

# COLEÇÃO MONITORAMENTO AMBIENTAL

Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água  
da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia  
2007 a 2009

*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  
- 2007 a 2009***





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

ALEXANDER TORRES MAIA  
Secretário de Estado de Meio Ambiente

MOACIR COUTO FILHO  
Secretário Executivo do Núcleo Sistêmico Ambiental

JULIO CÉSAR BACHEGA  
Secretário Adjunto de Mudanças Climáticas

MAUREN LAZARETTI  
Secretária Adjunta de Qualidade Ambiental

ELAINE CORSINI  
Superintendente de Monitoramento de Indicadores  
Ambientais

LUIZ HENRIQUE MAGALHÃES NOQUELLI  
Superintendente de Recursos Hídricos

“É permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte”.

**Responsável pela execução:**

**SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE**

**Superintendente de Monitoramento de Indicadores Ambientais**

Elaine Corsini

**Coordenadora de Monitoramento da Qualidade Ambiental**

Adélia Alves de Araújo

**Gerente de Laboratório e Ensaios**

Sérgio Batista de Figueiredo

**Elaborado por:**

Adélia Alves de Araújo

Sérgio Batista de Figueiredo

Adari Rogério de Almeida

**Equipe Técnica**

**Coordenadoria de Monitoramento da Qualidade Ambiental**

Adari Rogério de Almeida – Químico Industrial

Adélia Alves de Araújo – Bióloga

Cláudio José de Figueiredo Barreto – Engenheiro Sanitarista

Marcos Roberto Pinceguer – Biólogo

Osmar da Cruz Nascimento – Químico

Sérgio Batista de Figueiredo – Químico

Salvino Vicente de Almeida – Nível Médio

Reinaldo Renato de Assis – Nível Médio

Creverson Magalhães London – Nível Médio

Revisão de Texto: Caroline Lúcia Costa Moia Chichorro

Desenvolvimento de arte e capa: Mercatto Comunicação

Organização: Victória de Mello Arruda

S446r MATO GROSSO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, Superintendência de Monitoramento de Indicadores Ambientais.

Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia – 2007 a 2009. Organizado por ARAÚJO, Adélia Alves de; FIGUEIREDO, Sérgio Batista *et all.* - Cuiabá: SEMA/MT; SMIA, 2010.

74p. : 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, SMIA. IV. Título.

CDU 556.(817.2)

Exemplares desta publicação podem ser solicitados:  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA  
Coordenadoria de Monitoramento da Qualidade Ambiental  
Rua C, esquina com Rua F, CEP 78.050-970  
Palácio Paiguás – Centro Político e Administrativo  
Fone/Fax: (65) 3613-7207  
[www.sema.mt.gov.br](http://www.sema.mt.gov.br)

**Secretaria de Estado  
do Meio Ambiente**



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA TOCANTINS-ARAGUAIA.....	17
2.1 Municípios e população.....	19
2.2 Economia.....	19
2.3 Clima.....	20
2.4 Relevo e solos.....	20
2.5 Vegetação.....	21
3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	23
3.1 Resolução CONAMA Nº. 357/05.....	25
3.2 Índice de Qualidade da Água (IQA/NSF).....	26
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
4.1 Rede de amostragem – área de estudo.....	31
4.2 Coleta de amostras.....	31
4.3 Análises laboratoriais.....	34
4.3.1 Análises bacteriológicas (coliforme total e <i>Escherichia coli</i> ).....	34
4.3.2 Análises Físicas e Químicas.....	34
4.4. Significado ambiental dos parâmetros.....	35
4.4.1 Temperatura da Água.....	35
4.4.2 Potencial Hidrogeniônico (pH).....	35
4.4.3 Alcalinidade.....	35
4.4.4 Coloração.....	35
4.4.5 Turbidez.....	36
4.4.6 Condutividade Elétrica.....	36
4.4.7 Oxigênio Dissolvido (OD).....	36
4.4.8 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).....	36
4.4.9 Demanda Química de Oxigênio (DQO).....	36
4.4.10 Nitrogênio Kjeldahl Total.....	36
4.4.11 Fosfato Total.....	37
4.4.12 Nitrogênio Amoniacal (amônia).....	37
4.4.13 Nitrato.....	37
4.4.15 Ortofosfato Solúvel.....	37
4.4.16 Cloreto.....	38
4.4.17 Sulfato.....	38

4.4.18 Dureza Total.....	38
4.4.19 Resíduos.....	38
4.4.20 Coliformes.....	38
4.5 Análise dos dados.....	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização das estações de coleta na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia.....	32
Tabela 2. Metodologias utilizadas nas análises físico-químicas e microbiológicas.....	34
Tabela 3. 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.....	40
Tabela 4. 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.....	43
Tabela 5. 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.....	44
Tabela 6. 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.....	45
Tabela 7. 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.....	46
Tabela 8. 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.....	47
Tabela 9. 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.....	48

Tabela 10. 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.....	49
Tabela 11. 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.....	51
Tabela 12. 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.....	52
Tabela 13. 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.....	53
Tabela 14. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do rio Araguaia, estação General Carneiro (GAR224), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.....	54
Tabela 15. 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.....	55
Tabela 16. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do rio Araguaia, estação Foz no Araguaia (GAR447), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.....	56
Tabela 17. 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.....	57
Tabela 18. 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.....	58
Tabela 19. 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.....	59
Tabela 20. Classificação do IQA nas estações monitoradas, nos anos de 2007 a 2009.....	62
Tabela 21. IQA Médio nas estações monitoradas, no período de 2007 a 2009.....	66

## QUADROS

Quadro 1. Bacias Hidrográficas, Sub-bacias Regionais e Sub-bacias do Estado de Mato Grosso .....	17
Quadro 2. Índice de Qualidade de Água .....	26
Quadro 3. Faixa de variação para avaliação do IQA .....	27

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Rio das Mortes próximo ao município de Primavera do Leste.....	18
Figura 2. Rio Araguaia no município de Barra do Garças.....	18
Figura 3. Mapa das estações monitoradas na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia.....	33
Figura 4. Mapa das estações monitoradas e a classificação do IQA, em 2007.....	63
Figura 5. Mapa das estações monitoradas e a classificação do IQA, em 2008.....	64
Figura 6. Mapa das estações monitoradas e a classificação do IQA, em 2009.....	65

## APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA tem como uma de suas competências a realização do monitoramento ambiental, que tem por objetivo a avaliação do resultado das ações antrópicas sobre os recursos naturais, subsidiando a elaboração e implementação de políticas públicas ambientais.

Neste contexto, a SEMA criou a “Coleção Monitoramento Ambiental” que visa divulgar dados resultantes do monitoramento da qualidade da água, da qualidade do ar, da balneabilidade das praias fluviais, do desmatamento, dos focos de calor, da quantificação das áreas queimadas e dos indicadores de desenvolvimento sustentável.

Este relatório apresenta o resultado das análises físicas, químicas e microbiológicas do monitoramento da qualidade da água dos rios das Mortes e Araguaia localizados na Região Hidrográfica do Rio Tocantins-Araguaia para os anos de 2007, 2008 e 2009, realizado pela Coordenadoria de Monitoramento de Qualidade Ambiental.

O estado de Mato Grosso por intermédio da SEMA publica pela primeira vez os dados da qualidade da água da Região Hidrográfica do Rio Tocantins-Araguaia, completando assim todas as regiões hidrográficas de Mato-Grosso.

Os dados gerados pelo monitoramento permitem ao Estado elaborar as bases para a construção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos, o qual constitui um dos principais instrumentos para a gestão desse recurso natural.

O monitoramento da qualidade da água também possibilita uma avaliação dos efeitos do uso e ocupação do solo e das ações antrópicas sobre os ambientes naturais. Neste contexto, a SEMA espera, com a publicação deste relatório, poder ampliar a divulgação dos resultados produzidos e que os mesmos possam ser utilizados para garantir a conservação dos recursos hídricos.

**Alexander Torres Maia**

Secretário de Estado do Meio Ambiente





# ***1. Introdução***



## 1. INTRODUÇÃO

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

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

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

O Estado de Mato Grosso possui em seu território as principais nascentes de três grandes regiões hidrográficas brasileiras: Amazônica (592.382 km<sup>2</sup>), Paraguai (363.447 km<sup>2</sup>) e Araguaia-Tocantins (132.238 km<sup>2</sup>). Esta última é a maior bacia localizada inteiramente em território brasileiro e seus principais rios são o Tocantins e o Araguaia.

A bacia Tocantins-Araguaia, em Mato Grosso, é formada pelo rio Araguaia e seus afluentes. O rio Araguaia tem suas nascentes na serra dos Caiapós, a 850m de altitude, na divisa com Goiás. O rio Araguaia faz divisa com o Mato Grosso e

com os estados de Goiás e Tocantins, forma a Ilha do Bananal e vai confluir com o rio Tocantins na divisa desse estado com o Pará. Esta bacia drena uma região onde predominam as atividades econômicas vinculadas à pecuária e ao cultivo de soja, além de núcleos urbanos importantes, como a cidade de Barra do Garças (MAITELLI In: MORENO & RIGA, 2005).

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

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 das sub-bacias do rio Juruena e Teles Pires devem ser considerados como de Classe 2 até que sejam realizados os seus 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, 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.

Este relatório contém informações referentes aos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos analisados nas amostras coletadas em 17 estações de coleta localizadas nas sub-bacias dos rios Mortes e Araguaia, de maneira a expressar as alterações provocadas pela ação antrópica e natural na região hidrográfica, nos anos de 2007, 2008 e 2009.



## ***2. Características Gerais da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia***



## 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA TOCANTINS-ARAGUAIA

A área da região hidrográfica é de aproximadamente 920.000 km<sup>2</sup>, (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 a Região Norte até a sua foz (MMA, 2006b).

