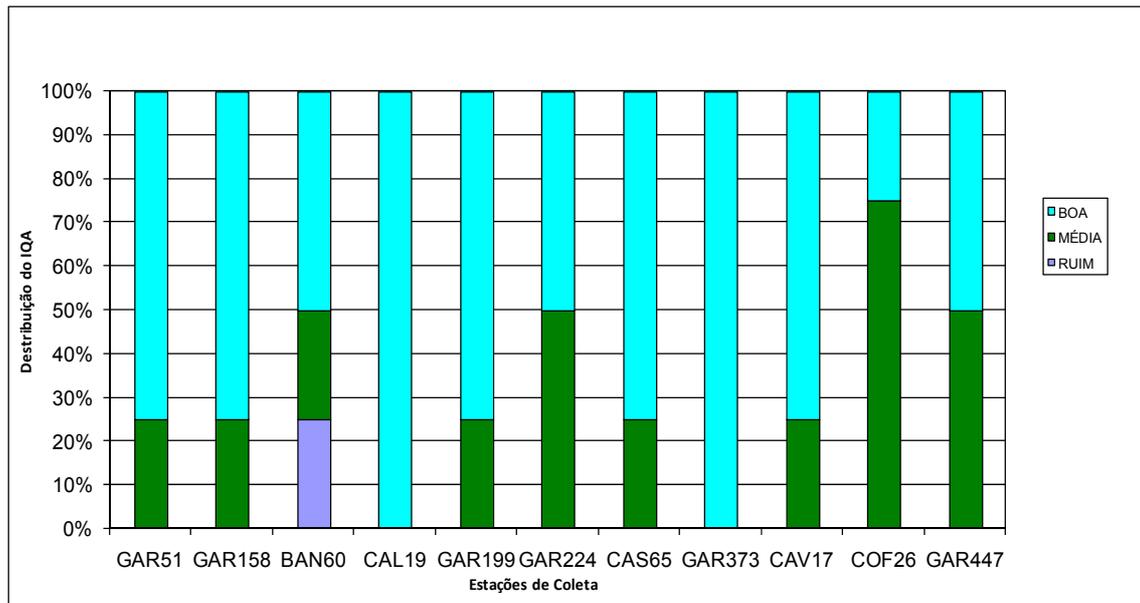


Figura 1. Gráfico do IQA/NSF da sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.

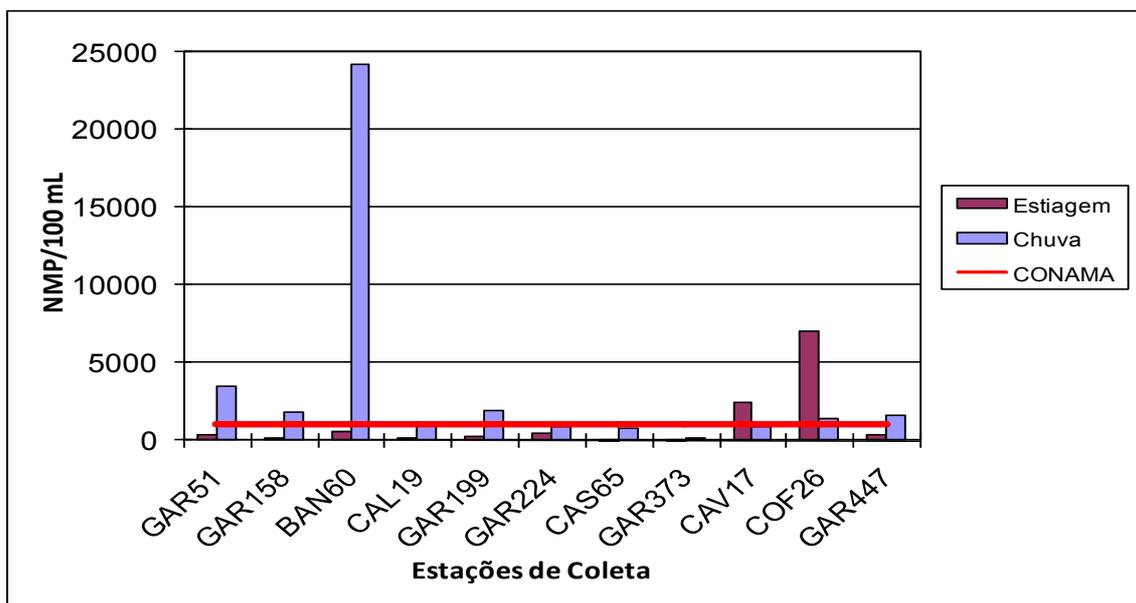


Figura 2. Gráfico da distribuição de Escherichia Coli na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.

