COLEÇÃO MONITORAMENTO AMBIENTAL

Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia 2010 e 2011

Qualidade da Água

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Governo de Mato Grosso
Mais por você

Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água - Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia - 2010 e 2011

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

SILVAL DA CUNHA BARBOSA
Governador do Estado de Mato Grosso

FRANCISCO TARQUÍNIO DALTRO
Vice-Governador do Estado de Mato Grosso

JOSÉ ESTEVES DE LACERDA FILHO
Secretário de Estado do Meio Ambiente

BENEDITO NERY STROBEL
Secretário-Adjunto de Gestão Sistêmica

WILSON GAMBOGI PINHEIRO TAQUES
Secretário-Adjunto de Mudanças Climáticas

ILSON FERNANDES SANCHES
Secretário-Adjunto de Qualidade Ambiental

JOSÉ REZENDE DA SILVA
Secretário-Adjunto de Bases Florestais

ELAINE CORSINI
Superintendente de Geoinformação e Monitoramento Ambiental

NÉDIO CARLOS PINHEIRO
Superintendente de Recursos Hídricos

Responsável pela execução:

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

Superintendente de Geoinformação e Monitoramento Ambiental

Elaine Corsini

Coordenadora de Monitoramento Ambiental

Adélia Alves de Araújo

Gerente de Laboratório e Ensaios

Sérgio Batista de Figueiredo

Elaborado por:

Elisângela Nascimento Nogueira
Fabiane Sabbag David
Flávia de Amorim Silva
Rosangela Maria Guarienti Ventura
Adélia Alves de Araújo
Sérgio Batista de Figueiredo

S446r MATO GROSSO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, Superintendência de Geoinformação e Monitoramento Ambiental.

Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia – 2010 e 2011. Organizado por ARAÚJO, Adélia Alves de; FIGUEIREDO, Sérgio Batista *et al*. - Cuiabá: SEMA/MT; SGMA, 2014.

104p. : Il. color; 29cm.

1. Recursos Hídricos. 2. Mato Grosso. 3. Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia. I. FIGUEIREDO, Sérgio Batista. *II.* ARAÚJO, Adélia Alves *et alli , org. III. SEMA, SGMA. IV.Título.*

CDU 556.(817.2)

Tiragem: 200 exemplares
Impressão: IOMAT

Equipe Técnica

Coordenadoria de Monitoramento Ambiental

Adari Rogério de Almeida – Químico Industrial
Adélia Alves de Araújo – Bióloga
Cláudio José de Figueiredo Barreto – Engenheiro Sanitarista
Creverson Magalhães London – Nível Médio
Elisângela Nascimento Nogueira – Química
Fabiane Sabbag David – Bióloga
Flávia de Amorim Silva – Química
Marcos Roberto Pinceguer – Biólogo
Maurílio Evanildo Vilas Boas – Engenheiro Florestal
Osmar da Cruz Nascimento – Químico
Reinaldo Renato de Assis – Nível Médio
Rosangela Maria Guarienti Ventura – Engenheira Sanitarista
Salvino Vicente de Almeida – Nível Médio
Sérgio Batista de Figueiredo – Químico
Suzana de Souza Rodrigues - Biológa

Revisão de Texto: Caroline Lúcia Costa Moia Chichorro
Márcia Carvalho de Souza

Desenvolvimento de arte e capa: Mercatto Comunicação

Organização: Victória de Mello Arruda
Sirley Maria da Silva

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Governo de **Mato Grosso**
Mais por você

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 17
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA TOCANTINS-ARAGUAIA 23
2.1. Características Gerais da Bacia Hidrográfica 23
2.2. Municípios e População 27
2.3. Economia 27
2.4. Clima 28
2.5. Relevo e Solos 28
2.6. Vegetação 29
3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA 33
3.1. Resolução CONAMA nº. 357/05 33
3.2. Índice de Qualidade da Água (IQA/NSF) 34
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 39
4.1. Rede de Amostragem – Área de Estudo 39
4.2. Coleta de Amostras 39
4.3. Análises Laboratoriais 43
4.3.1. Análises bacteriológicas (coliforme total e *Escherichia coli*) 43
4.3.2. Análises Físicas e Químicas 43
4.4. Significado Ambiental dos Parâmetros 45
4.4.1. Temperatura da Água 45
4.4.2. Potencial Hidrogeniônico (pH) 45
4.4.3. Alcalinidade 45
4.4.4. Coloração 46
4.4.5. Turbidez 46
4.4.6. Condutividade Elétrica 46
4.4.7. Oxigênio Dissolvido (OD) 47
4.4.8. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) 47
4.4.9. Demanda Química de Oxigênio (DQO) 47
4.4.10. Nitrogênio Total 47
4.4.11. Fosfato Total 48
4.4.12. Nitrogênio Amoniacal (amônia) 48
4.4.13. Nitrato 48
4.4.14. Nitrito 48

4.4.15. Ortofosfato Solúvel 49
4.4.16. Cloreto 49
4.4.17. Sulfato 49
4.4.18. Dureza Total 49
4.4.19. Resíduos 49
4.4.20. Sódio 49
4.4.21. Lítio 50
4.4.22. Potássio 50
4.4.23. Cálcio 51
4.4.24. Magnésio 51
4.4.25. Coliformes 51
4.5. Análise dos Dados 52
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 55
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 97
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 101

FIGURAS

Figura 1. Mapa da divisão de Bacias Hidrográficas de Mato Grosso 24
Figura 2. Caracterização da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia. 25
Figura 3. Rio Araguaia no município de Barra do Garças 26
Figura 4. Rio das Mortes próximo ao município de Primavera do Leste 26
Figura 5. Mapa das Estações Monitoradas na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia 42
Figura 6. Mapa das estações monitoradas e a classificação do IQA, em 2010 91
Figura 7. Mapa das estações monitoradas e a classificação do IQA, em 2011 92

QUADROS

Quadro 1. Bacias Hidrográficas, Sub-bacias Regionais e Sub-bacias do Estado de Mato Grosso 23
Quadro 2. Índice de Qualidade de Água 34
Quadro 3. Faixa de variação para avaliação do IQA 35
Quadro 4 . Caracterização das estações de coleta para monitoramento da qualidade da água na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia 41
Quadro 5. Metodologias utilizadas nas análises físico-químicas e microbiológicas 44

TABELAS

Tabela 1. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte BR-364 (MOR007), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 56

Tabela 2. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte BR-070 (MOR023), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 57

Tabela 3. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte MT-130 (MOR288), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 58

Tabela 4. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte MT-251 (MOR093), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 59

Tabela 5. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Toriqueje (MOR495), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 60

Tabela 6. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Nova Xavantina (MOR631), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 61

Tabela 7. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Trecho Médio (MOR778), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 62

Tabela 8. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Novo Santo Antônio (MOR1094), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 63

Tabela 9. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ribeirão Sapé (SAP042), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 64

Tabela 10. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ribeirão Várzea Grande (VAR032), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 65

Tabela 11. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2010 (fevereiro/março)..... 68

Tabela 12. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2010 (outubro/novembro). ... 68

Tabela 13. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2011 (janeiro/fevereiro). 69

Tabela 14. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2011 (outubro)..... 69

Tabela 15. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2010 (abril)..... 70

Tabela 16. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2010 (maio)..... 70

Tabela 17. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2010 (junho)..... 71

Tabela 18. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2011 (maio)..... 71

Tabela 19. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Ponte de Cima (GAR051), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 73

Tabela 20. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Córrego Aldeia (CAL019), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 74

Tabela 21. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Tesouro (GAR224), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF..... 75

Tabela 22. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Gal. Carneiro (GAR373), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 76

Tabela 23. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Córrego Avoadeira (CAV017), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF. 77

Tabela 24. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Foz (GAR447), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF..... 78

Tabela 25. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Alto Araguaia (ARA151), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF..... 79

Tabela 26. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Araguaiana (ARA545), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF..... 80

Tabela 27. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação São Félix do Araguaia (ARA1206), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF 81

Tabela 28. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2010 (fevereiro). 84

Tabela 29. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2010 (outubro/novembro). 84

Tabela 30. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2011 (janeiro/fevereiro)..... 85

Tabela 31. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2011 (outubro)..... 85

Tabela 32. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período de estiagem de 2010 (abril)..... 86

Tabela 33. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período de estiagem de 2010 (maio)..... 86

Tabela 34. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período de estiagem de 2011 (maio)..... 87

Tabela 35. Classificação do IQA nas estações monitoradas, nos anos de 2010 e 2011..... 89

Tabela 36. IQA Médio nas estações monitoradas, no período de 2010 e 2011..... 94

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA – MT) tem como uma das 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 de Mato Grosso.

O principal propósito é 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 Coordenadoria de Monitoramento Ambiental apresenta este Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia.

Este trabalho faz parte da rede de monitoramento de águas superficiais desenvolvida pela Secretaria, que está permitindo ao Estado elaborar as bases para a construção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos de Mato Grosso. Assim como nos relatórios dos anos anteriores, resultados serão apresentados por região hidrográfica. Este relatório apresenta os resultados das análises físicas, químicas e microbiológicas.

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 as diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Foram realizadas amostragens nos anos de 2010 e 2011, a fim de observar as variações que ocorrem ao longo do ano na qualidade da água, em função não só das atividades antrópicas, como também das variações climáticas.

Além disso, este trabalho apresenta as características gerais da referida região hidrográfica em sua porção de território localizada no estado de Mato Grosso, 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.

José Esteves de Lacerda Filho
Secretário de Estado do Meio Ambiente

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são essenciais à vida no planeta e à sobrevivência dos seus habitantes. A disponibilidade de água para o consumo humano deve ser uma preocupação constante, pois a crescente demanda, oriunda do desenvolvimento populacional e das atividades econômicas, diminui a disponibilidade deste recurso comprometendo seus múltiplos usos.

Segundo especialistas, o volume total de água na Terra é de 1,35 bilhões de km^3, mas 97% estão nos oceanos e mares, portanto, salgada e imprópria para consumo humano. Apenas 3% caracterizam a água doce existente na terra e a maior parte dessa está armazenada nas calotas polares e geleiras (70%) ou em regiões subterrâneas – aquíferos (29%). Só uma fração muito pequena (cerca de 1%) de toda a água terrestre está diretamente disponível ao homem e aos outros organismos, sob a forma de lagos e rios, ou como umidade presente no solo, na atmosfera, e como componente dos mais diversos organismos (GLEICK, 1996, IN NASA, 2000).

O Brasil tem um potencial hídrico imenso, chegando a 36.000 m^3 de água por habitante/ano. Entretanto, 80% deste localizam-se na região amazônica onde vivem apenas 5% da população brasileira. Por outro lado, a região nordeste que responde por 1/3 da população brasileira, possui apenas 3,3% da disponibilidade hídrica (RAMOS, 2000).

Em relação à sua utilização, em média, 70% da água vai para a agricultura, 22% é consumida pela indústria e 8% para fins domésticos (QUADRADO E VERGARA apud CARVALHO, 2044). Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde - OPS, uma pessoa precisa de, no mínimo, 50 litros de água por dia, enquanto que com 200 litros vive confortavelmente.

Os principais usos da água são: abastecimento doméstico, abastecimento industrial, irrigação, dessedentação de animas, aquicultura, preservação da flora e fauna, recreação e lazer, paisagismo, geração de energia, navegação e diluição de despejos (VON SPERLING, 1996).

A qualidade da água é determinada em função do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica, considerando as condições naturais e a interferência do homem. Uma água de má qualidade pode causar sérios riscos à saúde humana, por isso é fundamental preservá-la. Um uso mais nobre, como o abastecimento humano, requer a satisfação de diversos critérios de qualidade, enquanto para a diluição de dejetos não possui nenhum requisito especial.

As condições naturais afetam a qualidade da água, inicialmente com o ar ao incorporar na água o material que está suspenso como partículas de areia, polens de plantas, gases. Em seguida, ocorre o escoamento superficial no qual podem ser incorporadas partículas de solo (sólidos em suspensão) ou íons provenientes da dissolução de rochas (sólidos dissolvidos). A interferência do homem está associada às suas ações sobre o meio, através da geração de resíduos domésticos e industriais, de forma dispersa (como a aplicação de defensivos no solo) ou pontual (lançamento de esgoto).

A deterioração dos recursos hídricos é resultado do aumento no volume de água utilizado para diversas finalidades e do aumento da poluição e contaminação (TUNDISI, 2011). 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., 2001).

O Brasil, desde o início do século passado aos dias de hoje, cria legislação e políticas que buscam consolidar uma forma de valorização de seus recursos hídricos. Teve início com o Decreto nº. 24.643, de 1934, que aprovou o Código de Águas Brasileiro, onde iniciou-se uma mudança de conceitos relativos ao uso

e a propriedade da água. A Constituição Federal, nos termos do artigo 22, inciso IV, diz que compete privativamente à União legislar sobre águas. O dispositivo constitucional é complementado por legislação ordinária e resoluções que disciplinam a matéria.

A Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº. 6938/81 tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, destacando o meio ambiente como um patrimônio público de uso coletivo e a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, como importantes para a proteção dos recursos hídricos. A Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº. 9.433/97 (Lei das Águas) criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A promulgação desta lei veio consolidar um avanço na valoração e valorização da água, quando, estabelece em seu artigo 1º que "a água é bem de domínio público e dotado de valor econômico."

No âmbito do Estado de Mato Grosso a Lei nº. 6.945/97 estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos que, assim como a nacional, têm como objetivos assegurar à atual e 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. Esta legislação 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 Agência Nacional de Águas – ANA, criada pela Lei nº. 9.984/00 e regulamentada pelo Decreto nº. 3.692/2000, é responsável por criar condições técnicas para implementar a Lei das Águas, bem como promover a gestão descentralizada e participativa em sintonia com os órgãos e entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, implantar os instrumentos de gestão previstos na Lei 9.433/97, dentre eles, a outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água e a fiscalização desses usos, e ainda, buscar soluções adequadas para dois problemas graves do país: as secas prolongadas (especialmente no Nordeste) e a poluição dos rios.

Três grandes regiões hidrográficas estão inseridas no Estado de Mato Grosso: Amazônica (592.382 km^2), Tocantins - Araguaia (132.238 km^2) e Paraguai (176.800 km^2).

No âmbito dos órgãos ambientais da esfera estadual a Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA-MT tem como função implementar ações de controle e difundir conhecimentos sobre as águas do Estado. Desse modo, o Monitoramento da Qualidade da Água é desempenhado em conjunto pela Superintendência de Geoinformação e Monitoramento Ambiental e pela Superintendência de Recursos Hídricos, e tem como objetivos: avaliar a evolução da qualidade das águas superficiais e subterrâneas das principais sub-bacias do estado; realizar levantamento de dados sobre o estado atual dos recursos hídricos, para assim desenvolver políticas adequadas de gestão do uso da água; identificar trechos de rios onde possa haver um comprometimento da qualidade da água para fomentar a realização de ações preventivas e políticas de proteção dos recursos hídricos; assim como a tomada de decisão quanto a ações de gestão ambiental.

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, os corpos d'água da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, as sub-bacias dos Rios Araguaia e das Mortes devem ser consideradas como de Classe 2 até que sejam realizados os seus enquadramentos. As águas da Classe 2 são destinadas ao consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter

contato direto, e à aquicultura e à atividade de pesca.

O monitoramento da qualidade das águas permitirá ao Estado possuir uma base para o histórico ambiental de seus rios e subsidiar as ações de gestão ambiental no tocante à aplicação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, assim como alimentar o Sistema de Informações sobre os recursos hídricos do Estado.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar os resultados obtidos no monitoramento da qualidade das águas superficiais na porção mato-grossense da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, nas sub-bacias dos rios Araguaia e das Mortes nos anos de 2010 e 2011; subsidiar as ações de gestão ambiental do órgão fiscalizador no tocante à aplicação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, assim como alimentar o Sistema de Informações sobre os recursos hídricos do Estado.

2. Características Gerais da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA TOCANTINS-ARAGUAIA

Bacia Hidrográfica é definida como uma área drenada por um rio e seus afluentes, de forma que todo o volume de água que flui do sistema seja descarregado através de um rio principal, e é limitada perifericamente por divisores de água (unidades topográficas mais elevadas), representando assim, um sistema aberto, onde a água e seus nutrientes fluem continuamente através de seus limites (HIGA & MORENO, 2005).

A estrutura do relevo é um fator fundamental para a delimitação e conformação de uma bacia hidrográfica. Assim, os rios mato-grossenses estão divididos pelas características geológicas regionais em três grandes bacias hidrográficas que integram o sistema hidrográfico nacional, como mostrados na Figura 1. (pag.22)

Uma sub-bacia constitui-se em uma unidade menor da bacia hidrográfica, composta por um rio principal, pelos rios e córregos que o formam, também por lagos, solos, subsolo, atmosfera, fauna, flora e atividades humanas, cujas relações determinam o seu uso efetivo e interferem na qualidade e quantidade de água disponível. Desta forma muitos rios de Mato Grosso, embora pertencentes a grandes bacias hidrográficas, possuem ligações estreitas com os lugares que atravessam, representando desta forma uma unidade hidrográfica e recebendo a denominação de sub-bacia (HIGA & MORENO, 2005).

As Bacias Hidrográficas, Sub-bacias Regionais e Sub-bacias do Estado de Mato Grosso estão apresentadas no Quadro 1. Neste relatório estão sendo apresentadas as sub-bacias: rio Araguaia e rio das Mortes.

Quadro 1. Bacias Hidrográficas, Sub-bacias Regionais e Sub-bacias do Estado de Mato Grosso

Bacias	Sub-bacias (principal)	Sub-bacias (secundárias)
Amazonas (Amazônica)	Rio Madeira	Rio Guaporé
		Rio Aripuanã
	Rio Tapajós	Rio Juruena-Arinos
		Rio Teles Pires
	Rio Xingu	Rio Xingu
Platina (Paraná)	Alto Paraguai	Rio Alto Paraguai
		Rio Cuiabá
		Rio São Loureço
		Rio Correntes-Taquari
Tocantins (Tocantina)	Rio Araguaia	Rio Araguaia
		Rio das Mortes

Fonte: Mato Grosso, 1995; Mato Grosso, 1999. In: MORENO & HIGA, 2005.

A Bacia Amazônica é a predominante no Estado, está presente em grande parte da região norte com vários rios à margem direita do Rio Amazonas. Dentre os principais rios destacam-se: o Rio Xingu, o Rio Guaporé e o Rio Teles Pires. Segundo Higa & Moreno (2005, p. 283), a Bacia Platina (ou do Paraná) é representada, em Mato Grosso, pelo rio Paraguai e seus afluentes e, ao contrário dos rios que correm para a bacia Amazônica, constitui-se quase que exclusivamente por rios de planícies. Suas principais sub-bacias são: Sub-bacia do Alto Paraguai; Sub-bacia do Cuiabá; Sub-bacia do São Lourenço; Sub-bacia do Correntes-Taquari.