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

A Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia é a segunda maior região brasileira em termos de disponibilidade hídrica, apresentando 13.624 m<sup>3</sup>/s de vazão média (Q), equivalente a 9,6 % do total do País e uma vazão específica média de 14,84 L/s.km<sup>2</sup>.

Os principais usos consuntivos de água para a Região em estudo são irrigação (47%), seguidos de criação animal (28%), urbano (17%), rural (4%) e industrial (4%).

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

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
Platina (Paraná)		Rio Teles Pires
	Rio Xingu	Rio Xingu
		Rio Alto Paraguai
	Alto Paraguai	Rio Cuiabá
Tocantins (Tocantina)		Rio São Loureço
		Rio Correntes-Taquari
		Rio Araguaia
	Rio Araguaia	Rio das Mortes

A sub-bacia do rio das Mortes abrange uma área de aproximadamente 63.171,63 Km<sup>2</sup> (MMA, 2007), localizada no nordeste (NE) do Estado de Mato Grosso. É formada pelo rio das Mortes (Figura 1) 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: MORENO & HIGA, 2005). Segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA, 1995), a denominação “Rio das mortes” refere-se aos conflitos que ocorreram nos primórdios históricos dessa região, entre índios e colonizadores. Hoje em dia, ainda encontramos algumas civilizações indígenas que representam parte das áreas de reservas florestais e de cerrados.



Figura 01. Rio das Mortes próximo ao município de Primavera do Leste

A sub-bacia do rio Araguaia abrange uma área de 71.921,57 Km<sup>2</sup>, incluindo as áreas dos afluentes como o rio das Garças (13.514,81 km<sup>2</sup>). É formada pelo rio Araguaia (Figura 2) e afluentes, como os rios Forquilha, Cristalino, Piabas e das Garças. 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: MORENO & HIGA, 2005).



Figura 2. Rio Araguaia no município de Barra do Garças

A sub-bacia do Rio das Garças é uma das principais do rio Araguaia. Ela é de grande expressão e importância na região do Alto Araguaia e nela está parte do Parque Estadual da Serra Azul. O Rio das Garças tem suas principais nascentes no município de Alto Garças, passando por Guiratinga, Tesouro, General Carneiro e, finalmente, desaguando no rio Araguaia, na confluência dos municípios de Barra do Garças e Pontal do Araguaia. Apresenta, no total, uma área de drenagem correspondente a 13.514,81 km<sup>2</sup>, configurando uma região impactada e registrando conflitos de várias naturezas.

## 2.1 Municípios e população

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).

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).

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).

## 2.2 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 tanto 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 infra-estrutura de saneamento básico, especialmente o tratamento de esgotos e disposição de resíduos sólidos (MMA, 2006b).

As atividades econômicas desenvolvidas na região da sub-bacia do Araguaia são variadas e compreendem agricultura, pecuária, extrativismo mineral, comércio, agroindústria e ecoturismo. Em 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 pólo Barra do Garças, que está localizada próxima 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 BR158 e BR070 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 os algodoeiros localizados em Alto Garças, e os frigoríficos e curtumes na cidade de Barra do Garças.

### 2.3 Clima

Segundo Maitelli (In: MORENO & HIGA, 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).

### 2.4 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. Neste 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, como 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 convexas, freqüentemente 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 quartzitos 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 Garças (município de Barra do Garças) até o extremo nordeste do estado. São áreas de depósitos sedimentares recentes, com vegetação de cerrados, alternando áreas densamente arborizadas com áreas de campos com árvores esparsas. No interior do vale, os solos predominantes são Aluviais, Plintossolos e Areias Quatzozas 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 recoberta por uma lâmina d'água. Nestas áreas, o rio Araguaia apresenta constante variação em seu curso, com marcas de meandros em diferentes lugares.

## 2.5. 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 Cerrados 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 cerrados com vegetação de cerrados (MMA, 2007).





### ***3. Monitoramento da Qualidade da Água***



### 3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade das águas é representada por um conjunto de características, geralmente mensuráveis, de natureza química, física e biológica. 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 Nº 518, 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 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 Juruena-Arinos, Teles Pires e Guaporé 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 a seguir 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	<i>Escherichia coli</i>	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	°C	0,1

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades 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;  $q_i$  = qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro, um entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida;  $w_i$  = peso correspondente do  $i$ -ésimo parâmetro, um  $n^\circ$  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	$91 < IQA \leq 100$
BOA	$71 < IQA \leq 90$
MÉDIA	$51 < IQA \leq 70$
RUIM	$26 < IQA \leq 50$
MUITO RUIM	$00 < IQA \leq 25$

Esse 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. Procedimientos 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 de incorporar dados da qualidade da água a 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.

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 PNMAII (Programa Nacional do Meio Ambiente II), que consistia, inicialmente, 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.

Atualmente estão cadastradas 8 estações de coleta da sub-bacia do rio das Mortes e 9 estações da sub-bacia do rio Araguaia no banco de dados da Agência Nacional de Águas - ANA/HIDROWEB. Os dados de qualidade da água dessas estações estão disponíveis para consulta no site da ANA/HIDROWEB. As informações relativas às estações da Rede de Monitoramento estão discriminadas na Tabela 1 e o mapa de localização das estações encontra-se na Figura 1.

### 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 2007, nas sub-bacias do rio das Mortes e do Araguaia foram feitas coletas em maio e outubro. Em 2008, nos meses de junho, agosto e novembro nas duas sub-bacias. Em 2008 iniciou-se o monitoramento da rede hidrológica básica que incluiu estações ao longo do curso do rio Araguaia. Em 2009 as coletas ocorreram nos meses de fevereiro, maio, setembro e dezembro. De acordo com a classificação climática, considerou-se neste monitoramento que o período chuvoso estende-se durante os meses de outubro a março e o período de estiagem estende-se de abril a setembro.

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 à 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 bolsas plásticas esterilizadas de 100 mL. As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor, sob refrigeração, e encaminhadas até o Laboratório para serem analisadas.

Tabela 1. 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
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-251	Campo Verde	26033500	MOR093	645	15°30'17,8" S - 55°13'35,8" W
	Mortes	Ponte MT-130	Paranatinga	26034000	MOR288	552	15°18'47,8" S - 54°10'32,4" 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
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



### 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. Estes 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. A cartela foi selada em seladora própria (Quanti-Tray Sealer Model 2x IDEXX) e levada à incubadora a  $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$  por 24 horas. Após esse tempo foi feita a contagem dos cubos observando 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. A Tabela abaixo descreve os

parâmetros e a metodologia utilizada para cada análise.

Tabela 2. Metodologias utilizadas nas análises físico-químicas e microbiológicas.

Parâmetro	Método
pH	Eletrométrico
Oxigênio Dissolvido	Quimioluminescência
Condutividade Elétrica	Eletrométrico
Temperatura da Água	Eletrométrico
Temperatura do Ar	Eletrométrico
Cor	Fotométrico
Turbidez	Nefelométrico
Alcalinidade Total	Titulação potenciométrica
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Eletrométrico e quimioluminescência – Método Diluição e incubação $20^\circ\text{C}$ por 5 dias
Demanda Química de Oxigênio	Titulométrico e espectrofotométrico - Oxidação por dicromato de potássio em refluxo aberto
Nitrogênio Amoniacal	Espectrofotométrico – Método Fenato
Ortofosfato	Espectrofotométrico – Método Ácido ascórbico
Fosfato Total	Espectrofotométrico – Método Ácido ascórbico
Nitrito	Espectrofotométrico – Ácido fenoldissulfônico
	Cromatografia de ions
Resíduo Total	Gravimétrico
Nitrito	Espectrofotométrico – Método Sulfanilamida
	Cromatografia de ions
Nitrogênio Kjeldahl Total	Espectrofotométrico – Método Digestão Ácida - Fenato
Dureza Total	Titulométrico - EDTA-Na
Cloreto	Titulométrico Cromatografia de ions
Sulfato	Espectrofotométrico - Cloreto de Bário
	Cromatografia de ions
Resíduo Não-Filtrável	Gravimétrico

#### 4.4. Significado ambiental dos parâmetros

A qualidade da água é representada por um conjunto de características mensuráveis, de natureza química, física e biológica, as quais, mantidas dentro de certos limites estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, viabilizam determinado uso. Os parâmetros ambientais podem fornecer informações importantes sobre o estado atual da qualidade da água no momento da coleta.

##### 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 termoeletricas. A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos. Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, a viscosidade, 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 e deve ser considerado, pois os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade. Alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres nela presentes. Valores fora das

faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para a corrosão dos sistemas de distribuição de água, ocorrendo com isso uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, o que dificulta 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. 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.). 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.

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

#### 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 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. 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.

#### 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. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como DBO<sub>5,20</sub>. 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 DBO<sub>5,20</sub> para observar a biodegradabilidade de despejos.

#### 4.4.10 Nitrogênio Kjeldahl Total

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

#### 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. Os esgotos domésticos são naturalmente ricos em fosfato e a concentração de fosfatos ultimamente tem aumentado, 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.

#### 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.

#### 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.

#### 4.4.16 Cloreto

O cloreto é o ânion Cl<sup>-</sup> 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. 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

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

#### 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.

#### 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.

#### 4.4.20 Coliformes

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, de hastes não esporuladas, que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5°C e são capazes de fermentar o açúcar. O uso da bactéria coliforme fecal para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade de existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e cólera.

#### 4.5 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada através de comparações dos valores obtidos com as faixas de limite determinadas pela Resolução nº 357/05 do CONAMA. Foi calculado o Índice de Qualidade da Água (IQA), que foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF) e classificou-se cada estação, em cada mês monitorado, 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. 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 2007, 2008 e 2009.