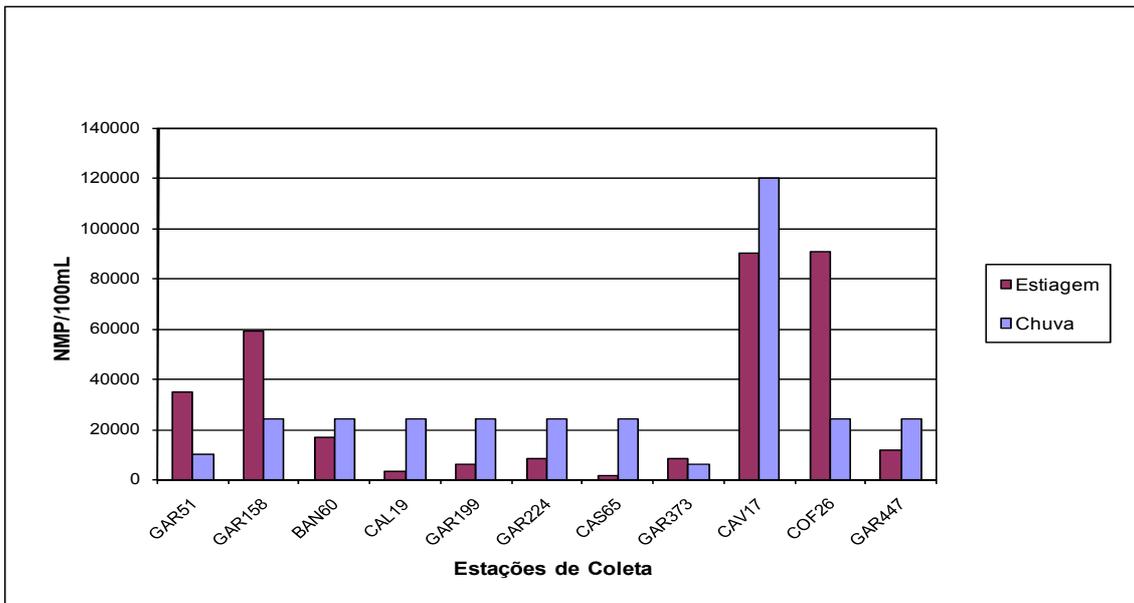


Figura 3. Gráfico da distribuição de Coliformes Totais na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.

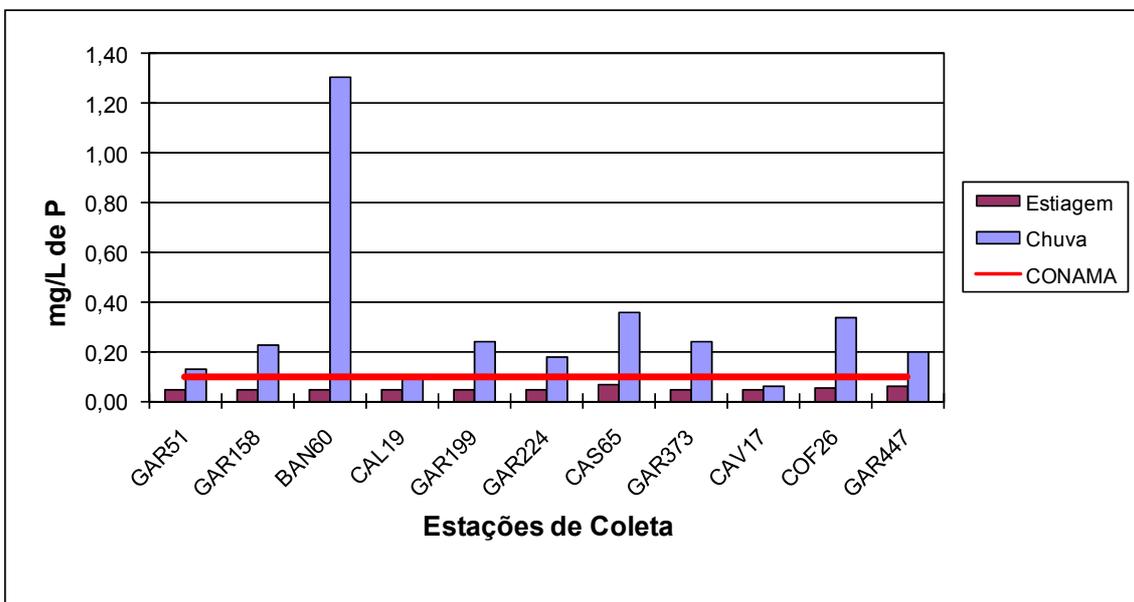


Figura 4. Gráfico da concentração de Fósforo Total na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.