2.1. Características Gerais da Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia possui uma superfície de 918.273 km^2, 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, 2006c). A Figura 2 apresenta uma caracterização geral da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia. (pág.23)

Figura 1. Mapa da divisão de Bacias Hidrográficas de Mato Grosso

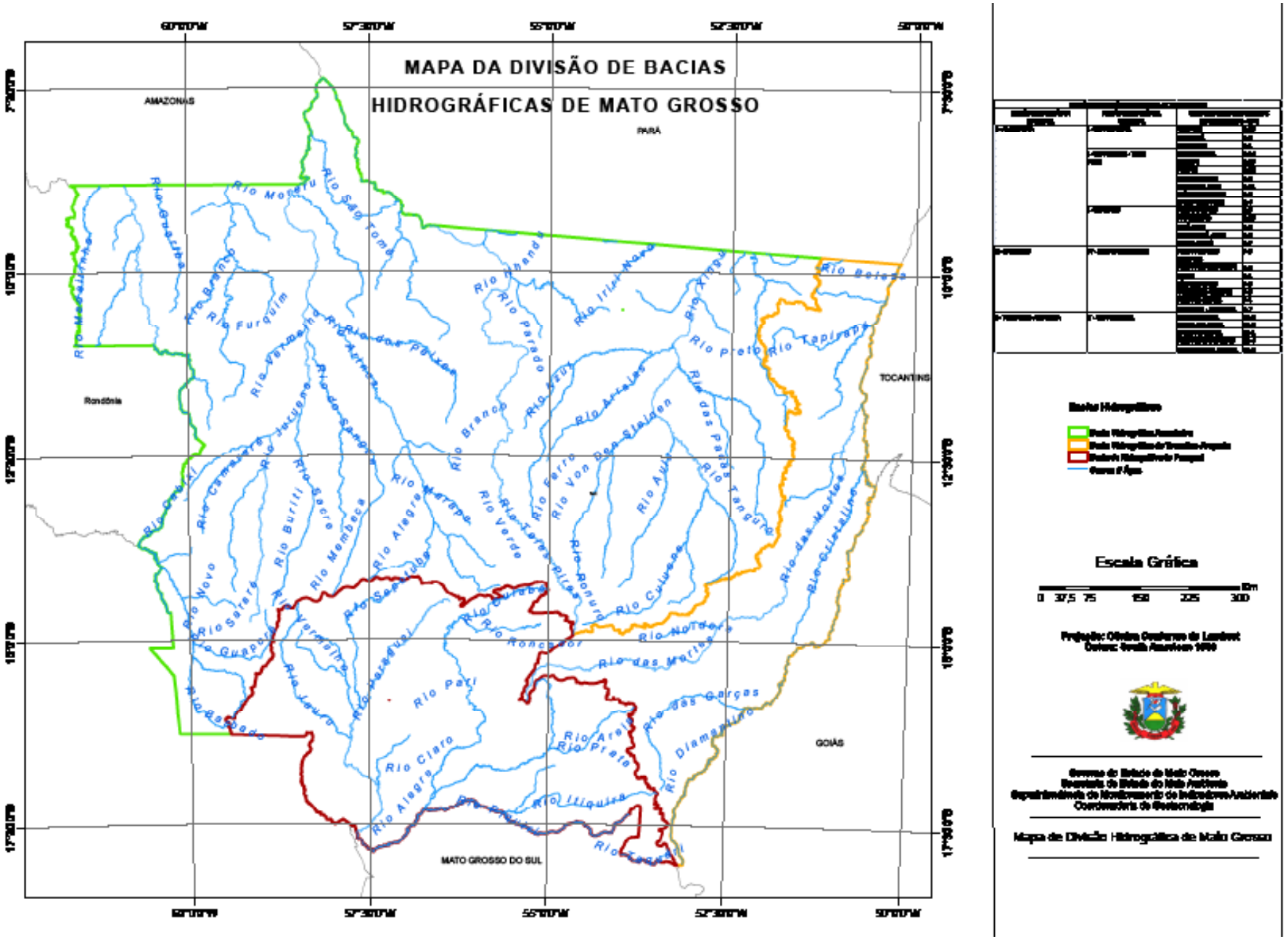
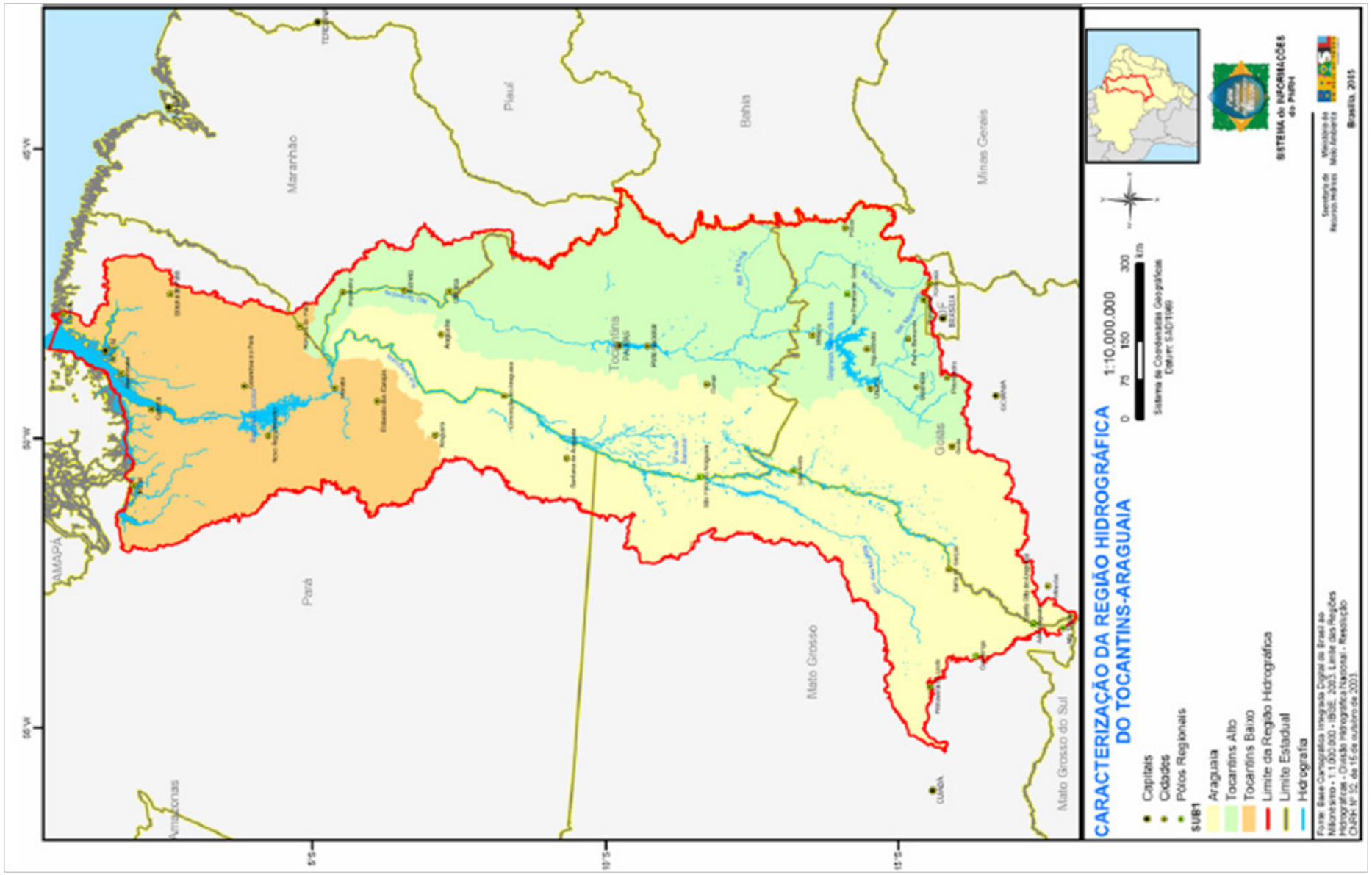


Figura 2. Caracterização da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.



Fonte: MMA - Ministério Meio Ambiente, 2006c.

O principal tributário da região hidrográfica do Tocantins-Araguaia é o rio Araguaia, que possui 2.600 km de extensão, onde se encontra a Ilha do Bananal, situada em Mato Grosso e considerada a maior ilha fluvial do mundo, com 350 km de comprimento e 80 km de largura (MMA, 2006c). Abaixo seguirá uma breve caracterização das sub-bacias do Rio Araguaia.

A sub-bacia do Rio Araguaia abrange uma área de 71.921,57 Km^2, incluindo as áreas dos afluentes como o Rio das Garças (13.514,81 km^2). É formada pelo Rio Araguaia (Figura 3) e afluentes, como os rios Forquilha, Cristalino, Piabas, Garças e das Mortes. A região drenada por esta sub-bacia abriga áreas de ocupação antiga e consolidada, cujas origens estão vinculadas à exploração de diamantes. Atualmente, as atividades econômicas predominantes são a pecuária e o cultivo de soja. O trecho do alto curso passa por vários núcleos urbanos que ainda não dispõem de sistema de coleta e tratamento de esgotos adequadamente implementados (MAITELLI In: HIGA & MORENO, 2005).

Figura 3. Rio Araguaia no município de Barra do Garças

Fonte: SEMA/Diretoria da Unidade Desconcentrada de Barra do Garças

O Rio das Garças é um dos principais afluentes do Rio Araguaia. Ele é de grande expressão e importância na região do Alto Araguaia e nele está parte do Parque Estadual da Serra Azul. O Rio das Garças tem sua principal nascente 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 km^2, configurando uma região impactada e registrando conflitos de várias naturezas.

A sub-bacia do Rio das Mortes abrange uma área de aproximadamente 63.171,63 Km^2 (MMA, 2007), localizada no nordeste (NE) do Estado de Mato Grosso, situa-se entre as coordenadas geográficas 15°40'393",11°11'692" S e 55°17'916", 51°17'101" W. O Rio das Mortes é o principal afluente da margem esquerda do rio Araguaia, devido ao tamanho de sua área de drenagem e volume de água. A sub-bacia é formada pelo Rio das Mortes (Figura 4) e afluentes. Na região drenada pelo seu alto curso verifica-se a expansão econômica propiciada pela malha viária regional. Os maiores impactos dos recursos hídricos estão relacionados a cultivo de soja na região das nascentes (MAITELLI In: HIGA & MORENO, 2005).

Figura 4. Rio das Mortes próximo ao município de Primavera do Leste

Fonte: SEMA/SMIA/CMQA

De acordo com KLEMP & ZEILHOFER (2009) a irrigação por meio de pivôs centrais é o método mais utilizado na bacia do Alto Rio das Mortes (98% da área total irrigada), e constitui uma das áreas mais densamente ocupadas por este método no Estado de Mato Grosso. No ano de 2005 a bacia hidrográfica foi a área mais irrigada do Estado com 131 pivôs ativos.

2.2. Municípios e População

A sub-bacia do Rio Araguaia banha os municípios de Alto Araguaia, Tesouro, Guiratinga, Alto Garças, Barra do Garças, Torixoréu e Pontal do Araguaia (alto curso), Cocalinho e Araguaiana (médio curso), Canabrava do Norte, São Félix do Araguaia, Luciara e Santa Terezinha (baixo curso). A estimativa populacional nos municípios pertencentes à sub-bacia do Rio Araguaia é de 131.135 habitantes (IBGE, 2010).

A sub-bacia do Rio das Mortes banha os seguintes municípios: Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, General Carneiro, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, Barra do Garças, Nova Xavantina e Nova Nazaré (alto curso), Ribeirão Cascalheira, Novo Santo Antônio e São Félix do Araguaia (baixo curso). A estimativa populacional nos municípios pertencentes à sub-bacia do Rio das Mortes é de 219.458 habitantes (IBGE, 2010).

Na Região Hidrográfica Nacional Tocantins Araguaia, duas bacias apresentaram crescimento próximo a 3% a.a., a Alto Rio das Mortes e a Baixo Araguaia (MMA, 2007).

2.3. Economia

As atividades econômicas estão em expansão na sub-bacia do Rio das Mortes, principalmente devido à malha viária regional. As atividades econômicas predominantes são agropecuária (principalmente o plantio de soja) e a mineração.

As maiores extensões e áreas plantadas da Região Hidrográfica estão situadas no Alto Rio das Mortes. Tais áreas são caracterizadas por agricultura moderna, intenso uso de insumos, associadas com processo de urbanização e situadas próximas a importantes mananciais hídricos, com elevada antropização. Esta região também possui uma das maiores áreas irrigadas do Estado e já possui estabelecidos conflitos pelo uso da água, tanto com o meio ambiente, quanto com os usuários. Um exemplo é o município de Primavera do Leste (MMA, 2007).

A localização do rebanho animal e a respectiva distribuição espacial das unidades industriais de derivados de leite e frigoríficos indicam uma pressão territorial sobre as cabeceiras dos principais rios das bacias do Rio das Mortes.

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, em sua maioria, deficientes em infraestrutura de saneamento básico, especialmente o tratamento de esgotos e disposição de resíduos sólidos (MMA, 2006).

As atividades econômicas desenvolvidas na região da sub-bacia do Araguaia são variadas e compreendem agricultura, pecuária, extrativismo mineral, comércio, agroindústria e ecoturismo. Algumas áreas de ocupação antiga e consolidada se originaram da exploração de diamantes. Ao longo do seu trecho, o Rio Araguaia percorre vários núcleos urbanos, inclusive a cidade polo Barra do Garças, que está localizada próximo ao limite entre Mato Grosso e Goiás, e é referência para os municípios localizados no Vale do Araguaia, principalmente no setor de serviços. É importante centro agroindustrial, principalmente para abate de gado bovino (MMA, 2007).

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas, 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. Ao longo dos trechos percorridos da BR-158 e BR-070 predomina, principalmente, este tipo de atividade, sendo uma região de baixa densidade populacional.

O setor industrial encontra-se em fase de desenvolvimento, sendo setores predominantes na região as indústrias de calcários e as algodoeiras localizadas em Alto Garças, e os frigoríficos e curtumes na cidade de Barra do Garças.

2.4. Clima

Segundo Maitelli (In: HIGA & MORENO, 2005), utilizando uma adaptação da classificação de Köppen, que leva em consideração a chuva e a temperatura, relacionando-as ao tipo de vegetação, a região hidrográfica Tocantins-Araguaia apresenta os seguintes tipos de clima: clima tropical de savana, com estação seca no outono e inverno (abril – setembro) e estação chuvosa na primavera e verão (outubro – março), ocorrendo na região da sub-bacia do Rio das Mortes, médio e baixo Araguaia; e o clima tropical de altitude, que se caracteriza por clima chuvoso, com inverso seco, ocorrendo no extremo sul na região do Alto Araguaia. A precipitação média na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia é da ordem de 1.869 mm/ano (MMA, 2006b).

2.5. Relevo e Solos

Os Blocos Planálticos do Sudeste são situados na região do Alto Araguaia e Alto Rio das Mortes, onde a drenagem é comandada pelos rios das Garças, Araguaia e das Mortes, caracterizam-se por feições morfológicas complexas, com relevo fragmentado em blocos resultantes de ação tectônica, onde são constantes os ressaltos topográficos. Nesse planalto destacam-se feições de relevo conservadas (residuais), que se caracterizam por formas de topos planos e pouco inclinados, delimitados por escarpas. Nas bordas é constante a formação de escarpas em altitudes de cerca de 800 metros. Vegetação arbórea de cerrados é a cobertura vegetal principal, também com presença de florestas aluviais. Nas áreas planas, com moderada predisposição à erosão, existem solos Latossolos Vermelhos e Amarelos, solos Podzólicos e solos Litólicos, que apresentam aptidão regular para uso agropecuário (MMA, 2007).

Na região do baixo Araguaia as superfícies rebaixadas do norte constituem-se de superfície rebaixada e dissecada predominantemente convexa, frequentemente interrompida por relevos residuais, com altimetria que varia em torno dos 250 metros.

Em áreas de relevo ondulado das Superfícies Rebaixadas do Norte formaram-se colinas convexas e tabulares, apresentando, em algumas áreas, fortes declives, o que proporciona baixa aptidão para cultivo agrícola. Apresentam solos latossólicos e podzólicos nas áreas planas, e nas elevações residuais quatzitos e rochas metassedimentares. Ao longo dos rios e em suas margens é possível encontrar solos Glei Pouco Húmicos.

Na porção leste do estado, na região do Médio Araguaia, Baixo Rio das Mortes e Baixo Araguaia, localiza-se o Vale do Araguaia, que consiste em uma vasta área rebaixada em altitudes que variam em torno dos 200 a 300 metros. Estende-se desde a foz do Rio das Garças (município de Barra do Garças) até o extremo nordeste do estado. São áreas de depósitos sedimentares recentes, com vegetação de cerrado, alternando áreas densamente arborizadas com áreas de campos com árvores esparsas. No interior do vale, os solos predominantes são Aluviais, Plintossolos e Areias Quatzosas Hidromórficas. Nas bordas predominam Latossolos e Cambissolos. No Vale do Araguaia, em áreas de acúmulos recentes de sedimentos, são formados os baixios inundáveis, que passam parte do ano recobertos por uma lâmina d'água. Nessas áreas, o Rio Araguaia apresenta constante variação em seu curso, com marcas de meandros em diferentes lugares.

2.6. Vegetação

No estado de Mato Grosso são observados tipos diferentes de vegetação diferenciados quanto à densidade arbórea e altura dos dosséis. No norte do estado predomina a presença de Florestas Ombrófilas e Florestas Estacionais, com dosséis superiores a 40 metros de altura. Na porção centro-sul do estado é característico o cerrado, onde é possível identificar um tipo de vegetação diferente, com árvores menos suntuosas e mais esparsas, com a existência de campos abertos, onde é presente uma vegetação rasteira. Uma extensa área de contato entre esses dois tipos de vegetação é notada de oeste a leste do estado (MMA, 2006b).

Na região do Alto Rio Araguaia e Alto Rio das Mortes a vegetação arbórea de Cerrado é a cobertura vegetal principal, também com presença de Florestas Aluviais. No baixo Araguaia ocorrem áreas com vegetação típica da Amazônia, com Floresta Ombrófila Densa com altos dosséis. No vale do Araguaia predomina a vegetação de cerrado com vegetação de cerrado (MMA, 2007).

3. Monitoramento da Qualidade da Água

3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade das águas é representada por um conjunto de variáveis, geralmente mensuráveis, de natureza química, física e biológica que depende das características naturais da bacia hidrográfica e do uso e ocupação da mesma. Sendo um recurso comum a todos, foi necessário, para a proteção dos corpos d'água, instituir restrições legais de uso. Desse modo, as características físicas e químicas da água devem ser mantidas dentro de certos limites, os quais são representados por valores orientadores da qualidade de água, dos sedimentos e da biota, especificados no Brasil pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005, CONAMA nº 274, CONAMA nº 344/2004, e Portaria N° 2.914/2011, do Ministério da Saúde. Os ecossistemas aquáticos incorporam, ao longo do tempo, substâncias provenientes de causas naturais, sem nenhuma contribuição humana, em concentrações raramente elevadas que, no entanto, podem afetar o comportamento químico da água e seus usos mais relevantes. Entretanto, outras substâncias lançadas nos corpos d'água pela ação antrópica, em decorrência da ocupação e do uso do solo, resultam em sérios problemas de qualidade de água, que demandam investigações e investimentos para a sua recuperação.

Os aspectos mais graves dos poluentes referem-se às substâncias potencialmente tóxicas, oriundas de processos industriais. Por outro lado, atualmente, observa-se, ainda, a presença, em ambientes eutrofizados, ricos em matéria orgânica, de microalgas capazes de produzir toxinas com características neurotóxicas e hepatotóxicas.

O monitoramento de qualidade das águas é um dos mais importantes instrumentos da gestão ambiental. Ele consiste, basicamente, no acompanhamento sistemático dos aspectos qualitativos das águas, visando à produção de informações, e é destinado à comunidade científica, ao público em geral e, principalmente, a tomada de decisão. Nesse sentido, o monitoramento é um dos fatores determinantes no processo de gestão ambiental, uma vez que propicia uma percepção sistemática e integrada da realidade ambiental.

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 daquelas já implantadas. A qualidade da água envolve, portanto, o monitoramento, a avaliação e a gestão. (MARQUES, 2002).

3.1. Resolução CONAMA nº. 357/05

Por possuir usos múltiplos, a água deve satisfazer critérios de qualidade em função de seus usos preponderantes. A Resolução nº. 357/2005 do CONAMA estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas em treze classes, segundo a sua utilização, definindo os parâmetros de qualidade a serem atendidos para cada classe.

As águas doces são classificadas em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. Os rios do Estado de Mato Grosso ainda não foram enquadrados nas classes propostas por essa resolução e desta forma, de acordo com o artigo 42 da referida resolução, enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas de classe 2. Portanto, os rios das sub-bacias dos Rios Araguaia e das Mortes devem ser considerados como de classe 2, até que sejam realizados os seus respectivos enquadramentos.

As águas da Classe 2 são destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho (conforme Resolução CONAMA nº. 274, de 2000); à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; à aquicultura e à atividade de pesca.

3.2. Índice de Qualidade da Água (IQA/NSF)

O Índice de Qualidade da Água representa uma média de diversas variáveis (parâmetros analisados) em um único número, combinando unidades de medidas diferentes em uma única unidade e indicando a relativa qualidade da água em pontos geográficos. Permite a facilidade de comunicação com o público, promovendo um melhor entendimento entre a população leiga e os gestores de recursos hídricos.