Os resultados do monitoramento efetuado na sub-bacia do rio das Mortes, nos anos de 2007, 2008 e 2009, estão reunidos nas Tabelas 3 a 10.

Tabela 3. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09		
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	
Cor	U.C.	15	17	17	17	37	31	15	12	10		≤ 75
Condutividade	µS/cm	26	3	4	3	12	6	4	4	4		
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	< 20	<20	25	<20	<20	<20	21		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20		≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,200	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,24	0,13	< 0,05	0,13	1,40	0,80	0,30	2,70	<0,1		
Coliformes Totais	NMP/100 mL	235	2143	2723	2382	>2419,2	7701	1274	1785	5475		
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	2	3	<2	2	<2	<2	<2	8	<2		
Ortofosfato	mg/L P	0,39	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	<2	2	< 2	6	7	4	6	6	2		
Cloreto	mg/L	0,6	<0,5	< 0,5	1,0	1,2	1,5	0,7	0,5	<0,5		≤ 250
Sulfato	mg/L	1,1	<0,5	5,0	<5	7,4	6,9	5,2	5,2	5,1		≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	2	3	2	0	10	6	3	2	1		
Temperatura do ar	°C	28,0	31,0	21,0	27,0	21,2	27,0	30,6	32,0	25,5		
Temperatura do água	°C	23,7	23,1	21,9	20,7	22,5	23,4	23,8	23,7	23,5		
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,90	7,60	7,50	n.a	6,52	6,59	7,13	7,15	7,21		≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	176	1076	262	355	2310	420	122	404	350		≤ 1000
pH	-	6,00	6,21	4,93	6,17	4,80	5,18	5,70	5,62	5,52		6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	1	<1	< 1	1	1	1	<1,0	<1,0	<1,0		≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,50	0,10	0,04	0,03	0,20	0,08	0,10	0,09	<0,02		≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		≤ 0,1
Turbidez	NTU	1,6	2,0	2,4	1,8	13,0	10,0	1,6	2,6	4,5		≤ 100
Resíduo Total	mg/L	20	36	61	110	207	25	3	18	22		
VALOR IOA		66	69	65		55	65	74	69	69		
CLASSIFICAÇÃO IOA		MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA		MÉDIA	MÉDIA	BOA	MÉDIA	MÉDIA		

n.a.: não analisado

Tabela 4. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09	
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	
Cor	U.C.	32	13	7	11	7	16	12	11	30	≤ 75
Condutividade	µS/cm	n.a	2	6	4	4	3	4	4	5	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	< 20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	0,08	< 0,05	0,05	0,20	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,15	0,10	0,25	0,30	1,50	0,30	0,20	0,10	0,20	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	4611	2143	2909	74	10462	1904	496	2348	12033	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	<2	3	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	22	3	< 2	6	8	<2	<2	<2	<2	
Cloreto	mg/L	0,2	<0,5	< 0,5	<0,5	1,2	3,6	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	<5	<5	5,6	6,7	5,4	5,3	6,2	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	11	2	7	3	5	2	4	7	5	
Temperatura do ar	°C	31,0	33,5	24,0	32,2	21,2	32,5	29,2	22,8	26,7	
Temperatura do água	°C	22,6	23,4	27,1	21,9	23,5	25,3	21,3	22,9	23,4	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	7,60	8,10	6,68	n.a	7,42	7,18	6,59	7,58	6,79	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	262	602	86	41	798	379	63	839	211	≤ 1000
pH	-	6,20	6,33	5,43	5,70	5,52	5,96	5,81	5,76	5,31	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	1	<1	< 1	<1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,15	0,13	0,02	0,03	0,05	0,04	0,10	0,06	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	≤ 0,1
Turbidez	NTU	15,0	1,2	3,9	2,5	6,3	2,0	2,8	3,2	16,5	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	59	34	57	211	71	41	5	23	37	
VALOR IOA		72	72	72		65	72	75	68	67	
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA	BOA	BOA		MÉDIA	BOA	BOA	MÉDIA	MÉDIA	

n.a.: não analisado

Tabela 5. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09		
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim		
Cor	U.C.	19	12	15	12	5	21	19	21	15	≤ 75	
Condutividade	µS/cm	n.a	3	4	3	5	5	4	14	6		
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	< 20	<20	<20	22	<20	<20	<20		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	<0,05	< 0,05	0,07	0,10	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20	≤ 3,70	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000	
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,05	<0,05	0,36	0,40	0,40	0,40	0,10	1,60	0,80		
Coliformes Totais	NMP/100 mL	5794	5794	2224	209	9208	9804	8664	17329	19863		
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	<2	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	<2	<2	< 2	7	14	3	3	6	<2		
Cloreto	mg/L	0,1	<0,5	< 0,5	<0,5	1,0	0,9	0,9	<0,5	1,9	≤ 250	
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	<5	<5	5,3	6,3	<5	5,7	5,3	≤ 250	
Resíduo não filtrável	mg/L	4	7	3	3	6	4	3	7	5		
Temperatura do ar	°C	31,0	31,0	22,0	32,0	25,1	25,4	33,1	26,6	25,3		
Temperatura do água	°C	22,5	23,4	28,3	21,5	24,2	24,1	22,0	23,2	24,4		
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	7,20	7,20	7,99	n.a	6,50	6,52	6,66	6,40	4,51	≥ 5	
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	171	703	250	52	657	1291	1850	1723	345	≤ 1000	
pH	-	5,90	6,65	5,60	5,52	3,51	5,16	5,63	5,52	5,30	6,0 a 9,0	
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	<1	3	< 1	<1	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	≤ 5	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,02	<0,02	0,01	0,03	0,04	0,04	0,07	0,13	<0,02	≤ 10	
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	≤ 0,1	
Turbidez	NTU	5,0	2,1	2,5	2,6	4,4	8,0	4,0	6,5	11,0	≤ 100	
Resíduo Total	mg/L	40	35	69	277	76	27	21	35	6		
VALOR IOA		73	70	70		52	61	64	63	61		
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA	MÉDIA	MÉDIA		MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA		

n.a.: não analisado

Tabela 6. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09		
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim		
Cor	U.C.	35	13	13	22	18	16	12	7	44	≤ 75	
Condutividade	µS/cm	14	6	7	5	7	5	7	3	7		
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	7	<6	< 20	<20	<20	<20	<20	<20	32		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	0,08	0,10	< 0,05	<0,05	0,23	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20	≤ 3,70	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000	
Nitrogênio Total	mg/L N	0,26	0,19	< 0,05	0,15	1,50	<0,1	0,10	1,10	<0,1		
Coliformes Totais	NMP/100 mL	2755	2481	1565	4106	17329	5794	1658	4611	24196		
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	<2	3	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2		
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	<0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	2	6	< 2	4	8	4	<2	<2	3		
Cloreto	mg/L	0,5	<0,5	0,9	0,6	1,0	1,2	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 250	
Sulfato	mg/L	1,0	<0,5	<5	<5	6,2	6,0	5,5	5,2	6,2	≤ 250	
Resíduo não filtrável	mg/L	2	3	3	4	7	2	4	4	10		
Temperatura do ar	°C	27,0	32,0	29,0	37,0	27,3	26,8	30,3	23,3	26,1		
Temperatura do água	°C	23,0	25,4	24,9	21,0	24,2	24,5	22,5	23,4	23,8		
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,30	7,70	7,39	n.a	6,02	5,19	6,92	6,97	5,96	≥ 5	
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	30	86	20	131	1829	120	146	727	6867	≤ 1000	
pH	-	7,31	7,82	5,48	5,47	5,24	5,43	5,91	5,67	4,85	6,0 a 9,0	
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	2	1	< 1	<1	<1,0	1	<1,0	1	1	≤ 5	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,17	0,12	0,02	0,05	0,07	0,04	0,06	0,05	0,02	≤ 10	
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	≤ 0,1	
Turbidez	NTU	2,2	1,6	2,0	4,2	6,5	5,0	2,7	3,0	30,6	≤ 100	
Resíduo Total	mg/L	49	40	62	189	79	20	9	27	30		
VALOR IOA		82	81	78		59	68	74	67	52		
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA	BOA	BOA		MÉDIA	MÉDIA	BOA	MÉDIA	MÉDIA		

n.a.: não analisado

Tabela 7. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09	
Chuva 24 horas				Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	
Cor	U.C.			15	13	9	31	19	22	46	≤ 75
Condutividade	µS/cm			10	9	9	7	8	14	7	
DQO	mg/L O <sub>2</sub>			< 20	<20	<20	28	<20	<20	27	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N			< 0,05	0,06	<0,05	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N			0,47	1,80	1,30	0,60	<0,1	2,60	2,10	
Coliformes Totais	NMP/100 mL			855	780	7270	19263	11199	3151	24196	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>			4	5	3	12	<2	<2	<2	
Ortofosfato	mg/L P			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>			< 2	5	10	5	<2	3	<2	
Cloreto	mg/L			0,9	0,5	1,6	0,8	<0,5	0,5	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L			5,0	<5	5,6	6,9	6,2	5,8	6,3	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L			1	0	12	23	3	8	15	
Temperatura do ar	°C			29,0	31,0	34,6	26,6	30,1	26,8	25,2	
Temperatura do água	°C			23,6	24,2	29,2	27,4	25,2	24,0	24,2	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>			7,80	n.a	7,54	7,42	6,83	6,48	5,99	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL			63	63	169	473	1515	1010	3076	≤ 1000
pH	-			6,59	6,78	6,66	6,53	5,69	5,55	4,88	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>			1	1	1	1	<1,0	1	<1,0	≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N			0,02	<0,02	0,06	0,05	0,07	0,13	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P			<0,05	<0,05	<0,06	0,03	0,02	0,08	0,03	≤ 0,1
Turbidez	NTU			2,1	2,0	14,0	15,0	3,9	6,7	45,1	≤ 100
Resíduo Total	mg/L			85	130	288	74	16	40	27	
VALOR IQA				80		73	72	65	63	53	
CLASSIFICAÇÃO IQA				BOA		BOA	BOA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	