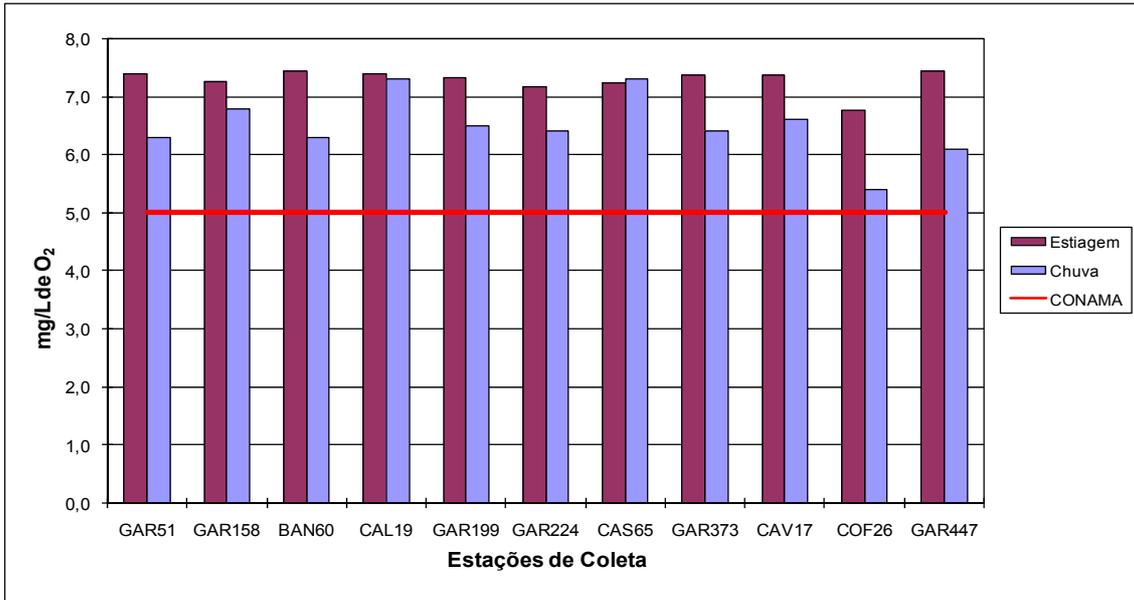


Figura 5. Gráfico da concentração de Oxigênio dissolvido na sub-bacia do rio das Garças no ano de 2006.

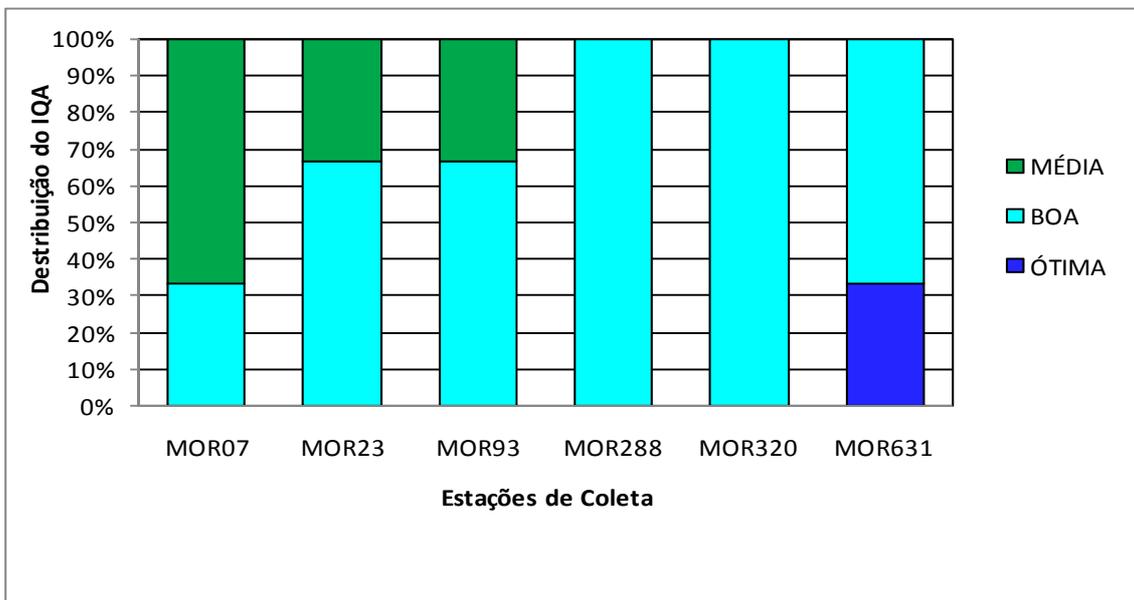


Figura 6. Gráfico do IQA/NSF da sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.

