



# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM MINAS GERAIS EM 2012

## RESUMO EXECUTIVO

Belo Horizonte, Março de 2013





Governo do Estado de Minas Gerais  
Sistema Estadual de Meio Ambiente  
*Instituto Mineiro de Gestão das Águas*  
*Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico*

# MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM MINAS GERAIS EM 2012

## RESUMO EXECUTIVO

Março de 2013  
Belo Horizonte

---

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

---

**Secretário**  
Adriano Magalhães

---

**IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas**

---

**Diretoria Geral**  
Marília Carvalho de Melo

**Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas**  
Jeane Dantas de Carvalho

**Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico**  
Wanderlene Ferreira Nacif, Química

**Coordenação do Projeto Águas de Minas**  
Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

**ESPAÇO DESTINADO PARA  
INFORMAÇÕES DE CATALOGAGEM E  
PUBLICAÇÃO**

## **REALIZAÇÃO:**

---

**IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas**

---

**Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas**

Jeane Dantas de Carvalho

**Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico**

Wanderlene Ferreira Nacif, Química

**Coordenação do Projeto Águas de Minas**

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

**Coordenação do Monitoramento de Água Subterrânea**

Maricene Paixão, Geóloga

### **Equipe Técnica**

Alice Helena dos Santos Alfeu, Engenheira de Minas

Érlon Aide A. de Oliveira, Analista de Sistemas

Fernanda Maia Oliveira, Bióloga

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Nádia Antônia Pinheiro dos Santos, Geógrafa

Paula Pereira de Souza, Meteorologista

Raimundo Nonato Frota Fernandes, Analista de Sistemas

Regina Márcia Pimenta de Mello, Bióloga

Reginaldo Ventura de Sá, Meteorologista

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

### **Estagiários**

Átalo Pinto Coelho, estudante de Engenharia Ambiental

Claúdio Tavares da Silva Júnior, estudante de Biologia

### **Apoio Administrativo**

Marina Francisca Nepomuceno

**APOIO:**

---

**Coletas de Amostras e Análises**

---

**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI - CETEC**

**Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Ambiental**

Marcos Bartasson Tannús - Gerente de P&D Tecnologia Ambiental

Cláudia Lauria Fróes Siúves - Bióloga, Responsável Laboratório

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira - Bióloga, Responsável Laboratório

Enrico Sette - Biólogo, Responsável Laboratório

Hanna Duarte Almeida Ferraz - Bióloga, Responsável Laboratório

Jordana de Oliveira Vieira - Bióloga

José Antônio Cardoso, Químico, Coordenador do Projeto

Márcia de Arruda Carneiro - Bióloga

Marina Andrada Maria - Bióloga

Marina Miranda Marques Viana - Responsável Qualidade

Mônica Alves Mamão - Bióloga

Nathália Mara Pedrosa Chedid - Bióloga, Responsável Laboratório

Patrícia Neres dos Santos - Química, Responsável Coleta

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães - Química, Responsável Laboratório

**Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Química**

Olguita G. Ferreira Rocha, Química e Bioquímica Farmacêutica - Gerente

Andréa Moreira Carvalho Hot de Faria - Química

Renata Vilela Cecílio Dias - Química, Responsável Laboratório

## INTRODUÇÃO

No estado de Minas Gerais, o monitoramento das águas é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, por meio do Projeto Águas de Minas, em execução desde 1997. Os dezesseis anos de operação da rede de monitoramento vêm demonstrando a sua importância no fornecimento de informações básicas necessárias para a definição de estratégias e da própria avaliação da efetividade do Sistema de Controle Ambiental, sob responsabilidade da SEMAD, e para o Planejamento e Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, subsidiando a formação e atuação dos Comitês e Agências de Bacias a cargo do IGAM/CERH.

Os principais objetivos desse programa de monitoramento são:

- ◆ Conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais;
- ◆ Divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários e apoiar o estabelecimento de metas de qualidade;
- ◆ Fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos,
- ◆ Verificar a efetividade de ações de controle ambiental implementadas e propor prioridades de atuação.

A rede básica de monitoramento (macro-rede) conta com 448 estações de amostragem distribuídas nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Grande, Doce, Paranaíba, Paraíba do Sul, Mucuri, Jequitinhonha, Pardo, Buranhém, Itapemirim, Itabapoana, Itanhém, Itaúnas, Jucuruçu, Peruípe, São Mateus e Piracicaba/Jaguari.

Nas regiões em que são dominantes as pressões ambientais decorrentes de atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura, são operadas redes de monitoramento específicas para cada tipo de pressão antrópica, as quais são denominadas redes dirigidas, atualmente com 172 estações (122 exclusivas e 50 coincidentes com a rede básica). Essas redes têm objetivos específicos, tais como subsidiar as propostas de enquadramento das bacias do rio Paracatu e da Pampulha, acompanhar a efetividade das ações de saneamento e o impacto das atividades minerárias na bacia do rio das Velhas e das atividades agrícolas na bacia do rio Verde Grande.

Os pontos de monitoramento das redes básica e dirigidas são apresentados, respectivamente, nas Figuras 1 e 2 a seguir.

Figura 1: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial da Rede Básica em operação em 2012.

### ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS



REDE BÁSICA

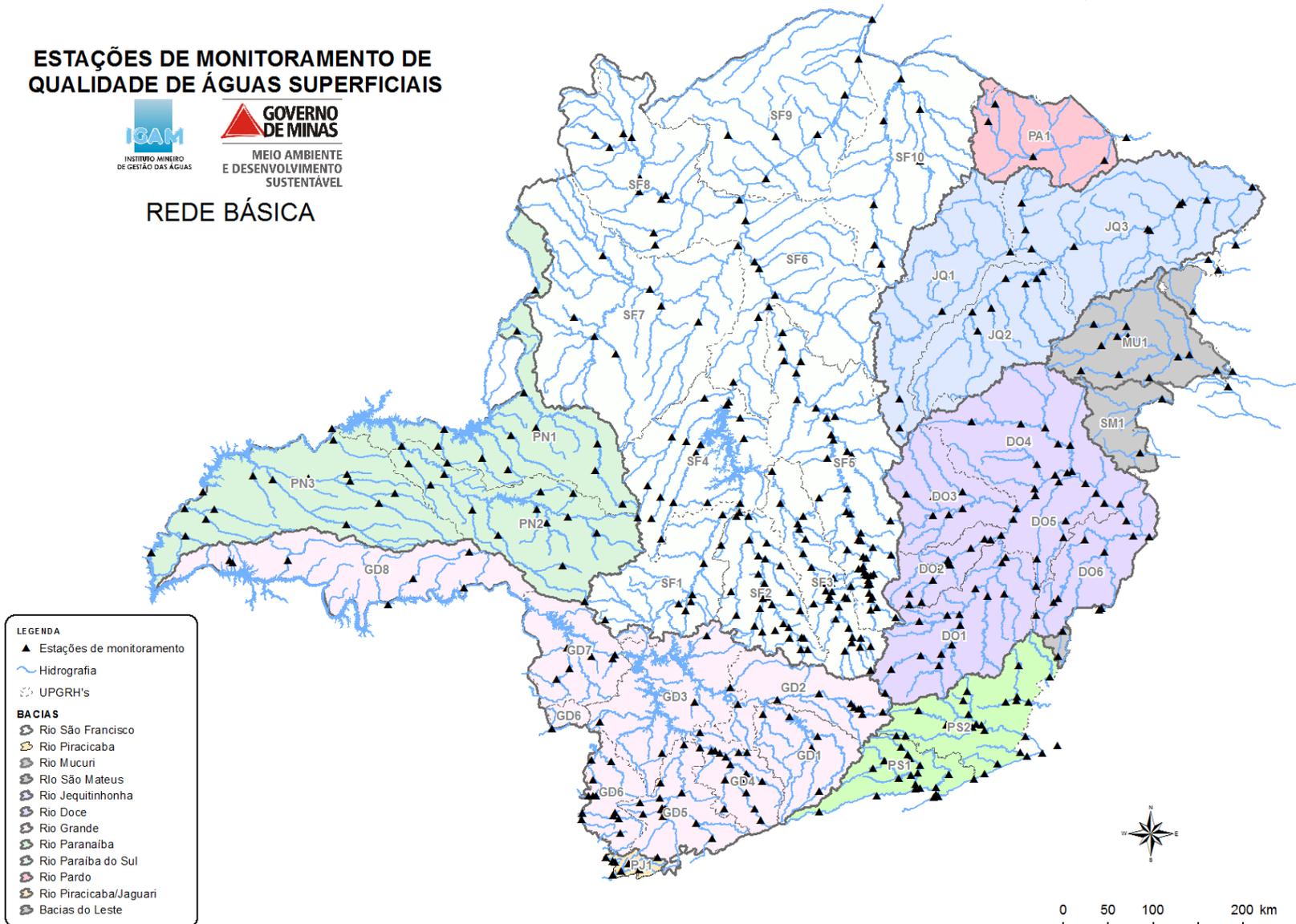
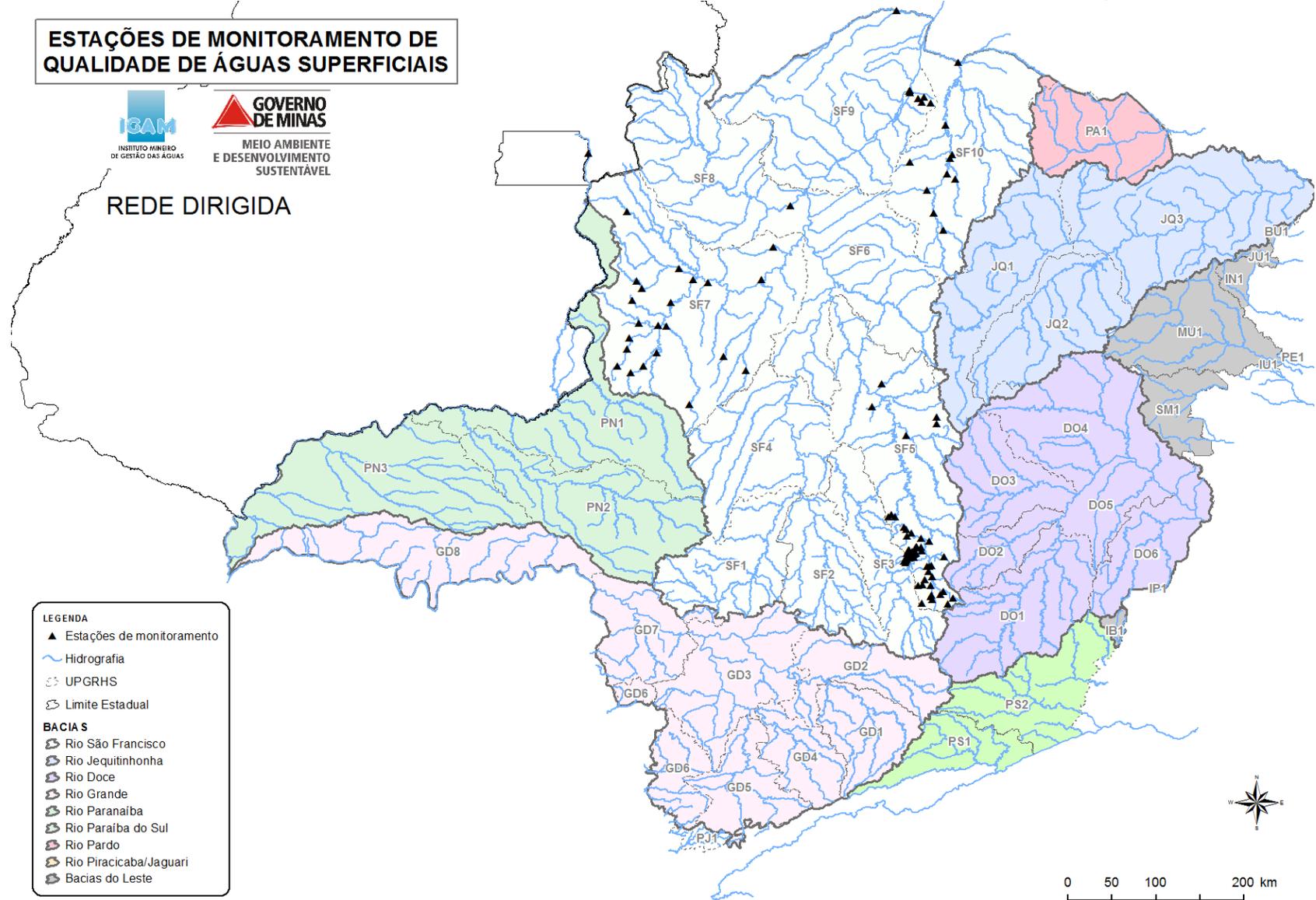


Figura 2: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial das Redes Dirigidas em operação em 2012.



## COLETAS E ANÁLISES LABORATORIAIS

As amostragens e análises laboratoriais são realizadas pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI / Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC. No caso da rede básica, as campanhas de amostragem são trimestrais, com um total anual de 4 campanhas por estação de monitoramento.

Nas campanhas completas, realizadas em janeiro/fevereiro/março e em julho/agosto/setembro, caracterizando respectivamente os períodos de chuva e estiagem, são analisados 52 parâmetros comuns ao conjunto de pontos de amostragem. Nas campanhas intermediárias, realizadas nos meses abril/maio/junho e outubro/novembro/dezembro, caracterizando os demais períodos climáticos do ano, são analisados 19 parâmetros genéricos em todos os pontos, além daqueles característicos das fontes poluidoras que contribuem para a área de drenagem da estação de coleta. Em alguns pontos de monitoramento são analisados ainda os parâmetros densidade de cianobactérias, cianotoxinas, ensaios de toxicidade crônica e macroinvertebrados bentônicos. Em relação às redes dirigidas, a frequência de amostragem e os parâmetros analisados podem variar de acordo com a especificidade de cada uma. No Quadro 1 são apresentados os parâmetros de qualidade de água analisados no estado de Minas Gerais.