n.a.: não analisado

Tabela 8. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09		
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.	27	15	14	14	10	23	15	13	25	≤ 75	
Condutividade	µS/cm	46	25	9	10	9	9	8	10	8		
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	< 20	<20	<20	22	<20	<20	20		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	<0,05	< 0,05	0,07	<0,05	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20	≤ 3,70	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,470	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000	
Nitrogênio Total	mg/L N	0,09	0,13	0,07	2,40	2,00	1,20	1,10	1,30	<0,1		
Coliformes Totais	NMP/100 mL	6131	1059	17329	223	3654	1723	933	2613	5475		
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	6	6	5	6	4	2	5	4	4		
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	9	8	4	3	5	7	3	9	4		
Cloreto	mg/L	0,3	<0,5	1,2	<0,5	1,9	1,4	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 250	
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	5,0	<5	5,7	6,3	5,5	5,5	5,6	≤ 250	
Resíduo não filtrável	mg/L	2	2	3	0	6	5	2	2	15		
Temperatura do ar	°C	26,0	38,0	31,0	26,0	26,1	28,4	35,1	30,1	30,2		
Temperatura do água	°C	21,0	27,4	26,7	22,7	28,1	27,1	26,0	26,9	24,1		
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	7,00	7,80	7,17	n.a	7,60	7,77	8,25	7,50	7,86	≥ 5	
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	20	31	20	41	158	62	31	52	373	≤ 1000	
pH	-	6,80	7,30	6,73	5,85	6,91	6,29	6,88	7,01	6,98	6,0 a 9,0	
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	2	1	1	<1	<1,0	1	<1,0	<1,0	1	≤ 5	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,14	<0,02	0,01	<0,02	0,04	0,06	0,05	0,08	<0,02	≤ 10	
Fósforo Total	mg/L P	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	≤ 0,1	
Turbidez	NTU	2,8	1,4	5,0	1,9	7,8	13,0	2,2	2,5	31,1	≤ 100	
Resíduo Total	mg/L	18	40	52	232	544	40	20	22	31		
VALOR IOA		81	85	84		68	79	85	83	72		
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA	BOA	BOA		MÉDIA	BOA	BOA	BOA	BOA		

n.a.: não analisado

Tabela 9. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09	
Chuva 24 horas				Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.			15	13	11	23	14	12	26	≤ 75
Condutividade	µS/cm			11	23	19	9	9	10	8	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>			< 20	<20	<20	25	<20	<20	<20	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N			< 0,05	<0,05	<0,05	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N			1,05	<0,05	0,80	0,90	0,20	0,50	<0,1	
Coliformes Totais	NMP/100 mL			1137	377	6488	3873	1616	1989	6867	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>			6	11	3	4	3	5	4	
Ortofosfato	mg/L P			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>			2	15	5	10	5	7	7	
Cloreto	mg/L			0,7	0,5	1,7	2,0	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L			5,0	<5	5,8	6,6	5,7	5,5	5,7	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L			5	0	11	3	3	1	15	
Temperatura do ar	°C			24,0	33,4	25,3	26,8	32,7	33,3	24,8	
Temperatura do água	°C			24,4	25,2	27,4	27,9	25,3	28,8	26,6	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>			7,87	n.a	7,53	7,71	8,05	7,53	7,94	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL			30	20	455	52	20	10	379	≤ 1000
pH	-			6,83	6,30	6,61	6,43	7,09	7,06	6,93	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>			1	<1	<1,0	1	<1,0	<1,0	1	≤ 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N			0,00	<0,02	0,04	0,04	0,07	0,08	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P			<0,05	<0,05	<0,06	0,02	<0,02	0,02	0,03	≤ 0,1
Turbidez	NTU			4,0	2,5	11,0	14,0	2,4	2,2	34,2	≤ 100
Resíduo Total	mg/L			58	251	490	62	16	33	54	
VALOR IQA				84		67	80	87	89	72	
CLASSIFICAÇÃO IQA				BOA		MÉDIA	BOA	BOA	BOA	BOA	

n.a.: não analisado

Tabela 10. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09	
Chuva 24 horas				Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	
Cor	U.C.			16	13	3	27	16	13	42	≤ 75
Condutividade	µS/cm			13	12	12	11	12	14	13	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>			< 20	<20	<20	<20	<20	<20	37	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N			< 0,05	<0,05	<0,05	<0,25	<0,25	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N			0,84	<0,05	1,90	0,70	0,10	0,50	0,40	
Coliformes Totais	NMP/100 mL			1169	375	1281	3448	1112	1334	2613	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>			7	6	6	4	5	7	5	
Ortofosfato	mg/L P			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>			5	8	8	7	7	13	8	
Cloreto	mg/L			< 0,5	0,9	1,2	1,1	0,7	<0,5	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L			5,0	<5	5,3	6,7	5,3	5,2	6,4	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L			8	2	10	8	7	5	26	
Temperatura do ar	°C			33,0	28,0	25,6	31,0	29,4	24,6	23,7	
Temperatura do água	°C			27,8	26,6	30,0	28,0	27,4	29,4	26,5	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>			7,13	n.a	7,16	6,51	7,34	7,39	7,09	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL			10	<10	52	52	<10	52	98	≤ 1000
pH	-			6,96	6,32	6,90	6,58	6,76	6,86	6,81	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>			1	<1	1	1	1	1	1	≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N			0,03	<0,02	<0,02	0,06	0,05	0,09	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P			<0,05	<0,05	<0,06	0,04	<0,02	0,03	0,05	≤ 0,1
Turbidez	NTU			5,3	8,0	5,0	23,0	4,6	4,0	51,4	≤ 100
Resíduo Total	mg/L			65	310	584	62	8	15	57	
VALOR IQA				87		72	77	88	82		
CLASSIFICAÇÃO IQA				BOA		BOA	BOA	BOA	BOA		

n.a.: não analisado

Na estação MOR007 (Ponte – BR 364), localizada próximo à rodovia, a qualidade foi considerada MÉDIA durante todos os meses monitorados, à exceção do mês de maio de 2009, no qual a qualidade foi considerada BOA. Os principais parâmetros que influenciaram o decréscimo do IQA foram *E. coli*, pH (devido aos valores baixos encontrados) e resíduo total. É importante ressaltar que esta estação localiza-se próximo a empreendimentos agropecuários, o que deve ter contribuído no incremento das concentrações de matéria orgânica e de coliformes.

Na estação MOR023 (Ponte – BR 070), na maioria dos meses monitorados a qualidade foi considerada BOA, com exceção dos meses de novembro de 2008, setembro e dezembro de 2009, influenciados, principalmente, pelos parâmetros *E. coli*, pH e resíduo total.

Na estação MOR093 (Ponte – MT 251) a qualidade foi considerada MÉDIA em praticamente todos os meses monitorados, à exceção do mês de maio de 2007. Os valores de *E. coli*, nitrogênio nitrato e resíduo total tiveram maior influência nos valores de IQA obtidos.

A proximidade dessas três estações com a área urbana e as regiões de cultivo de soja e pecuária no município de Campo Verde provavelmente colaborou na obtenção de valores elevados de matéria orgânica e contaminação microbiológica devido a lançamentos pontuais e/ou poluição de origem difusa.

A estação MOR288 (Ponte – MT 130) apresentou qualidade BOA principalmente nos meses de maio e outubro de 2007 e maio de 2009. A metade restante foi considerada com qualidade MÉDIA. A classificação MÉDIA foi obtida devido à influência dos parâmetros *E. coli*, pH e resíduo total. Situação semelhante ocorre na estação MOR495 (Toriqueje). Esses dados provavelmente indicam que a água apresenta desconformidade do seu uso para abastecimento público.

Nas estações MOR631 (Nova Xavantina) e MOR778 (Trecho Médio) a classificação foi considerada MÉDIA somente no mês de novembro de 2008, influenciado, principalmente, pelo parâmetro resíduo total. Nos demais meses a

qualidade foi considerada BOA.

Na estação MOR1094 (Novo Santo Antônio) a qualidade foi considerada BOA em todos os meses monitorados. Os valores de *E. coli*, analisados em todos os meses ficaram abaixo de 100 NMP/100 mL, os valores mais baixos registrados na sub-bacia.

Com relação aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA, ocorreram poucos resultados que passaram dos limites máximos e/ou mínimos estabelecidos. Em algumas estações foram registrados valores de pH abaixo de 6,0, principalmente na região do alto rio das Mortes. As estações mais próximas às nascentes e às cidades de Campo Verde e primavera do Leste apresentaram valores de *E. coli* acima do limite máximo, o que indica a influência dos lançamentos pontuais de efluentes das áreas urbanas e da poluição difusa de matéria orgânica oriunda principalmente da prática agropecuária na região. Os valores dos demais parâmetros se apresentaram dentro do limite. A concentração de oxigênio dissolvido em níveis satisfatórios para manutenção da biota aquática em todas as estações se manteve, com exceção do mês de dezembro de 2009, na estação MOR093, que registrou valor de 4,51 mg/L O<sub>2</sub>.

Os resultados do monitoramento efetuado na sub-bacia do rio Araguaia, nos anos de 2007, 2008 e 2009, estão reunidos nas Tabelas 11 a 19.