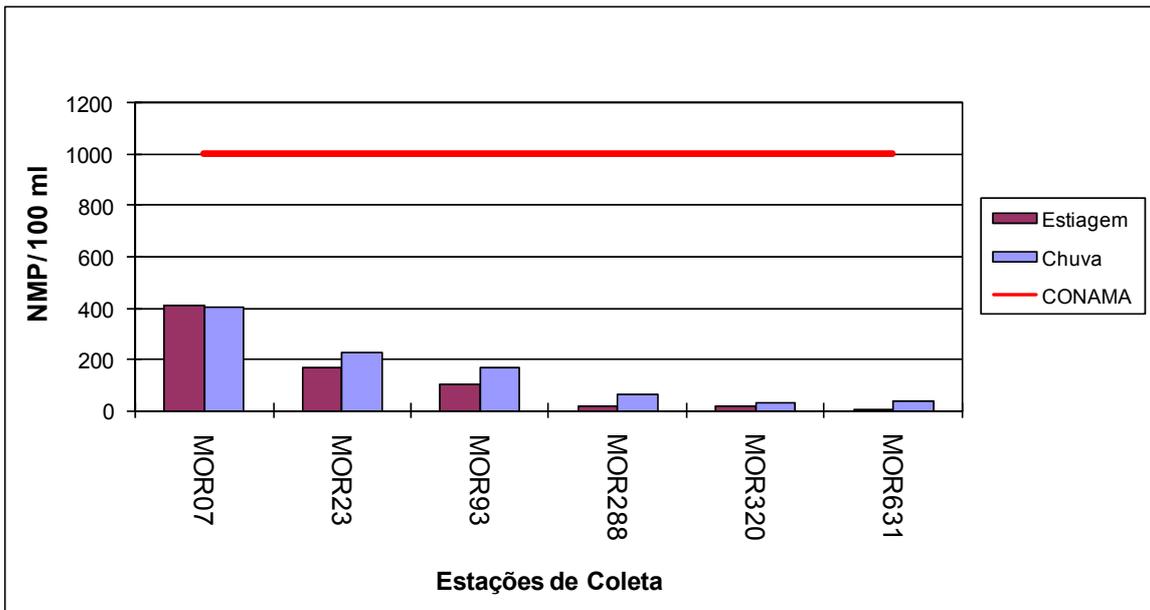


Figura 7. Gráfico da distribuição de Escherichia Coli na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.

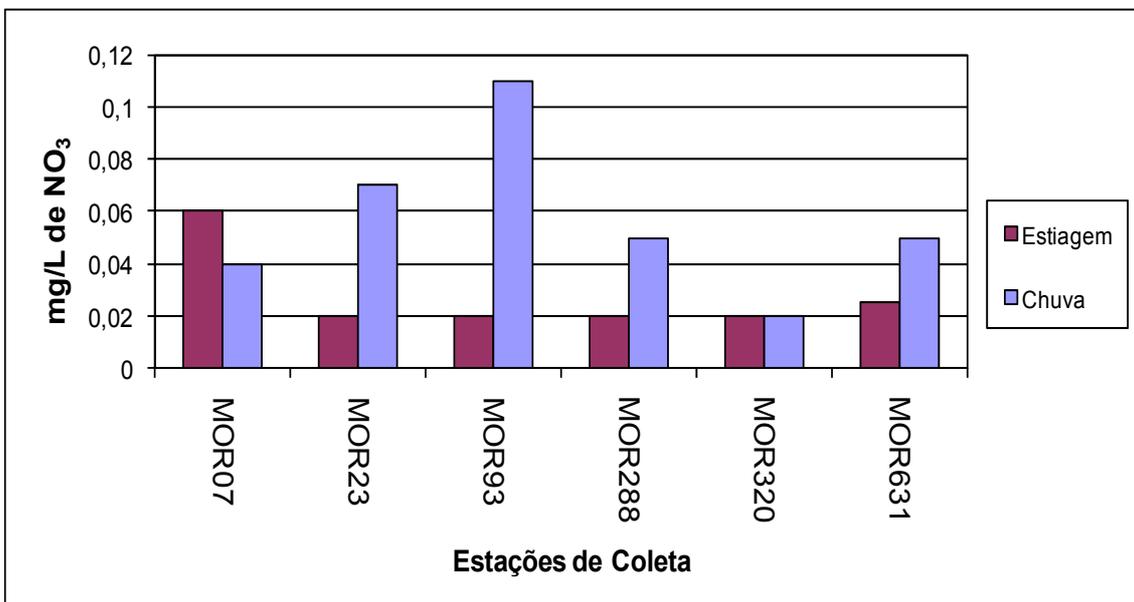


Figura 8. Gráfico da concentração de Nitrato na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.