Entre vários índices existentes para determinar a qualidade da água, um dos mais utilizados é o IQA, desenvolvido nos Estados Unidos, em 1970 pela NSF – National Sanitation Foundation, com base no método DELPHI (da Rand Corporation), conhecido como 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, incorporando parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas (PHILIPPI JR., 2004).

A pesquisa de opinião foi realizada com 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. Dentre 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram considerados relevantes para a avaliação, tendo como principal determinante a utilização da água para abastecimento público. São eles: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio nitrato, fósforo 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 quadro ao lado mostra os parâmetros utilizados no Índice de Qualidade da Água e seus respectivos pesos.

Quadro 2. Índice de Qualidade de Água

Item	Parâmetro	Unidade	Peso (w)
1	Oxigênio Dissolvido	% saturação	0,17
2	*Escherichia coli*	NMP/100ml	0,15
3	pH	-	0,12
4	DBO5	mg O2/L	0,1
5	Nitrogênio Nitrato	mg N/L	0,1
6	Fósforo Total	mg P/L	0,1
7	Turbidez	UNT	0,08
8	Sólidos Totais	mg/L	0,08
9	Temperatura de Desvio	°C	0,1

O IQA é calculado pelo produto ponderado da qualidade da água correspondente aos nove parâmetros acima citados, através da seguinte fórmula:

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

Onde: IQA = Índice de Qualidade da Água, um número entre 0 e 100; qi = 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; wi = peso correspondente do i-ésimo parâmetro, um nº 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 de águas brutas, indicada pelo IQA, numa escala de 0 a 100, pode ser classificada para abastecimento público, segundo a graduação apresentada no Quadro 3.

Quadro 3. Faixa de variação para avaliação 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

Este índice é usado como acessório na interpretação de dados, auxiliando na avaliação dos resultados, e representa a qualidade da água numa escala numérica, pois fornece um meio de julgar a efetividade de medidas de controle ambiental, podendo dar uma idéia geral da tendência de evolução da qualidade ao longo do tempo, além de permitir uma comparação entre diferentes corpos hídricos e também o comportamento do mesmo corpo hídrico em diferentes períodos.

4. Procedimentos Metodológicos

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1. Rede de Amostragem – Área de Estudo

A escolha dos pontos de amostragem e dos parâmetros a serem analisados é realizada em função do corpo d'água, do uso benéfico de suas águas, da localização de atividades que possam influenciar na sua qualidade e da natureza das cargas poluidoras, tais como despejos industriais, esgotos domésticos, águas de drenagem agrícola ou urbana.

Para a instalação de estações de monitoramento dois critérios devem ser considerados mais importantes: a representatividade da estação quanto ao uso e ocupação do solo e a acessibilidade, pois o acesso às estações deve ser permitido durante todo o ciclo hidrológico. Locais de difícil acesso, propriedades particulares ou locais sujeitos à restrição de acesso por fenômenos sazonais (como enchentes) devem ser evitados.

O monitoramento de qualidade da água exige cuidados especiais, visto que os dados devem refletir a representatividade da situação. Desta forma, o planejamento correto das redes de monitoramento e os procedimentos de coleta, análise e armazenamento das informações requerem cuidados técnicos específicos.

Com a publicação da Resolução nº 16/2008 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CEHIDRO foi instituída a Rede Hidrológica Básica do Estado de Mato Grosso, cuja pretensão era a de incorporar dados da qualidade da água à estações de coletas que já possuíssem dados quantitativos, como a vazão, para se avaliar, no futuro, o aporte de cargas de nutrientes. Com isso foram incorporadas várias estações novas à Rede de Monitoramento da SEMA no ano de 2008, e no ano de 2010.

No ano de 2007, existiam seis estações de monitoramento na sub-bacia do Rio das Mortes oriundas do monitoramento implementado em 2004 pela FEMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente). No Rio das Garças foi implementada uma rede de monitoramento inicialmente financiada com recursos do PNMA II (Programa Nacional do Meio Ambiente II), que consistia em 19 estações de monitoramento de qualidade da água. No ano de 2006, a SEMA assumiu a continuidade do monitoramento, excluindo 8 estações.

Com a incorporação de novas estações, a partir de junho de 2008 houve um acréscimo de 3 estações na sub-bacia do Rio das Mortes e exclusão de uma, e ainda a exclusão de seis estações na sub-bacia do Rio das Garças. Essas exclusões foram motivadas pela incorporação de três estações no Rio Araguaia, em locais distantes do Laboratório da SEMA, o que elevou os custos do monitoramento. As estações da sub-bacia do Rio das Garças foram então incorporadas à rede de monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia. Já em 2010 foram acrescentados 2 pontos na sub-bacia do rio das Mortes.

Atualmente estão cadastradas 9 estações de coleta do Rio Araguaia e 10 estações de coleta do Rio das Mortes no banco de dados da Agência Nacional da Águas - ANA HIDROWEB. Os dados de qualidade da água dessas estações estão disponíveis para consulta no site da ANA/HIDROWEB.

4.2. Coleta de Amostras

Os procedimentos de coleta foram baseados no "Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água" (CETESB, 1988) e APHA, 2005. Em 2010 e 2011 buscou-se contemplar ao longo do monitoramento o período de chuva e estiagem.

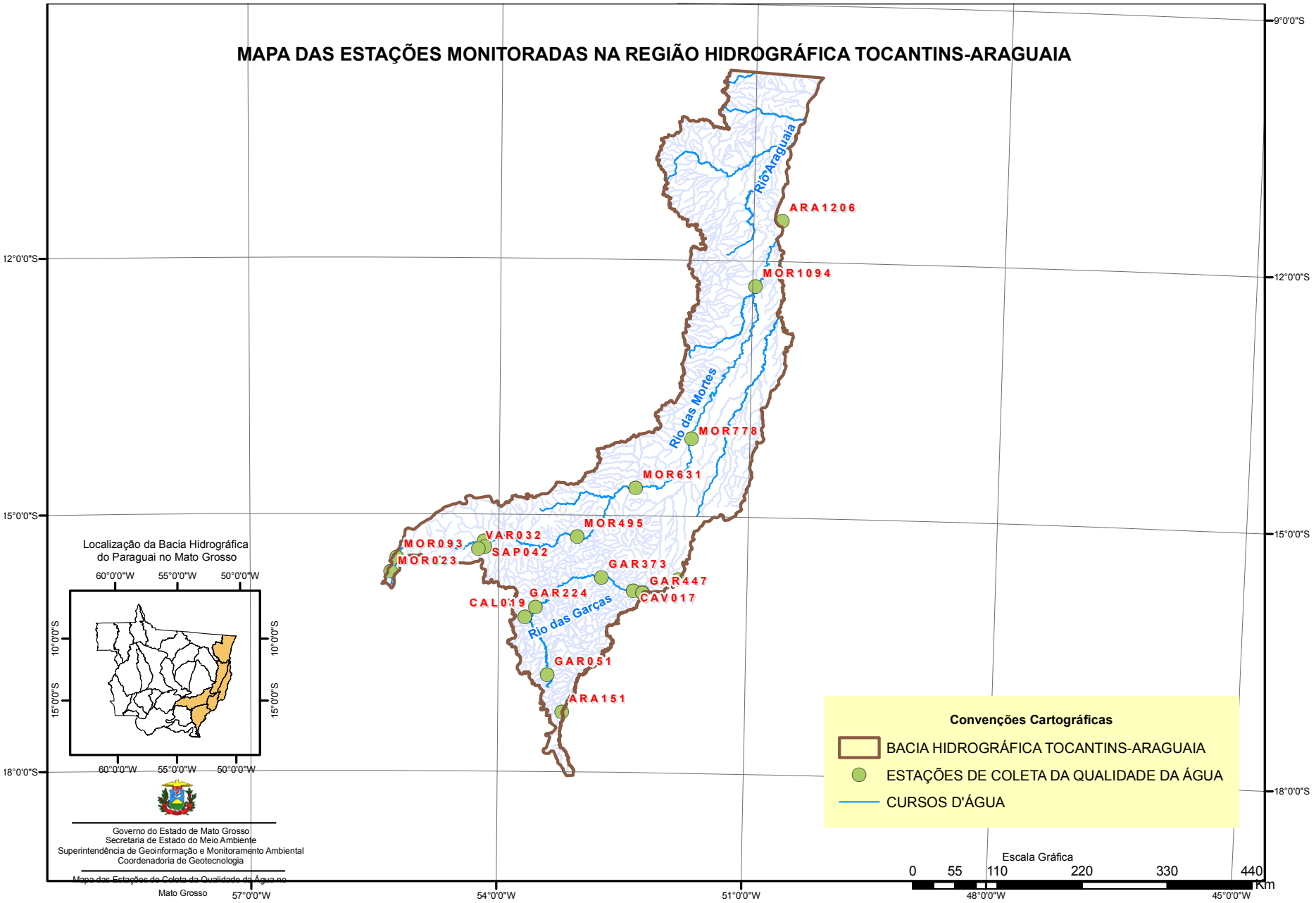
A partir do mês de junho do ano de 2008, iniciou-se a operação da Rede Hidrológica Básica e a coleta passou a ser realizada por uma empresa contratada e treinada pela equipe do Laboratório de Monitoramento Ambiental da SEMA-MT. Em algumas estações não foram realizadas algumas análises, geralmente por falhas nos equipamentos analíticos de campo.

As coletas de amostras foram realizadas a cerca de 20 cm de profundidade na coluna d'água, na calha do rio, utilizando frascos de polietileno de 1 litro (amostra preservada com solução de ácido sulfúrico a 50%) e de 2 litros (amostra não preservada). As amostras para análises bacteriológicas (coliforme total e *Escherichia coli*) foram coletadas utilizando-se bolsas plásticas esterilizadas de 100 ml. As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor, sob refrigeração, e encaminhadas ao Laboratório para serem analisadas. As informações relativas às estações da Rede de Monitoramento estão discriminadas no quadro 4 e o mapa de localização das estações encontra-se na Figura 5.

Quadro 4 . Caracterização das estações de coleta para monitoramento da qualidade da água na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia

Sub-Bacia	Rio	Nome da Estação	Município	Código HIDROWEB	Código da Estação	Altitude	Coordenadas
Rio das Mortes	Mortes	Ponte BR-364	Campo Verde	26032000	MOR007	751	15°53'41,8" S - 52°15'25,2" W
	Mortes	Ponte BR-070	Campo Verde	26033000	MOR023	725	15°40'16,1" S - 55°17'57,8" W
	Mortes	Ponte MT-130	Paranatinga	26034000	MOR288	552	15°18'47,8" S - 54°10'32,4" W
	Mortes	Ponte MT-251	Campo Verde	26033500	MOR093	645	15°30'17,8" S - 55°13'35,8" W
	Mortes	Toriqueje	Barra do Garças	26050000	MOR495	339	15°14'55,0" S - 53°03'19,0" W
	Mortes	Nova Xavantina	Nova Xavantina	26056000	MOR631	259	14°40'18,1" S - 52°21'30,6" W
	Mortes	Trecho Médio	Barra do Garças	26200000	MOR778	229	14°05'12,0" S - 51°41'47,0" W
	Mortes	Novo Santo Antônio	Novo Santo Antônio	26300000	MOR1094	203	12°17'30,0" S - 50°57'47,0" W
	Mortes	Ribeirão Sapé	Primavera do Leste		SAP042	559	15°22'50,4" S - 54°09'53,6" W
	Mortes	Ribeirão Várzea Grande	Primavera do Leste		VAR032	563	15°24'04,5" S - 54°14'27,1" W
Rio Araguaia	Garças	Ponte de Cima	Alto Garças	24441000	GAR051	560	16°51'56,9" S - 53°23'57,6" W
	Córrego Aldeia	Córrego Aldeia	Tesouro	24449200	CAL019	440	16°11'34,5" S - 53°40'29,6" W
	Garças	Tesouro	Tesouro	24452000	GAR224	388	16°04'39,3" S - 53°32'54,1" W
	Garças	General Carneiro	General Carneiro	24649000	GAR373	320	15°43'37,3" S - 52°45'24,3" W
	Córrego Avoadeira	Córrego Avoadeira	Barra do Garças	24651000	CAV017	300	15°52'39,0" S - 52°22'25,7" W
	Garças	Foz no Araguaia	Barra do Garças	24654000	GAR447	290	15°53'41,8" S - 52°15'25,2" W
	Araguaia	Alto Araguaia	Alto Araguaia	24050000	ARA151	651	17°18'07,0" S - 53°13'00,0" W
	Araguaia	Araguaiana	Araguaiana	24850000	ARA545	280	15°44'17,0" S - 51°49'41,0" W
	Araguaia	São Félix do Araguaia	São Félix do Araguaia	26350000	ARA1206	189	11°31'11,0" S - 50°39'45,0" W

Figura 5. Mapa das Estações Monitoradas na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia



4.3. Análises Laboratoriais

A poluição causada aos corpos d'água conduz à necessidade de planos de prevenção e recuperação ambiental, a fim de garantir condições de usos atuais e futuros, para diversos fins. Esses planos, além de medidas de acompanhamento de suas metas através de fiscalização, requerem para a sua proposição e efetiva implementação, dados que indiquem o estado do ambiente aquático. Para este fim são estabelecidos os programas de monitoramento da qualidade da água.

A água possui uma ampla variedade de constituintes que podem ser medidos nesses programas de monitoramento da qualidade relacionados à aspectos químicos, físicos e biológicos. Alguns autores destacam que a seleção dos parâmetros de interesse depende do objetivo do estudo, levando-se em consideração os usos previstos para o corpo d'água e as fontes potenciais de poluição existentes na bacia. Ao longo do monitoramento da qualidade da água, um grande volume de dados é gerado. Estes dados são sintetizados de forma a traduzir o estado atual e as tendências da água.

4.3.1. Análises bacteriológicas (coliforme total e *Escherichia coli*)

Foi utilizado o método de substrato definido (Colilert). A inoculação das amostras foi feita com diluições de 10% ou 1%, baseadas em históricos dos pontos e incubadas em cartelas Quanti-Tray/2000. O procedimento foi realizado em bancada de fluxo laminar vertical (Pachane modelo Pa 300) produzindo um ambiente livre de contaminação. A cartela foi selada em seladora própria (Quanti-Tray Sealer Model 2x IDEXX) e levada à incubadora a 35 ±0,5°C por 24 horas. Após esse tempo foi feita a contagem dos cubos observando-se a mudança de coloração para amarelo (coliformes totais) e fluorescência na lâmpada de UV (*E. coli*), e para quantificação de NMP (número mais provável) em 100 ml da amostra foi utilizada a Tabela de NMP fornecida pela fabricante.

4.3.2. Análises Físicas e Químicas

Foram analisados 21 parâmetros físicos e químicos da qualidade da água. As metodologias estão descritas em APHA, 2005. O quadro 5 descreve os parâmetros e a metodologia utilizada para cada análise.

Quadro 5. Metodologias utilizadas nas análises físico-químicas e microbiológicas

Parâmetro	Método
pH	Eletrométrico (APHA – método 4500-H+ B)
Oxigênio Dissolvido	Eletrométrico (APHA – método 4500-O G)
Condutividade Elétrica	Eletrométrico (APHA – método 2510 B)
Temperatura da Água	Eletrométrico (APHA – método 2550 B)
Temperatura do Ar	Termômetro de Mercúrio
Cor	Espectrofotométrico (APHA - método 2120 C)
Turbidez	Nefelométrico (APHA - método 2130 B)
Alcalinidade Total	Titulação potenciométrica (APHA - método 2320 B)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Eletrométrico e quimioluminescência – Método Diluição e incubação 20 ºC por 5 dias (APHA - método 5210 B)
Demanda Química de Oxigênio	Espectrofotométrico – Método Refluxo Fechado (APHA - método 5220 D)
Nitrogênio Amoniacal	Espectrofotométrico – Método Fenato (APHA - método 4500- NH3 F)
	Cromatografia de íons
Ortofosfato	Espectrofotométrico – Método Ácido ascórbico (APHA - método 4500-P E)
	Cromatografia de íons
Fosfato Total	Espectrofotométrico – Método Ácido ascórbico (APHA - método 4500-P E) / Método reagente HACH Phosver 3 (método HACH 8048)
Nitrato	Espectrofotométrico – Método Ácido Fenoldissulfônico (CETESB - Norma Técnica L5.137) / Método UV Screening (APHA - método 4500-NO3- B)
	Cromatografia de íons
Resíduo Total	Gravimétrico (APHA - método 2540 B)
Nitrito	Espectrofotométrico – Método Colorimétrico (APHA - método 4500-NO2- B)
	Cromatografia de íons
Nitrogênio Total	Espectrofotométrico – Método Persulfato (APHA - método 4500-N C) / Método reagente HACH Total Nitrogen Persulfate Powder Pillow (método HACH 10072)
Dureza Total	Titulométrico – EDTA (APHA - método 2340 C)
Cloreto	Titulométrico - Nitrato de Mercúrio (APHA - método 4500-Cl-)
	Cromatografia de íons
Sulfato	Espectrofotométrico - Cloreto de Bário (APHA - método 4500-SO42- E)
	Cromatografia de íons
Resíduo Não-Filtrável	Gravimétrico (APHA - método 2540 D)
Sódio	Cromatografia iônica (Dionex application note 141)
Lítio	Cromatografia iônica (Dionex application note 141)
Potássio	Cromatografia iônica (Dionex application note 141)
Cálcio	Cromatografia iônica (Dionex application note 141)
Magnésio	Cromatografia iônica (Dionex application note 141)
Coliformes Totais	Método Substrato Enzimático (Colilert ®) (APHA - método 9223 B)
Escherichia coli	Método Substrato Enzimático (Colilert ®) (APHA - método 9223 B)

4.4. Significado Ambiental dos Parâmetros

A qualidade da água é representada por um conjunto de características mensuráveis, de natureza: química, física e biológica, aos quais mantidas dentro de certos limites estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, viabilizam determinado uso. Os parâmetros ambientais podem fornecer informações importantes sob o estado atual da qualidade da água no momento da coleta. Os parâmetros físicos, apesar de a maior parte desses não interferir diretamente na saúde de possíveis usuários, eles podem ser indicativos de aumento na concentração de parâmetros químicos (FINOTTI et al., 2009). Os parâmetros químicos são de especial interesse no monitoramento, visto que indicam condições de sobrevivência para os organismos. Já os parâmetros biológicos têm interesse de saúde pública. Dentre os organismos encontrados em meio aquático, os de maior importância são os patogênicos.

4.4.1. 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. Elevadas temperaturas, resultantes do lançamento de águas aquecidas, podem acarretar um impacto ecológico significativo (APHA, 2005).

A temperatura desempenha o 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 30ºC, a viscosidade, a tensão superficial, a compressibilidade, o calor específico, a constante de ionização e o 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.

4.4.2. Potencial Hidrogeniônico (pH)

Este parâmetro pode definir o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução (varia de 0 a 14) e deve ser considerado, pois os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e qualquer alteração pode influenciar os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. Alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres nela presentes. O pH influi no grau de solubilidade de diversas substâncias, na distribuição das formas livres e ionizada de diversos compostos químicos, definindo inclusive o potencial de toxicidade de vários elementos (LIBÂNIO, 2005). O pH é padrão de potabilidade, devendo as águas para abastecimento público apresentar valores entre 6,0 a 9,5, de acordo com a Portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para a 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.

4.4.3. 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. Para a maioria das águas naturais de superfície a alcalinidade decorre apenas de bicarbonatos, principalmente, de cálcio e magnésio. Valores mais elevados de alcalinidade nos corpos d'água estão associados aos processos de decomposição da matéria orgânica, à atividade respiratória de microorganismos, com liberação e dissolução do gás carbônico (CO2) na água, e ao lançamento de efluentes industriais (LIBÂNIO, 2005). A alcalinidade é determinada através da titulação.

4.4.4. 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 materiais 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.) (CETESB, 2010). 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-lhe cor, mas, em geral, íons dissolvidos pouco ou quase nada interferem na passagem da luz. Em geral, o problema maior de coloração na água é estético, já que causa um efeito repulsivo aos consumidores.