Tabela 11. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Jun/09	Set/09	Nov/09	
Chuva 24 horas		Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.	23	14	11	16	7	17	12	16	14	≤ 75
Condutividade	µS/cm	125	38	40	35	35	57	3	38	44	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	7	<6	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	0,11	<0,05	0,08	<0,05	<0,25	<0,05	<0,20	<0,20	≤ 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,05	0,35	<0,05	0,40	1,70	1,10	0,50	<0,1	<0,1	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	2187	4106	350	3076	5099	12997	3076	1670	6586	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	23	17	16	17	18	26	17	20	23	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	26	23	18	26	22	27	20	23	27	
Cloreto	mg/L	1,0	0,8	1,7	0,8	1,2	3,1	0,9	0,8	0,6	≤ 250
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	<5	<5	5,3	6,5	5,0	5,1	5,2	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	1	3	1	0	3	1	1	2	1	
Temperatura do ar	°C	28,0	30,0	33,0	33,2	29,2	27,0	25,0	35,1	31,4	
Temperatura do água	°C	25,0	26,1	29,0	25,0	26,1	24,1	20,7	27,7	27,0	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,90	8,10	8,37	n.a	7,67	7,66	8,20	7,41	7,60	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	96	31	51	<10	301	395	359	<10	135	≤ 1000
pH	-	7,58	7,95	7,74	7,60	7,77	7,48	7,14	7,37	7,40	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	2	<1	2	1	1	<1,0	<1,0	1	1	≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,05	0,05	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,02	0,03	0,04	0,02	≤ 0,1
Turbidez	NTU	1,4	1,1	1,1	1,5	2,0	2,3	1,3	1,7	4,5	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	50	65	85	76	109	80	19	9	50	
VALOR IOA		79	85	82		76	77	76	89	80	
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA	BOA	BOA		BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	

n.a.: não analisado

Tabela 12. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do rio Araguaia, estação Córrego Aldeia (GAR019), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES										LIMITES CONAMA
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Jun/09	Set/09	Nov/09		
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim		
Cor	U.C.	22	16	10	12	8	22	11	10	27	≤ 75	
Condutividade	µS/cm	361	20	16	17	16	10	17	17	17		
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	<20	<20	<20	25	<20	<20	<20		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	0,06	<0,05	0,06	<0,05	<0,25	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	0,10	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	≤ 1,000	
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,05	0,41	0,39	0,30	1,30	<0,1	<0,1	0,50	1,00		
Coliformes Totais	NMP/100 mL	3076	2603	2014	2143	4884	24196	>24196	3076	>24196		
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	8	10	6	9	7	7	7	15	10		
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	14	7	7	14	13	7	17	4	8		
Cloreto	mg/L	0,6	<0,5	<0,5	0,5	1,7	1,2	0,9	<0,5	<0,5	≤ 250	
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	<5	<5	5,4	6,0	<5	<5	10,8	≤ 250	
Resíduo não filtrável	mg/L	1	3	1	3	6	29	1	2	153		
Temperatura do ar	°C	29,0	27,0	21,0	33,5	24,9	23,3	19,0	25,4	21,7		
Temperatura do água	°C	23,0	25,0	22,0	26,0	25,2	23,1	20,6	24,7	23,6		
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,90	8,00	8,23	n.a	7,75	8,00	8,87	7,85	8,16	≥ 5	
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	181	41	201	31	1019	959	134	98	4106	≤ 1000	
pH	-	6,91	7,52	7,18	6,22	7,12	6,54	6,62	7,00	6,56	6,0 a 9,0	
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	1	<1	<1	1	1	1	1	1	2	≤ 5	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	0,05	0,04	0,15	≤ 10	
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	0,04	0,05	<0,02	0,07	≤ 0,1	
Turbidez	NTU	1,5	1,0	1,5	6,5	6,6	26,0	1,0	2,0	155,0	≤ 100	
Resíduo Total	mg/L	23	71	69	139	153	91	50	2	199		
VALOR IQA		77	84	78		71	68	78	81	51		
CLASSIFICAÇÃO IQA		BOA	BOA	BOA		BOA	MÉDIA	BOA	BOA	MÉDIA		

n.a.: não analisado

Tabela 13. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Jun/09	Set/09	Nov/09	
Chuva 24 horas		Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.	26	19	11	16	7	48	8	15	15	≤ 75
Condutividade	µS/cm	481	32	8	24	23	20	29	34	20	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	<20	<20	<20	40	<20	<20	<20	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	0,06	<0,05	0,08	<0,05	<0,25	<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	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,05	0,58	0,36	0,30	1,10	0,90	0,40	0,80	<0,1	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	1904	598	2613	2014	8664	>24196	>24196	3654	10462	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	11	17	10	12	11	10	12	25	9	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	16	13	13	19	14	8	29	11	11	
Cloreto	mg/L	0,5	<0,5	0,5	0,7	1,0	1,4	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	<5	<5	5,5	7,7	<5	5,2	5,2	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	19	2	5	5	19	265	4	2	8	
Temperatura do ar	°C	31,0	26,0	27,0	38,0	28,3	24,6	19,5	33,2	23,3	
Temperatura do água	°C	25,0	26,0	22,8	26,1	28,0	24,2	21,5	27,5	25,2	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,80	7,30	7,50	n.a	7,15	7,47	8,39	7,34	7,42	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	52	41	75	41	292	4106	41	63	350	≤ 1000
pH	-	6,88	6,96	7,06	5,99	7,16	6,82	7,03	7,17	6,83	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	2	<1	1	1	1	1	<1,0	1	1	≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,03	0,03	<0,02	0,02	0,03	0,04	0,07	0,06	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	0,16	0,02	0,03	<0,02	≤ 0,1
Turbidez	NTU	6,0	4,2	3,5	7,0	7,9	45,0	3,0	6,1	18,6	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	161	84	73	128	89	417	48	35	47	
VALOR IOA		79	83	81		75	57	84	82	74	
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA	BOA	BOA		BOA	MÉDIA	BOA	BOA	BOA	

n.a.: não analisado

Tabela 14. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do rio Araguaia, estação General Carneiro (GAR224), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES									LIMITES CONAMA
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Jun/09	Set/09	Nov/09	
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.	24	25	13	12	16	50	12	18	33	≤ 75
Condutividade	µS/cm	244	30	28	23	17	18	25	21	18	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	<20	<20	<20	29	<20	23	<20	
Nitrogênio Amônia	mg/L N	<0,05	0,06	0,22	0,08	<0,05	<0,25	<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	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,05	0,49	1,02	0,40	1,50	0,80	<0,1	0,70	<0,1	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	1374	2187	9208	1071	14136	19863	3448	4611	7701	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	13	15	8	11	8	7	11	33	10	
Ortofósforo	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	5	9	10	18	12	7	25	13	10	
Cloreto	mg/L	1,0	<0,5	<0,5	0,9	1,7	0,8	<0,5	0,6	<0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	<5	<5	6,0	7,8	5,2	5,4	11,8	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	7	5	9	3	117	131	7	11	16	
Temperatura do ar	°C	31,0	22,0	33,0	38,5	39,0	28,8	24,3	36,7	31,7	
Temperatura do água	°C	26,0	26,7	27,3	25,8	31,2	26,3	27,3	31,0	27,9	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,50	7,20	7,53	n.a	6,57	6,96	7,89	7,42	7,16	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	41	63	676	20	243	1723	74	31	683	≤ 1000
pH	-	7,13	6,47	7,30	6,69	6,92	6,71	7,24	7,55	6,94	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	3	<1	1	1	1	1	<1,0	1	1	≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,07	0,05	0,03	<0,02	0,03	0,04	0,07	0,05	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	0,14	0,03	0,04	<0,02	≤ 0,1
Turbidez	NTU	8,3	8,0	5,0	7,7	45,0	50,0	3,5	14,0	63,4	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	50	84	72	113	310	278	43	53	72	
VALOR IQA		79	79	73		69	61	82	83	68	
CLASSIFICAÇÃO IQA		BOA	BOA	BOA		MÉDIA	MÉDIA	BOA	BOA	MÉDIA	

n.a.: não analisado

Tabela 15. 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
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Jun/09	Set/09	Nov/09		
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.	30	29	18	18	12	30	15	22	73	≤ 75	
Condutividade	µS/cm	88	46	28	39	31	15	22	29	28		
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	<20	<20	<20	24	<20	<20	<20		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	0,17	0,32	<0,05	0,39	0,41	<0,25	<0,20	<0,20	<0,20	≤ 3,70	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	0,009	0,014	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	≤ 1,000	
Nitrogênio Total	mg/L N	n.a.	1,07	0,78	1,30	2,30	0,30	0,30	1,10	0,20		
Coliformes Totais	NMP/100 mL	1320	4786	3282	6488	24192	24196	5172	11199	>24196		
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	8	14	4	8	6	5	9	16	6		
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01		
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	9	10	7	17	11	9	22	11	6		
Cloreto	mg/L	2,5	3,5	2,6	5,4	3,1	1,7	0,8	1,6	1,9	≤ 250	
Sulfato	mg/L	2,3	2,7	5,3	5,7	6,1	7,3	<5	6,1	9,4	≤ 250	
Resíduo não filtrável	mg/L	9	4	5	4	6	59	6	7	52		
Temperatura do ar	°C	30,0	34,0	29,0	36,1	32,5	27,2	26,0	38,6	32,8		
Temperatura do água	°C	25,0	28,0	24,5	23,8	28,9	35,6	26,0	28,8	27,8		
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,60	7,30	7,49	n.a.	6,98	7,41	7,94	6,91	7,16	≥ 5	
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	829	373	31	882	1081	1050	41	1793	4352	≤ 1000	
pH	-	7,11	7,32	6,72	6,60	6,62	6,49	7,07	6,83	6,58	6,0 a 9,0	
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	2	1	1	1	1	1	<1,0	1	1	≤ 5	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,42	0,38	0,28	0,33	<0,02	0,06	0,06	0,36	<0,02	≤ 10	
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	0,07	0,03	0,05	0,08	≤ 0,1	
Turbidez	NTU	5,1	3,4	5,0	6,3	4,6	28,0	4,3	4,6	94,1	≤ 100	
Resíduo Total	mg/L	44	78	59	168	210	99	41	8	4543		
VALOR IOA		69	75	82		69	66	84	68	51		
CLASSIFICAÇÃO IOA		MÉDIA	BOA	BOA		MÉDIA	MÉDIA	BOA	MÉDIA	MÉDIA		

n.a.: não analisado

Tabela 16. Resultados obtidos no monitoramento da sub-bacia do rio Araguaia, estação Foz no Araguaia (GAR447), tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice da Qualidade da Água/NSF.