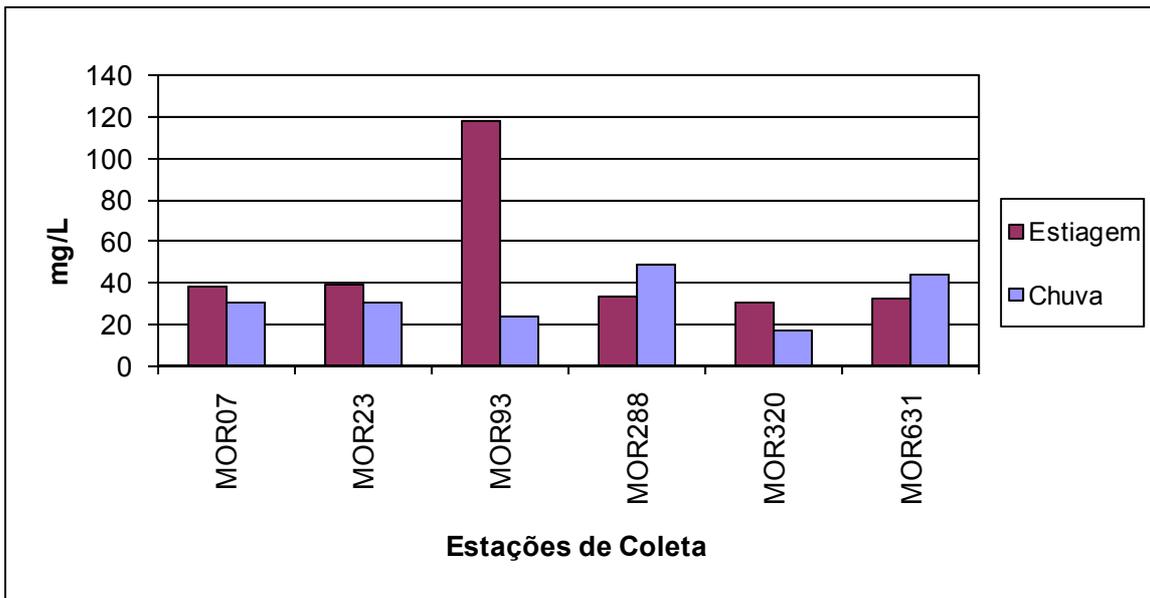


Figura 9. Gráfico da quantidade de Resíduo Total na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.

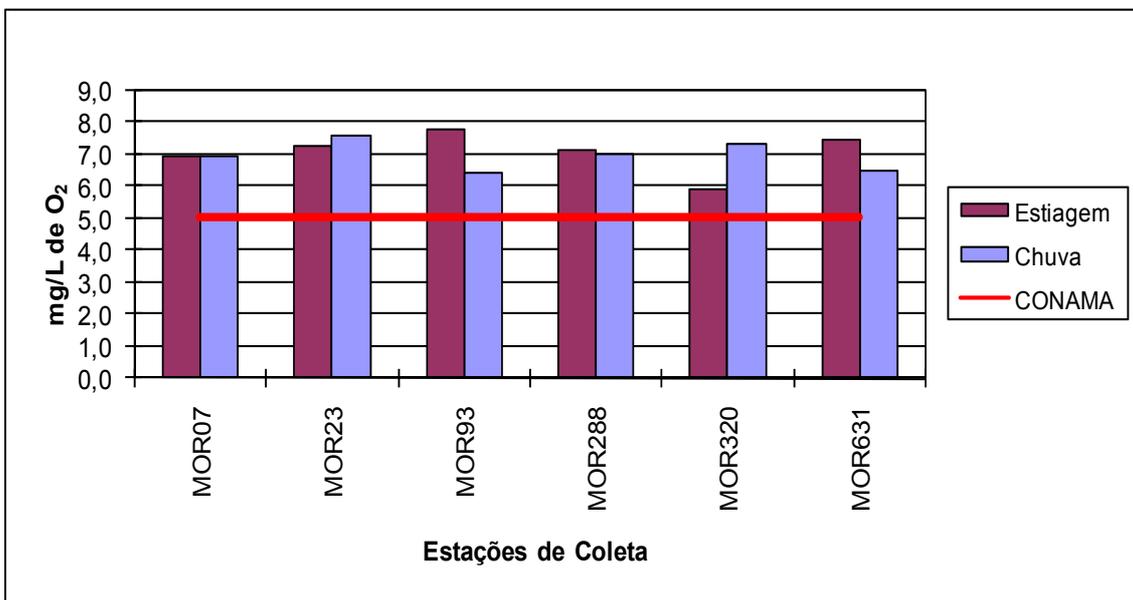


Figura 10. Gráfico da concentração de Oxigênio dissolvido na sub-bacia do rio das Mortes no ano de 2006.