**QUADRO 1 - Variáveis analisadas nas águas de MG.**

Alcalinidade Bicarbonato	Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO*	Nitrogênio Amoniacal Total*
Alcalinidade Total	Demanda Química de Oxigênio - DQO*	Nitrogênio Orgânico
Alumínio Dissolvido	Densidade de Cianobactérias <sup>#</sup>	Óleos e Graxas
Arsênio Total	Dureza (Cálcio)	Oxigênio Dissolvido - OD*
Bário Total	Dureza (Magnésio)	pH <i>in loco</i> *
Boro Total	Dureza total	Potássio
Cádmio Total	Ensaio de Toxicidade Crônica <sup>#</sup>	Selênio Total
Cálcio	Estreptococos Fecais	Sódio
Chumbo Total	Fenóis Totais	Sólidos Dissolvidos *
Cianeto Livre	Feoftina*	Sólidos em Suspensão*
Cianotoxinas <sup>#</sup>	Ferro Dissolvido	Sólidos Totais*
Cloreto Total*	Fósforo Total*	Substâncias tensoativas
Clorofila <i>a</i> *	Macroinvertebrados bentônicos <sup>#</sup>	Sulfatos
Cobre Dissolvido	Magnésio Total	Sulfetos
Coliformes Termotolerantes*	Manganês Total	Temperatura da Água*
Coliformes Totais*	Mercúrio Total	Temperatura do Ar*
Condutividade Elétrica <i>in loco</i> *	Níquel Total	Turbidez*
Cor Verdadeira	Nitrato*	Zinco Total
Cromo Total	Nitrito	
*Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas intermediárias		
<sup>#</sup> Parâmetros analisados apenas em pontos específicos		

## INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUAS

Para avaliar a situação da qualidade dos recursos hídricos no estado de Minas Gerais, o Projeto Águas de Minas utiliza, além dos parâmetros monitorados, os indicadores: Índice de Qualidade das Águas - IQA, Contaminação por Tóxicos - CT, Índice de Estado Trófico- IET, Densidade de Cianobactérias e Ensaio de Ecotoxicidade, sendo que os dois últimos são realizados apenas em alguns pontos específicos.

O Índice de Qualidade das Águas - IQA reflete a contaminação das águas em decorrência da matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes e sumariza os resultados de 9 parâmetros (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fósforo total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais). Os valores do índice variam entre 0 e 100 e os níveis de qualidade são classificados como Muito Ruim ( $0 \leq IQA \leq 25$ ), Ruim ( $25 < IQA \leq 50$ ), Médio ( $50 < IQA \leq 70$ ), Bom ( $70 < IQA \leq 90$ ) e Excelente ( $90 < IQA \leq 100$ ).

A Contaminação por Tóxicos - CT avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total. Os resultados das análises laboratoriais são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, na Deliberação Normativa Conjunta nº 01/08. A denominação Baixa refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem. A contaminação Média refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%, enquanto a contaminação Alta refere-se às concentrações que excedam em mais de 100% os limites.

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas (eutrofização). Como decorrência do processo de eutrofização, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico. Para a classificação deste índice são adotados os seguintes estados de trofia: Ultraoligotrófico ( $IET \leq 47$ ), Oligotrófico ( $47 < IET \leq 52$ ), Mesotrófico ( $52 < IET \leq 59$ ), Eutrófico ( $59 < IET \leq 63$ ), Supereutrófico ( $63 < IET \leq 67$ ) e Hipereutrófico ( $IET > 67$ ).

As cianobactérias são microorganismos presentes em ambientes aquáticos e algumas espécies são capazes de produzir toxinas que podem ser prejudiciais à saúde humana e animal. Frente à sua importância para a qualidade de água e

saúde pública e ao objetivo de manter a consonância entre os parâmetros monitorados e a legislação vigente, a avaliação da densidade de cianobactérias foi incluída no monitoramento da qualidade das águas do estado de Minas Gerais a partir de janeiro de 2007. Para tanto, foi definida uma rede de monitoramento que priorizasse locais em que predominam condições potencialmente propícias ao desenvolvimento de florações de cianobactérias. Os resultados das análises laboratoriais são comparados aos limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/08 para cada classe de uso da água: 20.000 cel/mL para corpos de água de classe 1, 50.000 cel/mL para os de classe 2 e 100.000 cel/mL para classe 3. No caso de uso para recreação de contato primário o valor máximo é de 10.000 cel/mL.

Os ensaios de ecotoxicidade consistem na determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes detectados através da resposta de organismos vivos. No ensaio de ecotoxicidade crônica, o organismo aquático utilizado é o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. A avaliação dos dados é feita considerando a porcentagem de resultados positivos dos ensaios de ecotoxicidade e são apresentados como: Efeito Agudo (letalidade ou paralisia até 48h), Efeito Crônico (efeito após 48h) e Não Tóxico (efeito não observado).

Finalmente, o índice BMWP (Biological Monitoring Working Party Score System) expressa os limites de tolerância à poluição orgânica para a maioria das famílias de macroinvertebrados bentônicos, refletindo assim a qualidade ecológica da água. O resultado da qualidade da água é dado pelo somatório dos scores das famílias encontradas em cada amostra. Os níveis de qualidade são classificados como Péssima (<25), Ruim (40 a 26), Regular (60 a 41), Boa (80 a 61) e Excelente (<81).

Nesse relatório são apresentados os resultados desses indicadores de qualidade das águas considerando-se a série histórica de dados para a rede básica de monitoramento.

Associado ao monitoramento de qualidade das águas avaliou-se também a precipitação anual em Minas Gerais, visando verificar a sua influência nos resultados dos indicadores de qualidade das águas.

## RESULTADOS OBTIDOS EM 2012

### 1. Climatologia anual de precipitação no ESTADO

A climatologia do estado de Minas Gerais apresenta grande variabilidade espacial e temporal na distribuição de chuva. Espacialmente, a variabilidade de chuva apresenta maiores volumes de chuva respectivamente, no Sul de Minas, Zona da Mata, Triângulo Mineiro, Região Metropolitana e Central. Os menores acúmulos de chuva ocorrem na região Nordeste do estado, abrangendo partes da Região Norte, Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri. Pode-se caracterizar uma região média de valores de chuva intermediários, que são as zonas Noroeste (especialmente a parte próximo a Goiás) e o Vale do Rio Doce.

Na Figura 3, encontra-se a comparação entre a razão dos totais de precipitação no ano de 2011 e 2012. Valores em torno de 100 indicam igualdade de valores entre os anos. Valores abaixo de 100 indicam que 2011 foi mais chuvoso que 2012, enquanto que aqueles acima de 100 indicam que 2011 foi mais seco que 2012.

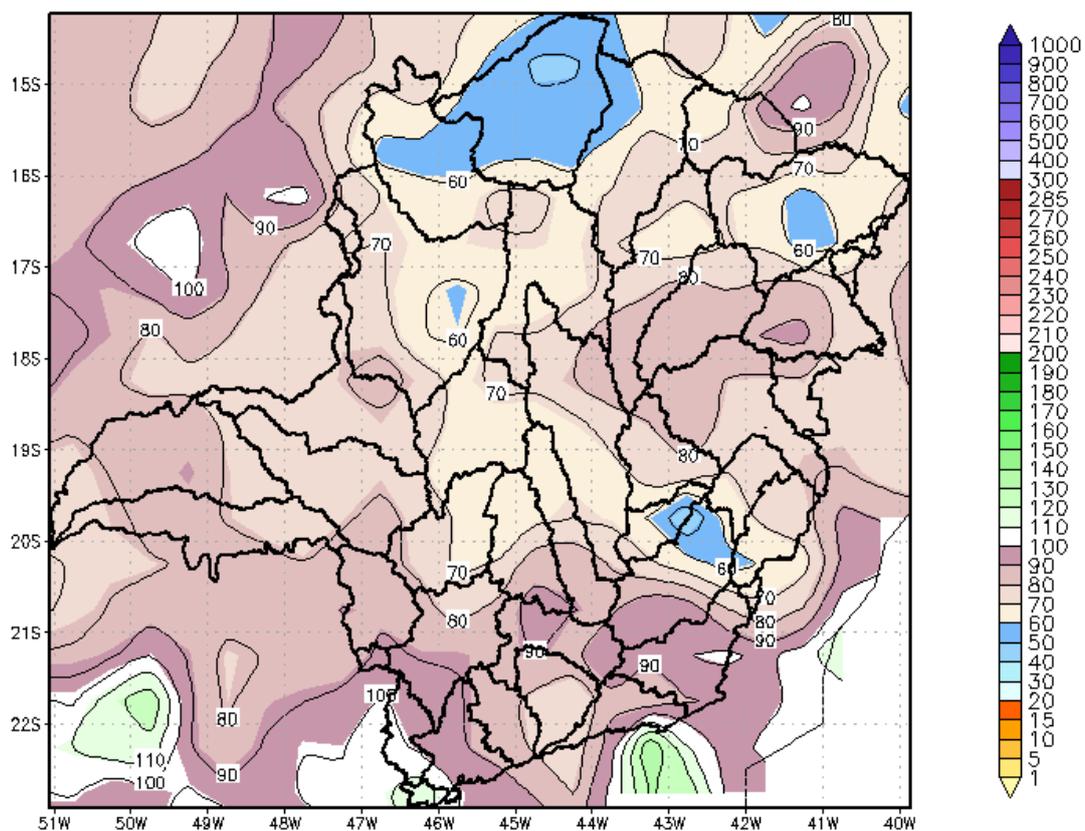
Pôde-se verificar que o ano de 2012 foi menos chuvoso que 2011 no tocante à comparação de todo o ano. Os maiores déficits de chuva ocorreram na região Norte do Estado, seguido pela região Noroeste e a região que abrange o Vale do Rio Doce, na Bacia do rio Doce, assim como no Vale do Jequitinhonha, porção mais ao norte. As demais regiões ficaram na mesma faixa de valores. A região Norte, em 2012 apresentou uma das maiores secas dos últimos anos e continua pelo ano de 2013. As demais regiões pela área de abrangência pode ser devido ao número de eventos do tipo ZCAS<sup>1</sup>\* ter sido maior em 2011 do que 2012. Isso por que tal evento costuma se localizar nessa faixa do Estado.

---

<sup>1</sup> Zona de convergência do Atlântico Sul, canal de nebulosidade que traz umidade da região amazônica para a região sudeste e que permanece por vários dias, ocasionando chuvas contínuas.

**Figura 3:** Anomalia de precipitação de 2012 em relação a 2011.

ANOMALIA DE CHUVA 2012-2011 Setor.:23273476 Minas Gerais



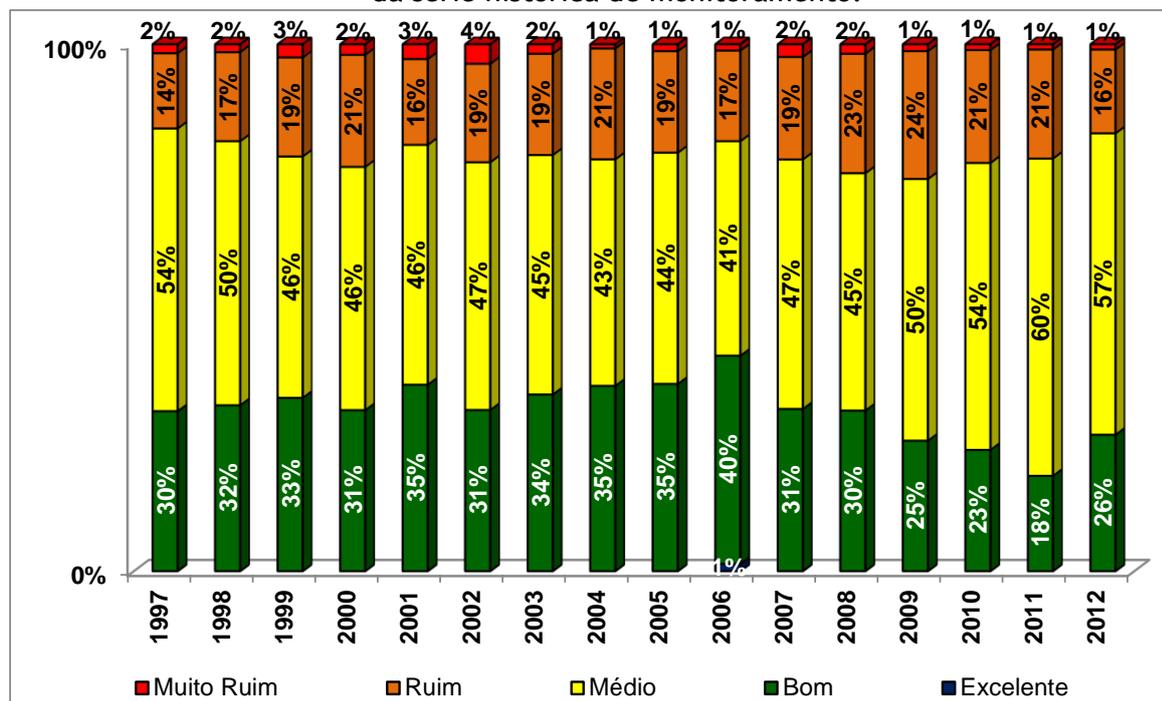
## 1. Condição Geral de Qualidade das Águas no ESTADO - Rede Básica de Monitoramento

A operação da rede básica de monitoramento (macro-rede) se iniciou em 1997, com 222 estações de amostragem. Ao longo dos anos novos pontos foram implantados, totalizando 448 estações em 2012.