Águas com elevada concentração de pigmentos apresentam, como principal efeito ecológico, a diminuição da penetração da luz solar e a consequente diminuição da fotossíntese realizada pelo fitoplâncton e macrófitas. Dessa forma, a cor da água pode ser um bom indicativo da produtividade primária, porque interfere diretamente na fotossíntese (FINOTTI et al., 2009).

4.4.5. Turbidez

A turbidez de 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. Pode servir de abrigo para microorganismos patogênicos. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreativo da água (CETESB, 2010).

4.4.6. Condutividade Elétrica

A condutância específica (condutividade) é uma expressão numérica da capacidade que a água tem de 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 constitui-se em um importante indicador de eventual lançamento de efluentes por relacionar-se à concentração de sólidos dissolvidos (LIBÂNIO, 2005). Sendo assim, ela representa uma medida indireta da concentração de poluentes.

4.4.7. 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 (CETESB, 2010). 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.

Em águas correntes, sob circunstâncias normais, o conteúdo de oxigênio é alto e varia ao longo do rio, devido a alterações em suas características ambientais e em consequência das condições climáticas (MAIER, 1987). As principais consequências da redução na concentração de oxigênio dissolvido no meio são: mortandade de organismos aeróbios, solubilização de compostos químicos, aumento da toxicidade, geração de maus odores e inconvenientes estéticos (FINOTTI et al., 2009).

4.4.8. 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 (CETESB, 2010). 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 frequentemente usado e referido como DBO5,20. 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.

4.4.9. Demanda Química de Oxigênio (DQO)

É a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado num prazo menor e em primeiro lugar, servindo os resultados de orientação para o teste da DBO. 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 DBO5,20 para observar a biodegradabilidade de despejos (CETESB, 2010).

4.4.10. Nitrogênio Total

O Nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras são formas reduzidas e as duas últimas, oxidadas. Pode-se associar as etapas de degradação da poluição orgânica por meio da relação entre as formas de nitrogênio. Nas zonas de autodepuração natural em rios, distinguem-se as presenças de nitrogênio orgânico na zona de degradação, amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona

de recuperação e nitrato na zona de águas limpas. Ou seja, se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrarem predominância das formas reduzidas significa que o foco de poluição se encontra próximo; se prevalecerem o nitrito e o nitrato denota que as descargas de esgotos se encontram distantes (CETESB, 2010).

Além da origem natural, na forma de proteínas, clorofila e outros compostos orgânicos, o nitrogênio apresenta significativa origem antrópica, decorrente do lançamento de despejos domésticos, industriais e de criatórios de animais, assim como de fertilizantes utilizados em solos agricultúraveis passíveis de serem carreados pelas chuvas (LIBÂNIO, 2005).

4.4.11. 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 pode estimular o desenvolvimento excessivo de organismos (LIBÂNIO, 2005). 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 os contém. 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 concentrações 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.

4.4.12. 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 (LIBÂNIO, 2005). Ela é formada no processo de decomposição de matéria orgânica. O caminho de decomposição das substâncias orgânicas nitrogenadas é chegar ao nitrato, passando primeiro pelo estágio de amônia, por isso, a presença desta substância indica uma poluição recente. A amônia apresenta significativa origem antrópica, decorrente do lançamento de despejos domésticos e industriais nas águas, assim como origem natural, a atmosfera é outra fonte importante devido ao mecanismo de fixação química, reação que depende da presença de luz, que acarreta a presença de amônia e nitratos nas águas (LIBÂNIO, 2005; CETESB, 2010).

4.4.13. 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 (LIBÂNIO, 2005). Os nitratos são tóxicos, causando uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças (o nitrato reduz-se a nitrito na corrente sanguínea, competindo com o oxigênio livre, tornando o sangue azul). Por isso, o nitrato é padrão de potabilidade, sendo 10 mg/L o valor máximo permitido pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

4.4.14. 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.

4.4.15. 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 (CETESB, 2010).

4.4.16. 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 de 6g de cloreto por dia, o que faz com que os esgotos apresentem concentrações de cloreto que ultrapassam 15mg/L, por isso podem servir, no caso das águas doces, como indicadores de contaminação por esgotos (TUCCI & SILVEIRA, 2007). 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.

4.4.17. Sulfato

Em águas naturais, a fonte de sulfato ocorre através da dissolução de solos e rochas e pela oxidação de sulfeto. As principais fontes antrópicas de sulfato nas águas superficiais são as descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais. Nas águas tratadas, é proveniente do uso de coagulantes (CETESB, 2010). As águas com altos níveis de sulfatos podem apresentar efeito laxativo característico do sulfato de sódio e de magnésio.

4.4.18. 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 (LIBÂNIO, 2005), pois em condições de supersaturação esses cátions reagem com ânions na água, formando precipitados.

4.4.19. 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 (CETESB, 2010).

4.4.20. Sódio

Todas as águas naturais contêm algum sódio, já que ele é um dos elementos

mais abundantes na Terra e seus sais são altamente solúveis em água, encontrando-se na forma iônica (Na+), e nas plantas e animais, já que é um elemento ativo para os organismos vivos. O aumento das concentrações de sódio na água pode provir de lançamentos de esgotos domésticos, efluentes industriais e do uso de sais em rodovias para controlar neve e gelo. A última fonte citada também contribui para aumentar os níveis de sódio nas águas subterrâneas. Nas áreas litorâneas, a intrusão de águas marinhas pode também resultar em níveis mais elevados de sódio. O sódio, no ambiente, é extremamente abundante em forma de sais, principalmente na forma de cloreto nas águas oceânicas. Através do movimento das ondas forma aerossóis marinhos que, por evaporação da água, introduzem o cloreto de sódio na atmosfera, onde é elevado por correntes ascendentes e distribuído a áreas continentais, quando não ocorrem barreiras naturais para as correntes aéreas provenientes da costa (VAN LOON & DUFFY, 2000).

Ele está presente nos fluídos extracelulares animais, sendo fundamental no balanço osmótico dos organismos e participando do controle da acidez dos líquidos celulares por efeito de tamponamento de sais de sódio (PROCHNOW et al., 2009). Muitos processos dos organismos de seres vivos que envolvem membranas são controlados pelo equilíbrio relativo dos íons de sódio e potássio presentes. Existe um equilíbrio ideal; no entanto, em muitas situações é justamente o desequilíbrio desse mecanismo que causa diarréia e desidratação em indivíduos acometidos por certas doenças e distúrbios intestinais. A ingestão excessiva e habitual de sal de cozinha, NaCl, com uma alimentação rotineiramente salgada, causa sérios danos à saúde, podendo levar a pessoa a tornar-se hipertensa. Os sais de sódio são extremamente importantes industrialmente (PEIXOTO, 1999).

As concentrações de sódio nas águas superficiais variam consideravelmente, dependendo das condições geológicas do local, descargas de efluentes e uso sazonal de sais em rodovias. Muitas águas superficiais, incluindo aquelas que recebem efluentes, têm níveis bem abaixo de 50 mg/L. As concentrações nas águas subterrâneas frequentemente excedem 50 mg/L. Embora a concentração de sódio na água potável geralmente seja menor que 20 mg/L, esse valor pode ser excedido em alguns países, porém concentração acima de 200 mg/L pode dar à água um gosto não aceitável.

O sódio é comumente medido onde a água é utilizada para dessedentação de animais ou para agricultura, particularmente na irrigação. Quando o teor de sódio em certos tipos de solo é elevado, sua estrutura pode degradar-se pelo restrito movimento da água, afetando o crescimento das plantas (CETESB, 2010).

4.4.21. Lítio

O lítio é encontrado no ambiente associado a minerais, especialmente como silicatos (litófilo), onde pode substituir o magnésio principalmente na estrutura das micas, ou ainda associado com a matéria orgânica (KRAUSKOPF & BIRD, 1995).

É um elemento bastante raro encontrado em concentrações aproximadas de 0,004% na crosta terrestre. Em águas naturais, sua concentração varia entre 0,1 e 2,0 µg.L-1, porém a legislação brasileira, através da Resolução 357/05, do CONAMA estabelece para o lítio o limite de 2,5 mg.L-1. Concentrações anômalas de lítio podem ocorrer através da introdução direta por meio de descarte de pilhas e baterias juntamente com o lixo comum, ou indiretamente pela incorporação aos aquíferos de espécies químicas que promovam a solubilização de fases minerais que contenham este metal, tais como a matéria orgânica e a diminuição do pH (PROCHNOW et al., 2009).

4.4.22. Potássio

Potássio é encontrado em baixas concentrações nas águas naturais, já que rochas que contenham potássio são relativamente resistentes às ações do tempo. Entretanto, sais de potássio são largamente usados na indústria e em fertilizantes para agricultura, entrando nas águas doces através das descargas industriais e de áreas agrícolas.

A maior parte do potássio está presente em minerais tais como a muscovite, feldspatos etc., que são insolúveis em água, tornando difícil a obtenção do potássio a partir deles. Ele pode ser encontrado também em depósitos naturais na forma de nitrato (PEIXOTO, 2004a).

O potássio é usualmente encontrado na forma iônica e os sais são altamente solúveis. Ele é pronto para ser incorporado em estruturas minerais e acumulado pela biota aquática, pois é um elemento nutricional essencial. As concentrações em águas naturais são usualmente menores que 10 mg/L. Valores da ordem de grandeza de 100 e 25.000 mg/L podem indicar a ocorrência de fontes quentes e salmouras, respectivamente (CETESB, 2010).

4.4.23. Cálcio

O cálcio é um elemento essencial para todos os seres vivos, sendo o elemento metálico mais abundante no corpo humano. Ele é vital para o crescimento e manutenção dos ossos e dos dentes e ajuda na coagulação do sangue e na contração muscular (PEIXOTO, 2004b). Tem sido implicado de numerosas maneiras no desenvolvimento e na dinâmica populacional da flora e da fauna de água doce. É um nutriente necessário ao metabolismo normal das plantas vasculares (WETZEL, 1983 pág.226).

Sendo um dos principais íons que determinam a dureza da água. Sua fonte primária na natureza são, sem dúvida, as rochas calcárias, que, devido à ação de agentes diversos, sofrem intemperismo, o qual provoca a erosão, levando os sais de cálcio para o solo, de onde são carregado pelas chuvas para os rios e mares (ROSA et al., 2003).

4.4.24. Magnésio

O magnésio é um elemento essencial à vida animal em geral, participando em uma série de reações enzimáticas, especialmente no metabolismo de açúcares. Está presente em todas as células, fluidos, e em especial nos ossos e músculos do corpo humano (PEIXOTO, 2000). Constitui um requisito universal das plantas clorofilinas que se destina ao componente de magnésio da porfirina das moléculas de clorofila e também a participar como micronutrientes nas transformações enzimáticas (WETZEL, p.231, 1983).

O magnésio também é um dos principais íons que determinam a dureza da água. Tem origem natural pela dissolução de rochas calcárias, ricas em magnésio e cálcio. A presença do íon Mg+2 na água não tem significado sanitário, mas é prejudicial aos usos domésticos e industrial, pois traz problemas de incrustações em canalizações em função da precipitação de carbonato de magnésio a altas temperaturas (LIBÂNIO, 2005).

4.4.25. Coliformes

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal (LIBÂNIO, 2005). 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, desinteria bacilar e cólera (UNIVERSIDADE DA ÀGUA, 2012).

4.5. Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada por meio de comparações dos valores obtidos com as faixas de limites máximos e mínimos determinadas pela Resolução n° 357/05 do CONAMA. Sendo calculado o Índice de Qualidade da Água (IQA), desenvolvido pela Nacional Sanitation Foundation (NSF) e classificou-se a qualidade da água em cada mês monitorado nas estações segundo a tabela de valores de IQA.

5. Resultados e Discussões

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram agrupados respeitando-se à classificação das sub-bacias da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, sendo elas: sub-bacia Rio Araguaia e sub-bacia do Rio das Mortes. Cada estação de monitoramento possui uma tabela onde foram reunidos os resultados das análises dos meses monitorados e ano correspondente. Algumas estações não possuem resultados de meses anteriores monitorados por serem implantadas recentemente, porém ajudam a complementar o estudo da qualidade da água da Região Hidrográfica nos anos de 2010 e 2011.

Os resultados do monitoramento efetuado na sub-bacia do Rio das Mortes, nos anos de 2010 e 2011,estão reunidos nas Tabelas 1 a 10.