7 DISCUSSÃO

7.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS NA SUB-BACIA DO RIO DAS GARÇAS

A figura 1 apresenta a porcentagem obtida para cada classificação do IQA em cada estação do monitoramento. Todas as estações de coleta tiveram sua classificação como Média e Boa durante todos os meses, com exceção da estação BAN60, que no mês de novembro teve sua classificação como Ruim, devido à coleta realizada no período chuvoso, onde foi encontrado um valor de mais de 24.192 NMP/100 mL para *E. coli*, ultrapassando o limite estabelecido pela resolução 357/05 do CONAMA de 1.000 NMP/100 mL. Esse valor se deve principalmente à pecuária, atividade bastante comum na região. Quando ocorrem as chuvas os microrganismos são carregados para o leito do rio pela água, incrementando assim a contaminação pelos mesmos. O Valor de fosfatos neste período também ultrapassou o limite estabelecido pela resolução de 0,1 mg/L de fósforo, atingindo um valor de 1,3 mg/L. Além disso também contribuem para a degradação da qualidade da água do rio, a mineração, o esgoto da cidade de Guiratinga e um depósito de lixo situado próximo ao curso do Rio Bandeira.

As figuras 2 e 3 mostram os valores para *E. coli* e Coliformes Totais em cada estação de coletas da sub-bacia. Pode-se notar que nas estações CAV17 e COF26 a quantidade de *E. coli* no período de estiagem foi maior que a encontrada no período de cheia, onde existe diluição dos efluentes lançados no corpo d'água pelas chuvas. Na estação CAV17 a contribuição para o aumento deste parâmetro é advinda da pecuária e efluente industrial de

curtume, já na estação COF26 é proveniente do efluente doméstico e industrial da cidade de Barra do Garças. A média da quantidade de coliformes totais na estação CAV17 foi a maior apresentada durante todo o ano.

Com relação à quantidade de fósforo total, as estações GAR51, GAR158, BAN60, GAR199, GAR224, CAS65, GAR373, COF26 e GAR447 apresentaram, no período de chuva, valores acima do permitido pela resolução 357/05 do CONAMA (Figura 4). Durante o período de seca todas as estações apresentaram resultados dentro do limite estabelecido pela legislação.

Os parâmetros turbidez, resíduos totais, cor e condutividade elétrica apresentaram as maiores valores no período chuvoso, devido ao aumento de sólidos dissolvidos e em suspensão na água. O oxigênio dissolvido apresentou nesse período os menores valores, porém sempre dentro do limite estabelecido pela legislação (Figura 5).

Conforme o IQA médio obtido no ano de 2006 (Figura 2), 73% das estações na sub-bacia do Rio das Garças foram classificadas como Boa e 27% na qualidade Média, especificamente as estações Rio Bandeira, Córrego Avoadeira e Córrego fundo.

Nos afluentes, a média do IQA sofreu uma inversão, com 60% das estações sendo classificadas como Média e apenas 40% na classificação Boa.

Os parâmetros que contribuíram para a obtenção dos baixos valores do IQA foram principalmente *E. coli*, fosfato, resíduos totais e turbidez.

Os valores de oxigênio dissolvido em algumas estações não puderam ser medidos adequadamente (valores grifados em azul), devido a problemas com o aparelho medidor. Como este parâmetro é importante para a

determinação do IQA, optou-se por nestes pontos realizar a média aritmética das medições nos três últimos anos (2003, 2004, 2005) nos respectivos meses, para então se obter o valor do IQA destas estações. Ressalta-se que nestes casos se obtém o valor de IQA aproximado, podendo diferir sensivelmente do valor real.

7.2. ÁGUAS SUPERFICIAIS NA SUB-BACIA DO RIO DAS MORTES

A figura 6 apresenta a porcentagem obtida para cada classificação do IQA em cada estação do monitoramento. Todas as estações tiveram sua classificação entre Média e Boa, e a estação MOR631 obteve classificação Ótima no mês de julho. É notável que na sub-bacia do rio das Mortes a qualidade da água melhora ao longo do curso do rio, mostrando um comportamento incomum em relação aos demais rios monitorados.

Observa-se que nos dois períodos sazonais na estação MOR07, houve uma maior concentração de *E. coli* (figura 7) em comparação às demais estações, mantendo valores próximos tanto na seca quanto na chuva, interferindo negativamente no IQA gerado. Esse resultado é devido provavelmente à influência agropastoril na região da sub-bacia.