### Índice de Qualidade das Águas - IQA

Em 2012, o Índice de Qualidade da Água (IQA), indicador que avalia a contaminação dos corpos hídricos superficiais em decorrência de matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes, apresentou melhoria em relação aos resultados observados em 2011. A análise é baseada na avaliação frequência de ocorrência do IQA, considerando-se os resultados trimestrais. Houve um aumento na ocorrência do IQA Bom que passou de 18% em 2011 para 26% em 2012. No entanto, há predominância do IQA Médio, que reduziu de 60% em 2011 para 57% no ano seguinte (Figura 5). A análise revela, ainda, que a ocorrência de IQA Ruim diminuiu 5%, passando de 21% para 16% em 2012.

Figura 4: Frequência de ocorrência do IQA trimestral no estado de Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento.



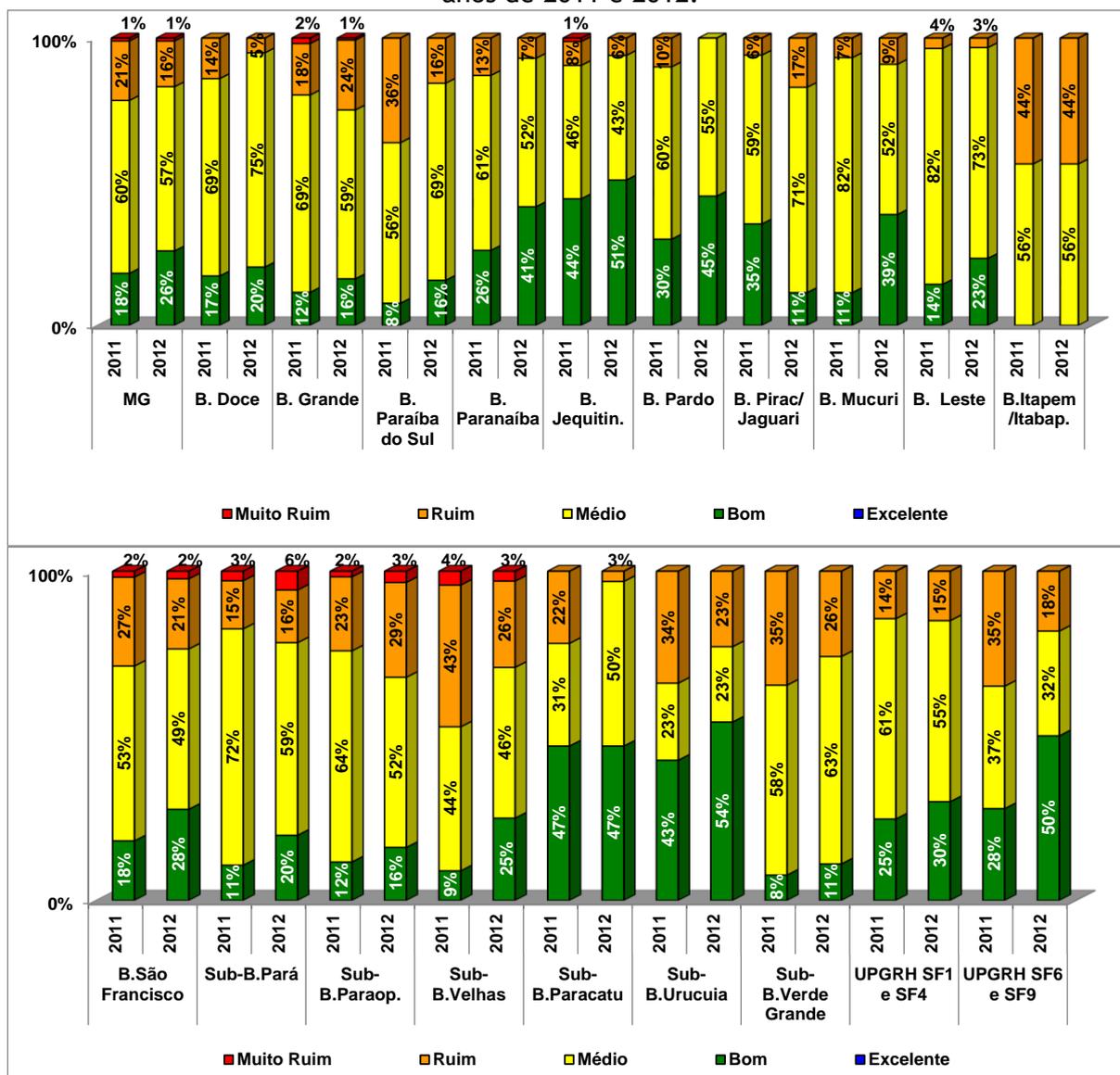
Vale destacar que em 2012 houve ampliação da rede básica de monitoramento da bacia do rio das Velhas passando de 36 para 46 estações de amostragem, do rio Grande, de 69 para 74 pontos e na bacia do rio Pará, de 26 para 29 estações. Dentre os pontos novos destacam-se trechos de melhor qualidade como o rio das Velhas próximo a sua nascente (BV001), Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do

Cipó (BV010) no alto curso e Córrego da Corrente (BV157) e ribeirões do Cotovelo (BV158) e da Corrente (BV159) no baixo curso do rio. Esses cursos de água também contribuíram positivamente para o aumento da frequência de ocorrência de IQA Bom que foi observado em 2012.

Em 2012 verificou-se a melhoria da qualidade das águas das bacias hidrográficas dos rios Doce, Grande, Paraíba do Sul, Paranaíba, Jequitinhonha, Pardo, Mucuri, Leste, Pará, Paraopeba, Velhas, Urucuia, Verde Grande, Afluentes Mineiros do Alto (SF1) e Médio (SF9) e do rio São Francisco, entorno da Represa de Três Marias (SF4) e rios Jequitaí e Pacuí (SF6), onde houve aumento das ocorrências de IQA Bom, conforme pode ser observado na Figura 5

Registrou-se também diminuição da frequência de ocorrência de IQA Ruim nas bacias dos rios Doce, Paraíba do Sul, Paranaíba, Jequitinhonha, Pardo, Leste, Velhas, Paracatu, Urucuia, Verde Grande e SF6 e SF9. Vale destacar ainda diminuição da frequência de ocorrência do IQA Muito Ruim nas bacias dos rios Grande, Jequitinhonha e Velhas.

**Figura 5:** Frequência de ocorrência do IQA trimestral nas bacias hidrográficas de MG nos anos de 2011 e 2012.



Na Tabela 1 são listados os trechos de corpos hídricos que apresentaram a melhor condição de qualidade de água em todo o Estado, considerando-se a frequência de ocorrência de IQA Bom nas quatro campanhas de monitoramento realizadas em 2012.

Destacam-se as estações localizadas no rio Pardo Pequeno a jusante de Monjolos (BV145), no rio Bicudo próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV147), no rio Cipó a montante da foz do Rio Paraúna (BV162), no rio Jucuruçu na localidade de Dois de Abril (JU003), no rio Preto, em seu trecho intermediário (RD092) e no rio Maquiné, próximo à sua nascente (RD099) que apresentaram melhoria em relação ao IQA, passando da faixa de IQA Médio em 2011 para IQA Bom em 2012.

**Tabela 1:** Corpos de água que apresentaram IQA Bom nas quatro campanhas de 2012 em Minas Gerais.

Bacia/ Sub-bacia	Corpos de Água	Município	Estação	Descrição
Rio Grande	Rio Grande	Itutinga/ Nazareno (MG)	BG007	Rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga
	Rio Grande	Alpinópolis/ São João Batista do Glória (MG)	BG051	Rio Grande a jusante do Reservatório de Furnas
	Rio Grande	Colômbia (SP), Planura (MG)	BG061	Rio Grande a montante da confluência com o Rio Pardo
Rio das Velhas	Rio Pardo Pequeno	Monjolos (MG)	BV145	Rio Pardo Pequeno a jusante de Monjolos
	Rio Bicudo	Corinto (MG)	BV147	Rio Bicudo próximo de sua foz no Rio das Velhas
	Rio Cipó	Presidente Juscelino (MG)	BV162	Rio Cipó a montante da foz do Rio Paraúna
Rio Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	Diamantina/ Serro (MG)	JE001	Rio Jequitinhonha a jusante da localidade de São Gonçalo do Rio de Pedras
	Rio Jequitinhonha	Bocaiúva/ Carbonita/ Turmalina (MG)	JE005	Rio Jequitinhonha próximo à localidade de Caçaratiba
	Rio Itamarandiba	Veredinha (MG)	JE012	Rio Itamarandiba a montante de Veredinha.
	Rio Araçuaí	Turmalina (MG)	JE013	Rio Araçuaí à jusante da confluência com o Rio Itamarandiba
Rio Jucuruçu	Rio Jucuruçú	Palmópolis (MG)	JU003	Rio Jucuruçú na localidade de Dois de Abril.
Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	Araguari (MG), Cumari (GO)	PB007	Rio Paranaíba entre os reservatórios de Emborcação e Itumbiara
	Rio Araguari	Araguari/ Uberlândia (MG)	PB019	Rio Araguari a jusante do reservatório de Miranda
	Rio Araguari	Araguari Tupaciguara (MG)	PB021	Rio Araguari a montante do reservatório de Itumbiara
	Ribeirão do Inferno	Tapira (MG)	PB057	Ribeirão do Inferno no município de Tapira
Rio Doce	Rio Preto (DO5)	Inhapim (MG)	RD092	Rio Preto, em seu trecho intermediário
	Rio Maquiné	Catas Altas (MG)	RD099	Rio Maquiné, próximo à sua nascente
Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	São Roque de Minas/ Vargem Bonita (MG)	SF001	Rio São Francisco a montante da cidade de Vargem Bonita

Na Tabela 2 são listados os trechos de corpos hídricos que apresentaram a pior condição de qualidade de água no Estado de Minas Gerais, que se refere à ocorrência de IQA Muito Ruim no ano de 2012.

Ressalta-se que as estações localizadas no riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073), no ribeirão Arrudas próximo

de sua foz no Rio das Velhas (BV155) e no ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará) (PA020) foram as que apresentaram piora em relação à faixa de IQA passando de IQA Ruim em 2011 para IQA Muito Ruim em 2012.

**Tabela 2:** Corpos de água que apresentaram IQA Muito Ruim no estado de Minas Gerais em 2012

Bacia/ Sub-Bacia	Corpos de Água	Município	Estação	Descrição
Rio Paraopeba	Ribeirão das Areias ou Riacho das Pedras	Betim (MG)	BP073	Riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim
Rio das Velhas	Ribeirão Isidoro	Belo Horizonte (MG)	BV085	Ribeirão Isidoro próximo à foz no ribeirão do Onça.
	Ribeirão Arrudas	Sabará (MG)	BV155	Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas
Rio Pará	Ribeirão da Fartura	Nova Serrana (MG)	PA020	Ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará)
	Ribeirão do Cláudio	Cláudio (MG)	PA025	Ribeirão do Cláudio no município de Cláudio.
	Córrego Buriti ou Córrego do Pinto	São Gonçalo do Pará (MG)	PA034	Córrego do Pinto ou Córrego Buriti a jusante do município de São Gonçalo do Pará

A ocorrência de IQA Muito Ruim constatada nesses corpos de água pode estar associada aos lançamentos de esgotos sanitários dos municípios presentes nessas regiões.

Na estação localizada no riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073) essa condição de qualidade pode estar associada às atividades industriais, especialmente têxteis, de papéis e de abate de animais desenvolvidas no município de Betim.

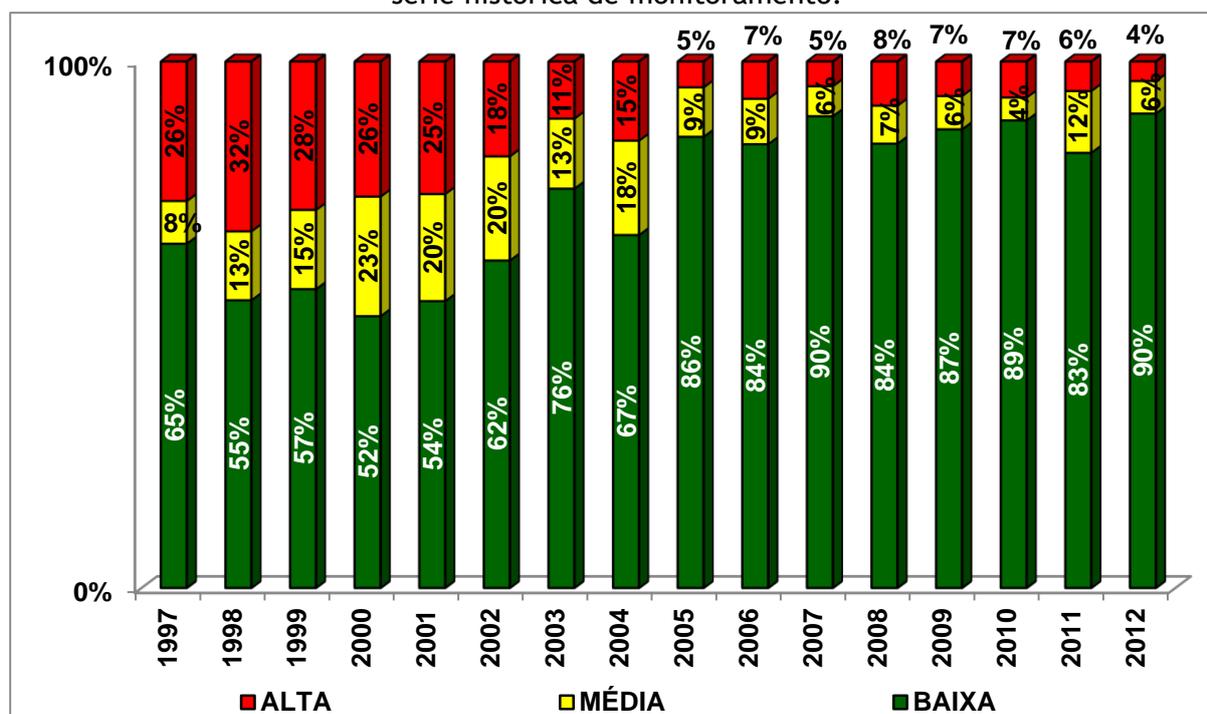
As bacias de contribuição dos ribeirões Arrudas (BV155) e Isidoro (BV085) estão contidas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, desta forma eles recebem a carga total ou parcial dos esgotos domésticos e do diversificado parque industrial dos municípios de Belo Horizonte, Contagem e Sabará.

No ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará) (PA020) e no córrego do Pinto ou Córrego Buriti a jusante do município de São Gonçalo do Pará (PA034), o IQA Muito Ruim pode ser associado aos efluentes de curtumes e indústrias têxteis nos municípios de Nova Serrana e São Gonçalo do Pará. Na estação localizada no ribeirão do Cláudio no município de Cláudio (PA025) a ocorrência do IQA Ruim pode ter sido em função do lançamento de esgotos sanitários do município de Cláudio.

## Contaminação por Tóxicos

A frequência de ocorrência de CT Baixa foi predominante em 2012 (90%), assim como nos anos anteriores. Verificou-se diminuição da ocorrência de CT Média, passando de 12% em 2011 para 6% em 2012 e uma diminuição também da frequência de CT Alta, de 6% em 2011 para 4% no ano seguinte (Figura 6).

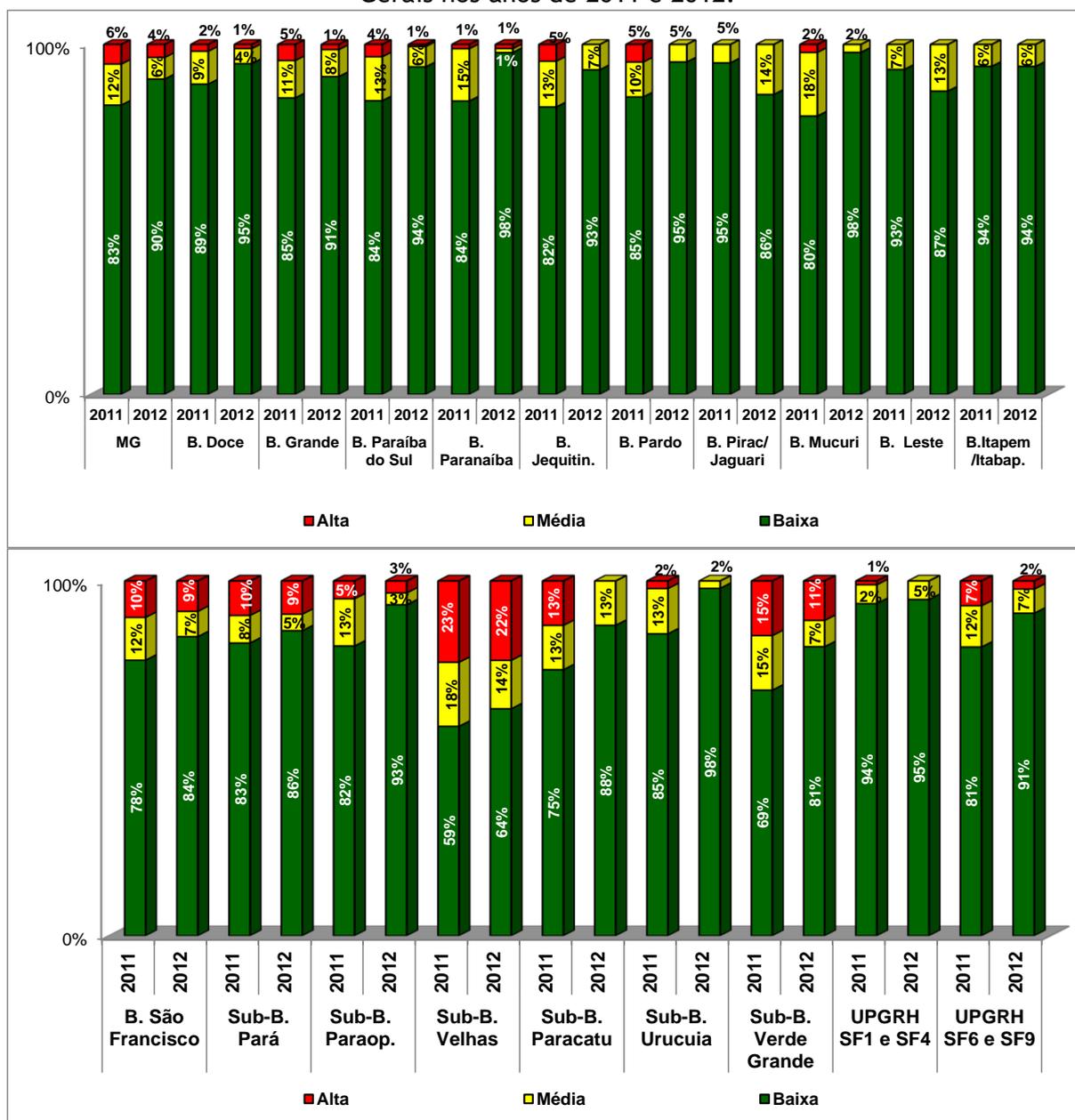
**Figura 6:** Frequência de ocorrência da CT trimestral no estado de Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento.



As frequências de ocorrência de CT Baixa tiveram aumento nas bacias do rio Doce, Grande, Paraíba do Sul, Paranaíba, Jequitinhonha, Pardo, Mucuri, Pará, Paraopeba, Velhas, Paracatu, Urucuia, Verde Grande, SF1 e SF4 e SF6 e SF9.

Constatou-se diminuição da frequência da CT Alta nas bacias do rio Doce, Grande, Paraíba do Sul, Jequitinhonha, Pardo, Mucuri, Velhas, Pará, Paraopeba, Paracatu, Urucuia, Verde Grande, SF1 e SF4 e SF6 e SF9, conforme pode ser observado na Figura 7.

**Figura 7: Frequência de ocorrência da CT trimestral nas bacias hidrográficas de Minas Gerais nos anos de 2011 e 2012.**



Os percentuais de ocorrência de CT Média e Alta no estado de Minas Gerais em 2012 estão associados principalmente às elevadas concentrações dos seguintes parâmetros:

- ◆ Fenóis Totais (28%): Bacias dos rios das Velhas, Leste, Doce, Grande, Piracicaba/Jaguari, Jequitinhonha, Pará, Paracatu, Paraíba do Sul, Paranaíba, Paraopeba, Pardo, Urucuia, Verde Grande, Itapemirim/Itabapoana, SF1 e SF4 e SF6 e SF9.
- ◆ Arsênio Total (24%): Bacias dos rios das Velhas, Doce, Paracatu e SF6 e SF9.

- ◆ Nitrogênio Amoniacal Total (22%): Bacias dos rios das Velhas, Grande, Jequitinhonha, Mucuri, Pará, Paraíba do Sul, Paranaíba, Paraopeba, Verde Grande.
- ◆ Cianeto (10%): Bacias dos rios das Velhas, Grande, Jequitinhonha, Pará, Paraopeba, Verde Grande e SF1 e SF4.
- ◆ Chumbo Total (6%): Bacias dos rios das Velhas, Grande, Pará, Paraíba do Sul, Paranaíba, Paraopeba, SF1 e SF4 e SF6 e SF9.
- ◆ Cromo (3%): Bacias dos rios Grande e Pará.
- ◆ Cobre (3%): Bacias dos rios das Velhas, Doce e SF6 e SF9.
- ◆ Cádmio Total (1%): Bacias dos rios Paraíba do Sul e Paraopeba.
- ◆ Zinco Total (1%): Bacias dos rios das Velhas e Paraopeba.

Na Tabela 3 são listadas as estações de monitoramento que apresentaram condição de Contaminação por Tóxicos Alta no estado de Minas Gerais em 2012.

**Tabela 3:** Corpos de água que apresentaram as condições de CT Alta em Minas Gerais em 2012.

Bacia/ Sub-Bacia	Corpos de Água	Estação	Municípios	Parâmetros Responsáveis pela CT Alta em 2012	
Rio das Velhas	Ribeirão Água Suja	BV062	Nova Lima (MG)	Arsênio total	
	Ribeirão Arrudas	BV155	Sabará (MG)	Cobre	
	Ribeirão das Neves	BV160	Pedro Leopoldo (MG)	Nitrogênio amoniacal	
	Ribeirão do Onça	BV154	Santa Luzia (MG)	Nitrogênio amoniacal	
	Ribeirão Isidoro	BV085	Belo Horizonte (MG)	Cobre, Nitrogênio amoniacal	
	Rio das Velhas	Rio das Velhas	BV141	Santana de Pirapama (MG)	Arsênio total
			BV142	Inimutaba/ Presidente Juscelino (MG)	Arsênio total
			BV146	Augusto de Lima/ Corinto (MG)	Arsênio total
			BV148	Várzea da Palma (MG)	Arsênio total
			BV149	Várzea da Palma (MG)	Arsênio total
			BV150	Santo Hipólito (MG)	Arsênio total
			BV151	Lassance (MG)	Arsênio total
			BV152	Santo Hipólito (MG)	Arsênio total
	BV156	Baldir (MG)	Nitrogênio amoniacal, Arsênio total		
	Rio Doce	Rio do Carmo	RD009	Mariana (MG)	Arsênio total
RD071			Barra Longa (MG)	Arsênio total	
Rio Grande	Córrego Liso	BG071	São Sebastião do Paraíso (MG)	Nitrogênio amoniacal, Cianeto, Cromo	
	Ribeirão Caieiro	BG008	Barbacena (MG)	Nitrogênio amoniacal	
Rio Pará	Córrego Buriti ou Córrego do Pinto	PA034	São Gonçalo do Pará (MG)	Nitrogênio amoniacal, Cianeto, Cromo	

	Ribeirão da Fartura	PA020	Nova Serrana (MG)	Nitrogênio amoniacal, Chumbo total, Cianeto
	Ribeirão Diamante	PA022	Santo Antônio do Monte (MG)	Cianeto
	Rio do Picão	PA017	Martinho Campos (MG)	Fenóis totais
Rio Paraíba do Sul	Rio Paraibuna	BS032	Chiador (MG)	Chumbo total
Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	PB001	Rio Paranaíba (MG)	Chumbo total.
	Rio Uberabinha	PB023	Uberlândia (MG)	Nitrogênio amoniacal.
Rio Paraopeba	Ribeirão das Areias ou Riacho das Pedras	BP073	Betim (MG)	Nitrogênio amoniacal, cádmio total, cianeto, zinco total.
	Ribeirão do Cedro	BP098	Caetanópolis/Paraopeba (MG)	Nitrogênio amoniacal.
Rio Verde Grande	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	VG003	Montes Claros (MG)	Nitrogênio amoniacal.
SF6 e SF9	Rio Pardo (SF9)	SF026	Chapada Gaúcha/Januária (MG)	Chumbo total.

**Nitrogênio Amoniacal total:** As estações localizadas no ribeirão das Neves próximo de sua foz no Ribeirão da Mata (BV160), no ribeirão do Onça próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV154), no ribeirão Isidoro próximo a foz no ribeirão do Onça (BV085), no rio das Velhas a jusante do rio Jaboticatubas (BV156), no córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071), no ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG008), no córrego do Pinto ou córrego Buriti a jusante do município de São Gonçalo do Pará (PA034), no ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará) (PA020), no rio Uberabinha a jusante da cidade de Uberlândia (PB023), no riacho das Pedras ou ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073), no ribeirão do Cedro próximo de sua foz no rio Paraopeba em Caetanópolis (BP098) e no ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) apresentaram CT Alta devido ao parâmetro nitrogênio amoniacal.

As estações localizadas na sub-bacia do rio das Velhas estão inseridas na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Desta forma recebem aporte de lançamento dos esgotos domésticos dos municípios de Belo Horizonte, Contagem, Baldim, Santa Luzia, Ribeirão das Neves e Pedro Leopoldo; lançamento de efluente de indústrias têxteis e alimentícias de Contagem e Belo Horizonte; além de indústrias de bebidas, curtume, laticínios presente nessas regiões, o que pode ter influenciado para a ocorrência de CT Alta devido ao parâmetro nitrogênio amoniacal.

As ocorrências de nitrogênio amoniacal no córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071) podem estar relacionadas aos lançamentos de esgotos sanitários e efluentes de curtumes, matadouros, laticínios e indústrias alimentícias provenientes do município de São Sebastião do Paraíso.

No ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG008), os lançamentos de efluentes domésticos e industriais dos ramos de abatedouro e laticínios do

município de Barbacena podem ter sido os responsáveis pela violação de nitrogênio amoniacal.

No córrego do Pinto ou córrego Buriti a jusante do município de São Gonçalo do Pará (PA034) o lançamento do esgoto sanitário de São Gonçalo do Pará bem como a presença de curtume e indústria têxtil na região podem ter contribuído para a ocorrência de CT Alta devido ao parâmetro nitrogênio amoniacal.

No ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará) (PA020), as ocorrências de nitrogênio amoniacal podem estar associadas ao lançamento dos esgotos domésticos da cidade de Nova Serrana.

Os lançamentos de esgotos sanitários e efluentes industriais dos ramos de matadouros, curtume, laticínios e de fabricação de adubos e rações do município de Uberlândia podem ser responsáveis pela ocorrência de CT Alta em função da violação de nitrogênio amoniacal no rio Uberabinha a jusante da cidade de Uberlândia (PB023).

No ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) a ocorrência de CT Alta devido ao parâmetro nitrogênio amoniacal podem ser decorrentes dos lançamentos dos esgotos domésticos da cidade, bem como dos lançamentos de efluentes de frigoríficos e de matadouros presentes na região.

**Arsênio Total:** Nas estações localizadas no ribeirão Água Suja próximo de sua foz no rio das Velhas (BV062), no rio das Velhas na cidade de Santana do Pirapama (BV141), no rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio (BV142), no rio das Velhas a jusante do rio Pardo Grande (BV146), no rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma (BV148), no rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí (BV149), no rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, na localidade de Senhora da Glória (BV150), no rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance (BV151), no rio das Velhas entre os rios Paraúna e Pardo Grande (BV152), no rio das Velhas a jusante do rio Jaboticatubas (BV156), no rio do Carmo em Monsenhor Horta (RD009) e no rio do Carmo, próximo à sua confluência com o rio Piranga (RD071) o registro de CT Alta ocorreu em função da presença de arsênio total.

As fontes de arsênio na bacia do rio das Velhas concentram-se em seu alto curso, região de Nova Lima, onde estão localizadas as fontes naturais. Entretanto, o beneficiamento de minério de ouro contribui para sua disponibilização para o corpo de água.

Em relação à bacia do rio Doce vale saber que no distrito de Passagem de Mariana funcionaram, por várias décadas, fábricas de óxido de arsênio, aproveitado como subproduto do minério. Os rejeitos de minério ricos em arsênio foram estocados às margens de riachos ou lançados diretamente nas drenagens, provocando grande comprometimento ambiental do solo e da água na região. Os resultados de arsênio no rio do Carmo no trecho que cruza o município de Mariana podem estar associados, portanto, a este cenário de degradação do passado. Atividades minerárias na bacia do rio Doce também geram a violação deste parâmetro.

**Cádmio total:** Na estação localizada no riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073) a influência do parâmetro cádmio total na frequência de CT Alta pode estar associada aos lançamentos de efluentes industriais (galvanoplastia) presente nesta região.

**Chumbo total:** Nas estações de monitoramento localizadas no ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará) (PA020), no rio Pardo próximo a localidade de São Joaquim (SF026), no rio Paraibuna próximo de sua foz no rio Paraíba do Sul (BS032) e no rio Paranaíba a jusante da cidade de Rio Paranaíba (PB001) foi observada ocorrência de CT Alta devido à ocorrência de chumbo total. Os fatores de pressão que provavelmente originam a violação deste parâmetro são as indústrias siderúrgicas e de calçados, na região do ribeirão Fartura; atividades industriais e minerárias na localidade de São Joaquim e atividades industriais desenvolvidas nos municípios de Chiador e Rio Paranaíba.

**Cianeto Livre:** Nas estações localizadas no córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071) a influência do parâmetro cianeto pode ser atribuída aos efluentes de indústrias metalúrgicas e químicas da cidade de São Sebastião do Paraíso. Ribeirão Fartura ou Gama a jusante da cidade de Nova Serrana (próximo de sua foz no rio Pará) (PA020), a ocorrência de cianeto livre pode estar associada às atividades das indústrias de calçados e metalurgia situadas em Nova Serrana, influenciando também o trecho do córrego do Pinto ou córrego Buriti a jusante do município de São Gonçalo do Pará (PA034), juntamente com as atividades das indústrias siderúrgica e metalúrgica desta cidade. No ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073) a influência pode estar associada a efluentes de siderurgias situadas na região (galvanoplastias). No ribeirão Diamante as atividades metalúrgicas e químicas (fabricação de pólvora) desenvolvidas na região de Santo Antônio do Monte podem estar associadas à influência deste parâmetro na ocorrência de CT Alta.

**Cobre Dissolvido:** Nas estações localizadas no ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV155), e no ribeirão Isidoro próximo a foz no ribeirão do Onça (BV085) a influência do parâmetro cobre na ocorrência de CT Alta pode ser associada aos lançamentos de indústrias metalúrgicas e minerárias, presentes em Belo Horizonte e Sabará.

**Cromo total:** Na estação de monitoramento localizada no trecho do córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071) a presença de cromo pode estar associada aos lançamentos de efluentes industriais, especialmente de curtumes, presentes nesse município. Na estação localizada no córrego do Pinto ou Córrego Buriti a jusante do município de São Gonçalo do Pará (PA034) a influência do cromo total na ocorrência de CT Alta pode estar relacionada com a presença de metalurgia e curtumes na região de São Gonçalo do Pará.

**Fenóis totais:** Na estação de monitoramento localizada no rio Picão a montante da confluência com o rio Pará (PA017), observou-se a ocorrência de CT Alta devido à influência deste parâmetro. O lançamento de efluentes da indústria siderúrgica de

Martinho Campos pode estar associado à violação de fenôis totais nesta estação de monitoramento.

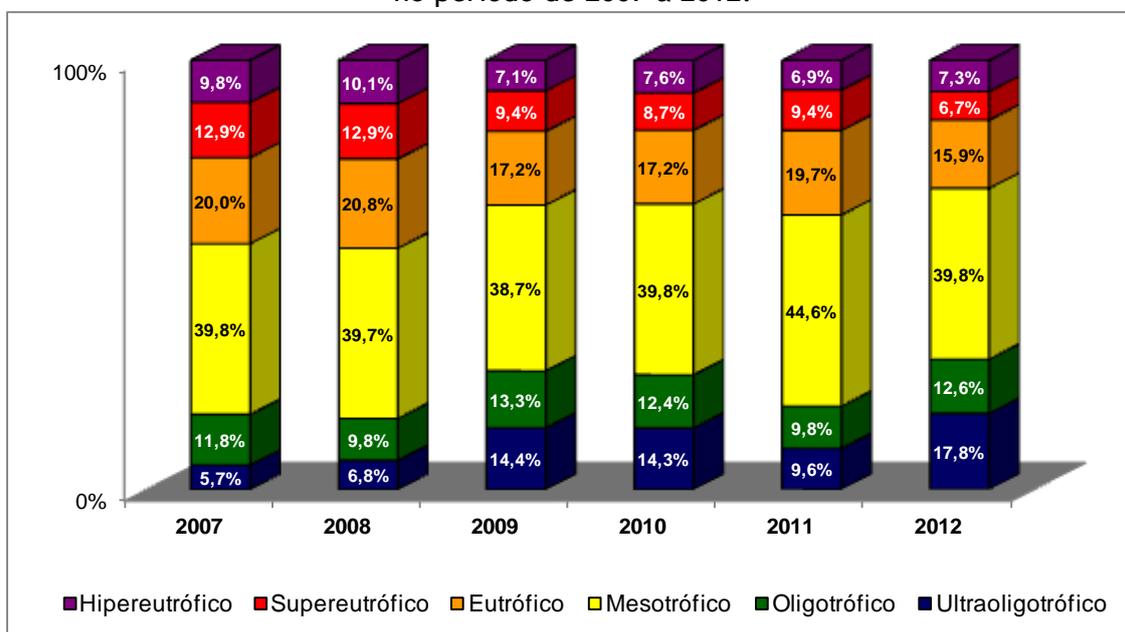
**Zinco total:** Na estação localizada no riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073) o lançamento de efluentes industriais (metalurgia, papéis e tintas) da cidade de Betim pode ser associado à influência deste parâmetro na ocorrência da CT Alta.

### Índice de Estado Trófico - IET

Para avaliar o potencial de eutrofização foi calculado o Índice de Estado Trófico (IET) a partir dos valores de fósforo e clorofila-a obtidos no período de 2007 a 2012 em Minas Gerais. São 448 estações de monitoramento, sendo todas localizadas em corpos de águas lóticos.

Como mostrado na Figura 8, verificou-se em 2012, o predomínio das categorias mais baixas do IET (Ultraoligotrófico, Oligotrófico e Mesotrófico), as quais conjuntamente representaram 70% dos resultados obtidos em 2012, seguindo a mesma tendência observada nos anos anteriores. Por outro lado, as condições mais favoráveis à eutrofização (crescimento da biomassa algal), representadas pelas categorias mais altas do IET (Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico) representaram conjuntamente 30% dos resultados.

**Figura 8:** Frequência de ocorrência de IET trimestral nas bacias do estado de Minas Gerais no período de 2007 a 2012.



As piores condições em relação ao IET (condição hipereutrófica) foram encontradas principalmente nos corpos de água que recebem efluentes sanitários e industriais dos grandes centros urbanos, como os da região metropolitana de Belo Horizonte e dos municípios de Poços de Caldas, Iturama, Montes Claros, Conceição do Pará, Pitangui e Ibiaí. Além dos impactos causados pelo recebimento dos efluentes

sanitários, destaca-se o aporte de nutrientes provenientes principalmente das áreas agrícolas como da região de Iturama, no baixo curso da bacia do rio Grande.

Na Tabela 4 são listadas as estações de monitoramento que apresentaram grau de eutrofização mais avançado (IET Hipereutrófico) nos corpos de água do estado de Minas Gerais em pelo menos três campanhas realizadas em 2012. Ressalta-se que os piores resultados em relação ao IET foram registrados no Córrego Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086), Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV155), Riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim (BP073), Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003) e Rio Betim próximo de sua foz no Rio Paraopeba, em Betim (BP071), confirmando o impacto do aporte de nutrientes provenientes de lançamentos de esgotos sanitários ou das atividades agrícolas que são desenvolvidas nessas regiões.

**Tabela 4: Corpos de água com graus de eutrofização mais avançados no estado de Minas Gerais em 2012**

BACIAS / SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS	CORPOS DE ÁGUA	MUNICÍPIOS	ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO
Rio Grande	Rio Lambari (GD6)	Poços de Caldas (MG)	BG063	Ribeirão das Antas a jusante da cidade de Poços de Caldas
	Córrego Santa Rosa	Iturama (MG)	BG086	Córrego Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama
Rio Paraopeba	Rio Betim	Betim e Juatuba (MG)	BP071	Rio Betim próximo de sua foz no Rio Paraopeba, em Betim
	Ribeirão das Areias ou Riacho das Pedras	Betim (MG)	BP073	Riacho das Pedras ou Ribeirão das Areias em Betim, a montante de sua foz no rio Betim
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Santa Luzia (MG)	BV105	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão do Onça
		Lagoa Santa (MG)	BV137	Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa
		Santana de Pirapama (MG)	BV141	Rio das Velhas na cidade de Santana do Pirapama
		Inimutaba e Presidente Juscelino (MG)	BV142	Rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio
		Várzea da Palma (MG)	BV148	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma
BV149	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí			

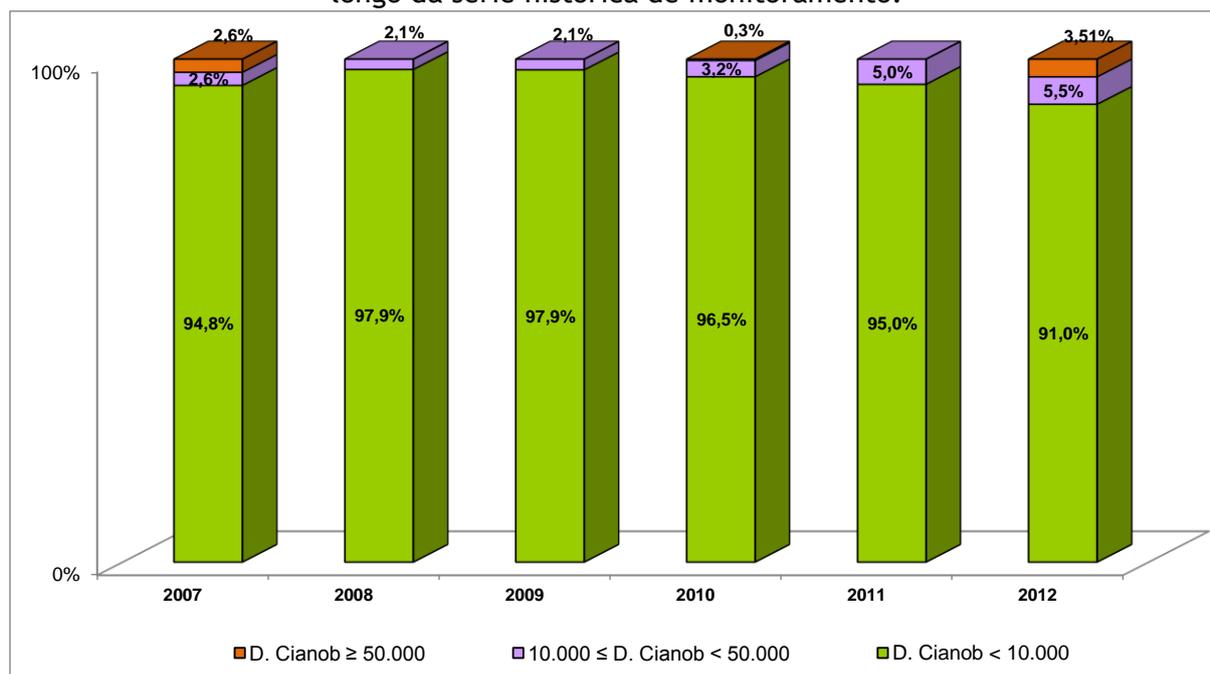
BACIAS / SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS	CORPOS DE ÁGUA	MUNICÍPIOS	ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO
	Ribeirão do Onça	Santa Luzia (MG)	BV154	Ribeirão do Onça próximo de sua foz no Rio das Velhas
	Ribeirão Arrudas	Sabará (MG)	BV155	Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas
Rio Pará	Rio São João (SF2)	Conceição do Pará e Pitangui (MG)	PA011	Rio São João a montante da confluência com o rio Pará
Rio São Francisco	Rio São Francisco (SF)	Ibiaí (MG)	SF023	Rio São Francisco a jusante da cidade de Ibiaí
Rio Verde Grande	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	Montes Claros (MG)	VG003	Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros

### Densidade de Cianobactérias

A avaliação da presença de cianobactérias é realizada, atualmente, em 156 estações da rede básica de monitoramento. Em 2012 os resultados da avaliação da densidade de cianobactérias mostraram que prevaleceram contagens menores que 10.000 cél/mL (valor máximo permitido para recreação de contato primário) nos corpos hídricos monitorados em Minas Gerais (91%), condição que vem sendo observada desde 2007 (Figura 9). Foram constatados valores de densidades de cianobactérias entre 10.000 cél/mL e o limite legal para rios de Classe 2 e 3 (50.000 cél/mL e 100.000cél/mL, respectivamente) em 5,4% dos resultados. Registros de densidades superiores ao limite legal ocorreram em 3,5% das amostras em 2012, sendo que essa condição não havia sido observada em Minas Gerais em 2011.