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES										LIMITES CONAMA
		Mai/07	Out/07	Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Jun/09	Set/09	Nov/09		
Chuva 24 horas		Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.	27	13	14	14	10	17	13	31	59	≤ 75	
Condutividade	μS/cm	93	40	22	25	16	4	23	18	19		
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	<6	<6	<20	<20	<20	<20	<20	<20	29		
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,25	<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	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 1,000	
Nitrogênio Total	mg/L N	<0,05	0,22	0,23	2,20	0,40	<0,1	0,40	0,90	<0,1		
Coliformes Totais	NMP/100 mL	8164	2014	7270	1956	5794	4352	15531	2046	15531		
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	12	11	7	10	8	2	5	12	11		
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	13	9	10	14	12	4	23	11	11		
Cloreto	mg/L	0,9	<0,5	0,8	<0,5	1,4	2,5	1,7	<0,5	<0,5	≤ 250	
Sulfato	mg/L	<1	<0,5	<5	<5	5,7	6,9	<5	6,0	7,4	≤ 250	
Resíduo não filtrável	mg/L	17	5	14	6	15	3	5	13	57		
Temperatura do ar	°C	28,0	33,0	34,0	32,1	33,4	24,2	26,1	35,0	35,8		
Temperatura do água	°C	23,0	29,6	27,0	26,3	30,0	24,5	25,2	29,0	28,8		
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	6,80	7,50	7,88	n.a	7,30	8,10	7,55	7,15	7,00	≥ 5	
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	833	135	63	134	52	441	691	41	1334	≤ 1000	
pH	-	6,19	7,04	7,42	6,23	6,93	5,92	7,09	7,31	6,87	6,0 a 9,0	
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	2	<1	1	2	1	1	<1,0	1	1	≤ 5	
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	0,12	<0,01	0,03	<0,02	0,02	0,02	0,34	0,07	n.a.	≤ 10	
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	0,02	0,03	0,06	0,05	≤ 0,1	
Turbidez	NTU	5,5	4,0	6,0	6,5	14,0	5,2	4,7	11,0	88,8	≤ 100	
Resíduo Total	mg/L	21	59	86	140	331	66	12	25	106		
VALOR IOA		67	79	82		77	71	73	82			
CLASSIFICAÇÃO IOA		MÉDIA	BOA	BOA		BOA	BOA	BOA	BOA			

n.a.: não analisado

Tabela 17. 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
		Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09	
Chuva 24 horas		Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	
Cor	U.C.	15	18	6	36	16	13	14	< 75
Condutividade	µS/cm	5	3	4	23	4	436	6	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	< 20	<20	<20	28	<20	<20	<20	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	0,09	<0,05	<0,25	<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	<0,005	< 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,05	0,60	1,50	1,20	<0,1	1,00	0,90	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	2489	2481	8664	14136	4611	6867	3300	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	4	<2	3	9	<2	14	3	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,02	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	2	10	4	23	7	11	8	
Cloreto	mg/L	< 0,5	0,5	1,3	2,0	<0,5	<0,5	<0,5	< 750
Sulfato	mg/L	5,0	<5	5,4	7,3	5,2	5,1	12,4	< 750
Resíduo não filtrável	mg/L	86	96	282	125	18	33	20	
Temperatura do ar	°C	36,0	36,6	27,2	33,1	29,3	34,3	29,3	
Temperatura do água	°C	21,0	23,2	25,4	28,4	23,3	25,8	26,0	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	8,35	n.a	8,02	6,94	8,40	7,79	7,99	> 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	288	455	1211	243	495	2143	303	< 10000
pH	-	6,14	6,74	6,09	6,47	5,79	6,07	6,52	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	3	1	1	1	<1,0	<1,0	<1,0	< 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	<0,02	0,03	0,05	0,05	0,05	<0,02	< 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,06	0,06	0,02	0,08	0,03	< 0,1
Turbidez	NTU	4,3	5,1	6,1	41,0	4,3	5,0	13,3	< 100
Resíduo Total	mg/L	86	96	282	125	18	33	20	
VALOR IOA		71		66	70	70	65	73	
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA		MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	BOA	

n.a.: não analisado

Tabela 18. 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							LIMITES CONAMA
		Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09	
Chuva 24 horas		Não	Não	Sim	Não	n/a	Não	Sim	
Cor	U.C.	18	18	17	39	n/a	20	94	< 75
Condutividade	µS/cm	22	22	17	23	n/a	19	15	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	< 20	<20	25	24	n/a	<20	21	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	0,08	<0,05	<0,25	n/a	<0,20	<0,20	< 3,70
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	n/a	<0,005	<0,005	< 1,300
Nitrogênio Total	mg/L N	0,68	0,42	1,00	1,10	n/a	1,10	1,70	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	3873	1597	15531	19863	n/a	1723	>24196	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	11	10	7	8	n/a	9	6	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	n/a	<0,005	<0,005	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	8	12	10	23	n/a	11	12	
Cloreto	mg/L	0,5	1,2	1,7	1,4	n/a	<0,5	1,4	< 250
Sulfato	mg/L	5,0	<5	6,0	7,9	n/a	6,0	8,6	< 250
Resíduo não filtrável	mg/L	176	259	585	154	n/a	44	307	
Temperatura do ar	°C	34,0	29,5	28,2	33,1	n/a	28,2	26,4	
Temperatura do água	°C	27,5	24,8	28,0	28,4	n/a	28,4	24,0	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	7,49	n.a	7,07	6,94	n/a	7,53	6,25	> 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	86	41	557	408	n/a	41	3076	< 10000
pH	-	7,17	6,02	6,77	6,47	n/a	6,74	6,07	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	1	<1	<1,0	1	n/a	1	1	< 5
Nitrogênio Nitrato	mg/L N	<0,02	<0,02	0,03	0,06	n/a	0,10	<0,02	< 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,06	0,06	n/a	<0,02	0,14	< 0,1
Turbidez	NTU	6,0	4,0	40,0	49,0	n/a	7,0	324,0	< 100
Resíduo Total	mg/L	176	259	585	154	n/a	44	307	
VALOR IOA		79		61	67		83	47	
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA		MÉDIA	MÉDIA		BOA	RUIM	

n.a.: não analisado

n.c.: não coletado

Tabela 19. 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
		Jun/08	Ago/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09	
Chuva 24 horas		Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	
Cor	U.C.	19	15	5	36	19	18	52	≤ 75
Condutividade	µS/cm	24	25	18	23	23	20	19	
DOO	mg/L O <sub>2</sub>	< 20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	<0,05	0,06	<0,05	<0,25	<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	<0,005	≤ 1,000
Nitrogênio Total	mg/L N	0,91	0,60	1,90	0,20	0,30	1,50	<0,1	
Coliformes Totais	NMP/100 mL	2143	1314	1187	2247	2014	1092	1211	
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	12	12	9	9	12	9	7	
Ortofosfato	mg/L P	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	0,01	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	11	12	10	23	10	11	7	
Cloreto	mg/L	0,6	0,8	1,3	1,1	0,7	0,8	0,5	≤ 250
Sulfato	mg/L	5,0	<5	5,3	8,0	6,0	5,9	6,8	≤ 250
Resíduo não filtrável	mg/L	164	314	624	81	19	43	48	
Temperatura do ar	°C	26,0	29,0	26,8	33,1	23,6	24,5	23,5	
Temperatura do água	°C	28,4	24,3	27,3	28,4	26,4	29,4	28,1	
Oxigênio dissolvido	mg/L O <sub>2</sub>	7,32	n.a	7,21	6,94	7,24	7,12	7,50	≥ 5
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	31	20	63	86	20	85	52	≤ 1000
pH	-	6,77	6,68	6,68	6,47	7,30	6,59	6,59	6,0 a 9,0
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	1	<1	1	1	1	<1	1	≤ 5
Nitrogênio Nitrito	mg/L N	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	0,06	0,08	<0,02	≤ 10
Fósforo Total	mg/L P	<0,05	<0,05	<0,06	0,03	0,02	0,04	0,04	≤ 0,1
Turbidez	NTU	16,0	14,0	14,0	25,0	7,1	8,5	71,4	≤ 100
Resíduo Total	mg/L	164	314	624	81	19	43	48	
VALOR IOA		81		70	76	86	78	74	
CLASSIFICAÇÃO IOA		BOA		MÉDIA	BOA	BOA	BOA	BOA	

n.a.: não analisado

Na estação GAR051 (Ponte de Cima – Rio das Garças), a qualidade da água foi considerada BOA em todos os meses monitorados. As amostras apresentaram valores de turbidez abaixo de 3,0 NTU, assim como baixa concentração de resíduo de sólidos totais. Na estação CAL019 (Córrego Aldeia), a qualidade foi considerada BOA na maioria dos meses monitorados, à exceção dos meses chuvosos do ano de 2009, onde apresentou qualidade MÉDIA, influenciada pelos parâmetros *E. coli*, turbidez e resíduo total.

A estação GAR224, localizada no município de Tesouro, apresentou qualidade MÉDIA somente no mês de fevereiro de 2009, influenciada pelos valores elevados dos parâmetros resíduo total e *E. coli*. Nos outros meses a qualidade foi considerada BOA. Na estação GAR373 (General Carneiro – Rio das Garças), a qualidade foi considerada MÉDIA nos meses de novembro de 2008, fevereiro e novembro de 2009, influenciada principalmente pelos parâmetros fósforo total, turbidez, resíduo total e *E. coli*. Nessa estação, provavelmente ocorre o aporte de matéria orgânica oriundas da área urbana próxima e de pequenas atividades rurais nas proximidades no período chuvoso (poluição do tipo difusa).

Na área urbana do município de Barra do Garças estão localizadas duas estações de monitoramento. Na estação CAV017 (Córrego Avoadeira), na maioria dos meses monitorados a qualidade foi considerada MÉDIA, incluindo alguns meses de estiagem. Devido aos aportes pontuais de efluentes domésticos no córrego, os parâmetros que mais influenciaram o IQA foram *E. coli*, nitrogênio nitrato, turbidez e resíduo total, indicativos de poluição da água por esgotos domésticos. A estação GAR447 (Foz no Araguaia – rio das Garças) apresentou qualidade MÉDIA somente o mês de maio de 2007, influenciadas pelos parâmetros *E. coli*, pH, DBO e nitrogênio nitrato. Nos demais meses monitorados a qualidade foi considerada BOA.

Na estação ARA151 (Alto Araguaia) a qualidade da água foi considerada MÉDIA na maioria dos meses monitorados. Nessa estação o IQA é influenciado principalmente pelos parâmetros *E. coli*, nitrogênio nitrato, fósforo total, pH e resíduo total. Somente os meses de junho de 2008 e dezembro de 2009 apresentaram qualidade BOA, apesar do valor do IQA estar próximo do limite para qualidade

MÉDIA.

A estação ARA545 (Araguaiana) apresentou índice de qualidade variando de BOA a RUIM. A qualidade RUIM foi registrada no mês de dezembro de 2009 e foi influenciada principalmente pelos valores elevados de *E. coli*, turbidez e resíduo total, que indicam provável aporte de matéria orgânica oriundo de lançamentos de efluentes assim como o incremento da turbidez e do resíduo total podem estar relacionados a processos de assoreamento em curso no rio Araguaia.

Na estação mais longinqua de monitoramento do rio Araguaia, a estação ARA1206 (São Félix do Araguaia), a qualidade é considerada BOA na maioria dos meses monitorados, à exceção do mês de novembro de 2008, quando foi registrada a classificação MÉDIA devido, neste caso, ao elevado valor de resíduo total encontrado. Em todos os meses monitorados foram registradas baixas quantidades de *E. coli* (valores abaixo de 100 NMP/100 mL).

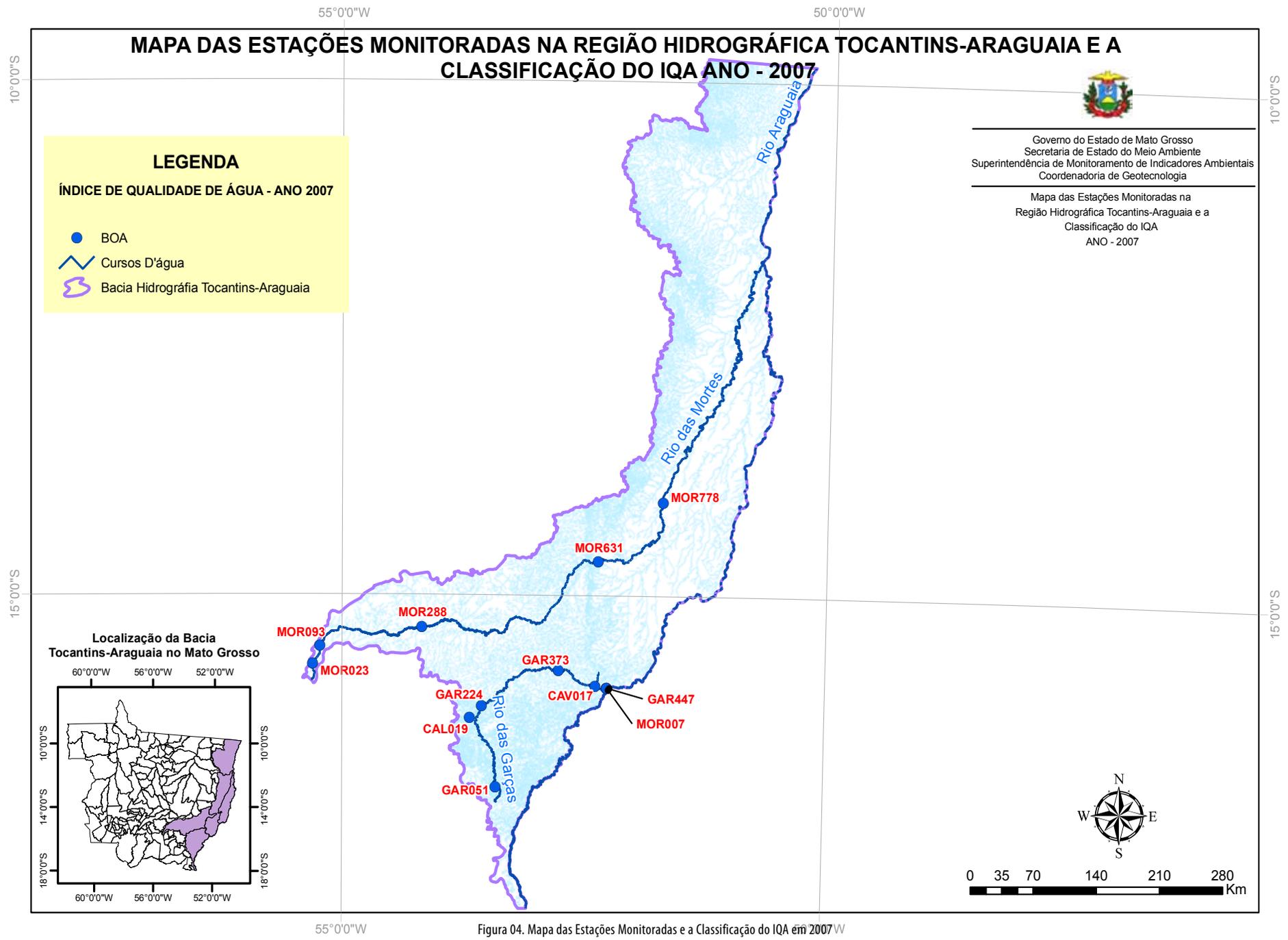
Com relação aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA, na sub-bacia do rio Araguaia ocorreram poucos resultados que ultrapassaram os limites estabelecidos pela legislação. Os parâmetros cujos resultados apresentaram valores extremos foram *E. coli*, turbidez e fósforo total. Também ocorreram valores pontuais elevados de cor e pH. As estações mais próximas ou à jusante de áreas urbanas, como a ARA545 (Araguaiana), a GAR224 (Tesouro) e a CAV017 (Córrego Avoadeira), apresentaram maior quantidade de valores em desconformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação.

Estes resultados apontam que as áreas urbanas exercem importante influência na qualidade da água da sub-bacia do rio Araguaia, em virtude dos lançamentos pontuais de efluentes das áreas urbanas, principalmente nas proximidades da cidade de Barra do Garças. Os valores dos demais parâmetros se apresentaram dentro do limite. Apesar destas influências, a concentração de oxigênio dissolvido em todas as estações se manteve em níveis satisfatórios para a manutenção da biota aquática.

A região hidrográfica Tocantins-Araguaia apresentou, em quase todas as suas estações, qualidade BOA para grande parte dos usos pretendidos, principalmente o abastecimento público, segundo a classificação do IQA nas estações, nos meses monitorados (Tabela 20) e as médias anuais para o IQA (Figuras 4 a 6 e Tabela 21). As águas das regiões da nascente do rio das Garças apresentaram boa qualidade, mas as águas da nascente do rio Araguaia apresentaram qualidade MÉDIA, o que indica que processos importantes que ocorrem nesta região (urbanização, desmatamento das matas ciliares, lançamento de resíduos sólidos e efluentes) podem estar contribuindo para a degradação da qualidade da água. Esta degradação também ocorre nas imediações das cidades de Campo Verde, Primavera do Leste e Barra do Garças, sendo percebidas mesmo em estações localizadas à jusante destes locais, como na cidade de Araguaiana. Em São Félix do Araguaia, os processos de auto-depuração e o incremento no volume de água diminuem consideravelmente os níveis de *E. coli* no curso d'água, mas processos de assoreamento em curso ainda mantêm elevados, em alguns meses, as concentrações de sólidos totais.

Tabela 20. Classificação do IOA nas estações monitoradas, nos anos de 2007 a 2009.

Sub-Bacia	Rio	Nome da Estação	Município	Mar/07	Out/07	Jun/08	Nov/08	Fev/09	Mai/09	Set/09	Dez/09
Mortes	Mortes	Ponte BR-364	Campo Verde	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte BR-070	Campo Verde	BOA	BOA	BOA	MÉDIA	BOA	BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte MT-251	Campo Verde	BOA	MÉDIA						
	Mortes	Ponte MT-130	Paranaatinga	BOA	BOA	BOA	MÉDIA	MÉDIA	BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Torriqueje	Barra do Garças			BOA	BOA	BOA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Nova Xavantina	Nova Xavantina	BOA	BOA	BOA	MÉDIA	BOA	BOA	BOA	BOA
	Mortes	Trecho Médio	Barra do Garças			BOA	MÉDIA	BOA	BOA	BOA	BOA
	Mortes	Santo Antônio	Novo Santo Antônio			BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	
Araguaia	Garças	Ponte de Cima	Alto Garças	BOA							
	Garças	Tesouro	Tesouro	BOA	BOA	BOA	BOA	MÉDIA	BOA	BOA	BOA
	Garças	General Carneiro	General Carneiro	BOA	BOA	BOA	MÉDIA	MÉDIA	BOA	BOA	MÉDIA
	Garças	Foz no Araguaia	Barra do Garças	MÉDIA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	
	Córrego Avoadeira	Córrego Avoadeira	Barra do Garças	MÉDIA	BOA	BOA	MÉDIA	MÉDIA	BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Córrego Aldeia	Córrego Aldeia	Tesouro	BOA	BOA	BOA	BOA	MÉDIA	BOA	BOA	MÉDIA
	Araguaia	Alto Araguaia	Alto Araguaia			BOA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	BOA
	Araguaia	Araguaiana	Araguaiana			BOA	MÉDIA	MÉDIA	BOA	BOA	RUIM
Araguaia	São Félix do Araguaia	São Félix do Araguaia			BOA	MÉDIA	BOA	BOA	BOA	BOA	





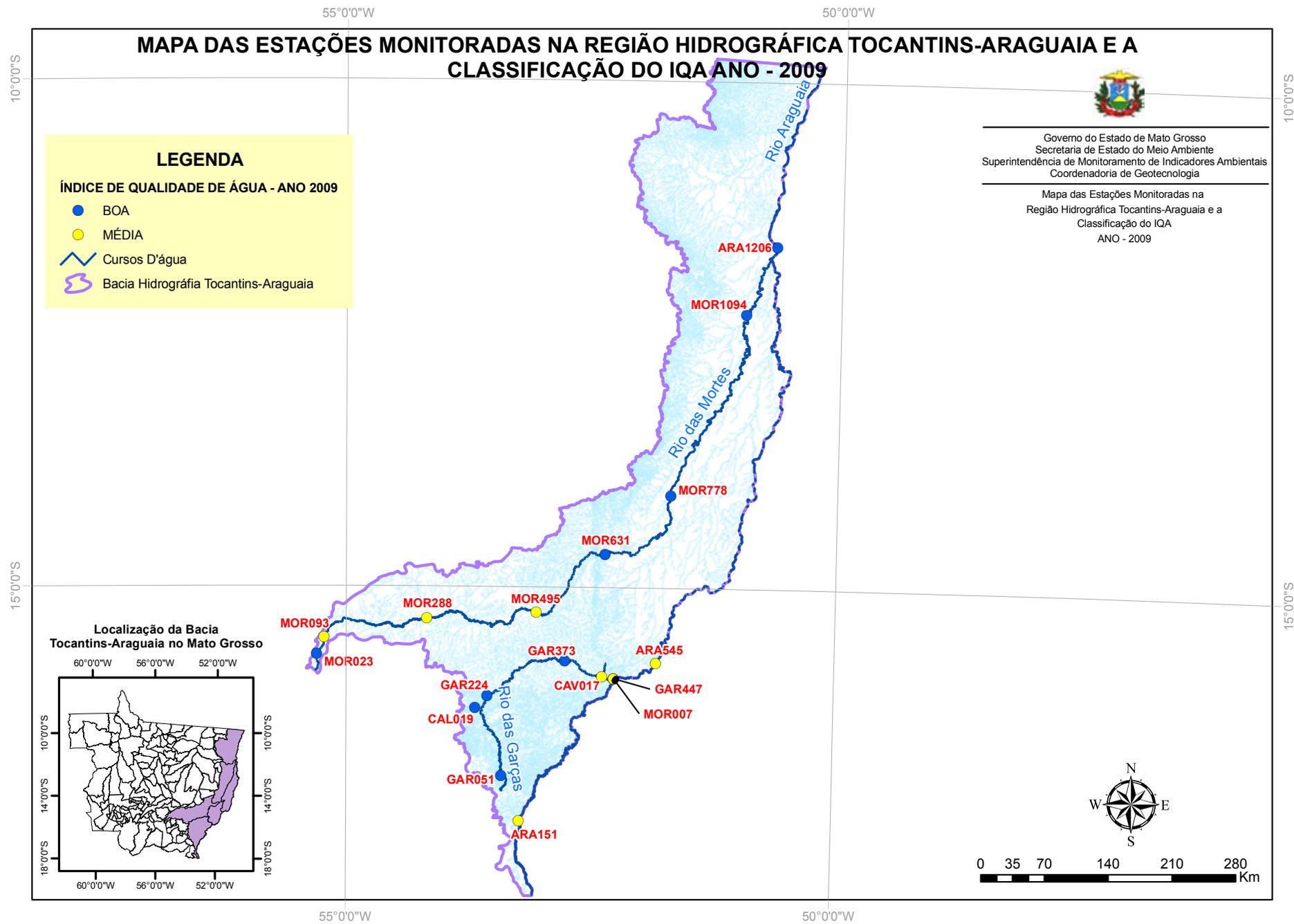


Figura 06. Mapa das Estações Monitoradas e a Classificação do IQA em 2009

Tabela 21. IOA Médio nas estações monitoradas, no período de 2007 a 2009.

Sub-Bacia	Rio	Nome da Estação	Município	IOA Médio 2007	IOA Médio 2008	IOA Médio 2009
Mortes	Mortes	Ponte BR-364	Campo Verde	BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte BR-070	Campo Verde	BOA	MÉDIA	BOA
	Mortes	Ponte MT-251	Campo Verde	BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Ponte MT-130	Paranatinga	BOA	MÉDIA	MÉDIA
	Mortes	Toriqueje	Barra do Garças		BOA	MÉDIA
	Mortes	Nova Xavantina	Nova Xavantina	BOA	BOA	BOA
	Mortes	Trecho Médio	Barra do Garças	BOA	BOA	BOA
	Mortes	Santo Antônio	Novo Santo Antônio		BOA	BOA
Araguaia	Garças	Ponte de Cima	Alto Garças	BOA	BOA	BOA
	Garças	Tesouro	Tesouro	BOA	BOA	BOA
	Garças	General Carneiro	General Carneiro	BOA	BOA	BOA
	Garças	Foz no Araguaia	Barra do Garças	BOA	BOA	BOA
	Córrego Avoadeira	Córrego Avoadeira	Barra do Garças	BOA	BOA	MÉDIA
	Córrego Aldeia	Córrego Aldeia	Tesouro	BOA	BOA	BOA
	Araguaia	Alto Araguaia	Alto Araguaia		MÉDIA	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 poderá ser adequadamente estimada se existir redes de monitoramento capazes de gerar dados a respeito de variáveis indicadoras de quantidade 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 consequentemente a necessidade do acompanhamento de alterações de sua qualidade. Desta forma o monitoramento realiza um importante papel no gerenciamento, pois pode influenciar na tomada de decisões que possam minimizar ou até mesmo impedir problemas decorrentes de poluição da água que possam comprometer seu aproveitamento múltiplo e integrado, e assim contribuir para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente.

No Estado de Mato Grosso as redes de monitoramento implantadas na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia mostraram que, com relação à distribuição média do IQA, na sub-bacia do rio das Mortes, a qualidade da água foi considerada BOA, com degradação nas estações próximas a núcleos urbanos, como nas cidades de Campo Verde e Primavera do Leste.

Na sub-bacia do Rio Araguaia, a qualidade da água foi considerada MÉDIA nas estações localizadas em Alto Araguaia e Araguaiana e BOA nas demais estações. Em alguns meses chuvosos, foi constatada a degradação da qualidade da água em algumas estações, que apresentaram qualidade MÉDIA.

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 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 e turbidez. 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 provavelmente indicam além de lançamento de efluentes, que processos importantes de assoreamento estão em curso, principalmente na sub-bacia do Rio Araguaia, influenciando o IQA, principalmente no período chuvoso.

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, 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 para o uso racional dos recursos hídricos e que as ações de saneamento sejam priorizadas nos municípios para garantir a qualidade da água para os usos múltiplos pretendidos e para as futuras gerações.





## ***7. Referências Bibliográficas***



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRAGA, Benedito; PORTO, Mônica; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas**: IN: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia, (org.) **Águas doces no Brasil: Capital e Ecológico, Uso e Conservação**: 2º ed. rev. ampl. Escrituras Editora. São Paulo-SP, 2002.

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

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 274 de 29 de novembro de 2000**.

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.

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

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

IBGE, Instituto de Geografia e Estatística. Cidades – Mato Grosso. Disponível em [www.ibge.gov.br/cidades/link.php?uf=mt](http://www.ibge.gov.br/cidades/link.php?uf=mt) Acessado em 13 de dezembro de 2010.

MAITELLI, Gilda Tomasini. **Hidrografia**. IN: HIGA, Tereza Cristina Souza; MORENO, Gislaíne. (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: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Recursos Hídricos - Caderno Regional da Região Hidrográfica Paraguai**. Brasília: MMA, 2006a.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Recursos Hídricos - Caderno Regional da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia**. Brasília: MMA, 2006b.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA, 2007. *Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos*. BRA/OEA/01/002. Relatório Parcial – Caracterização das Unidades Naturais e Configuração Atual dos Tipos de Uso/Ocupação da Terra do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <[http://www.sema.mt.gov.br/PERH/arquivos/diagnostico/caracterizacao\\_das\\_unidades\\_naturais\\_%20usos\\_ocupacoes.pdf](http://www.sema.mt.gov.br/PERH/arquivos/diagnostico/caracterizacao_das_unidades_naturais_%20usos_ocupacoes.pdf)>. Acessado em 10 de Janeiro de 2010.

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