Nas estações MOR23 e MOR93, a quantidade de nitrato (figura 8) é superior no período chuvoso, influência do escoamento superficial do solo carreando para o curso d'água matéria orgânica, e devido aos lançamentos pontuais de efluentes nas proximidades da cidade de Campo Verde. Em contrapartida, em todas as coletas, as concentrações de fósforo se mantiveram

menor que 0,05, dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

A estação MOR93 no período da seca apresentou maior concentração de resíduo total (figura 9) e turbidez, sendo que o resíduo não filtrável, apresentou-se baixo, caracterizando uma maior concentração de sólidos dissolvidos, possivelmente na forma de óxidos pouco solúveis o que justifica a baixa condutividade.

Em geral, na sub-bacia do rio das Mortes a quantidade de oxigênio dissolvido (figura 10) esteve maior no período de estiagem, mas tanto no período de estiagem como no chuvoso, sempre se manteve acima de 5 mg/L, limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005.

Houve pouca variação no pH nas coletas realizadas.

Segundo o IQA médio obtido no ano de 2006, 83% das estações de coleta foram classificadas na qualidade Boa e 17% na qualidade Média, sendo esta a estação MOR07 em Campo Verde.

7.3. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA SUB-BACIA DO RIO DAS GARÇAS

As Tabelas de 18 a 21 mostram os resultados obtidos no monitoramento das águas subterrâneas da sub-bacia do Rio das Garças, no ano de 2006. Os resultados das quatro estações foram comparados com os valores máximos permitidos pela Portaria 518/04, do Ministério da Saúde.

A estação GP1 apresentou em três coletas, valores de pH menores que o permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, e a estação GP8

apresentou em todas as coletas valores de pH abaixo do permitido. Isso se deve a uma característica natural da água do aquífero freático da região, já detectada nas coletas de anos anteriores, não sendo por motivo de contaminação do mesmo.

Em todas as coletas e em todas as estações de coleta de águas subterrâneas, não foi detectada a presença de coliformes fecais (*E. Coli*), assim podemos notar que o aquífero freático encontra-se em boas condições e sem contaminação de fossas sépticas.

Durante todo o ano, nos demais parâmetros, todas as estações permaneceram com os valores dentro do limite estabelecido pela Portaria 518/04 do ministério da Saúde.

7.4. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA SUB-BACIA DO RIO DAS MORTES

As Tabelas de 22 a 24 mostram os resultados obtidos no monitoramento de águas subterrâneas da sub-bacia do Rio das Mortes, no ano de 2006. Os resultados das três estações foram comparados com os valores máximos permitidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

A estação de coleta MP1 manteve, em todas as coletas, seu valor de pH abaixo de 5, demonstrando assim uma forte característica ácida da água. A estação MP2 também teve seu valor de pH menor que o permitido pela Portaria 518/04 em todas as coletas. Na estação de coleta em Nova Xavantina o valor de pH esteve dentro dos limites da legislação em todas as coletas.

As estações de coleta MP1 e MP2 não apresentaram em qualquer amostragem a presença de coliformes fecais, assim podemos concluir que não existe contaminação no aquífero freático das regiões em questão. A estação MP3 apresentou apenas na coleta do mês de novembro 71 NMP/100mL de *E. Coli*, e nas demais coletas não houve detecção dessas bactérias. Nota-se que neste mês, houve contaminação do aquífero pelas chuvas ocorridas na região, onde ocorreu à infiltração de detritos oriundos de fossas sépticas, construídas sem os padrões de segurança sanitária exigidos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento da qualidade da água nas sub-bacias do rio das Garças e Rio das Mortes mostrou que as condições ambientais dos rios da região são fortemente influenciadas pelas diferenciadas formas de usos do solo e da água. As principais contribuições são provenientes da agropecuária, mineração, indústrias, bastante comuns na região, e de efluentes domésticos das áreas urbanas.

Verificou-se que os parâmetros que apresentaram valores acima do limite estabelecido pela Resolução 357/05 do CONAMA para rios de Classe 2, na sub-bacia do Rio das Garças, foram *Escherichia coli* e fosfato. A sazonalidade foi um fator importante, pois no período de chuva foram obtidas as maiores concentrações desses parâmetros, incluindo turbidez, cor e resíduo total.

Os parâmetros que contribuíram para os menores valores do IQA nas estações de coletas foram *E. coli*, fosfato, resíduos totais e turbidez. O parâmetro *E. coli* possui peso elevado para a composição do IQA em relação aos outros parâmetros citados acima, conseqüentemente causa maior impacto em seu resultado. Embora o parâmetro fosfato possua um peso menor para o IQA, em alguns casos, ele causou grande influência nos seus valores, pois apresentou concentrações elevadas em praticamente todo o período chuvoso.