Tabela 1. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte BR-364 (MOR007), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Out/2010	Jan/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Não	n/a	Sim	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	16	21	55	30	14	26	≤ 75
Condutividade	µS/cm	4	4	4	5	4	4	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	n.a.	<20	23	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	< 0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	< 0,120	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	1,20	n.a.	0,20	0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	1467	754	10111	7701	1353	5172	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	3	7	<2	2	2	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	0,006	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	4	<2	<2	<2	4	<2	
Cloreto	mg/L	0,9	0,8	<0,4	<0,5	1,0	0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	1	1	n.a.	n.a.	1	n.a.	
Temperatura do ar	℃	33,0	26,0	28,0	29,0	20,0	23,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,33	1,04	0,29	<0,20	0,37	<0,20	
Potássio	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50	
Magnésio	mg/L	0,15	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	
Cálcio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Temperatura da água	℃	24,4	21,1	24,8	26,0	20,5	23,4	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	6,50	7,21	6,73	5,81	7,79	7,95	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	359	121	185	272	185	749	≤ 1000
pH	-	5,53	5,95	5,75	5,39	5,59	5,50	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	<1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	0,11	<0,09	<0,10	0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	0,03	0,02	<0,05	0,05	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	4	3	3	8	4	4	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	23	16	8	9	14	18	
VALOR IQA		69	**76**	**72**	**66**	**70**	**65**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 2. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte BR-070 (MOR023), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Março/2010	Maio/2010	Nov/2010	Jan/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	n.i.	Não	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	26	23	34	35	14	33	≤ 75
Condutividade	µS/cm	4	4	5	5	3	3	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	32	n.a.	<20	25	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	< 0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,120	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	0,20	n.a.	1,20	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	2755	98	1722	8164	1245	3873	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	<2	5	<2	<2	<2	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,020	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	<2	<2	2	<2	6	<2	
Cloreto	mg/L	<0,5	2,3	<0,4	<0,5	2,3	0,6	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	6	3	n.a.	n.a.	2	n.a.	
Temperatura do ar	℃	32,0	30,0	27,0	32,0	20,0	24,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,37	2,29	0,40	0,21	0,30	0,37	
Potássio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Magnésio	mg/L	<0,25	57,14	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	
Cálcio	mg/L	<0,5	<0,50	0,54	<0,50	<0,50	<0,50	
Temperatura da água	℃	26,0	22,6	22,7	25,6	20,3	23,0	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	5,61	5,81	7,32	5,86	7,99	7,88	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	97	75	295	272	240	598	≤ 1000
pH	-	5,73	5,87	5,84	5,48	5,29	5,65	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	<1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	<0,02	< 0,09	<0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	0,02	<0,02	0,03	<0,05	0,07	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	11	4	3	5	5	4	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	27	468	13	34	33	16	
VALOR IQA		**71**	**69**	**71**	**67**	**66**	**67**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 3. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte MT-130 (MOR288), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES							LIMITES CONAMA
		Março/2010	Abr/2010	Maio/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	Sim	n.i.	Não	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	23	41	16	47	35	13	45	≤ 75
Condutividade	µS/cm	4	5	5	9	5	3	4	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	<20	n.a.	<20	29	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,120	0,024	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	<0,10	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	1112	4106	323	4352	5172	1723	4611	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	<2	<2	5	<2	<2	<2	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,010	0,007	0,005	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	<2	3	<2	<2	<2	<2	<2	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	0,6	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	5,0	<5,0	<0,5	5,5	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	6	5	4	n.a.	n.a.	1	n.a.	
Temperatura do ar	℃	34,0	23,0	28,0	25,0	21,0	23,0	27,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,37	0,46	0,63	0,53	0,21	0,35	0,26	
Potássio	mg/L	<0,50	<0,05	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Magnésio	mg/L	<0,25	<0,25	0,84	0,55	<0,25	<0,25	<0,25	
Cálcio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	
Temperatura da água	℃	26,4	24,3	22,4	23,2	25,6	22,1	24,5	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	5,67	6,37	6,14	4,41	6,37	7,98	7,12	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	63	336	145	275	30	345	547	≤ 1000
pH	-	5,82	5,31	5,75	5,73	5,49	5,30	5,63	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	1,0	1,0	1,0	<1,0	2,0	2,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	0,03	0,04	<0,09	2,20	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,05	0,06	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	11	6	5	3	4	6	9	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	25	20	25	25	35	5	7	
VALOR IQA		**73**	**66**	**71**	**64**	**72**	**65**	**66**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 4. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ponte MT-251 (MOR093), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES							LIMITES CONAMA
		Março/2010	Maio/2010	Junho/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	n/a	Não	Sim	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	36	17	8	38	13	13	32	≤ 75
Condutividade	µS/cm	4,6	4	4	6	4	5	4	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	<20	n.a	<20	28	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,120	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	0,50	0,30	n.a	1,40	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	n.a	432	4106	1401	4352	1313	1860	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	<2	5	9	<2	<2	<2	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	0,006	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	<2	<2	<2	9	<2	2	<2	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	0,8	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	0,6	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	4	1	5	n.a.	n.a.	1	n.a.	
Temperatura do ar	°C	28,0	32,0	26,0	38,0	26,0	26,0	29,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,35	0,37	0,38	0,45	<0,20	0,47	0,27	
Potássio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	< 0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Magnésio	mg/L	<0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	
Cálcio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	< 0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Temperatura da água	°C	26,0	24,4	27,7	27,4	24,9	24,3	26,5	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	6,11	6,97	6,06	6,52	4,71	7,26	7,55	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	n/a	30	197	90	262	63	135	≤ 1000
pH	-	5,22	5,66	5,66	5,83	5,61	5,50	5,69	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1	<1,0	<1,0	1,0	<1,0	2,0	2,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	<0,02	<0,02	< 0,09	<0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	0,03	<0,02	<0,02	0,03	<0,05	0,07	0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	14	3	5	6	8	5	6	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	38	22	25	25	31	14	9	
VALOR IQA		n.a.	**78**	**71**	**75**	**64**	**72**	**71**	
CLASSIFICAÇÃO IQA			**BOA**	**BOA**	**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 5. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Toriqueje (MOR495), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES							LIMITES CONAMA
		Março/2010	Abr/2010	Maio/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	Sim	n/a	Sim	Sim	Não	Sim	
Cor	U.C.	30	31	23	27	29	31	64	≤ 75
Condutividade	µS/cm	8	8	7	10	8	16	21	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	<20	n.a.	<20	25	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,120	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	<0,10	1,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	n.a	6131	209	1354	5172	1842	3873	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	3	4	7	4	3	6	9	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	0,007	0,006	<0,005	<0,005	0,007	0,008	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	5	4	4	8	<2	8	10	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,5	1,1	< 0,4	<0,5	0,6	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	< 0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	7	19	4	n.a.	n.a.	3	n.a.	
Temperatura do ar	°C	25,0	23,0	34,0	34,0	26,8	26,0	26,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,23	0,41	0,38	0,31	0,30	0,63	0,36	
Potássio	mg/L	0,67	0,71	0,72	0,75	0,79	1,21	0,70	
Magnésio	mg/L	<0,25	0,31	<0,25	0,24	<0,25	<0,25	1,10	
Cálcio	mg/L	0,66	0,75	0,83	0,91	0,88	1,21	2,19	
Temperatura do água	°C	26,6	26,5	26,3	29,7	28,5	26,2	26,4	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	8,29	8,08	8,87	7,33	6,87	7,01	7,07	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	n.a.	313	20	10	41	10	169	≤ 1000
pH	-	6,35	6,42	7,29	7,01	6,75	6,78	6,95	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L NO_3	<0,02	<0,02	<0,02	0,29	0,60	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	0,02	0,02	<0,02	0,02	<0,05	0,05	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	11	24	5	8	9	10	9	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	29	44	25	22	39	22	31	
VALOR IQA		n.a.	**72**	**86**	**88**	**80**	**85**	**76**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 6. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Nova Xavantina (MOR631), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES							LIMITES CONAMA
		Março/2010	Abr/2010	Maio/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	Sim	n.i.	Sim	sim	Não	Sim	
Cor	U.C.	30	32	25	71	31	38	52	≤ 75
Condutividade	µS/cm	8	8	8	10	8	13	9	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	<20	n.a.	<20	23	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,120	<0,005	0,006	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	<0,10	2,70	n.a.	1,50	0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	n.a.	6867	383	24192	4106	2909	3076	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	3	7	6	4	3	8	3	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	0,007	<0,005	0,019	<0,005	0,009	0,037	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	5	5	4	4	<2	8	4	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	< 0,4	<0,5	1,2	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	< 0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	7	21	4	n.a.	n.a.	2	n.a.	
Temperatura do ar	°C	25,0	26,1	32,0	25,0	28,0	24,0	26,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,23	0,42	0,43	0,42	<0,22	0,68	0,50	
Potássio	mg/L	0,67	0,67	0,65	0,77	0,96	1,60	0,66	
Magnésio	mg/L	<0,25	<0,25	0,27	0,27	<0,25	<0,25	0,36	
Cálcio	mg/L	0,66	0,63	0,71	0,88	0,71	1,60	1,14	
Temperatura da água	°C	26,4	26,9	24,7	21,7	27,2	21,2	27,6	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	8,13	8,00	7,47	7,60	6,81	7,50	7,70	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	n.a	435	41	620	20	108	148	≤ 1000
pH	-	6,51	6,40	7,28	6,77	6,15	6,88	6,95	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1,0	1,0	<1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L NO_3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,09	<0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	0,02	<0,02	0,08	<0,05	0,05	0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	11	25	5	24	9	10	8	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	31	46	28	45	29	33	25	
VALOR IQA		n.a.	**71**	**84**	**69**	**80**	**77**	**77**	
CLASSIFICAÇÃO IQA			**BOA**	**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 7. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Trecho Médio (MOR778), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES							LIMITES CONAMA
		Março/2010	Abr/2010	Maio/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	Sim	n/a	Sim	Sim	Não	Sim	
Cor	U.C.	30	31	23	27	29	31	64	≤ 75
Condutividade	µS/cm	8	8	7	10	8	16	21	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	<20	n.a.	<20	25	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,120	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	<0,10	1,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	n.a	6131	209	1354	5172	1842	3873	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	3	4	7	4	3	6	9	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	0,007	0,006	<0,005	<0,005	0,007	0,008	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	5	4	4	8	<2	8	10	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,5	1,1	< 0,4	<0,5	0,6	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	< 0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	7	19	4	n.a.	n.a.	3	n.a.	
Temperatura do ar	℃	25,0	23,0	34,0	34,0	26,8	26,0	26,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,23	0,41	0,38	0,31	0,30	0,63	0,36	
Potássio	mg/L	0,67	0,71	0,72	0,75	0,79	1,21	0,70	
Magnésio	mg/L	<0,25	0,31	<0,25	0,24	<0,25	<0,25	1,10	
Cálcio	mg/L	0,66	0,75	0,83	0,91	0,88	1,21	2,19	
Temperatura do água	℃	26,6	26,5	26,3	29,7	28,5	26,2	26,4	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	8,29	8,08	8,87	7,33	6,87	7,01	7,07	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	n.a.	313	20	10	41	10	169	≤ 1000
pH	-	6,35	6,42	7,29	7,01	6,75	6,78	6,95	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L NO_3	<0,02	<0,02	<0,02	0,29	0,60	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	0,02	0,02	<0,02	0,02	<0,05	0,05	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	11	24	5	8	9	10	9	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	29	44	25	22	39	22	31	
VALOR IQA		n.a.	**72**	**86**	**88**	**80**	**85**	**76**	
CLASSIFICAÇÃO IQA			**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 8. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Novo Santo Antônio (MOR1094), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Março/2010	Maio/2010	Out/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	n/a	Sim	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	29	26	35	32	30	15	≤ 75
Condutividade	µS/cm	9	13	16	20	16	12	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	n.a.	<20	27	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,120	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	0,10	n.a.	<0,10	0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	4352	164	3654	7270	1046	4352	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	4	9	7	6	6	5	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	4	7	10	<2	8	7	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,5	0,5	33,3	1,3	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	5	11	n.a.	n.a.	9	n.a.	
Temperatura do ar	°C	29,0	24,0	25,0	27,0	23,0	21,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,29	0,80	0,54	26,89	0,76	1,26	
Potássio	mg/L	0,71	1,05	1,30	0,89	1,27	<0,50	
Magnésio	mg/L	<0,25	0,34	0,30	0,47	0,30	0,55	
Cálcio	mg/L	0,73	1,25	1,45	1,17	1,37	1,40	
Temperatura do água	°C	27,9	26,8	26,5	28,0	26,6	25,8	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	7,73	6,74	7,34	3,97	7,24	7,65	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	565	20	98	31	41	97	≤ 1000
pH	-	6,36	7,03	7,04	6,27	6,20	6,77	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L NO_3	<0,02	<0,02	0,36	0,10	0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	0,03	<0,05	0,06	0,07	≤ 0,1
Turbidez	NTU	15	11	13	14	15	15	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	40	18	26	112	24	26	
VALOR IQA		**71**	**84**	**78**	**70**	**77**	**77**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**	**BOA**	**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 9. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ribeirão Sapé (SAP042), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES					LIMITES CONAMA
		Maio/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		n.i.	Sim	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	18	14	33	13	64	≤ 75
Condutividade	µS/cm	4	8	5	4	6	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	n.a.	<20	27	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	< 0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	0,137	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	1,60	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	620	738	3609	3448	6488	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	3	<2	<2	<2	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	0,015	0,006	0,010	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	<2	4	<2	2	<2	
Cloreto	mg/L	<0,5	0,6	<0,5	0,8	0,6	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	2	n.a.	n.a.	0	n.a.	
Temperatura do ar	°C	32,0	31,0	20,0	25,0	28,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,46	0,22	0,37	0,40	0,21	
Potássio	mg/L	<0,50	<0,5	<0,50	<0,50	0,65	
Magnésio	mg/L	<0,25	0,36	<0,25	<0,25	<0,25	
Cálcio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Temperatura do água	°C	24,2	28,0	23,5	24,2	25,9	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	6,59	6,95	6,00	6,98	6,75	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	84	10	384	108	368	≤ 1000
pH	-	5,58	5,60	5,36	5,41	5,49	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1,0	1,0	<1,0	< 1	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L NO_3	<0,02	0,24	1,20	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	0,04	<0,05	0,05	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	3	6	11	5	14	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	18	18	<1	14	14	
VALOR IQA		**74**	**80**	**62**	**70**	**66**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**	**BOA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 10. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio das Mortes, estação Ribeirão Várzea Grande (VAR032), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES					LIMITES CONAMA
		Maio/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		n.i.	Sim	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	27	69	12	31	58	≤ 75
Condutividade	µS/cm	3	8	4	4	6	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	n.a.	<20	24	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	< 0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	0,222	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,30	n.a.	1,50	<0,1	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	3255	4106	2909	5172	15531	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	4	<2	<2	<2	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	0,007	<0,005	0,006	0,008	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	<2	3	<2	<2	<2	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,4	<0,5	3,1	0,7	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	8	n.a.	n.a.	2	n.a.	
Temperatura do ar	℃	32,0	30,0	20,0	28,0	29,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	
Sódio	mg/L	0,36	0,54	0,27	1,08	1,05	
Potássio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Magnésio	mg/L	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,31	
Cálcio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	0,53	0,60	
Temperatura do água	℃	23,7	25,0	24,5	23,3	24,9	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	5,87	6,07	6,57	6,89	6,95	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	315	350	41	426	1076	≤ 1000
pH	-	5,94	5,65	5,50	5,61	5,84	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1,0	1,0	1,0	<1,0	2,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L NO_3	<0,02	<0,09	<0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	0,04	<0,05	0,05	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	8	10	5	8	20	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	12	31	31	22	22	
VALOR IQA		**69**	**67**	**74**	**67**	**64**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**MÉDIA**	**MÉDIA**	**BOA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Na estação MOR007 (Ponte – BR 364), localizada próximo à rodovia, em um total de 6 coletas ao longo de 2010 e 2011, duas apresentaram qualidade BOA, e quatro, MÉDIA. Todas essas amostras coletadas apresentaram pH baixo, todavia este foi o único parâmetro nessa estação que esteve em não conformidade com a Resolução CONAMA 357, e por conseguinte, o que mais contribuiu para o decréscimo do IQA. As amostras do monitoramento de 2007, 2008 e 2009, também apresentaram pH baixo: de 6,21 a 4,80.

A estação MOR023 (Ponte – BR 070), em Campo Verde, apresentou em dois meses índice de qualidade BOA, que ocorreu em março e novembro de 2010, e MÉDIA em quatro meses monitorados. Isso ocorreu em virtude, principalmente, do parâmetro pH. Nota-se que nessa estação, todas as amostras apresentaram seu valor de pH levemente baixo, entre 5,87 a 5,29. Nos monitoramentos de 2007, 2008 e 2009, foram obtidos valores de pH levemente ácido também: 6,33 a 5,31.

A estação MOR288 (Ponte – MT 130), que se encontra em Paranatinga, apresentou três amostras com qualidade BOA, e quatro com qualidade MÉDIA. O pH influenciou significativamente nos valores do IQA, visto que todas as amostras coletadas apresentaram valores ligeiramente baixos e em não conformidade. Somente em uma amostra obteve-se oxigênio dissolvido em não conformidade com o CONAMA 357. Nos monitoramentos de 2007, 2008 e 2009, a estação apresentou índice de qualidade de água semelhante. Entretanto, o pH de sua água esteve entre 7,82 a 4,85, ou seja, neutro a levemente ácido. Sendo que em 2010 e 2011, esteve levemente ácido, entre 5,82 a 5,30.

Na estação MOR093 (Ponte – MT 251), situada em Campo Verde, a qualidade foi considerada BOA em praticamente todos os meses monitorados, exceto no mês de fevereiro de 2011, que teve seu IQA MÉDIO decorrente dos valores de pH, e principalmente, de oxigênio dissolvido. É válido destacar que houve uma significativa melhora na qualidade dessa estação, tendo em vista que nos monitoramentos em 2007, 2008 e 2009, a qualidade foi considerada MÉDIA em praticamente todos os meses monitorados, à exceção do mês de maio de 2007. O parâmetro das coletas realizadas no monitoramento de 2010 e 2011 que não esteve em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05, foi o pH, em todas as coletas; além do oxigênio dissolvido, em somente uma, coletada em fevereiro de 2011, ou seja, no período chuvoso.

Na estação MOR495 (Toriqueje), localizada em Barra do Garças, houve uma aparente melhora na sua qualidade, pois cinco amostras de diferentes meses do ano de 2010 e 2011 apresentaram qualidade BOA e somente uma qualidade MÉDIA. Sendo que no ano anterior, isto é, no monitoramento de 2009, três amostras tiveram sua qualidade MÉDIA e somente uma, qualidade BOA. Portanto, a melhora em sua qualidade se deu principalmente devido ao menor número de E.coli que influenciou positivamente no resultado do IQA. Entretanto, desde maio de 2009 o pH dessa estação esteve em não conformidade com a legislação. Todas as coletas realizadas em 2008 apresentaram qualidade BOA, e em nenhuma o pH esteve acima do limite estabelecido pela legislação. O valor de E.coli de 2010 e 2011 se assemelhou ao do ano de 2008, o que demonstra ter sido, provavelmente, o principal parâmetro que contribuiu positivamente para o valor do IQA ter sido da classificação BOA.

Na estação MOR631 (Nova Xavantina) nenhum parâmetro apresentou dados em não conformidade. A classificação foi considerada predominantemente BOA, e apenas em um mês monitorado apresentou qualidade MÉDIA. O mesmo aconteceu nos monitoramentos de 2007, 2008 e 2009, onde somente no mês de novembro de 2008, influenciado principalmente pelo parâmetro resíduo total foi considerado MÉDIO, nos demais, por sete meses, a qualidade foi considerada BOA.

Na estação MOR778 (Trecho Médio), em Barra do Garças, nenhum parâmetro apresentou dados em não conformidade e a classificação foi considerada BOA em todos os meses monitorados. Nos monitoramentos de 2008 e 2009 a estação apresentou qualidade semelhante.

A estação MOR1094 (Novo Santo Antônio) apresentou qualidade BOA nos meses monitorados, exceto no mês de janeiro de 2011, que foi MÉDIA principalmente devido a contribuição do baixo teor de oxigênio total na água. Nos monitoramentos de 2008 e 2009 a qualidade da estação foi considerada BOA em todos os meses

monitorados.

A estação SAP042 (Ribeirão Sapé), localizada em Primavera do Leste, apresentou qualidade BOA em 2010 e qualidade MÉDIA em 2011. O pH esteve abaixo do limite estabelecido pela legislação CONAMA 357 em todos os meses monitorados no intevalo desses anos.

A estação VAR032 (Ribeirão Várzea Grande), situada em Primavera do Leste, que foi integrada na rede de monitoramento a partir do ano de 2010 e apresentou qualidade MÉDIA em quatro meses e qualidade BOA em somente um mês. O parâmetro pH esteve em não conformidade em todos os meses monitorados, e o E.coli somente em outubro de 2011. O pH foi o parâmetro que mais influenciou para o IQA ter sido predominantemente MÉDIO.

As tabelas 11 a 18 mostram o comportamento dos parâmetros do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes desde a proximidade da nascente até o local mais próximo da foz monitorada a fim de expor de forma mais clara as alterações na qualidade.

Tabela 11. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2010 (fevereiro/março).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR007	24,4	6,50	359	5,53	<1,0	<0,02	<0,02	4	23	69	**MÉDIA**
MOR023	26,0	5,61	97	5,73	<1,0	<0,02	0,02	11	27	71	**BOA**
MOR288	26,4	5,67	63	5,82	<1,0	<0,02	<0,02	11	25	73	**BOA**
MOR093	26,0	6,11	n.a	5,22	1,0	<0,02	0,03	14	38	n.a	
MOR495	27,0	5,87	n.a	5,23	<1,0	<0,02	<0,02	7	35	n.a	
MOR631	26,4	8,13	n.a	6,51	1,0	<0,02	<0,02	11	31	n.a	
MOR778	26,6	8,29	n.a	6,35	1,0	<0,02	0,02	11	29	n.a	
MOR1094	27,9	7,73	565	6,36	<1,0	<0,02	<0,02	15	40	71	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 12. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2010 (outubro/novembro).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR007	24,8	6,73	185	5,75	1,0	<0,09	0,02	3	8	72	**BOA**
MOR023	22,7	7,32	295	5,84	1,0	<0,09	0,03	3	13	71	**BOA**
MOR288	23,2	4,41	275	5,73	1,0	<0,09	0,03	3	25	64	**MÉDIA**
MOR093	27,4	6,52	90	5,83	1,0	<0,09	0,03	6	25	75	**BOA**
MOR495	26,9	7,26	122	7,05	1,0	<0,09	0,03	10	39	78	**BOA**
MOR631	21,7	7,60	620	6,77	1,0	<0,09	0,08	24	45	69	**MÉDIA**
MOR778	29,7	7,33	10	7,01	1,0	0,29	0,02	8	22	88	**BOA**
MOR1094	26,5	7,34	98	7,04	1,0	0,36	0,03	13	26	78	**BOA**
SAP042	28,0	6,95	10	5,60	1,0	0,24	0,04	6	18	80	**BOA**
VAR032	25,0	6,07	350	5,65	1,0	<0,09	0,04	10	31	67	**MÉDIA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 13. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2011 (janeiro/fevereiro).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR007	26,0	5,81	272	5,39	1,0	<0,10	<0,05	8	9	66	**MÉDIA**
MOR023	25,6	5,86	272	5,48	1,0	<0,10	<0,05	5	34	67	**MÉDIA**
MOR288	25,6	6,37	30	5,49	<1,0	2,20	<0,05	4	35	72	**BOA**
MOR093	24,9	4,71	262	5,61	<1,0	<0,10	<0,05	8	31	64	**MÉDIA**
MOR495	28,2	6,80	107	6,37	1,0	<0,10	<0,05	9	31	76	**BOA**
MOR631	27,2	6,81	20	6,15	1,0	<0,10	<0,05	9	29	80	**BOA**
MOR778	28,5	6,87	41	6,75	1,0	0,60	<0,05	9	39	80	**BOA**
MOR1094	28,0	3,97	31	6,27	1,0	0,10	<0,05	14	112	70	**MÉDIA**
SAP042	23,5	6,00	384	5,36	<1,0	1,20	<0,05	11	<1	62	**MÉDIA**
VAR032	24,5	6,57	41	5,50	1,0	<0,10	<0,05	5	31	74	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 14. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período chuvoso de 2011 (outubro).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR007	23,4	7,95	749	5,50	2,0	<0,02	<0,05	4	18	65	**MÉDIA**
MOR023	23,0	7,88	598	5,65	1,0	<0,02	<0,05	4	16	67	**MÉDIA**
MOR288	24,5	7,12	547	5,63	2,0	<0,02	<0,05	9	7	66	**MÉDIA**
MOR093	26,5	7,55	135	5,69	2,0	<0,02	0,05	6	9	71	**BOA**
MOR495	25,7	8,14	134	6,70	1,0	<0,02	0,07	8	24	76	**BOA**
MOR631	27,6	7,70	148	6,95	1,0	<0,02	0,05	8	25	77	**BOA**
MOR778	26,4	7,07	169	6,95	1,0	<0,02	<0,05	9	31	76	**BOA**
MOR1094	25,8	7,65	97	6,77	1,0	<0,02	0,07	15	26	77	**BOA**
SAP042	25,9	6,75	368	5,49	1,0	<0,02	<0,05	14	14	66	**MÉDIA**
VAR032	24,9	6,95	1076	5,84	2,0	<0,02	<0,05	20	22	64	**MÉDIA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 15. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2010 (abril).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR007	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.		
MOR023	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.		
MOR288	24,3	6,37	336	5,31	1,0	0,03	<0,02	6	20	66	**MÉDIA**
MOR093	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.		
MOR495	24,7	6,35	384	5,35	<1,0	0,03	<0,02	7	35	66	**MÉDIA**
MOR631	26,9	8	435	6,40	1,0	<0,02	0,02	25	46	71	**BOA**
MOR778	26,5	8,08	313	6,42	1,0	<0,02	0,02	24	44	72	**BOA**
MOR1094	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.		
SAP042	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c		
VAR032	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c		
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 16. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2010 (maio).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR007	21,1	7,21	121	5,95	<1,0	0,11	0,03	3	16	76	**BOA**
MOR023	22,6	5,81	75	5,87	<1,0	<0,02	<0,02	4	468	69	**MÉDIA**
MOR288	22,4	6,14	145	5,75	1,0	0,04	<0,02	5	25	71	**BOA**
MOR093	24,4	6,97	30	5,66	<1,0	<0,02	<0,02	3	22	78	**BOA**
MOR495	23,4	6,89	30	5,92	1,0	<0,02	<0,02	3	23	79	**BOA**
MOR631	24,7	7,47	41	7,28	<1,0	<0,02	<0,02	5	28	84	**BOA**
MOR778	26,3	8,87	20	7,29	1,0	<0,02	<0,02	5	25	86	**BOA**
MOR1094	26,8	6,74	20	7,03	1,0	<0,02	<0,02	11	18	84	**BOA**
SAP042	24,2	6,59	84	5,58	1,0	<0,02	<0,02	3	18	74	**BOA**
VAR032	23,7	5,87	315	5,94	1,0	<0,02	<0,02	8	12	69	**MÉDIA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 17. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2010 (junho).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR093	27,7	6,06	197	5,66	<1,0	<0,02	<0,02	5	25	71	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 18. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio das Mortes, período de estiagem de 2011 (maio).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
MOR007	20,5	7,79	185	5,59	2,0	0,10	0,05	4	14	70	**MÉDIA**
MOR023	20,3	7,99	240	5,29	2,0	<0,10	0,07	5	33	66	**MÉDIA**
MOR288	22,1	7,98	345	5,30	2,0	<0,10	0,06	6	5	65	**MÉDIA**
MOR093	24,3	7,26	63	5,50	2,0	<0,10	0,07	5	14	72	**BOA**
MOR495	23,3	7,66	20	5,54	2,0	<0,10	0,07	5	10	76	**BOA**
MOR631	21,2	7,50	108	6,88	1,0	<0,10	0,05	10	33	77	**BOA**
MOR778	26,2	7,01	10	6,78	1,0	<0,10	0,05	10	22	85	**BOA**
MOR1094	26,6	7.24	41	6,20	1,0	0,10	0,06	15	24	77	**BOA**
SAP042	24,2	6,98	108	5,41	<1,0	<0,10	0,05	5	14	70	**MÉDIA**
VAR032	23,3	6,89	426	5,61	<1,0	<0,10	0,05	8	22	67	**MÉDIA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Com relação aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA, ocorreram poucos que passaram dos limites máximos e/ou mínimos estabelecidos. Mas houve um parâmetro que teve grande ocorrência de valores abaixo do estabelecido na lesgislação na maioria das coletas executadas, exceto os de Nova Xavantina (MOR631), Trecho Médio (MOR778) e Novo Santo Antônio (MOR1094). Isto é, de 10 estações da sub-bacia, 7 estações apresentaram o valor de pH abaixo do permitido na maioria dos meses analisados, tanto no período chuvoso, quanto nos de estiagem. Faz-se necessário, portanto, um estudo mais aprofundado para averiguar se é característica própria desse rio suas águas serem levemente ácidas, uma vez que o pH foi o principal responsável pelo valor da IQA da sub-bacia do Rio das Mortes ter sido predominantemente MÉDIO. A estação VAR032, em Primavera do Leste, além de apresentar valores de pH abaixo de 6,0 em todos os meses monitorados, foi a única das estações a apresentar valor de *E. coli* acima do limite máximo, que ocorreu em outubro de 2011.

Houve três estações que apresentaram somente no período chuvoso e em um dos meses de seu monitoramento, concentração de oxigênio dissolvido em não conformidade, cujo valor mais baixo foi em Novo Santo Antônio (MOR1094), de 3,97 mg/L O2. Possivelmente devido ao fato de que no período de cheia, o nível da água sobe e aumenta o processo de decomposição, e por consequência, provoca um declínio no pH e OD (ESTEVES, 1998).

Os valores dos demais parâmetros do Rio das Mortes se apresentaram dentro do limite estabelecido pelo CONAMA 357.

Estão reunidos nas tabelas 19 a 27, os resultados do monitoramento efetuado na sub-bacia do rio Araguaia nos anos de 2010 e 2011.

Tabela 19. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Ponte de Cima (GAR051), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Out/2010	Jan/2011	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	26	17	31	8	17	31	≤ 75
Condutividade	µS/cm	52	4	36	4	27	36	
DQO	mg/L O_2	<20	44	<20	n.a.	<20	30	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	< 0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	1,00	2,20	n.a.	<0,10	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	24196	3448	4611	5172	2589	3873	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	31	4	19	2	13	17	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,007	0,006	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	38	<2	17	<2	13	19	
Cloreto	mg/L	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	1,0	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	15	3	n.a.	n.a.	2	n.a.	
Temperatura do ar	°C	34,0	28,0	30,0	33,0	27,0	28,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,79	0,32	0,48	0,29	0,66	0,68	
Potássio	mg/L	6,75	<0,50	4,18	0,67	3,00	1,48	
Magnésio	mg/L	0,87	<0,25	0,94	<0,25	0,64	2,26	
Cálcio	mg/L	4,76	<0,50	3,14	<0,50	2,37	3,17	
Temperatura da água	°C	28,1	23,7	29,2	27,0	25,8	25,4	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	7,22	7,74	6,58	6,91	7,68	7,81	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	1607	677	121	504	10	131	≤ 1000
pH	-	7,76	7,36	6,83	6,78	7,46	7,49	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1,0	<1,0	1,0	<1,0	<1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	0,68	<0,02	<0,02	<0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	0,02	<0,05	<0,05	0,09	≤ 0,1
Turbidez	NTU	15	6	4	15	6	6	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	71	27	57	41	8	29	
VALOR IQA		**69**	**74**	**79**	**71**	**87**	**78**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 20. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Córrego Aldeia (CAL019), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Out/2010	Jan/2011	Mai/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	sim	Não	Não	
Cor	U.C.	22	9	21	10	9	22	≤ 75
Condutividade	µS/cm	13	15	22	18	15	18	
DQO	mg/L O_2	<20	82	<20	n.a.	n.a.	30	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	1,20	0,40	n.a.	1,00	<0,1	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	481	n.a	15531	1254	2310	4352	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	12	11	11	8	7	8	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,008	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	6	5	10	<2	5	7	
Cloreto	mg/L	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	2,2	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	9	0	n.a.	n.a.	1	n.a.	
Temperatura do ar	°C	26,0	15,0	24,0	21,0	26,0	26,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,98	0,49	0,33	0,39	0,48	0,61	
Potássio	mg/L	1,16	0,99	1,36	1,60	1,14	2,68	
Magnésio	mg/L	1,05	0,99	1,64	1,07	1,10	0,56	
Cálcio	mg/L	1,19	0,90	1,21	1,26	0,95	1,21	
Temperatura da água	°C	26,4	16,2	23,5	24,3	24,3	23,6	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	7,67	8,56	7,72	7,18	8,31	8,60	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	187	n.a	241	110	10	132	≤ 1000
pH	-	6,29	7,45	7,24	6,94	7,57	7,52	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	<1,0	1,0	1,0	<1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	0,56	0,04	<0,02	<0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	0,02	<0,05	0,05	0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	17	2	6	6	2	7	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	39	29	53	31	23	18	
VALOR IQA		**73**	n.a.	**77**	**78**	**88**	**78**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**		**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 21. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Tesouro (GAR224), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Out/2010	Jan/2011	Mai/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	sim	Não	Não	
Cor	U.C.	32	15	36	19	15	29	≤ 75
Condutividade	µS/cm	30	29	32	38	30	25	
DQO	mg/L O_2	<20	32	<20	n.a.	<20	24	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	0,010	0,006	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,40	1,30	n.a.	1,00	n.a.	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	1200	295	14136	11199	3130	2489	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	20	18	15	17	14	12	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	0,013	0,006	0,009	0,006	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	19	14	13	7	12	10	
Cloreto	mg/L	2,3	<0,5	0,6	<0,5	2,0	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	130	5	n.a.	n.a.	<1	n.a.	
Temperatura do ar	℃	26,0	16,0	26,0	24,0	23,0	25,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,88	0,62	0,56	0,55	0,68	0,69	
Potássio	mg/L	2,93	3,04	2,48	3,91	3,07	1,80	
Magnésio	mg/L	0,81	0,67	1,23	0,81	1,35	1,11	
Cálcio	mg/L	2,65	2,35	2,63	3,04	2,28	2,08	
Temperatura da água	℃	28,7	20,3	26,7	26,7	22,0	24,4	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	7,14	7,76	7,07	6,70	7,33	7,93	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	635	155	341	457	10	122	≤ 1000
pH	-	7,07	7,42	7,34	7,39	7,30	7,24	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1,0	<1,0	<1,0	1,0	<1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	0,35	<0,02	<0,02	<0,10	0,30	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	0,06	<0,02	0,03	<0,05	<0,05	0,08	≤ 0,1
Turbidez	NTU	154	7	41	40	8	17	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	183	26	92	70	20	29	
VALOR IQA		**57**	**79**	**72**	**70**	**86**	**76**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 22. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Gal. Carneiro (GAR373), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Out/2010	Jan/2011	Mai/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	sim	Não	Não	
Cor	U.C.	22	22	36	30	18	118	≤ 75
Condutividade	µS/cm	25	24	23	24	23	17	
DQO	mg/L O_2	<20	42	<20	n.a.	<20	35	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	0,010	0,007	<0,005	0,012	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,50	0,60	n.a.	4,80	n.a.	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	12997	n.a	11199	7329	2282	5475	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	36	16	10	11	11	8	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,013	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	15	23	8	<2,0	12	8	
Cloreto	mg/L	0,8	0,6	<0,5	<0,5	0,5	1,1	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	52	5	n.a.	n.a.	5	n.a.	
Temperatura do ar	°C	30,0	23,0	34,0	32,0	30,0	28,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	1,49	0,52	0,47	0,50	0,54	2,12	
Potássio	mg/L	2,44	2,28	1,68	2,41	2,38	0,99	
Magnésio	mg/L	1,06	0,68	0,97	0,78	0,69	0,75	
Cálcio	mg/L	2,71	2,27	1,90	2,19	2,21	1,91	
Temperatura da água	°C	30,3	24,2	31,3	29,0	26,3	28,6	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	6,84	7,26	6,66	6,19	7,42	7,39	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	417	n.a	269	332	41	256	≤ 1000
pH	-	6,84	7,69	7,33	7,46	7,15	7,06	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	1,2	<1,0	1,0	1,0	2,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	0,04	<0,02	<0,10	0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	0,07	0,07	<0,05	0,12	≤ 0,1
Turbidez	NTU	55	8	73	81	12	14	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	81	25	196	95	25	192	
VALOR IQA		**70**	n.a.	**68**	**66**	**81**	**71**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**MÉDIA**		**MÉDIA**	**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 23. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Córrego Avoadeira (CAV017), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Out/2010	Jan/2011	Mai/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	Não	Não	sim	Não	Não	
Cor	U.C.	19	30	23	15	23	49	≤ 75
Condutividade	µS/cm	19	582	38	22	28	41	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	n.a.	<20	33	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	8,91	0,27	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	0,037	0,020	0,011	<0,005	0,009	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	4,30	n.a.	n.a.	0,80	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	7701	n.a	12997	14136	4106	15531	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	5	25	8	5	5	6	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,012	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	7	82	10	<2	7	9	
Cloreto	mg/L	1,7	61,8	2,7	0,9	1,7	4,6	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	135,1	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	12	7	n.a.	n.a.	4	n.a.	
Temperatura do ar	°C	24,0	26,0	35,0	31,0	31,0	31,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	1,25	86,28	3,22	1,28	2,40	3,57	
Potássio	mg/L	1,42	24,71	1,80	1,85	1,53	1,24	
Magnésio	mg/L	0,46	0,82	0,49	0,53	0,41	0,99	
Cálcio	mg/L	1,13	2,35	1,86	0,95	1,37	2,18	
Temperatura da água	°C	27,3	24,7	29,7	26,7	24,5	27,4	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	7,33	6,96	7,00	6,55	7,50	7,56	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	1017	n.a	738	613	520	1067	≤ 1000
pH	-	7,33	7,65	7,29	6,91	6,89	6,89	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	0,16	<0,02	0,20	0,40	0,30	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	0,05	0,05	0,06	0,07	≤ 0,1
Turbidez	NTU	17	10	5	34	12	18	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	45	346	44	58	3	50	
VALOR IQA		**71**	n.a.	**72**	**68**	**71**	**68**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**		**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**MÉDIA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 24. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Foz (GAR447), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Out/2010	Jan/2011	Mai/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	
Cor	U.C.	25	25	22	31	21	81	≤ 75
Condutividade	µS/cm	25	23	20	23	22	18	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	n.a.	<20	29	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	0,010	0,006	0,070	0,008	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,10	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	24196	n.a	4352	7270	7701	2602	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	16	68	8	9	10	7	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	0,008	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	15	20	10	<2	13	7	
Cloreto	mg/L	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,1	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	49	2	n.a.	n.a.	11	n.a.	
Temperatura do ar	°C	37,0	26,0	37,0	23,0	31,0	32,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	1,25	0,97	0,63	0,96	0,63	1,68	
Potássio	mg/L	1,41	2,35	1,55	2,28	2,19	1,64	
Magnésio	mg/L	0,46	0,49	0,62	0,47	0,61	0,72	
Cálcio	mg/L	1,12	2,14	1,76	1,80	2,01	1,62	
Temperatura da água	°C	29,2	23,0	39,9	29,1	26,7	29,1	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	7,10	7,66	7,16	6,30	7,22	7,21	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	3873	n.a	102	228	93	231	≤ 1000
pH	-	7,10	7,68	7,46	7,17	7,25	7,15	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	1,0	<1,0	<1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	<0,02	<0,02	0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	0,05	<0,02	0,03	0,10	<0,05	0,10	≤ 0,1
Turbidez	NTU	57	25	14	73	15	12	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	85	44	54	88	104	145	
VALOR IQA		**62**	n.a	**79**	**67**	**78**	**74**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**MÉDIA**		**BOA**	**MÉDIA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 25. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Alto Araguaia (ARA151), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Mai/2010	Out/2010	Jan/2011	Mai/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Não	n.a.	Não	Sim	Não	n.i	
Cor	U.C.	13	14	12	14	20	31	≤ 75
Condutividade	µS/cm	5	4	4	5	4	5	
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	n.a.	<20	28	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,80	0,70	n.a.	<0,10	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	4352	4106	5172	4884	1274	3255	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	5	5	5	4	6	2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	0,008	<0,005	0,009	0,010	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	5	<2	4	<2	5	3	
Cloreto	mg/L	1,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	5	3	n.a.	n.a.	1	n.a.	
Temperatura do ar	°C	35,0	27,0	35,0	31,0	16,0	25,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	0,32	0,91	0,26	<0,20	0,36	0,20	
Potássio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	0,53	<0,50	0,44	
Magnésio	mg/L	<0,25	0,37	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	
Cálcio	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,53	
Temperatura da água	°C	28,3	22,9	27,4	28,1	19,9	24,0	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	7,59	7,53	7,96	6,90	8,81	7,27	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	441	1043	1483	669	183	3255	≤ 1000
pH	-	7,41	7,52	6,56	6,82	6,21	6,20	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	0,51	<0,02	<0,02	<0,10	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	0,02	2,16	<0,05	<0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	9	7	7	14	9	5	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	33	24	67	140	36	12	
VALOR IQA		**74**	**72**	**70**	**56**	**74**	**65**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**	**BOA**	**MÉDIA**	**MÉDIA**	**BOA**	**MÉDIA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 26. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação Araguaiana (ARA545), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES						
		Fev/2010	Abr/2010	Maio/2010	Nov/2010	Fev/2011	Maio/2011	Out/2011
Chuva 24 horas		Sim	Sim	n/a	Sim	sim	Não	Não
Cor	U.C.	115	38	21	45	39	48	78
Condutividade	µS/cm	16	17	23	21	24	21	19
DQO	mg/L O_2	<20	<20	<20	<20	n.a.	<20	29
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,008	<0,050	<0,005	0,016	0,009	0,007	0,009
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	<0,10	1,20	n.a.	1,70	0,20	n.a.
Coliformes Totais	NMP/100 mL	n/a	>24196	2143	11199	24192	2924	9208
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	6	11	14	10	11	12	6
Ortofosfato	mg/L P	0,014	0,014	<0,005	0,015	0,012	0,011	0,009
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	7	11	9	7	<2	13	6
Cloreto	mg/L	<0,5	0,9	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,9
Sulfato	mg/L	8,5	7,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Resíduo não filtrável	mg/L	97	176	8	n.a.	n.a.	10	n.a.
Temperatura do ar	°C	30,0	28,0	18,0	29,0	21,0	30,0	32,0
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sódio	mg/L	0,86	0,76	0,63	0,60	0,53	0,96	1,27
Potássio	mg/L	1,31	1,38	1,93	1,49	2,19	1,70	1,53
Magnésio	mg/L	0,54	0,53	0,64	0,76	0,72	0,51	0,66
Cálcio	mg/L	1,36	1,39	1,89	1,56	1,88	1,95	1,67
Temperatura da água	°C	26,7	26,6	22,9	28,7	26,0	26,7	29,6
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	6,89	6,90	7,63	6,13	6,59	7,18	6,92
Escherichia coli	NMP/100 mL	n.a.	1723	146	906	676	52	487
pH	-	6,67	6,82	7,50	6,99	7,08	6,63	7,16
DBO_5	mg/L O_2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	0,07	0,02	<0,02	0,10	<0,10	<0,02
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	0,10	<0,02	0,06	1,92	0,07	<0,05
Turbidez	NTU	179	195	9	90	146	28	84
Resíduo Total	mg/L	174	222	38	115	22	39	97
VALOR IQA		**n.a.**	**53**	**79**	**62**	**46**	**77**	**66**
CLASSIFICAÇÃO IQA			**MÉDIA**	**BOA**	**MÉDIA**	**RUIM**	**BOA**	**MÉDIA**

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Tabela 27. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do Rio Araguaia, estação São Félix do Araguaia (ARA1206), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES					LIMITES CONAMA
		Fev/2010	Maio/2010	Nov/2010	Maio/2011	Out/2011	
Chuva 24 horas		Não	n.i.	Não	Não	n.i.	
Cor	U.C.	47	23	24	44	32	≤ 75
Condutividade	µS/cm	20	13	16	23	20	
DQO	mg/L O_2	<20	52	<20	<20	34	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,10	0,60	n.a.	<0,10	n.a.	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	2755	41	2282	6867	2613	
Alcalinidade	mg/L $CaCO_3$	8	11	9	11	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	0,016	
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	8	10	7	12	8	
Cloreto	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	4	11	n.a.	15	n.a.	
Temperatura do ar	°C	28,0	22,0	34,0	27,0	26,0	
Lítio	mg/L	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	
Sódio	mg/L	1,10	0,61	0,34	0,92	1,45	
Potássio	mg/L	1,23	1,09	1,38	1,73	0,81	
Magnésio	mg/L	0,59	0,25	0,38	0,40	0,83	
Cálcio	mg/L	1,38	1,21	1,50	1,98	1,90	
Temperatura da água	°C	29,6	25,8	28,0	25,7	28,0	
Oxigênio dissolvido	mg/L O_2	6,06	6,81	7,80	7,21	8,58	≥ 5
Escherichia coli	NMP/100 mL	20	10	41	85	110	≤ 1000
pH	-	6,06	6,96	7,14	6,60	7,42	6,0 a 9,0
DBO_5	mg/L O_2	<1,0	<1,0	1,0	1,0	1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	0,02	<0,02	<0,02	<0,10	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,02	<0,02	0,02	0,07	0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU	8	11	3	24	33	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	34	39	60	46	52	
VALOR IQA		**80**	**87**	**85**	**75**	**76**	
CLASSIFICAÇÃO IQA		**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	**BOA**	

n.a : não analisado n.i : não informado n.c : não coletado

Na estação GAR051 (Ponte de Cima), localizada em Alto Garças, a qualidade da água foi considerada BOA em todos os meses monitorados, exceto em fevereiro de 2010, quando sua qualidade foi MÉDIA principalmente devido a um único parâmetro que ultrapassou os limites legais, o de *E. coli*. Nos anos de 2007, 2008 e 2009 obteve-se qualidade BOA em todos os meses monitorados e nenhum parâmetro em não conformidade. E nos anos de 2010 e 2011, obteve-se, em três meses monitorados, valor de E.coli acima do mais alto encontrado de 2007 a 2009, isto é, acima de 359 NMP/100mL, que foram os de fevereiro e maio de 2010 e o de janeiro de 2011, respectivamente 1607 NMP/100mL, 677 NMP/100mL e 504 NMP/100mL. Portanto, apesar dessa estação ter qualidade de água cuja frequência é predominantemente BOA, faz-se necessário acompanhar a tendência de incrementos nos valores de *E. coli* ao longo do monitoramento.

A estação CAL019 (Córrego Aldeia), situada no município Tesouro, apresentou qualidade BOA em todos os meses monitorados do ano de 2010 e 2011, e ausência de parâmetros em não conformidade. Em 2007, apresentou o mesmo quadro de qualidade de água, mas nos anos de 2008 e 2009, obteve qualidade MÉDIA em sua minoria, o que ocorreu somente no período chuvoso, influenciada principalmente pelos parâmetros *E. coli*, turbidez e resíduo total. Portanto, aparentemente houve uma melhora em sua qualidade de água.

A estação GAR224, localizada no município de Tesouro, apresentou qualidade MÉDIA somente em dois meses, que foram os meses de fevereiro de 2010, único em que apresentou um parâmetro em não conformidade, a turbidez; e em janeiro de 2011, ambos compreendendo o período chuvoso. Nos monitoramentos de 2007 e 2008, obteve-se qualidade BOA em todos os meses coletados. A partir de 2009 surgiram resultados de qualidade MÉDIA, que foi em um mês de período chuvoso, em fevereiro, influenciados pelos valores elevados de resíduo total, 417 mg/L e *E. coli*, 4106 NMP/100mL. É válido colocar em ênfase que esses dois valores elevados não ocorreram novamente nos dois anos posteriores, isto é, nos anos de 2010 e 2011.

Na estação GAR373 (General Carneiro), foi considerada MÉDIA em três coletas que ocorreram em fevereiro e outubro de 2010 e no mês de janeiro de 2011. E considerada BOA nos meses de maio e outubro de 2011. No monitoramento de 2007, obteve-se qualidade BOA em todos os meses monitorados, posteriormente passou a apresentar qualidade MÉDIA no mês de novembro de 2008, e nos meses de fevereiro e novembro de 2009. Nesses cinco anos monitorados houve qualidade MÉDIA somente no período chuvoso, provavelmente devido ao aporte de matéria orgânica oriunda da área urbana e de pequenas atividades rurais nas proximidades – poluição tipo difusa.

Na estação CAV017 (Córrego Avoadeira), em três meses houve qualidade BOA e em dois meses qualidade MÉDIA, influenciada principalmente pelos valores de E.coli que ultrapassaram os limites exigidos pela legislação somente no período chuvoso. Exceto nitrogênio amoniacal que ocorreu no período de estiagem em maio de 2010, cujo valor foi de 8,91 mg/L N. É importante ressaltar que o valor deste último não entra no cálculo de IQA. Em comparação aos monitoramentos de 2007, 2008 e 2009, houve uma aparente melhora quanto aos valores de resíduo total, turbidez e E.coli, Pois só em 2009, quando houve quatro coletas, três tiveram valores de *E. coli* em não conformidade, chegando a valores de até quatro vezes superiores ao padrão limite da legislação. Ao longo do ano de 2010 e 2011, de um total de seis coletas, somente duas amostras apresentaram valores de *E. coli* em não conformidade, sendo o valor mais elevado de 1067 NMP/100 mL. O parâmetro que mais influenciou nos valores de IQA foi o *E. coli*, possivelmente devido aos aportes pontuais de efluentes domésticos no córrego.

A estação GAR447 (Foz no Araguaia) apresentou em três meses qualidade BOA e em dois meses qualidade MÉDIA, sendo estas influenciadas, principalmente, pelo parâmetro *E. coli*, que esteve em não conformidade no mês de fevereiro de 2010. Em janeiro de 2011 obteve qualidade MÉDIA, especialmente devido aos valores de turbidez e resíduo total. O parâmetro cor, que não entra no cálculo para inferir o valor do IQA, ultrapassou o limite estabelecido pela legislação em outubro de 2011. Isto é, os dois únicos parâmetros que tiveram seu valor em não conformidade foram obtidos no período chuvoso. Nos monitoramentos do ano de 2007, 2008 e 2009, obteve-se qualidade BOA em todos os meses monitorados, exceto em maio de 2007,

que teve sua qualidade MÉDIA. Essa estação é um dos pontos de ecoturísmo da região, marcada pela beleza do encontro das águas do Rio das Garças com o Rio Araguaia e costuma ser frequentada por banhistas, necessitando, portanto, atender às exigências legais de balneabilidade.

Na estação ARA151 (Alto Araguaia), das seis coletas realizadas ao longo dos anos de 2010 e 2011, três tiveram sua qualidade da água BOA, e três, MÉDIA. Sendo que nos anos de 2008 e 2009, apenas em duas apresentaram qualidade BOA, e em quatro, MÉDIA. Houve maior concentração de fósforo no mês de janeiro de 2011, cujo valor obtido foi 2,16 mg/L. Desde 2008 nunca apresentou concentrações tão elevada de fósforo, o que pode ser devido a coleta ter sido em período chuvoso, e também devido ao uso e ocupação do solo, pois se trata de uma região com grande aproveitamento do solo para cultivo de diferentes culturas e criação de animais, podendo estar relacionado, portanto, ao uso de fertilizantes. Percebe-se que, juntamente, com o fósforo, houve alta concentração de resíduo total, o que reforça a idéia de se tratar de uma provável influência do escoamento superficial, consequência da chuva. A metade das seis coletas de água analisadas ao longo de dois anos apresentaram E.coli acima dos limites estabelecidos pelo CONAMA 357. A criação de bovinos e suínos podem ter contribuido para o aumento de *E. coli*. O IQA dessa estação foi influenciado principalmente pelos parâmetros *E. coli* e fósforo total, sendo estes os únicos que apresentaram não conformidade com os limites estabelecidos pela legislação.

A estação ARA545 (Araguaiana) apresentou índice de qualidade variando de BOA a RUIM nos anos de 2010 e 2011. As coletas realizadas no período de seca, tiveram sua qualidade BOA. E no período chuvoso, ou que foram coletadas nas últimas 24 horas de chuva, tiveram qualidade MÉDIA e RUIM. Isso ocorreu igualmente nos monitoramentos de 2008 e 2009, o que indica possivelmente, que a ocorrência de chuva tem significativa influência na qualidade de água dessa estação. Dos seis valores de IQA obtidos ao longo dos anos de 2010 e 2011, houve somente um com qualidade RUIM. Na água, coletada no mês de fevereiro de 2011, o baixo IQA foi resultado dos elevados valores de fósforo total e turbidez. Somente os valores obtidos das amostras coletada nas últimas 24 horas da ocorrência de chuva que estiveram em não conformidade com a Resolução CONAMA 357, sendo elas: cor, *E. coli*, fósforo total e turbidez.

A estação ARA1206 (São Félix do Araguaia), apresentou ausência de parâmetros em não conformidade e qualidade BOA em todos os meses monitorados, constituindo-se então, a estação da sub-bacia do rio Araguaia que apresentou os melhores resultados de qualidade de água. Nos anos de 2008 e 2009 obtiveram-se qualidade semelhante e em apenas um mês de monitoramento foi considerado MÉDIA, entretando, quase no valor limite para a classificação BOA. Próximo a essa estação, à sua montante, a sub-bacia do Rio Araguaia recebe um dos seus principais afluente, o Rio das Mortes, passando a ter um maior volume de água, o que influenciou positivamente em sua qualidade.

As tabelas 28 a 34 mostram o comportamento dos parâmetros do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia desde a proximidade da nascente até o local mais próximo da foz monitorada, a fim de expor de forma mais clara as alterações na qualidade.

Tabela 28. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2010 (fevereiro).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
GAR051	28,1	7,22	1607	7,76	1,0	0,68	<0,02	15	71	69	**MÉDIA**
CAL019	26,4	7,67	187	6,29	<1,0	0,56	<0,02	17	39	73	**BOA**
GAR224	28,7	7,14	635	7,07	1,0	0,35	0,06	154	183	57	**MÉDIA**
GAR373	30,3	6,84	417	6,84	<1,0	<0,02	<0,02	55	81	70	**MÉDIA**
CAV017	27,3	7,33	1017	7,33	<1,0	<0,02	<0,02	17	45	71	**BOA**
GAR447	29,2	7,10	3873	7,10	1,0	<0,02	0,05	57	85	62	**MÉDIA**
ARA151	28,3	7,59	441	7,41	<1,0	0,51	<0,02	9	33	74	**BOA**
ARA545	26,7	6,89	n.a	6,67	1	<0,02	<0,02	179	174		
ARA1206	29,6	6,06	20	6,06	<1,0	0,02	<0,02	8	34	80	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 29. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2010 (outubro/novembro).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
GAR051	29,2	6,58	121	6,83	1,0	<0,02	0,02	4	57	79	**BOA**
CAL019	23,5	7,72	241	7,24	1,0	<0,02	0,02	6	53	77	**BOA**
GAR224	26,7	7,07	341	7,34	<1,0	<0,02	0,03	41	92	72	**BOA**
GAR373	31,3	6,66	269	7,33	<1,0	<0,02	0,07	73	196	68	**MÉDIA**
CAV017	29,7	7,00	738	7,29	1,0	<0,02	0,05	5	44	72	**BOA**
GAR447	39,9	7,16	102	7,46	<1,0	<0,02	0,03	14	54	79	**BOA**
ARA151	27,4	7,96	1483	6,56	1,0	<0,02	0,02	7	67	70	**MÉDIA**
ARA545	28,7	6,13	906	6,99	1,0	<0,02	0,06	90	115	62	**MÉDIA**
ARA1206	28,0	7,80	41	7,14	1,0	<0,02	0,02	3	60	85	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 30. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2011 (janeiro/fevereiro).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
GAR051	27,0	6,91	504	6,78	<1,0	<0,10	<0,05	15	41	71	**BOA**
CAL019	24,3	7,18	110	6,94	1,0	<0,10	<0,05	6	31	78	**BOA**
GAR224	26,7	6,70	457	7,39	1,0	<0,10	<0,05	40	70	70	**MÉDIA**
GAR373	29,0	6,19	332	7,46	1,0	<0,10	0,07	81	95	66	**MÉDIA**
CAV017	26,7	6,55	613	6,91	1,0	0,20	0,05	34	58	68	**MÉDIA**
GAR447	29,1	6,30	228	7,17	1,0	0,10	0,10	73	88	67	**MÉDIA**
ARA151	28,1	6,90	669	6,82	1,0	<0,10	2,16	14	140	56	**MÉDIA**
ARA545	26,0	6,59	676	7,08	1,0	0,10	1,92	146	22	46	**RUIM**
ARA1206	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c		
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 31. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período chuvoso de 2011 (outubro).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
GAR051	25,4	7,81	131	7,49	1,0	<0,02	0,09	6	29	78	**BOA**
CAL019	23,6	8,60	132	7,52	1,0	<0,02	0,05	7	18	78	**BOA**
GAR224	24,4	7,93	122	7,24	1,0	<0,02	0,08	17	29	86	**BOA**
GAR373	28,6	7,39	256	7,06	2,0	<0,02	0,12	14	192	81	**BOA**
CAV017	27,4	7,56	1067	6,89	1,0	0,30	0,07	18	50	71	**BOA**
GAR447	29,1	7,21	231	7,15	1,0	<0,02	0,10	12	145	78	**BOA**
ARA151	24,0	7,27	3255	6,20	1,0	<0,02	<0,05	5	12	65	**MÉDIA**
ARA545	29,6	6,92	487	7,16	1,0	<0,02	<0,05	84	97	66	**MÉDIA**
ARA1206	28,0	8,58	110	7,42	1,0	<0,02	0,05	33	52	76	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 32. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período de estiagem de 2010 (abril).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
ARA151	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c		
ARA545	26,6	6,90	1723	6,82	1,0	0,07	0,10	195	222	53	**MÉDIA**
ARA1206	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	n.c		
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 33. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período de estiagem de 2010 (maio).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
GAR051	23,7	7,74	677	7,36	0,2	<0,02	<0,02	6	27	74	**BOA**
CAL019	16,2	8,56	n.a	7,45	0,3	0,04	<0,02	2	29		
GAR224	20,3	7,76	155	7,42	0,3	<0,02	<0,02	7	26	79	**BOA**
GAR373	24,2	7,26	n.a	7,69	1,2	0,04	<0,02	8	25		
CAV017	24,7	6,96	n.a	7,65	0,8	0,16	<0,02	10	346		
GAR447	23,0	7,66	n.a	7,68	0,3	<0,02	<0,02	25	44		
ARA151	22,9	7,53	1043	7,52	1,0	<0,02	<0,02	7	24	72	**BOA**
ARA545	22,9	7,63	146	7,50	1,0	0,02	<0,02	9	38	79	**BOA**
ARA1206	25,8	6,81	10	6,96	<1,0	<0,02	<0,02	11	39	87	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Tabela 34. Evolução do IQA ao longo do curso do Rio Araguaia, período de estiagem de 2011 (maio).

Estação	Temp. da água	OD	E. coli	pH	DBO	Nitrato	Fósforo	Turbidez	Res. Total	IQA	Classif. IQA
GAR051	25,8	7,68	10	7,46	<1,0	<0,10	<0,05	6	8	87	**BOA**
CAL019	24,3	8,31	10	7,57	<1,0	<0,10	0,05	2	23	88	**BOA**
GAR224	22,0	7,33	10	7,30	<1,0	0,30	<0,05	8	20	86	**BOA**
GAR373	26,3	7,42	41	7,15	1,0	0,10	<0,05	12	25	81	**BOA**
CAV017	24,5	7,50	520	6,89	1,0	0,40	0,06	12	3	71	**BOA**
GAR447	26,7	7,22	93	7,25	1,0	<0,10	<0,05	15	104	78	**BOA**
ARA151	19,9	8,81	183	6,21	1,0	<0,10	<0,05	9	36	74	**BOA**
ARA545	26,7	7,18	52	6,63	1,0	<0,10	0,07	28	39	77	**BOA**
ARA1206	25,7	7,21	85	6,60	1,0	<0,10	0,07	24	46	75	**BOA**
RES. CONAMA nº 357/2005		≥5	≤1000	6,0 a 9,0	≤5	≤10	≤0,1	≤100			

n.a : não analisado n.c : não coletado

Os resultados do monitoramento da qualidade da água de 2010 e 2011, apontam que as áreas urbanas exercem uma importante influência na qualidade da água da sub-bacia do Rio Araguaia em virtude dos lançamentos pontuais de efluentes dessas áreas, principalmente nas proximidades da cidade de Barra do Garças. O que pode ser agravado no período de chuva devido ao aporte de cargas difusas urbanas e rurais – poluição tipo difusa - que contribuem para o incremento significativo no aporte de sedimentos e nutrientes para os corpos d'água da bacia, ocasionando assim a degradação da sua qualidade. O que possivelmente explica a razão da ocorrência maior de parâmetros em não conformidade no período chuvoso .

Analisando os resultados de monitoramento na foz da sub-bacia do Rio Araguaia (ARA 151, ARA 545 e ARA 2106), nos anos de 2010 e 2011 , observou-se que a qualidade da água apresentou classificação BOA na maioria das estações monitoradas. A classificação MÉDIA e RUIM foi encontrada somente no período chuvoso ou nos meses de transição, cuja coleta se deu nas últimas 24 horas de ocorrência de chuva. Houve poucos resultados dos parâmetros que ultrapassaram os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357 nas estações monitoradas da sub-bacia do Rio Araguaia. Os parâmetros cujos resultados apresentaram valores elevados foram os de *E. coli*, turbidez, fósforo total e resíduo total.

A Tabela 35 apresenta a classificação do IQA em todas as estações monitoradas, no período de 2010 e 2011.

Tabela 35. Classificação do IQA nas estações monitoradas, nos anos de 2010 e 2011

Sub-Bacia	Rio	Nome da Estação	Município	Fev/10	Mar/10	Abr/10	Mai/10	Jun/10	Out/10	Nov/10	Jan/11	Fev/11	Mai/11	Out/11
Rio das Mortes	Mortes	Ponte BR-364	Campo Verde	MÉDIA			BOA		BOA		MÉDIA		MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte BR-070	Campo Verde		BOA		MÉDIA			MÉDIA	MÉDIA		MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte MT-130	Paranatinga		BOA	MÉDIA	BOA			MÉDIA		BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte MT-251	Campo Verde				BOA	BOA		BOA		MÉDIA	BOA	BOA
	Mortes	Toriqueje	Barra do Garças			MÉDIA	BOA			BOA		BOA	BOA	BOA
	Mortes	Nova Xavantina	Nova Xavantina			BOA	BOA			MÉDIA		BOA	BOA	BOA
	Mortes	Trecho Médio	Barra do Garças			BOA	BOA			BOA		BOA	BOA	BOA
	Mortes	Novo Santo Antônio	Novo Santo Antônio		BOA		BOA			BOA	MÉDIA		BOA	BOA
	Mortes	Ribeirão Sapé	Primavera do Leste				BOA			BOA		MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ribeirão Várzea Grande	Primavera do Leste				MÉDIA			MÉDIA		BOA	MÉDIA	MÉDIA
Rio Araguaia	Garças	Ponte de Cima	Alto Garças	MÉDIA			BOA		BOA		BOA		BOA	BOA
	Córrego Aldeia	Córrego Aldeia	Tesouro	BOA					BOA		BOA		BOA	BOA
	Garças	Tesouro	Tesouro	MÉDIA			BOA		BOA		MÉDIA		BOA	BOA
	Garças	General Carneiro	General Carneiro	MÉDIA					MÉDIA		MÉDIA		BOA	BOA
	Córrego Avoadeira	Córrego Avoadeira	Barra do Garças	BOA					BOA		MÉDIA		BOA	MÉDIA
	Garças	Foz no Araguaia	Barra do Garças	MÉDIA					BOA		MÉDIA		BOA	BOA
	Araguaia	Alto Araguaia	Alto Araguaia	BOA			BOA		MÉDIA		MÉDIA		BOA	MÉDIA
	Araguaia	Araguaiana	Araguaiana			MÉDIA	BOA			MÉDIA		RUIM	BOA	MÉDIA
	Araguaia	São Félix do Araguaia	São Félix do Araguaia	BOA			BOA			BOA			BOA	BOA

A classificação da qualidade da água em todas as estações de coleta das sub-bacias pode ser visualizada nas figuras 6 e 7, que correspondem aos mapas da classificação do IQA das estações monitoradas anos de 2010 e 2011, respectivamente.

Figura 6. Mapa das estações monitoradas e a classificação do IQA, em 2010

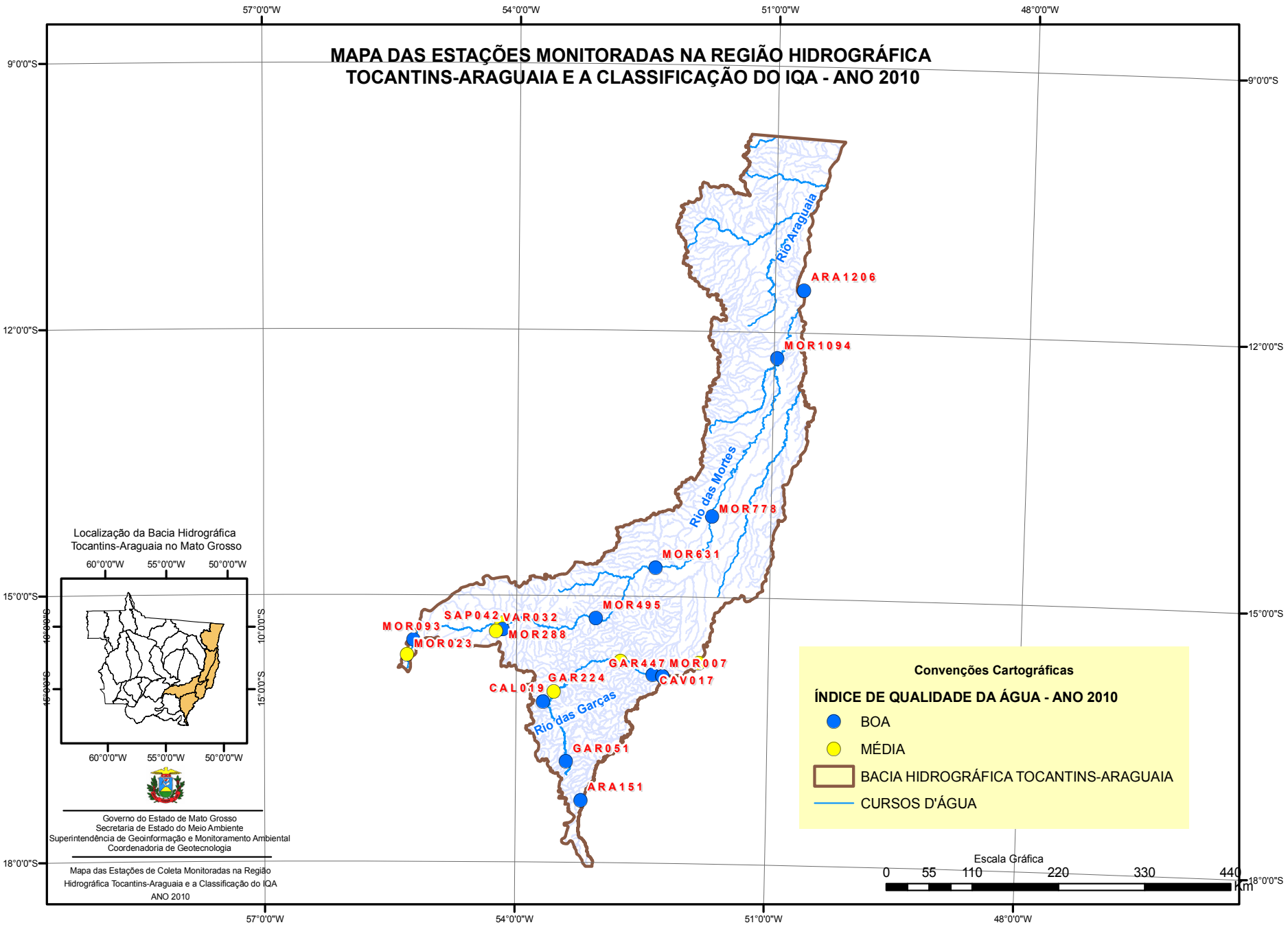
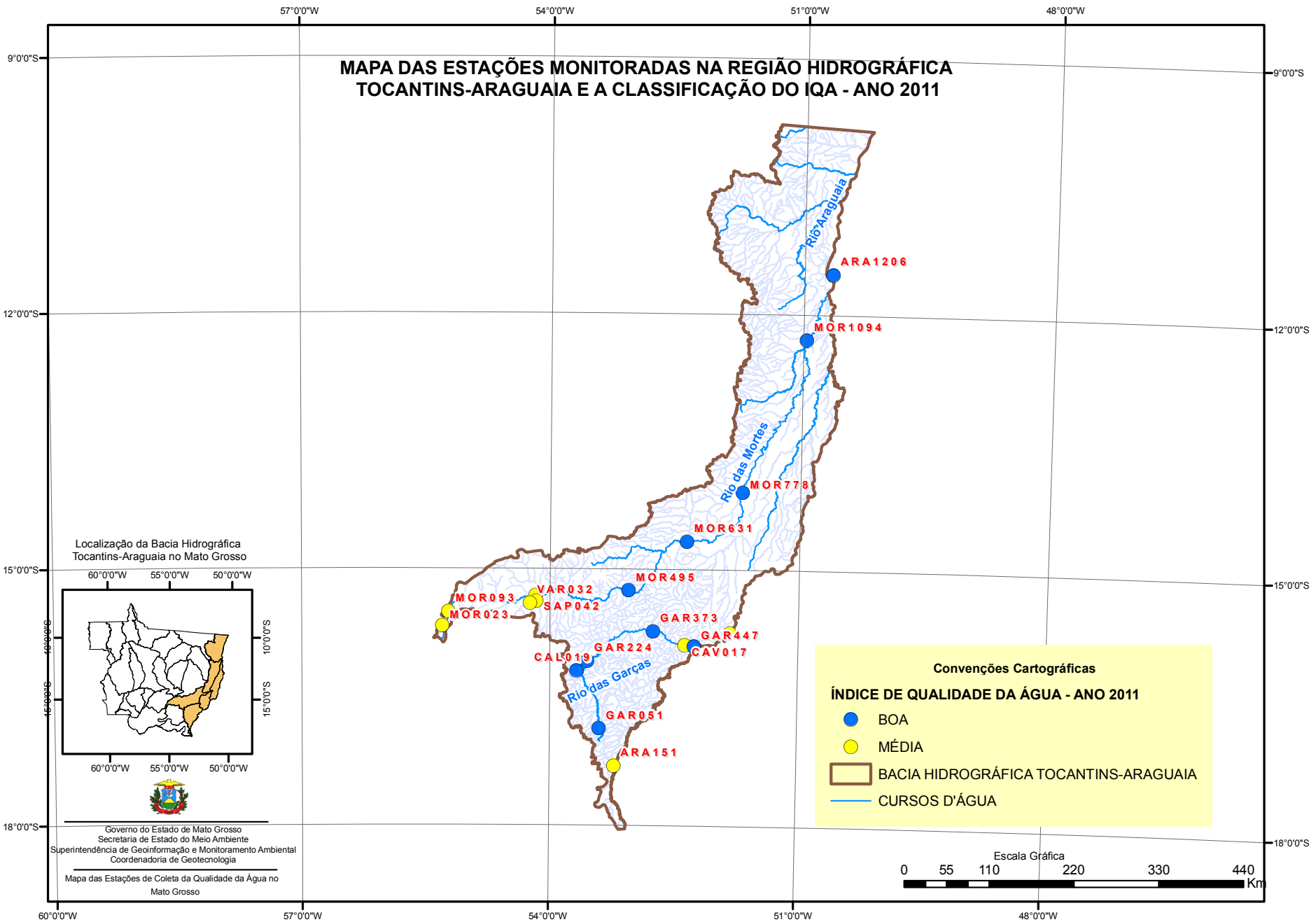


Figura 7. Mapa das estações monitoradas e a classificação do IQA, em 2011



A Tabela 36 mostra a classificação das estações obtida por meio do IQA médio do ano de 2010 e 2011. Pode-se observar nesta tabela que a sub-bacia do Rio das Mortes apresentou, no ano de 2011, maior ocorrência de IQA médio com classificação MÉDIA em relação ao IQA médio do ano de 2010. Para fins de comparação com o resultado do IQA médio do Rio das Mortes do ano de 2008 e 2009, é necessário desconsiderar as duas últimas estações (Ribeirão Sapé e Ribeirão Várzea Grande), pois não estão incluídas nos anos de 2007 a 2009. Portanto, excluindo estas duas últimas estações, percebe-se que em relação ao IQA médio de 2011, a qualidade da água do Rio das Mortes manteve-se semelhante aos anos de 2008 e 2009, com quatro ocorrências de IQA médio BOA. Apesar da qualidade da água ter sido melhor no ano de 2010, não houve ocorrência do IQA médio de classificação BOA em todas as estações como ocorreu em 2007, nos últimos quatro anos.

Apesar da maioria das estações da sub-bacia do Rio Araguaia ter sido de classificação BOA no período de 2010 a 2011, se comparado com os anos de 2007 a 2009, nota-se que as estações Tesouro, General Carneiro, Córrego Avoadeira e Foz no Araguaia nunca tiveram seu IQA médio com classificação MÉDIA, somente BOA. Ponte de Cima, Córrego Aldeia e São Félix do Araguaia permaneceram com qualidade BOA.

A região hidrográfica Tocantins-Araguaia está tendo maior ocorrência de IQA médio com classificação MÉDIA ao longo dos anos, substituindo as que em anos anteriores foram obtidas com classificação BOA. Isso é um indício de uma possível deterioração da qualidade da água.

De acordo com o informe 2011 de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil da ANA, todos os pontos de monitoramento localizados nas três regiões hidrográficas existentes no Estado de Mato Grosso apresentaram classificação BOA e ÓTIMA do IQA no ano de 2009 (ANA, 2011). Isso ressalta a importância do monitoramento para contribuir com a preservação da qualidade da água nas regiões hidrográficas do Estado de Mato Grosso, uma vez que foi observado na região hidrográfica Tocantins-Araguaia, um declínio da qualidade da água.

Tabela 36. IQA Médio nas estações monitoradas, no período de 2010 e 2011

Sub-Bacia	Rio	Nome da Estação	Município	IQA Médio 2010	IQA Médio 2011
Rio das Mortes	Mortes	Ponte BR-364	Campo Verde	BOA	MÉDIA
	Mortes	Ponte BR-070	Campo Verde	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte MT-130	Paranatinga	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte MT-251	Campo Verde	BOA	MÉDIA
	Mortes	Toriqueje	Barra do Garças	BOA	BOA
	Mortes	Nova Xavantina	Nova Xavantina	BOA	BOA
	Mortes	Trecho Médio	Barra do Garças	BOA	BOA
	Mortes	Novo Santo Antônio	Novo Santo Antônio	BOA	BOA
	Mortes	Ribeirão Sapé	Primavera do Leste	BOA	MÉDIA
	Mortes	Ribeirão Várzea Grande	Primavera do Leste	MÉDIA	MÉDIA
Rio Araguaia	Garças	Ponte de Cima	Alto Garças	BOA	BOA
	Córrego Aldeia	Córrego Aldeia	Tesouro	BOA	BOA
	Garças	Tesouro	Tesouro	MÉDIA	BOA
	Garças	General Carneiro	General Carneiro	MÉDIA	BOA
	Córrego Avoadeira	Córrego Avoadeira	Barra do Garças	BOA	MÉDIA
	Garças	Foz no Araguaia	Barra do Garças	MÉDIA	BOA
	Araguaia	Alto Araguaia	Alto Araguaia	BOA	MÉDIA
	Araguaia	Araguaiana	Araguaiana	MÉDIA	MÉDIA
	Araguaia	São Félix do Araguaia	São Félix do Araguaia	BOA	BOA

6. Considerações Finais

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento e gestão de recursos hídricos dependem de informações confiáveis tanto em relação à demanda, quanto à oferta de água, que só poderão ser adequadamente estimadas se existirem redes de monitoramento capazes de gerar dados a respeito de variáveis indicadoras de quantidade de água disponível e sua respectiva qualidade.

O uso intensivo da água e a consequente poluição gerada, principalmente por fatores antrópicos, contribuem para agravar sua escassez, motivando a necessidade do acompanhamento das alterações da qualidade da água. Desta forma, o monitoramento realiza um importante papel no gerenciamento, pois pode influenciar na tomada de decisões que visam minimizar ou até mesmo impedir problemas decorrentes de poluição da água, que porventura, possam comprometer seu aproveitamento múltiplo e integrado.

As redes de monitoramento implantadas na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia no estado de Mato Grosso apresentaram IQA RUIM somente em um mês, que foi em fevereiro de 2011, no ponto Araguaiana. No restante dos meses, os resultados foram de IQA MÉDIA e BOA; nenhuma estação apresentou IQA ÓTIMO. Maio foi o mês em que obteve-se melhor qualidade de água nas diversas estações, tanto em 2010 quanto em 2011.

Quanto à média do IQA de cada estação, em dez estações que compõem a sub-bacia do Rio das Mortes obteve-se em 2010, sete de qualidade BOA e três de qualidade MÉDIA. Já em 2011, a ocorrência de qualidade MÉDIA se sobressaiu, sendo quatro com qualidade BOA e seis MÉDIA. Na sub-bacia do Rio das Garças, que compõe a sub-bacia Rio Araguaia e tem seu código iniciado com "GAR", houve coleta em seis estações, das quais em 2010, três tiveram qualidade BOA e três MÉDIA. Entretanto, em 2011, tiveram-se cinco BOA e somente uma MÉDIA. E por fim, das outras três estações da sub-bacia Rio Araguaia analisadas em 2010, duas tiveram qualidade BOA e uma MÉDIA. E em 2011 o resultado foi inverso, duas com qualidade MÉDIA e uma BOA.

Em comparação com os resultados obtidos nos anos anteriores, em oito estações da região hidrográfica Tocantins Araguaia apresentou nos dois anos juntamente, 2010 e 2011, com a classificação BOA, e em quatro, com a classificação MÉDIA. Daquelas oito, sete possuem qualidade BOA desde 2007, isto é, há cinco anos. E uma voltou a apresentar qualidade BOA no ano de 2010 e 2011, depois de ter apresentado qualidade MÉDIA em 2009. Na sub-bacia do Araguaia, a estação Araguaiana permaneceu com seu IQA médio desde 2008, já a estação Alto Araguaia, apresentou qualidade BOA em 2010, depois de apresentar qualidade MÉDIA em 2008 e 2009, entretanto, voltou à qualidade MÉDIA em 2011. É importante lembrar que este e o parágrafo anterior referem-se à média do IQA apresentado na Tabela 34.

O monitoramento da qualidade da água na região hidrográfica Tocantins-Araguaia 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 e das indústrias, bastante comuns na região, e de efluentes domésticos das áreas urbanas.

Os parâmetros que contribuíram para os menores valores do IQA nas estações de coletas foram *E. coli*, resíduos totais, turbidez e pH. O parâmetro *E. coli* possui peso elevado para a composição do IQA em relação aos outros parâmetros citados acima, causando consequentemente maior impacto em seu resultado. Os parâmetros turbidez e resíduo total, além de provável lançamento de efluentes, podem indicar que processos importantes de assoreamento estão em curso, principalmente na sub-bacia do Rio Araguaia, onde influenciou o IQA especialmente no período chuvoso.

É importante salientar que o monitoramento realizado pela SEMA-MT disponibiliza o resultado dos parâmetros que não entram no cálculo do IQA e que também não se incluem no rol de parâmetros que possuem limites determinados pelo CONAMA 357/05, pois isso não descarta ou minimiza sua importância, visto que pode interferir significativamente na qualidade de um manancial ao ponto de

representar risco à saúde pública, fauna e flora da região.

O presente relatório evidencia a necessidade de se acompanhar e controlar as fontes que podem causar problemas de degradação da qualidade da água nas sub-bacias dos Rios das Mortes e Araguaia. A expansão das atividades agropecuárias e a industrialização, que são necessárias para o desenvolvimento econômico da região, podem aumentar os níveis de efluentes domésticos e industriais lançados nos afluentes e nos cursos principais se não forem realizados com o devido acompanhamento e critério. É importante que as ações de licenciamento e fiscalização ambiental atentem ao uso racional dos recursos hídricos e que as ações de saneamento sejam priorizadas nos municípios para garantir a qualidade da água aos usos múltiplos pretendidos e às futuras gerações.

7. Referências Bibliográficas

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. American Public Health Association. **Standart Methods for the Examination of Water.** 21. ed. Washington: APHA, 2005.

BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas: IN: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G., (org.) **Águas doces no Brasil**: Capital e Ecológico, Uso e Conservação. 2.ed. rev. ampl. São Paulo, SP: Escrituras, 2002.

BRASIL. ANA. Agência Nacional de Águas. **HidroWeb**: sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br /HidroWeb>. Acesso em: 31 maio 2003.

BRASIL. ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil.** Brasília, DF: ANA, 2009. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/conju ntura/abr_nacional.htm>. Acesso em: 20 fev. 2012.

BRASIL. ANA. Agência Nacional de Águas. **Disponibilidade e Demandas dos Recursos Hídricos no Brasi**l. Brasília, DF: ANA, 2005.

BRASIL. **Lei n. 6938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, p. 16509, 02 set. 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2914 de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, n.03, p. 43-49, 04 jan. 2012. Seção 1.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos:** Caderno Regional da Região Hidrográfica Paraguai. Brasília: MMA, 2006a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos:** Caderno Regional da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia. Brasília: MMA, 2006b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Água:** Manual de Uso. Vamos Cuidar de Nossas Águas. Alguns Passos na Implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos**. BRA/OEA/01/002. Brasília: MMA, 2006c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos.** BRA/OEA/01/002. Relatório Parcial: produto 4 – RT 4 – caracterização das unidades naturais e configuração atual dos tipos de uso/ocupação da terra do Estado de Mato Grosso. Cuiabá: SRHAU, 2007.

CARVALHO, R. **Uso racional dos recursos hídricos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. p. 66. Relatório Final do Projeto PROLICEN.

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

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório de Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo**. Relatório 2010. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/-relatorios>. Acesso em: 10 fev. 2012.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 274 de 29 de novembro de 2000.** Revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras. Diário Oficial da União, Brasília, n. 018, p. 70-1, 08 jan. 2001. Seção 1.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução 344 de 25 de março**

de 2004. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, n. 087, p. 56-7, 7 mai. 2004.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, n. 053, p. 58-63, 18 mar. 2005.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. p. 602.

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

FINOTTI, A.; FINKLER, R.; SILVA, M. D. **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas.** São Paulo: EDUCS, 2009.

FURASTÉ, P. A. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico**. 15.ed. Porto Alegre: s.n., 2011.

GEO Brasil. **Recursos hídricos:** resumo executivo. Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

GLEICK, P. H. **Water resources.** 1996. In: GRAHAN, S.; PARKINSON, C.; CHAHINE, M. The Water Cicle. The Earth Observatory, NASA, 2000. Disponível em: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/Water/water_cycle_2000.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2012.

HIGA, T. C. S.; MORENO, G. (orgs) et al. **Geografia de Mato Grosso:** território, sociedade, ambiente. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

IBGE. Instituto de Geografia e Estatística. **Cidades:** Mato Grosso. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidades/link.php?uf=mt>. Acesso em: 13 dez. 2010.

KLEMP, S. M.; ZEILHOFER, P. Análise preliminar da dinâmica de implantação de pivôs de irrigação central, de 1985-2005 na bacia hidrográfica do Alto rio das Mortes – MT, Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto,14, 2009, Natal. **Anais.** Natal: INPE, 2009. p. 4731-8.

KRAUSKOPF, K. B.; BIRD, D. K. **Introduction to Geochemistry**. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1995.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2005. p. 444.

MAIER, M. H. Ecologia da bacia do rio Jacaré Pepira (47º55'- 48º55'W; 22º30'- 21º55'S – Brasil): qualidade da água do rio principal. **Revista Ciência e Cultura**, v.39, n.2, p. 164-185, 1987.

MAITELLI, Gilda Tomasini. **Hidrografia**. In: HIGA, Tereza Cristina Souza; MORENO, Gislaine. (orgs) et al. Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

MARQUES, D. M. 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: FEMA, 2002.

MATO GROSSO. Assembleia Legislativa. **Lei n. 6945 de 05 de novembro de 1997**. Dispõe sobre a Lei de Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://rouxinol.mt.gov.br/Aplicativos/Sad-Legislacao/LegislacaoSad.nsf/709 f9c981a9d9f46842567 1300482be0/7673dc3371e03c8e0425715a00549f13?OpenDocument>. Acesso em: 23 de janeiro de 2013.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Caracterização hidrográfica do Estado de Mato Grosso. In: HIGA, Tereza Cristina Souza; MORENO, Gislaine. (orgs) et al. Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Recursos hídricos e hidrografia.** In: HIGA, Tereza Cristina Souza; MORENO, Gislaine. (orgs) et al. Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

MATO GROSSO. CEHIDRO - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Resolução n. 16 de 13 de março de 2008**. Institui a Rede Hidrológica Básica no Estado de Mato Grosso. Disponível em: < http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=64&Itemid=280>. Acesso em: 27 jan. 2014.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Sub-bacia do Rio das Garças/MT. Cuiabá.-MT; IOMAT, 2006. 140 p.

OPAS. Organização Pan-Americana de Saúde. Divisão de Saúde e Ambiente. Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente. **Revista Comemorativa dos 10 anos do Dia Interamericano da Água.** Lima: Peru, 2002. p.23-7.

PEIXOTO, E. M. A. **Elemento químico:** Sódio. Química Nova na Escola, n.10, nov., 1999.

PEIXOTO, E. M. A. **Elemento químico:** Magnésio. Química Nova na Escola, n.12, nov. 2000.

PEIXOTO, E. M. A. **Elemento químico:** Potássio. Química Nova na Escola, n.19, maio, 2004a.

PEIXOTO, E. M. A. **Elemento químico:** Cálcio. Química Nova na Escola, n.20, nov. 2004b.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A. e BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004.

PROCHNOW, T. R.; PROCHNOW, E. A.; LIBERMAN, B. Efeitos antrópicos sobre concentrações de metais alcalinos na região da microbacia do Arroio Araçá, Canoas – Rio Grande do Sul. **Quimica Nova**, v. 32, n. 7, p.1782-6, 2009.

RAMOS, J. B. **Água:** Recurso Inesgotável?. Informativo Instituto Ecológico Aqualung. v. 30, 2000.

REBOUÇAS , A. DA C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**. 3.ed. São Paulo, SP: Gráfica Escrituras, 2006.

ROSA, R. S.; MESSIAS, R. A.; AMBROZINI, B. **Importância da compreesão dos ciclos biogeoquímicos para o desenvolvimento sustentável.** Monografia. Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos. São Carlos: USP, 2003.

TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. L. L. **Hidrologia:** ciência e aplicação. 4.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2007.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI-MATSUMURA, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina e Textos, 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI,T. **Recursos hídricos no Século XXI.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

UNIVERSIDADE DA ÁGUA. Qualidade das águas**.** Disponível em: < http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=qualidade.htm>. Acesso em: 14 fev. 2012.

VAN LOON, G. W.; DUFFY, S. J. **Environmental Chemistry, a Global Per¬spective**. Oxford University Press: Oxford, 2000.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996. (Série Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v.1)

WETZEL, R, G. **Limnologia**. 2.ed. Lisboa, PT: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.