Os valores de densidades de cianobactérias entre 10.000 cél/mL e o limite legal (Tabela 5) foram registrados em algumas estações localizadas nas bacias dos rios Grande, Doce, Paraopeba, São Francisco (SF4, 6, 8 e 9) e Velhas com maior destaque para essa última, onde esses valores foram mais recorrentes.

**Figura 9:** Frequência de ocorrência de densidade de cianobactérias em Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento.



Na bacia do rio das Velhas, os valores de densidade de cianobactérias acima de 10.000 cél/100mL foram obtidos no médio e baixo curso do rio das Velhas nas estações localizadas no Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão do Onça (BV105), Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa (BV137), Rio das Velhas no Parque do Sumidouro em Lagoa Santa (BV138), Rio das Velhas na cidade de Santana do Pirapama (BV141), Rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio (BV142), Rio das Velhas a jusante do rio Pardo Grande (BV146), Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma (BV148), Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí (BV149), Rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, na localidade de Senhora da Glória (BV150), Rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance (BV151), Rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande (BV152) e Rio das Velhas logo a jusante do Rio Jabuticatubas (BV156). Na bacia do rio Paraopeba, essa condição foi observada no Rio Paraopeba a montante de sua foz na barragem de Três Marias (BP099).

Na bacia do rio Doce os valores de densidade de cianobactérias acima de 10.000 cél/100mL foram sempre obtidos na calha principal, desde o limite entre os município de Belo Oriente e Bugre até o ponto de exutório da bacia.

Na bacia do rio São Francisco, nas UGRH's SF4, SF6 e SF9, as estações que registraram valores de densidade de cianobactérias acima de 10.000 cél/mL estão localizadas no rio São Francisco, no trecho entre os municípios de Três Marias e Manga, como mostrado na Tabela 5.

Os piores resultados de densidade de cianobactérias, obtidos acima de 100.000cél/mL foram encontrados no rio das Velhas a partir de Inimutaba e Presidente Juscelino até Várzea da Palma. No Rio São Francisco foi encontrado

resultado acima desse valor a jusante da cidade de São Francisco (SF027). Nesses dois trechos, a espécie predominante foi *Planktothrix* sp. No rio Doce, também foi encontrado um dos piores resultados, na cidade de Conselheiro Pena (RD058), onde a espécie dominante foi *Dolichospermum planctonicum em outubro de 2012*.

Destaca-se que foi observada a ocorrência de espécies incluídas na lista de cianobactérias potencialmente tóxicas (Sant'Anna et AL, 2008) como *Planktothrix agardhii* no córrego Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086) em março de 2012 e também *Cylindrospermopsis raciborskii* no rio São Francisco a jusante do reservatório de Três Marias (SF015), em novembro.

No entanto, é necessário lembrar que a presença desses organismos, mesmo que em altas densidades, não acarreta, necessariamente, toxicidade da água. Conforme ressaltam Tsukamoto & Takahashi (2007), a produção de toxina em cada espécie de cianobactéria varia em função da interação de diversos fatores, como a genética, o estado fisiológico do organismo e os parâmetros ambientais. Assim, uma mesma espécie pode produzir toxinas em um ambiente e não produzi-las em outro.

**Tabela 5:** Corpos de água que apresentaram densidade de cianobactéria igual ou superior a 10.000 cél/mL e inferior ao limite legal em Minas Gerais no ano de 2012

BACIAS / SUB-BACIAS HIDROGRÁ.	CORPOS DE ÁGUA	MUNIC.	ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO	DATA DE COLETA	DENS. DE CIANOB.	ESPÉCIE PREDOMINANTE
Rio Grande	Córrego Santa Rosa	Iturama (MG)	BG086	Córrego Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama	19/03/2012	32.642	<i>Planktothrix agardhii</i>
Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	Felixlândia (MG), Pompéu (MG)	BP099	Rio Paraopeba a montante de sua foz na barragem de Três Marias	17/08/2012	14.601	Nostocaceae NI
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Santa Luzia (MG)	BV105	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão do Onça	17/04/2012	83.955*	Nostocaceae NI
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Lagoa Santa (MG)	BV137	Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa	11/10/2012	13.416*	<i>Planktothrix</i> sp.
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Lagoa Santa (MG)	BV138	Rio das Velhas no Parque do Sumidouro em Lagoa Santa	11/10/2012	16.724*	<i>Planktothrix</i> sp.
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Várzea da Palma (MG)	BV148	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma	27/04/2012	24.025	Nostocaceae NI
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Várzea da Palma (MG)	BV149	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí	27/04/2012	11.282	<i>Merismopedia tenuissima</i> , <i>Planktothrix</i> sp. e Nostocaceae NI

BACIAS / SUB-BACIAS HIDROGRÁ.	CORPOS DE ÁGUA	MUNIC.	ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO	DATA DE COLETA	DENS. DE CIANOB.	ESPÉCIE PREDOMINANTE
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Várzea da Palma (MG)	BV149	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí	27/07/2012	14.966	<i>Planktothrix sp.</i>
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Lassance (MG)	BV151	Rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance	26/04/2012	28.981	Nostocaceae NI
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Lassance (MG)	BV151	Rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance	26/07/2012	20.906	<i>Planktothrix sp.</i>
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Santo Hipólito (MG)	BV152	Rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande	25/04/2012	10.537	Nostocaceae NI
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Santo Hipólito (MG)	BV152	Rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande	25/07/2012	10.951	<i>Planktothrix sp.</i>
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Baldirim (MG)	BV156	Rio das Velhas logo a jusante do Rio Jabuticatubas	15/10/2012	29.051	<i>Geitlerinema sp.</i> , <i>Planktothrix sp.</i>
Rio Pará	Rio São João (SF2)	Conceição do Pará (MG), Pitangui (MG)	PA011	Rio São João a montante da confluência com o rio Pará	14/05/2012	15.366	<i>Dolichospermum planctônica</i>
Rio Doce	Rio Doce	Belo Oriente (MG), Bugre (MG)	RD033	Rio Doce a jusante da cachoeira escura.	10/10/2012	15.483	<i>Dolichospermum planctonicum</i>
Rio Doce	Rio Doce	Governador Valadares (MG)	RD044	Rio Doce na cidade de Governador Valadares	10/10/2012	25.043	<i>Dolichospermum planctonicum</i>
Rio Doce	Rio Doce	Governador Valadares (MG)	RD045	Rio Doce a jusante da cidade de Governador Valadares	10/10/2012	14.243	<i>Dolichospermum planctonicum</i>
Rio Doce	Rio Doce	Aimorés (MG), Baixo Guandu (ES)	RD067	Rio Doce em Baixo Guandu - ES	14/10/2012	12.150	<i>Dolichospermum sp.</i>

BACIAS / SUB-BACIAS HIDROGRÁ.	CORPOS DE ÁGUA	MUNIC.	ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO	DATA DE COLETA	DENS. DE CIANOB.	ESPÉCIE PREDOMINANTE
Rio Doce	Rio Doce	Fernandes Tourinho (MG), Periquito (MG)	RD083	Rio Doce, após a foz do rio Santo Antônio	10/10/2012	21.127	<i>Dolichospermum planctonicum</i>
Rio São Francisco	Rio São Francisco	São Gonçalo do Abaeté (MG), Três Marias (MG)	SF015	Rio São Francisco a jusante reservatório de Três Marias	17/05/2012	12.099	Nostocaceae NI
Rio São Francisco	Rio São Francisco	São Gonçalo do Abaeté (MG), Três Marias (MG)	SF015	Rio São Francisco a jusante reservatório de Três Marias	16/08/2012	15.486	Nostocaceae NI
Rio São Francisco	Rio São Francisco	São Gonçalo do Abaeté (MG), Três Marias (MG)	SF015	Rio São Francisco a jusante reservatório de Três Marias	08/11/2012	10.210	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>
Rio São Francisco	Rio São Francisco	Pirapora (MG)	SF019	Rio São Francisco a montante da foz do rio das Velhas	14/06/2012	11.384	Nostocaceae NI
Rio São Francisco	Rio São Francisco	Pirapora (MG)	SF019	Rio São Francisco a montante da foz do rio das Velhas	14/09/2012	15.969	Nostocaceae NI
Rio São Francisco	Rio São Francisco	Ibiaí (MG)	SF023	Rio São Francisco a jusante da cidade de Ibiaí	14/09/2012	41.082	<i>Planktothrix sp.</i> , <i>Sphaerocavum brasiliense</i>
Rio São Francisco	Rio São Francisco	São Romão (MG)	SF025	Rio São Francisco a jusante da cidade de São Romão	17/09/2012	16.459	Nostocaceae NI
Rio São Francisco	Rio São Francisco	Januária (MG)	SF029	Rio São Francisco a jusante da cidade de Januária	19/06/2012	36.170	<i>Planktothrix sp.</i>
Rio São Francisco	Rio São Francisco	Januária (MG)	SF029	Rio São Francisco a jusante da cidade de Januária	18/09/2012	14.417	<i>Planktothrix sp.</i>

BACIAS / SUB-BACIAS HIDROGRÁ.	CORPOS DE ÁGUA	MUNIC.	ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO	DATA DE COLETA	DENS. DE CIANOB.	ESPÉCIE PREDOMINANTE
Rio São Francisco	Rio São Francisco	Três Marias (MG)	SF054	Rio São Francisco sob a ponte na BR 040, a jusante da Represa de Três Marias	18/05/2012	14.396	Nostocaceae NI

. \* corpo de água enquadrado como Classe 3.

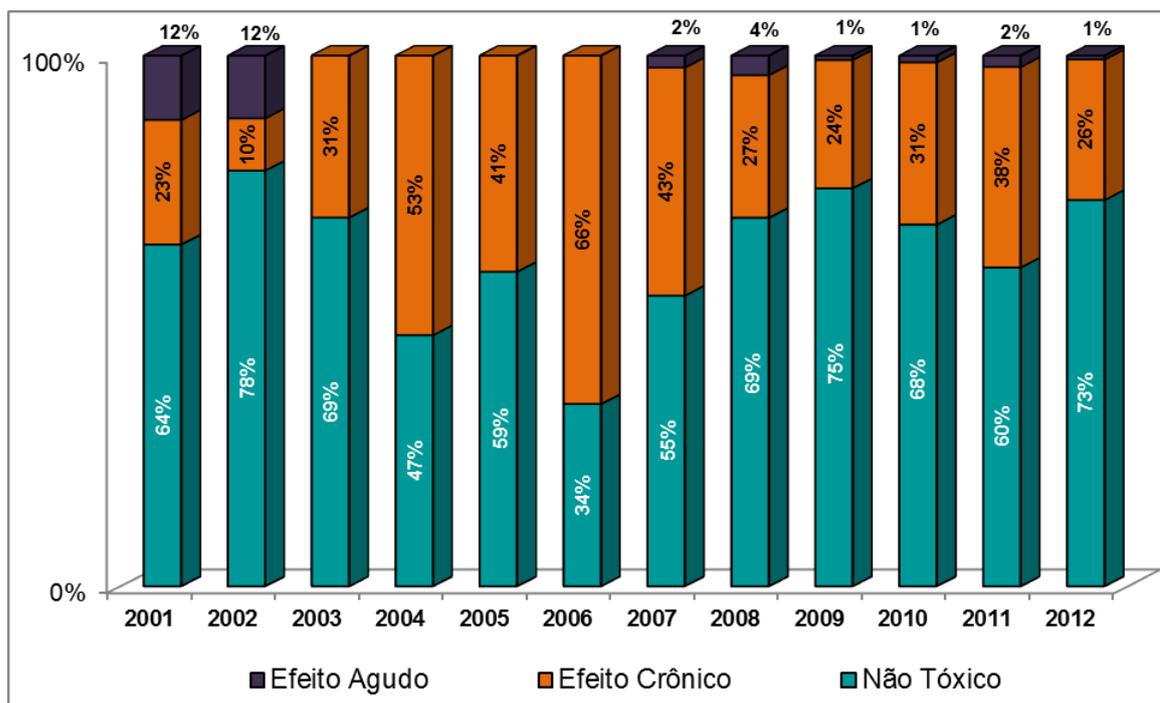
Dentre os principais fatores de pressão que podem ter contribuído para as densidades de cianobactérias registradas no rio das Velhas e no rio São Francisco destacam-se o aporte de nutrientes para esses corpos de água proveniente principalmente da carga difusa de áreas agrícolas. Sobrepõe-se também a carga orgânica proveniente dos lançamentos de esgotos sanitários, como no trecho do rio das Velhas entre Santa Luzia e Lagoa Santa.

Na bacia do rio Paraopeba destaca-se os lançamentos de esgotos sanitários do município de Pompéu. Na bacia do rio Doce o fato de o corpo de água atravessar diversos trechos de um ambiente lântico (lagos) pode ter influenciado no resultado observado, uma vez que ambientes lânticos, como lagos e represas, apresentam condições mais favoráveis ao desenvolvimento do fitoplâncton. Nas bacias do rio Grande (DG8) e Pará (SF2) os principais fatores de favorecimento à floração de cianobactérias levantados são agropecuária e os lançamentos de esgotos sanitários.

### Ensaio Ecotoxicológicos

Os Ensaio Ecotoxicológicos são realizados, atualmente, em 147 estações da rede básica de monitoramento. No ano de 2012 foram observados efeitos não-tóxicos sobre os organismos-teste na maioria das análises realizadas (73%), condição que tem prevalecido ao longo da série histórica de monitoramento (Figura 10). O Efeito Crônico foi registrado em 38% das amostras e o Efeito Agudo em apenas 2% das amostras analisadas.

**Figura 10:** Frequência de ocorrência dos resultados de ecotoxicidade em Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento.



Na Tabela 6 estão listados os corpos de água que apresentaram as piores condições em relação aos Ensaio Ecotoxicológicos no ano de 2012, considerando-se a ocorrência de Efeito Agudo em pelo menos uma campanha de monitoramento desse ano. O Efeito Agudo (morte dos organismos) foi observado no Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV155), Rio Quebra Anzol, a montante do Reservatório de Nova Ponte (bacia do rio Paranaíba, estação PB011) e ribeirão dos Vieiras em Montes Claros (bacia do rio Verde Grande, estação VG003), indicando condições potencialmente restritivas ao desenvolvimento da vida aquática.

Esses resultados refletem principalmente os impactos dos lançamentos de esgotos sanitários e efluentes industriais dos municípios de Sabará, Montes Claros, Perdizes e Serra do Salitre.

**Tabela 6:** Corpos de água que apresentaram as piores condições em relação aos Ensaios Ecotoxicológicos no ano de 2012

BACIAS / SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS	CORPOS DE ÁGUA	MUNICÍPIOS	ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO	DATA DE COLETA	ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO
Rio São Francisco	Ribeirão Arrudas	Sabará (MG)	BV155	Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas	17/07/2012	<b>Efeito agudo</b>
Rio São Francisco	Ribeirão Arrudas	Sabará (MG)	BV155	Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas	08/10/2012	Efeito Crônico
Rio São Francisco	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	Montes Claros (MG)	VG003	Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros	27/03/2012	Efeito crônico
Rio São Francisco	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	Montes Claros (MG)	VG003	Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros	26/06/2012	<b>Efeito agudo</b>
Rio São Francisco	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	Montes Claros (MG)	VG003	Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros	12/12/2012	<b>Efeito agudo</b>
Rio Paranaíba	Rio Quebra Anzol	Perdizes (MG), Serra do Salitre (MG)	PB011	Rio Quebra Anzol, a montante do Reservatório de Nova Ponte	27/06/2012	Efeito crônico
Rio Paranaíba	Rio Quebra Anzol	Perdizes (MG), Serra do Salitre (MG)	PB011	Rio Quebra Anzol, a montante do Reservatório de Nova Ponte	26/09/2012	<b>Efeito agudo</b>
Rio Paranaíba	Rio Quebra Anzol	Perdizes (MG), Serra do Salitre (MG)	PB011	Rio Quebra Anzol, a montante do Reservatório de Nova Ponte	05/12/2012	Efeito Crônico

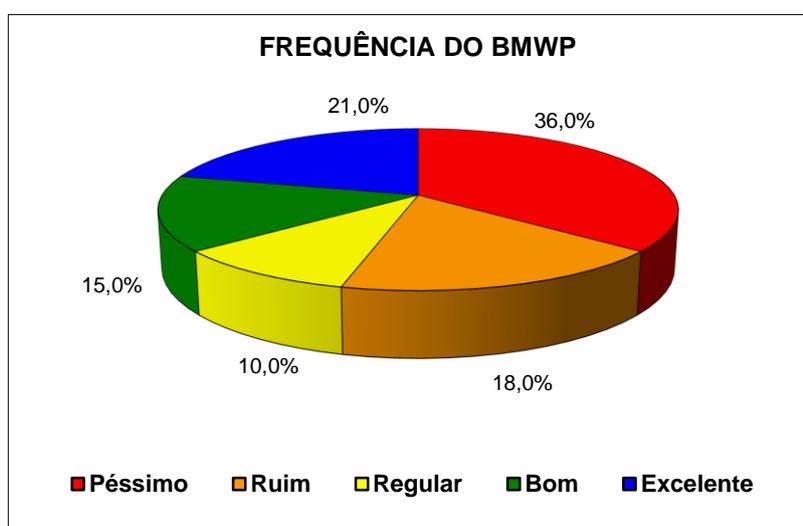
### Índice biótico “BMWP”

O biomonitoramento com macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio das Velhas foi iniciado em 2012 com o objetivo de avaliar a qualidade ecológica de ambientes aquáticos, com vistas a subsidiar a gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas, em consonância ao disposto em Deliberação Conjunta Copam e CERH-MG n° 1/2008. Foram avaliadas 39 estações de monitoramento na bacia do rio das Velhas, sendo 9 deles distribuídos na calha do rio das Velhas. Os resultados foram obtidos a partir de uma campanha de amostragem realizada no período de estiagem do ano de 2012.

A utilização do bioindicador BMWP (Biological Monitoring Working Party Score System) na avaliação ecológica das águas superficiais segue o pressuposto de que uma dada sobrecarga de poluentes acarreta alterações nas condições abióticas do meio, as quais, por sua vez, influenciam na composição e estabilidade das populações da biota aquática.

Avaliando-se a ocorrência do BMWP na sub-bacia do rio das Velhas (Figura 11) observou-se que 36% dos corpos de água monitorados apresentaram BMWP na categoria Péssimo. Apesar disso nota-se uma grande ocorrência de resultados na categoria Excelente na bacia do rio das Velhas, com 21%.

**Figura 11:** Frequência de ocorrência do BMWP na sub-bacia do rio das Velhas em 2012.



Na Tabela 7 são listados os trechos da bacia do rio das Velhas que apresentaram a melhor condição de qualidade de água segundo o índice biótico, considerando-se o resultado do BMWP Excelente na campanha de monitoramento realizada em 2012. Estas estações foram consideradas como referências de comunidades de macroinvertebrados bentônicos para a bacia do rio das Velhas.

**Tabela 7:** Corpos de água que apresentaram BMWP Excelente na bacia do rio das Velhas em 2012

Bacia/ Sub- Bacia	Corpos de Água	Município	Estação	Descrição
Rio das Velhas	Rio das Velhas	São Bartolomeu (Ouro Preto - MG)	BV001	Rio das Velhas próximo a sua nascente
	Córrego do Galinha	Sabará(MG)	BV070	Córrego do Galinha a montante do ribeirão do Gaia
	Rio Cipó	Santa do Riacho (MG)	BV010	Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó
	Rio Cipó	Presidente Juscelino (MG)	BV162	Rio Cipó a montante da foz do rio Paraúna
	Rio Paraúna	Presidente Juscelino (MG)	BV143	Rio Paraúna a montante da cidade de Presidente Juscelino
	Rio Pardo Pequeno	Monjolos (MG)	BV145	Rio Pardo Pequeno a jusante de Monjolos
	Córrego da Corrente (MG)	Lassance (MG)	BV157	Córrego da Corrente a montante da sua foz no córrego do Vinho
	Ribeirão da Corrente (MG)	Várzea da Palma (MG)	BV159	Ribeirão da Corrente a montante da sua foz no rio das Velhas

Os resultados da avaliação da qualidade da água das estações localizadas na calha do rio das Velhas mostraram que a estação situada na sua nascente (BV001) é a única que apresentou condição excelente segundo o BMWP. Nos afluentes do rio das Velhas oito das trinta estações apresentaram os melhores resultados do indicador BMWP (qualidade Excelente): córrego do Galinha a montante do ribeirão de Gaia (BV070), córrego do Barreiro dentro do Parque Rodrigo Burle Marx (BV081), rio Cipó dentro do Parque Estadual da Serra do Cipó (BV010) e a montante da sua foz no rio Paraúna (BV162), rio Paraúna à montante da cidade de Presidente Juscelino (BV143), rio Pardo Pequeno a montante de Monjolos (BV145), córrego da Corrente à montante da sua foz no córrego do Vinho (BV157) e ribeirão da Corrente à montante da sua foz no rio das Velhas (BV159). Nessas estações foram identificados organismos sensíveis a qualquer distúrbio nas condições de qualidade da água.

Na Tabela 8 são apresentados os trechos da bacia do rio das Velhas que apresentaram a pior condição de qualidade de água segundo o índice biótico, considerando-se a ocorrência do BMWP Péssimo na campanha de monitoramento realizada em 2012.

**Tabela 8:** Corpos de água que apresentaram BMWP Péssimo na bacia do rio das Velhas em 2012

Bacia/ Sub-Bacia	Corpos de Água	Município	Estação	Descrição
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Lagoa Santa (MG)	BV137	Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa
	Rio das Velhas	Baldim (MG)	BV156	Rio das Velhas a jusante do rio Jaboticatubas
	Rio das Velhas	Várzea da Palma (MG)	BV148	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma
	Rio das Velhas	Várzea da Palma (MG)	BV149	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí
	Ribeirão Água Suja	Nova Lima	BV062	Ribeirão Água Suja próximo de sua foz no rio das Velhas
	Córrego da Mina	Raposos	AV320	Córrego da Mina a montante do rio das Velhas
	Ribeirão Arrudas	Sabará (MG)	BV155	Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas
	Ribeirão Isidoro	Belo Horizonte (MG)	BV085	Ribeirão Isidoro próximo à foz no ribeirão do Onça.
	Ribeirão das Neves	Pedro Leopoldo (MG)	BV160	Ribeirão das Neves próximo de sua foz no ribeirão da Mata
	Ribeirão da Mata	Vespasiano (MG)	BV130	Ribeirão da Mata próximo de sua foz no rio das Velhas
Rio das Velhas	Rio Taquaraçu	Jaboticatubas / Santa Luzia (MG)	BV135	Rio Taquaraçu próximo de sua foz no rio das Velhas
	Ribeirão Jequitibá	Jequitibá (MG)	BV140	Ribeirão Jequitibá próximo de sua foz no rio das Velhas
	Rio Curumataí	Augusto de Lima (MG)	SC33	Rio Curumataí a jusante da ETE de Augusto de Lima
	Rio Bicudo	Corinto	BV147	Rio Bicudo próximo de sua foz no rio das Velhas

Nota-se uma diminuição dos valores desse índice biótico a partir do município de Sabará, ou seja, uma tendência de redução na qualidade das águas de montante para jusante, provocada principalmente pelo recebimento da carga total ou parcial dos esgotos domésticos e do diversificado parque industrial dos municípios de Belo

Horizonte, Contagem e Sabará. A pior qualidade das águas segundo o BMWP no rio das Velhas foi verificada na região RMBH em Sabará (BV080), Lagoa Santa (BV137) e Baldim (BV156).

Verifica-se uma pequena recuperação da abundância e riqueza das comunidades de macroinvertebrados bentônicos no médio curso (região de Santo Hipólito - estação BV152) o que pode estar atribuído à contribuição dos afluentes com águas de melhor qualidade e também pela própria condição de autodepuração do rio das Velhas. Contudo, nota-se novamente uma piora da qualidade da água e das condições para estabilidade das comunidades bentônicas no rio das Velhas a partir do município de Várzea da Palma, até a sua foz na Barra do Guaicuí. Esse resultado pode ser atribuído aos lançamentos de esgoto domésticos e industriais dos municípios ribeirinhos e também há intensa atividade extração de areia que ocorre na região.

Em relação aos afluentes dos rios das Velhas, os piores resultados do BMWP (condição péssima), foram verificados em 10 das 30 estações de biomonitoramento. Os ribeirões Arrudas (BV155) e Isidoro (BV085) apresentaram as piores condições de qualidade hídrica do ponto de vista das comunidades de macroinvertebrados bentônicos. As demais estações, BV062, AV320, BV160, BV130, BV135, BV140, SC33 e BV147, apresentaram baixa abundância e riqueza devido aos fatores de pressão intensos como o lançamento de esgotos domésticos, efluentes industriais, extração/beneficiamento mineral.

## QUADRO SÍNTESE

O Resumo Executivo sobre o monitoramento da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais em 2012 apresenta um quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado.

### Legenda



Apresentou melhoria em relação a 2012



Manteve-se na condição do ano anterior



Não apresentou melhoria em relação a 2012

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG.

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio Paraíba do Sul	BS052	Rio Paraíba do Sul	Carmo (RJ)	64	BAIXA	56,4	63,7	BAIXA	57,8			
	BS060		Três Rios (RJ)	51,1	BAIXA	49,7	56,2	BAIXA	49,6			
	BS062		Sapucaia (RJ)	56,1	MÉDIA	62	60,7	BAIXA	57,4			
	BS070		Carmo (RJ)	62	BAIXA	54,1	57,8	BAIXA	50			
	BS075		Aperibé (RJ)/ Itaocara (RJ)	58,2	MÉDIA	60,9	67,8	BAIXA	46,9			
	BS079		Cambuci (RJ)	63,1	BAIXA	66,5	61	BAIXA	54,3			
Bacia do Rio Jequitinhonha	JE001	Rio Jequitinhonha	Diamantina (MG)/ Serro (MG)	71,3	BAIXA	54,6	78,1	BAIXA	50,5			
	JE003		Diamantina (MG)	66,9	MÉDIA	58,8	69,2	MÉDIA	52,7			
	JE005		Bocaiúva (MG)/ Carbonita (MG)/ Turmalina (MG)	80,1	ALTA	55,9	76,3	BAIXA	51,8			
	JE007		Berilo (MG)/ Virgem da Lapa (MG)	72	BAIXA	50,2	72,2	BAIXA	37,9			
	JE011		Coronel Murta (MG)	68,7	BAIXA	51,6	74,7	BAIXA	46,3			
	JE019		Itinga (MG)	72,1	MÉDIA	54,9	72,6	BAIXA	54,5			
	JE021		Jequitinhonha (MG)	59,8	BAIXA	59,6	61,8	BAIXA	60			
	JE023		Almenara (MG)	68,2	MÉDIA	52,3	66,4	BAIXA	57,6			
	JE025		Salto da Divisa (MG)	71,4	BAIXA	61,1	70,9	BAIXA	61,5			

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG (continuação).

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio Mucuri	MU001	Rio Mucuri	Teófilo Otoni (MG)	66,8	MÉDIA	56,6	74	BAIXA	54,8			
	MU005		Pavão (MG)/ Teófilo Otoni (MG)	66	MÉDIA	49,1	71,9	BAIXA	57,1			
	MU009		Carlos Chagas (MG)	55,6	BAIXA	54,5	63,3	BAIXA	54,8			
	MU013		Nanuque (MG)	59,8	BAIXA	58,1	57,1	BAIXA	57,9			
	MU014		Teófilo Otoni (MG)	61,3	MÉDIA	57	60,8	BAIXA	53,6			
Bacia do Rio Pardo	PD001	Rio Pardo	Montezuma (MG)	66	ALTA	55,7	71,5	BAIXA	53,7			
	PD003		Indaiabira (MG)	68,8	BAIXA	55,9	74,9	BAIXA	59,2			
	PD005		Cândido Sales (BA)/ Encruzilhada (BA)	67,2	MÉDIA	55	72,3	BAIXA	53,7			
Bacia do Rio Doce	RD019	Rio Doce	Rio Casca (MG)/ São Domingos do Prata (MG)	64,2	MÉDIA	58,9	63,3	BAIXA	50,8			
	RD023		Marliéria (MG)/ Pingo-D'Água (MG)	60,5	BAIXA	50,9	65,5	BAIXA	45,5			
	RD033		Belo Oriente (MG)/ Bugre (MG)	52,6	BAIXA	54,1	51,4	BAIXA	53,7			
	RD035		Santana do Paraíso (MG)	57	BAIXA	61	55,8	MÉDIA	46,4			
	RD044		Governador Valadares (MG)	56,6	MÉDIA	57,3	59,9	BAIXA	53,2			
	RD045		Governador Valadares (MG)	59,9	MÉDIA	57,6	58,6	BAIXA	59,3			
	RD053		Galiléia (MG)/ Tumiritinga (MG)	61,6	BAIXA	50,4	57,3	BAIXA	60,6			
	RD058		Conselheiro Pena (MG)	56,8	BAIXA	61,8	55,2	MÉDIA	62,7			

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG (continuação).

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio Doce	RD059	Rio Doce	Resplendor (MG)	65,6	BAIXA	62,3	59,7	BAIXA	63,4			
	RD067		Aimorés (MG)/ Baixo Guandu (ES)	71,8	BAIXA	59,6	72,6	BAIXA	58,5			
	RD072		Rio Doce (MG)/ Santa Cruz do Escalvado (MG)	55,5	MÉDIA	57,6	57,5	BAIXA	34,8			
	RD083		Fernandes Tourinho (MG)/ Periquito (MG)	63	BAIXA	51,9	66,2	BAIXA	60,3			
Bacia do Rio Grande	BG001	Rio Grande	Liberdade (MG)	66,3	BAIXA	39,6	67,6	BAIXA	47,6			
	BG003		Madre de Deus de Minas (MG)	60,8	BAIXA	54,1	60,4	BAIXA	41,2			
	BG007		Itutinga (MG)/ Nazareno (MG)	77,9	MÉDIA	54,8	76,5	BAIXA	55			
	BG019		Lavras (MG)/ Ribeirão Vermelho (MG)	69,4	MÉDIA	54,1	64,7	BAIXA	55,5			
	BG051		Alpinópolis (MG)/ São João Batista do Glória (MG)	71,4	BAIXA	53,5	75,8	BAIXA	53,9			
	BG061		Colômbia (SP)/ Planura (MG)	78,9	MÉDIA	58,3	83,4	BAIXA	53,1			
Bacia do Rio Pará	PA001	Rio Pará	Passa Tempo (MG)	61	MÉDIA	38	65,6	BAIXA	32,8			
	PA003		Carmópolis de Minas (MG)/ Cláudio (MG)/ Itaguara MG	60	BAIXA	56,1	63	BAIXA	43,8			
	PA005		Carmo do Cajuru (MG)/ Divinópolis (MG)	63,9	BAIXA	55,2	68,3	BAIXA	53,8			
	PA013		Conceição do Pará (MG)/ Pitangui (MG)	65,3	BAIXA	59,5	62,7	BAIXA	64,5			
	PA019		Martinho Campos (MG)/ Pompéu (MG)	69,4	BAIXA	59,4	69	BAIXA	55,7			
	PA028		Carmo do Cajuru (MG)/ Divinópolis (MG)	60,2	BAIXA	53,6	64	BAIXA	47,5			

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG (continuação).

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio Paranaíba	PB001	Rio Paranaíba	Rio Paranaíba (MG)	56,4	BAIXA	56	59,5	ALTA	40,2			
	PB002		Patos de Minas (MG)	59,4	BAIXA	49,2	64,3	BAIXA	50,1			
	PB003		Patos de Minas (MG)	46,9	MÉDIA	48,1	50,1	BAIXA	53,9			
	PB005		Coromandel (MG)	66,6	BAIXA	63	68,2	BAIXA	50,9			
	PB007		Araguari (MG)/ Cumari (GO)	71,2	BAIXA	52,3	79,2	BAIXA	53			
	PB025		Araporã (MG)/ Itumbiara (GO)	69,9	MÉDIA	54,5	73,6	BAIXA	46,8			
	PB031		Santa Vitória (MG)/ São Simão (GO)	65,6	MÉDIA	54,6	75,3	BAIXA	53,4			
	PB034		Carneirinho (MG)	83,7	BAIXA	52,3	75,2	MÉDIA	52,8			
Bacia do Rio Paraopeba	BP022	Rio Paraopeba	Cristiano Ottoni (MG)	56,8	BAIXA	56,5	53,6	BAIXA	55,9			
	BP027		Congonhas (MG)/ Jeceaba (MG)	54,8	MÉDIA	54,2	52,7	BAIXA	51,5			
	BP029		Belo Vale (MG)	58,4	BAIXA	57,8	59,2	BAIXA	51,7			
	BP036		Brumadinho (MG)	61,4	BAIXA	59,1	62,6	BAIXA	45			
	BP068		Mário Campos (MG)/ São Joaquim de Bicas (MG)	59	BAIXA	57,2	59,8	BAIXA	51,4			
	BP070		Betim (MG)/ São Joaquim de Bicas (MG)	58,2	BAIXA	58,3	54,9	BAIXA	52,4			
	BP072		Betim (MG)	53,2	ALTA	58,9	61,2	BAIXA	51,8			

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG (continuação).

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio Paraopeba	BP078	Rio Paraopeba	Curvelo (MG)/ Pompéu (MG)	66,8	MÉDIA	57,8	66,7	BAIXA	56			
	BP079		Congonhas (MG)/ Conselheiro Lafaiete (MG)/ São Brás do Suaçuí (MG)	60,7	BAIXA	48,3	61,8	BAIXA	42,5			
	BP082		Esmeraldas (MG)/ São José da Varginha (MG)	61,2	BAIXA	60,8	69,4	BAIXA	56,1			
	BP083		Papagaios (MG)/ Paraopeba (MG)	66	MÉDIA	62,6	63	BAIXA	47,2			
	BP099		Felixlândia (MG)/ Pompéu (MG)	71,6	BAIXA	60	75	BAIXA	58,1			
Bacia do Rio das Velhas	BV013	Rio das Velhas	Itabirito (MG)	59,2	BAIXA	48,4	71,1	BAIXA	55,7			
	BV037		Rio Acima (MG)	53,2	MÉDIA	50	58,4	BAIXA	57,9			
	BV063		Nova Lima (MG)/ Raposos (MG)	50,3	ALTA	51,5	53	BAIXA	50,2			
	BV067		Sabará (MG)	57,5	ALTA	53,3	55,8	MÉDIA	57,2			
	BV083		Sabará (MG)	38,9	ALTA	63	39,3	BAIXA	63,1			
	BV105		Santa Luzia (MG)	30,6	BAIXA	67,4	34,4	BAIXA	71,7			
	BV137		Lagoa Santa (MG)	38,5	BAIXA	57,8	48,8	MÉDIA	67,1			
	BV138		Lagoa Santa (MG)	38,8	MÉDIA	65,7	53,4	MÉDIA	68			
	BV139		Rio Acima (MG)	57	BAIXA	50,8	59,2	BAIXA	53,8			
	BV141		Santana de Pirapama (MG)	53,5	ALTA	66,8	58	ALTA	69			

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG (continuação).

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio das Velhas	BV142	Rio das Velhas	Inimutaba (MG)/ Presidente Juscelino (MG)	53	ALTA	65,9	55,8	ALTA	69,1			
	BV146		Augusto de Lima (MG)/ Corinto (MG)	52,4	ALTA	64,9	59,2	ALTA	68,3			
	BV148		Várzea da Palma (MG)	57,1	ALTA	61,6	60,8	ALTA	71,4			
	BV149		Várzea da Palma (MG)	54,1	MÉDIA	54,5	64,1	ALTA	69,4			
	BV150		Santo Hipólito (MG)	48,7	ALTA	61,3	62	ALTA	67,9			
	BV151		Lassance (MG)	56,9	ALTA	61,3	62	ALTA	70			
	BV152		Santo Hipólito (MG)	46,4	ALTA	66,7	58,7	ALTA	67,5			
	BV153		Santa Luzia (MG)	35,8	BAIXA	58,7	37,4	BAIXA	68,3			
	BV156		Baldir (MG)	46,6	ALTA	67,7	46,2	ALTA	69,3			
Bacia do Rio Urucuia	SF025	Rio São Francisco (SF)	São Romão (MG)	63,5	MÉDIA	56,1	71,7	BAIXA	55			
	UR001	Rio Urucuia	Buritis (MG)	60,4	BAIXA	49	65,6	BAIXA	58			
	UR007		Riachinho (MG)/ Urucuia (MG)	62,3	MÉDIA	59,6	67,3	BAIXA	58,3			
	UR013		Arinos (MG)	68,6	MÉDIA	49,7	70,3	BAIXA	56,8			
	UR017		Pintópolis (MG)/ São Romão (MG)	66,6	ALTA	50,2	68	BAIXA	58,1			

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG (continuação).

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio Verde Grande	VG001	Rio Verde Grande	Glauclândia (MG)/ Montes Claros (MG)	57,8	MÉDIA	44,2	59,9	BAIXA	59,7			
	VG004		Capitão Enéas (MG)/ Montes Claros (MG)	50,8	MÉDIA	68,4	61	MÉDIA	62,4			
	VG005		Jaíba (MG)	60,3	MÉDIA	60,3	59,6	BAIXA	56,8			
	VG011		Gameleiras (MG)/ Matias Cardoso (MG)	66,7	BAIXA	61,4	60,9	BAIXA	62,1			
Bacia do Rio São Francisco	SF001*	Rio São Francisco (SF)	São Roque de Minas (MG)/ Vargem Bonita (MG)	71,4		51,9	80		44,8			
	SF003		Iguatama (MG)	59	BAIXA	56,3	71,9	BAIXA	55			
	SF005		Abaeté (MG)/ Martinho Campos (MG)	68,5	BAIXA	57,3	68,2	BAIXA	50,9			
	SF006		Abaeté (MG)/ Pompéu (MG)	66,9	BAIXA	60,9	63,9	BAIXA	55,5			
	SF010		Luz (MG)/ Moema (MG)	52,6	BAIXA	59,8	65,2	BAIXA	51,8			
	SF015		São Gonçalo do Abaeté (MG)/ Três Marias (MG)	58,2	BAIXA	51,1	65,3	BAIXA	50,7			
	SF016		Três Marias (MG)	65,8	BAIXA	56,4	66,8	BAIXA	52,9			
	SF054		Três Marias (MG)	53,4	BAIXA	55,2	60,6	BAIXA	52,2			
	SF019		Pirapora (MG)	54,1	BAIXA	51	61,6	BAIXA	58			

Quadro 1: Quadro síntese comparativo dos resultados anuais de 2011 e 2012 dos indicadores de qualidade das águas IQA, CT e IET nas principais bacias hidrográficas e corpos de água do Estado de MG (continuação).

Bacia Hidrográfica	Estação	Curso D'água	Município	IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	Comparação 2011/2012		
				2011			2012			IQA	CT	IET
Bacia do Rio São Francisco	SF023	Rio São Francisco (SF)	Ibiaí (MG)	59	MÉDIA	53,3	67,2	MÉDIA	67,7			
	SF027		São Francisco (MG)	59,6	ALTA	58,7	67,9	BAIXA	65			
	SF029		Januária (MG)	54	ALTA	54,9	63,2	MÉDIA	65,3			
	SF031		Itacarambi (MG)	56,9	BAIXA	48,6	66,6	BAIXA	63,7			
	SF033		Manga (MG)	66,3	MÉDIA	61,3	66,3	BAIXA	64,1			
Bacia do Rio Paracatu	PT003	Rio Paracatu	Lagoa Grande (MG)/ Paracatu (MG)	70,5	MÉDIA	54,9	66,7	MÉDIA	54,2			
	PT009		Brasilândia de Minas (MG)	63,6	BAIXA	61,4	70,6	BAIXA	59,9			
	PT013		Buritizeiro (MG)/ Santa Fé de Minas (MG)	62	MÉDIA	64,7	70,1	BAIXA	62,2			

\* Em corpos de água enquadrados em Classe Especial, não é realizado o cálculo da CT.