Conforme o IQA médio obtido no ano de 2006, 73% das estações na sub-bacia do rio das Garças foram classificadas na qualidade Boa e 27% na qualidade Média.

Com base nos resultados obtidos, o rio das Mortes em sua nascente recebe a classificação Média na qualidade de suas águas, devido à concentração de cidades e indústrias que contribuem com seus efluentes, e com o transcorrer do seu percurso natural, o valor eleva-se até chegar à classificação de ótima em Nova Xavantina, devido à autodepuração do curso d'água, fenômeno natural de degradação das substâncias presentes nos rios, que é favorecida pela baixa densidade demográfica no trecho entre os municípios de Primavera do Leste e Nova Xavantina. Os parâmetros que denotam a queda da qualidade da água na sub-bacia do rio das Mortes nas coletas realizadas foram: *E coli*, resíduo total e nitrato.

Para a sub-bacia do rio das Mortes, o IQA médio obtido no ano de 2006, aponta que 83% das estações de coleta foram classificadas na qualidade Boa e 17% na qualidade Média.

Os resultados obtidos no monitoramento das águas subterrâneas nas sub-bacias do rio das Garças e rio das Mortes mostram indícios de contaminação. O parâmetro que aponta essa realidade é coliformes totais, pois apresenta quantidades acima do valor máximo permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde. Podemos notar que essa contaminação não é proveniente de esgoto urbano na maioria das estações devido à ausência de *E. Coli*, com exceção da estação MOR631 em Nova Xavantina na coleta do mês de novembro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, Cleber J.R.; Gonçalves, Humberto C.. **Biodiversidade do Pantanal: Ecologia e Conservação**. Ed. Uniderp. Campo Grande/MS. 2005. 107p.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**: 20 th Edition 1998.

BRAGA, Benedito; PORTO, Mônica; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas**: IN: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galízia, (org.) **Águas doces no Brasil: Capital e Ecológico, Uso e Conservação**: 2º ed. rev. ampl. Escrituras Editora. São Paulo-SP, 2001.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto Radan Brasil**: fsd. 21. Cuiabá. V 26; Geologia, geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Especial da Terra. Rio de Janeiro. 1982. 544 p.

CETESB. **Água – Informações**. Disponível em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/informacoes.asp>> Acesso em: 16 jan. 2006.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Coleta e Preservação de Amostras de Água**: 1988. 160 p.

FEMA/MT - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – MT. **Qualidade da água dos principais rios da Bacia do Alto Paraguai**: FEMA. p.17. Cuiabá-MT, 1997.

FEMA/MT - Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Projeto de Recuperação e Conservação da Bacia do Rio Cuiabá - FEMA/EMPAER**: Subprojeto: monitoramento da qualidade da água do Rio Cuiabá com ênfase na bacia do Rio Jangada. 2ª versão. Cuiabá: 2002. 170p.

FEMA/MT - Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Diagnóstico Preliminar da situação Ambiental da Bacia do rio das Garças**: Diretoria de Recursos Hídricos. versão 1.0. Cuiabá-MT, 2003.

FERREIRA, João Carlos Vicente. **Mato Grosso e seus Municípios**: Secretaria de Educação. Cuiabá-MT, 2001.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico. Explicação das Normas da ABNT**. 12ª Edição. Porto Alegre: s.n., 2003.

MMA – Min. do meio ambiente. **Manual de uso da água**. Brasília, 2006.

MMA – Min. do meio ambiente. **Caderno Regional da Região Hidrográfica do Tocantins-araguaia**. Brasília, maio de 2006

MARQUES, David da Motta et al. **Consolidação e Homogeneização de Procedimentos para Monitoramento e Avaliação da Qualidade da Água:** procedimentos vigentes na FEMA/MT: procedimentos básicos para monitoramento e avaliação da qualidade de água. Cuiabá: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2002. 68 p.

PAIVA, João Batista Dias de; PAIVA, Eloiza Maria Cauduro Dias de (Orgs.). **Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas bacias Hidrográficas.** Porto Alegre: ABRH, 2001. 625p.

PRODEAGRO – Projeto de desenvolvimento agroambiental de Mato Grosso. **Caracterização Hidrográfica do Estado de Mato Grosso. Bacias Amazônica, Araguaia-Tocantins e Platina (Relatório Preliminar).** Cuiabá-MT, 1995.

SEPLAN/MT - Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Perfil Sócio Econômico de Mato Grosso 2004.** Cuiabá: 2004.



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS