

# Resumo Executivo Anual

*Avaliação da Qualidade  
das Águas Superficiais  
em Minas Gerais* **2019**

*Governo do Estado de Minas Gerais  
Instituto Mineiro de Gestão das Águas*

*Belo Horizonte | 2019*

*Rio Paracatu*



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

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DE MINAS GERAIS EM 2018

## RESUMO EXECUTIVO ANUAL

Igam, Belo Horizonte  
2019

Realização



---

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

---

**Secretário**

Germano Luiz Gomes Vieira

**Secretário Adjunto**

Anderson Silva de Aguiar

---

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

---

**Diretora geral**

Marília Carvalho de Melo

**Diretora de Operações e Eventos Críticos**

Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida

**Gerente de Monitoramento de Qualidade das Águas**

Katiane Cristina de Brito Almeida

I59a

Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2018: resumo executivo anual / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. --- Belo Horizonte: Igam, 2019.

327 p.: il.

1. Monitoramento ambiental. 2. Qualidade da água. 3. Águas superficiais - Minas Gerais. I. Título.

CDU: 556.18(815.1)

Ficha catalográfica elaborada por Márcia Beatriz Silva de Azevedo - CRB 1934/6

## **REALIZAÇÃO:**

---

### **IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas**

---

#### **Diretora de Operações e Eventos Críticos**

Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida

#### **Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas**

Katiane Cristina de Brito Almeida

#### **Equipe Técnica**

Carolina Cristiane Pinto, Engenheira Química

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Roberta Silva Ocampos, graduanda em Engenharia Ambiental

Regina Márcia Pimenta Assunção, Bióloga

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

## **APOIO:**

---

### **Coletas de Amostras e Análises**

---

#### **FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG**

Flávio Roscoe Nogueira/ Presidente

Cláudio Marcassa/Diretor Regional do SENAI DR MG

#### **CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG**

##### **Gerência de Laboratórios**

Marcos Bartasson Tannús/Gerente

##### **Gerência de Tecnologia e Inovação**

José Luciano de Assis Pereira/Gerente

#### **Instituto Senai de Tecnologia em Meio Ambiente**

Cláudia Lauria Fróes Siúves - Bióloga, Responsável Laboratório de Ecotoxicologia

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira - Bióloga, Responsável Laboratório de Microbiologia

Hanna Duarte Almeida Ferraz - Bióloga, Responsável Laboratório de Cianobactérias e Algas

Marina Miranda Marques Viana - Química, Responsável Qualidade

Mônica de Cassia Souza Campos - Bióloga, Responsável Laboratório de Macroinvertebrados

Nathália Mara Pedrosa Chedid - Bióloga, Responsável Laboratório de Clorofila e Microinvertebrados

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães - Química, Gestora de Amostragem e Coordenadora do Projeto

Zenilde Das Graças Guimarães Viola - Química, Responsável Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

#### **Instituto Senai de Tecnologia em Química**

Luiz Cláudio de Melo Costa – Químico, Pesquisador Líder

Renata Amorim Alves Sabino – Engenheira Química, Responsável Laboratório de Traços Metálicos

Zenilde das Graças Guimarães Viola – Química, Chefe de Laboratório



---

## **Avaliação Climatológica**

---

**Instituto Mineiro de Gestão – IGAM**

**Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos**

Saulo Freire Crosland Guimarães

### **Equipe Técnica**

Luiza Pinheiro Rezende Ribas, Engenheira Ambiental

Paula Pereira de Souza, Meteorologista

## Sumário

Índice de Figuras .....	7
Índice de Tabelas .....	9
1 Monitoramento da Qualidade das Águas .....	10
1.1 Monitoramento Quantitativo .....	14
1.2 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) .....	16
1.3 Parâmetros Indicativos da Qualidade das Águas e Frequência de Amostragem .....	18
2 INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUAS .....	19
2.1 Índice de Qualidade das Águas – IQA .....	20
2.2 Contaminação por Tóxicos – CT .....	22
2.3 Índice do Estado Trófico – IET .....	22
2.4 Panorama da Qualidade das Águas Superficiais .....	23
2.5 Densidade de Cianobactérias .....	24
2.6 Ensaios Ecotoxicológicos.....	25
2.7 Índice Biótico “BMWP” .....	26
2.8 Avaliação dos dados de vazão e cargas de DBO e fósforo total	26
3 AVALIAÇÃO DA ANOMALIA DE PRECIPITAÇÃO TRIMESTRAL NO ANO DE 2018.....	26
4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS EM 2018 .....	29
4.1 Índice de Qualidade das Águas – IQA .....	29
4.2 Contaminação por Tóxicos – CT .....	34
4.3 Índice de Estado Trófico – IET .....	39
4.4 Análise da conformidade à legislação .....	45
4.5 Panorama da Qualidade das Águas Superficiais .....	46
4.6 Densidade de Cianobactérias .....	51
4.7 Ensaios Ecotoxicológicos.....	58
4.8 Índice biótico “BMWP” .....	59
4.9 Avaliação dos dados de vazão e cargas de DBO e fósforo .....	64
5 Considerações Finais .....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolução do número de estações de monitoramento da Rede Básica de monitoramento do programa Águas de Minas ao longo dos anos. ....	11
Figura 2: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial da Rede Básica em operação em 2018. ....	12
Figura 3: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial das Redes Dirigidas em operação em 2018. ....	13
Figura 4: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial da Rede Básica em que são realizadas medições de vazão, em 2018. ....	15
Figura 5: Número de estações de monitoramento por Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais. ....	17
Figura 6: Distribuição espacial da precipitação no trimestre JFM: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018. ....	27
Figura 7: Distribuição espacial da precipitação no trimestre AMJ: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018. ....	28
Figura 8: Distribuição espacial da precipitação no trimestre JAS: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018. ....	28
Figura 9: Distribuição espacial da precipitação no trimestre OND: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018. ....	29
Figura 10: Frequência de ocorrência do IQA trimestral no estado de Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento .....	30
Figura 11: Frequência de ocorrência do IQA trimestral nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais no ano de 2018.....	31
Figura 12: Frequência de ocorrência do IQA trimestral nas sub-bacias do rio São Francisco no ano de 2018. ....	32
Figura 13: Média anual do Índice de Qualidade da Água no Estado de Minas Gerais em 2018.....	33
Figura 14: Frequência de ocorrência da Contaminação por Tóxicos nas bacias do estado de Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento. ....	35
Figura 15: Frequência de ocorrência da Contaminação por tóxicos no estado de Minas Gerais no ano de 2018.....	36
Figura 16: Frequência de ocorrência da Contaminação por tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco no ano de 2018. ....	36
Figura 17: Contaminação por tóxicos no Estado de Minas Gerais em 2018.....	38
Figura 18: Frequência de ocorrência de IET nas bacias do estado de Minas Gerais no período de 2007 a 2018. ....	41
Figura 19: Frequência de ocorrência dos resultados do IET nas bacias hidrográficas de Minas Gerais no ano de 2018.....	42
Figura 20: Frequência de ocorrência dos resultados do IET nas sub-bacias do rio São Francisco no ano de 2018.....	43
Figura 21: Médias do Índice de Estado Trófico – IET no Estado de Minas Gerais em 2018. ....	44
Figura 22: Percentual de violações para os parâmetros no Estado de Minas Gerais em 2017 e 2018. ....	46
Figura 23: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de enriquecimento orgânico, contaminação fecal e contaminação por substâncias tóxicas para os anos de 2017 e 2018. ....	47
Figura 24: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de contaminação fecal nas bacia de MG, em 2017 e 2018.....	48



Figura 25: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de contaminação fecal nas sub-bacia do rio São Francisco, em 2017 e 2018. ....	48
Figura 26: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de enriquecimento orgânico nas bacia de MG, em 2017 e 2018. ....	49
Figura 27: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de enriquecimento orgânico nas sub-bacia do rio São Francisco, em 2017 e 2018. ....	50
Figura 28: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de substâncias tóxicas nas bacia de MG, em 2017 e 2018. ....	51
Figura 29: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de substâncias tóxicas nas sub-bacia do rio São Francisco, em 2017 e 2018. ....	51
Figura 30: Percentuais dos maiores valores de densidade de cianobactérias obtidos ao longo da série histórica de monitoramento. .	52
Figura 31: Pontos de monitoramento e respectivas classes de densidade de cianobactérias no Estado de Minas Gerais em 2018. ....	54
Figura 32: Frequência de ocorrência dos resultados de ecotoxicidade em Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento. ....	58
Figura 33: Frequência de ocorrência do bioindicador BMWP nos anos de 2012 a 2018. ....	60
Figura 34: Avaliação da Qualidade da Água na bacia do rio das Velhas por meio do BMWP e do IQA em 2018. ....	61

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Número de estações monitoradas na Rede Básica e das utilizadas para o cálculo dos índices .....	20
Tabela 2: Pesos atribuídos aos parâmetros para o cálculo do IQA. ....	21
Tabela 3: Classes do Índice de Qualidade da Água e seu Significado. ....	21
Tabela 4: Classes da Contaminação por Tóxicos e seus significados. ....	22
Tabela 5: Classes do Índice de Estado Trófico (Rios) e seu Significado. ....	23
Tabela 6: Classes das densidades de cianobactérias. ....	25
Tabela 7: Classes do índice BMWP .....	26
Tabela 8: Corpos de água que apresentaram as piores condições de IQA no ano de 2016 no Estado de Minas Gerais .....	34
Tabela 9: Corpos de água que apresentaram as piores condições de CT em Minas Gerais no ano de 2018. ....	39
Tabela 10: Corpos de água que apresentaram violação do respectivo limite para densidade de cianobactérias em Minas Gerais no ano de 2018. ....	56
Tabela 11: Percentual de ocorrência de efeito agudo nas estações durante as campanhas de monitoramento de 2018. ....	59
Tabela 12: BMWP na sub-bacia do rio das Velhas, comparado ao respectivo IQA. ....	63
Tabela 13: Estações de qualidade que apresentaram as maiores cargas de DBO no ano de 2018. ....	64
Tabela 14: Estações de qualidade que apresentaram as maiores cargas de fósforo total no ano de 2018. ....	66

## 1 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

No estado de Minas Gerais, o monitoramento da qualidade das águas superficiais no Estado é realizado pelo Igam, por meio do Programa Águas de Minas, em execução desde 1997.

Os vinte e dois 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 área de abrangência do programa de monitoramento das águas superficiais inclui as principais bacias hidrográficas mineiras. No monitoramento denominado de rede básica as coletas são realizadas em locais estratégicos para se avaliar os pontos de entrega limítrofes entre estados, as confluências de corpos de água e os locais com impactos de qualidade já conhecidos ou potenciais. Os resultados possibilitam identificar a variação da qualidade em períodos específicos para detectar e medir tendências, elaborar diagnósticos e propor ações preventivas.

A rede básica de monitoramento (macro-rede), em 2018, conta com 620 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.

Para identificar as regiões onde são dominantes as pressões ambientais decorrentes de ações antrópicas, tais como, atividades industriais, minerárias, agropecuárias, de silvicultura, de saneamento, de infraestrutura dentre outras, que em muitos casos exigem uma caracterização mais específica da qualidade das águas são implantadas as chamadas redes dirigidas. Essas redes objetivam identificar áreas críticas e avaliar a urgência de ações que visem a melhoria da qualidade das águas. Elas variam em relação à rede básica quanto à frequência de coleta, número de pontos e/ou tipos de parâmetros monitorados. Ao longo dos anos do Programa Águas de Minas diversas redes dirigidas foram implementadas no intuito de acompanhar pressões ambientais específicas e devido a necessidade de continuidade do monitoramento essas redes foram incorporadas à rede básica do Igam. Dentre as bacias hidrográficas que foram contempladas com redes dirigidas pode-se destacar as dos rios das Velhas (Impactos de Mineração e Ações de Saneamento); Ribeirão Pampulha (Enquadramento), Verde Grande/Jaíba (Impactos da Agricultura), dentre outras.

Atualmente as redes dirigidas, atualmente possuem 21 estações de monitoramento. Essas redes têm objetivos específicos, tais como subsidiar as propostas de enquadramento da sub-bacia da Pampulha e acompanhar a qualidade das Águas da Cidade Administrativa de Minas Gerais (CAMG) e Parque Estadual Serra Verde (PESV). Os pontos de monitoramento das redes básica e dirigidas são apresentados, respectivamente, na Figura 2 e na Figura 3 a seguir.



Em 2016, o Igam aderiu ao Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água - QUALIÁGUA de iniciativa da Agência Nacional das Águas (ANA) com os seguintes objetivos:

- ◆ Contribuir para a gestão sistemática dos recursos hídricos, através da divulgação de dados sobre a qualidade das águas superficiais a toda a sociedade;
- ◆ Estimular a padronização dos critérios e métodos de monitoramento de qualidade de água no País, de acordo com as diretrizes estabelecidas na Resolução ANA nº 903/2013, para tornar essas informações comparáveis em nível nacional;
- ◆ Contribuir para o fortalecimento e estruturação dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e meio ambiente para que realizem o monitoramento sistemático da qualidade das águas e deem publicidade aos dados gerados;
- ◆ Promover a implementação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas - RNQA, no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas - PNQA.

Dessa forma, a rede de monitoramento do Igam vem sendo ampliada para atender adequadamente aos objetivos da gestão de recursos hídricos no estado e às metas do programa Qualiágua. Há uma previsão de implantação e operação de mais 46 novas estações de monitoramento de qualidade da água em Minas Gerais até o ano de 2020.

A Figura 1 apresenta a evolução ao longo dos anos do número de pontos de amostragem implantados para o monitoramento de qualidade de água em Minas Gerais, entre os anos de 1997 e 2018.

Figura 1: Evolução do número de estações de monitoramento da Rede Básica de monitoramento do programa Águas de Minas ao longo dos anos.

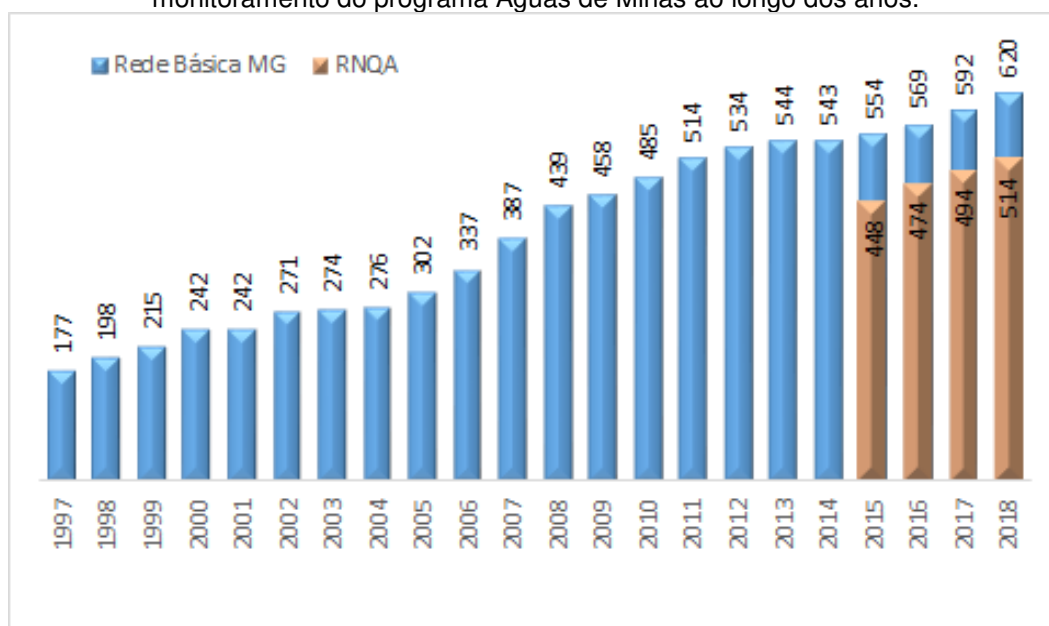


Figura 2: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial da Rede Básica em operação em 2018.

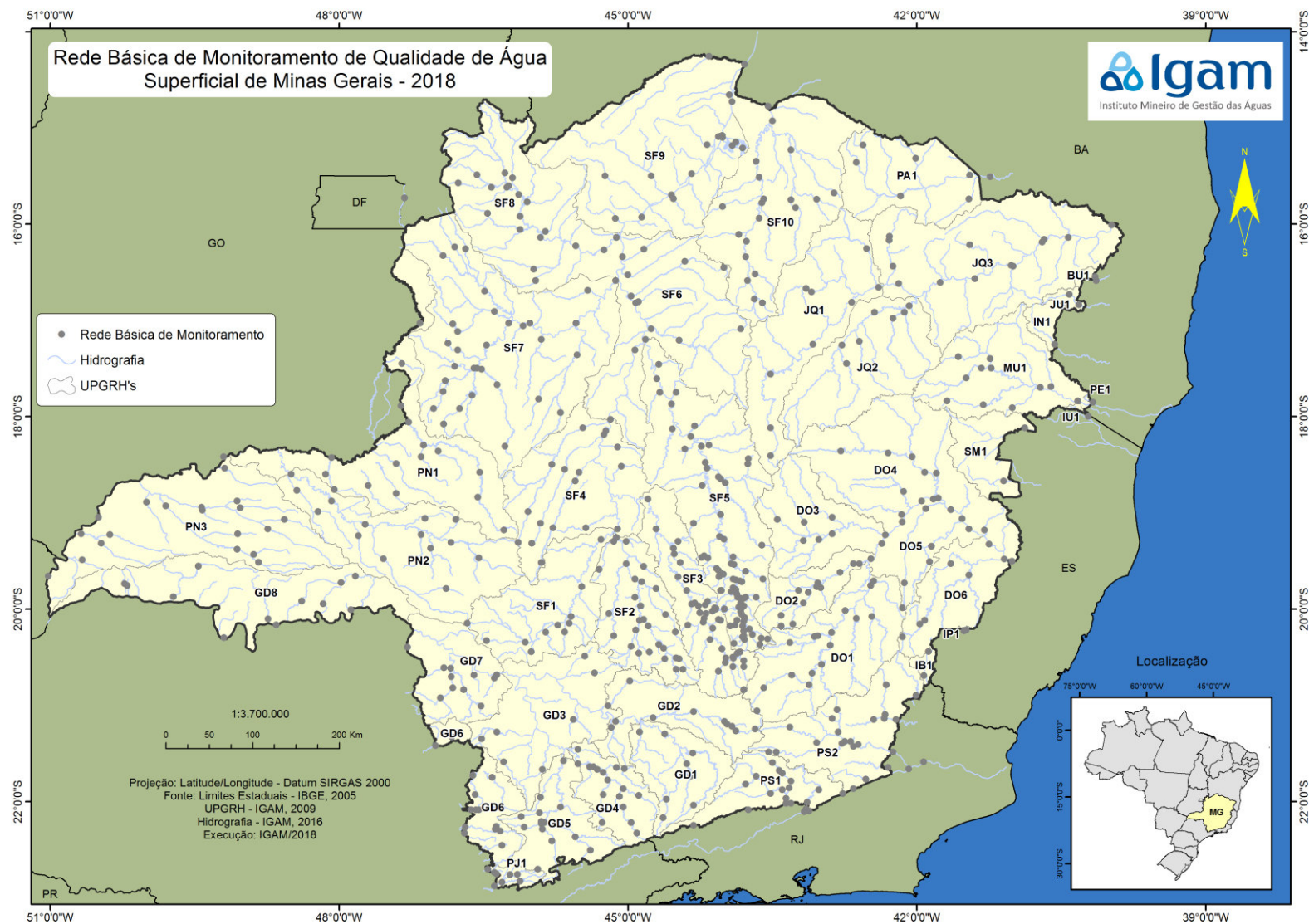
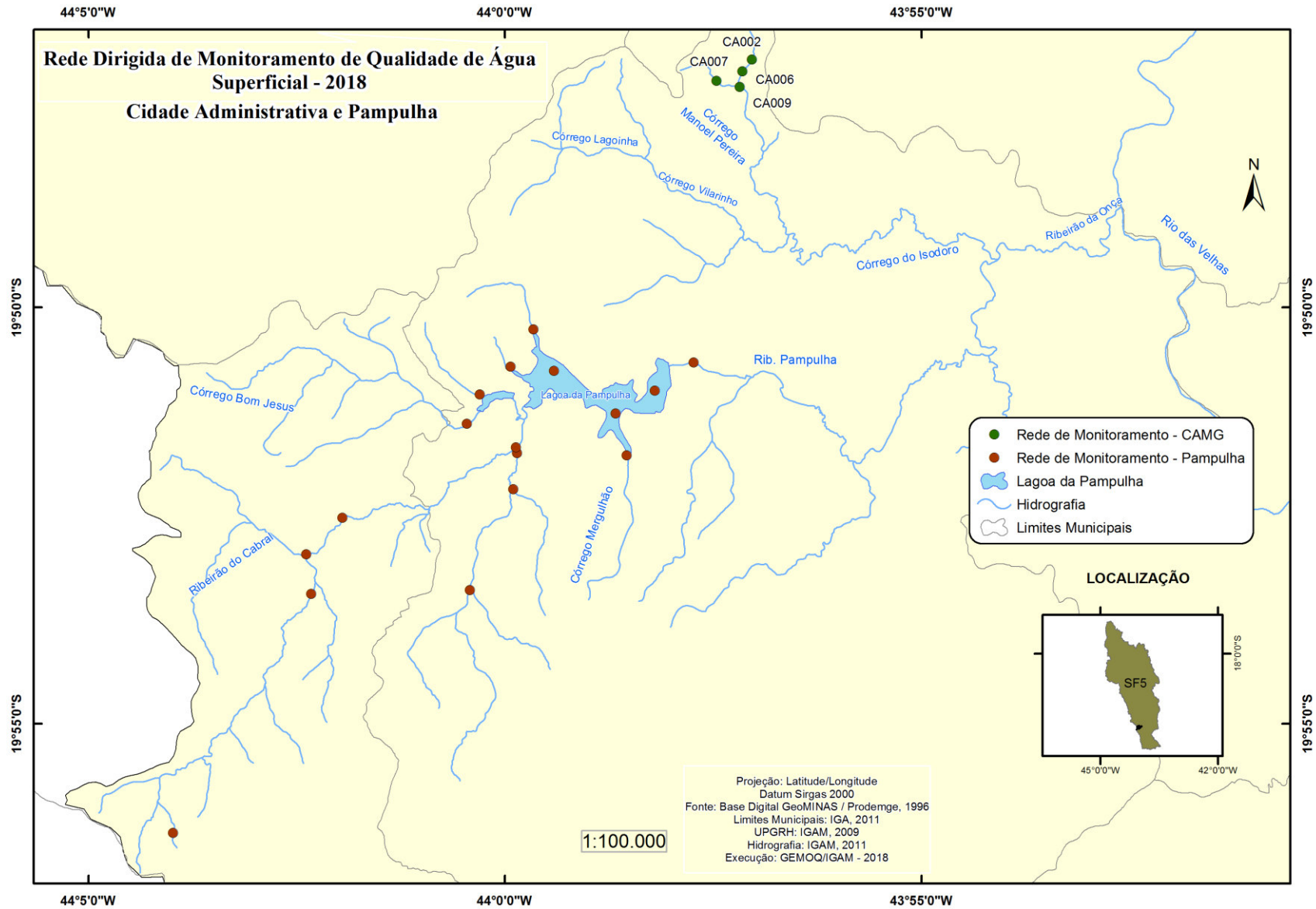


Figura 3: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial das Redes Dirigidas em operação em 2018.





## 1.1 Monitoramento Quantitativo

Com a adesão do Igam ao Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água – QUALIÁGUA, promovido pela ANA, iniciou-se em 2016 a medição de vazão simultânea ao monitoramento de qualidade de água.

Incrementar os pontos da rede qualitativa de monitoramento com a medição de vazão é uma necessidade para o Igam, uma vez que a utilização apenas de dados de concentração para avaliação da qualidade da água pode não ser capaz de explicar completamente as mudanças espaciais e temporais dos parâmetros de qualidade.

A estimativa das cargas poluentes é de interesse crucial para identificar o nível de qualidade da água, entender os processos e identificar as fontes de poluição (QUILBÉ et al., 2006).

Segundo Tucci (2005), as medidas de concentração isoladas em um curso d'água não apresentam representatividade temporal e espacial, uma vez que a mesma se altera com a vazão. A utilização somente de dados de concentração pode levar a análises tendenciosas, visto que medições de concentração em dias chuvosos, quando a vazão é maior e a capacidade de diluição também, resultam em melhores estados de qualidade da água. A diminuição na concentração de um determinado parâmetro, não significa necessariamente que houve degradação do poluente ou restrição de suas fontes. A diminuição pode simplesmente ter ocorrido devido ao aumento de vazão do corpo d'água e conseqüente diluição do poluente.

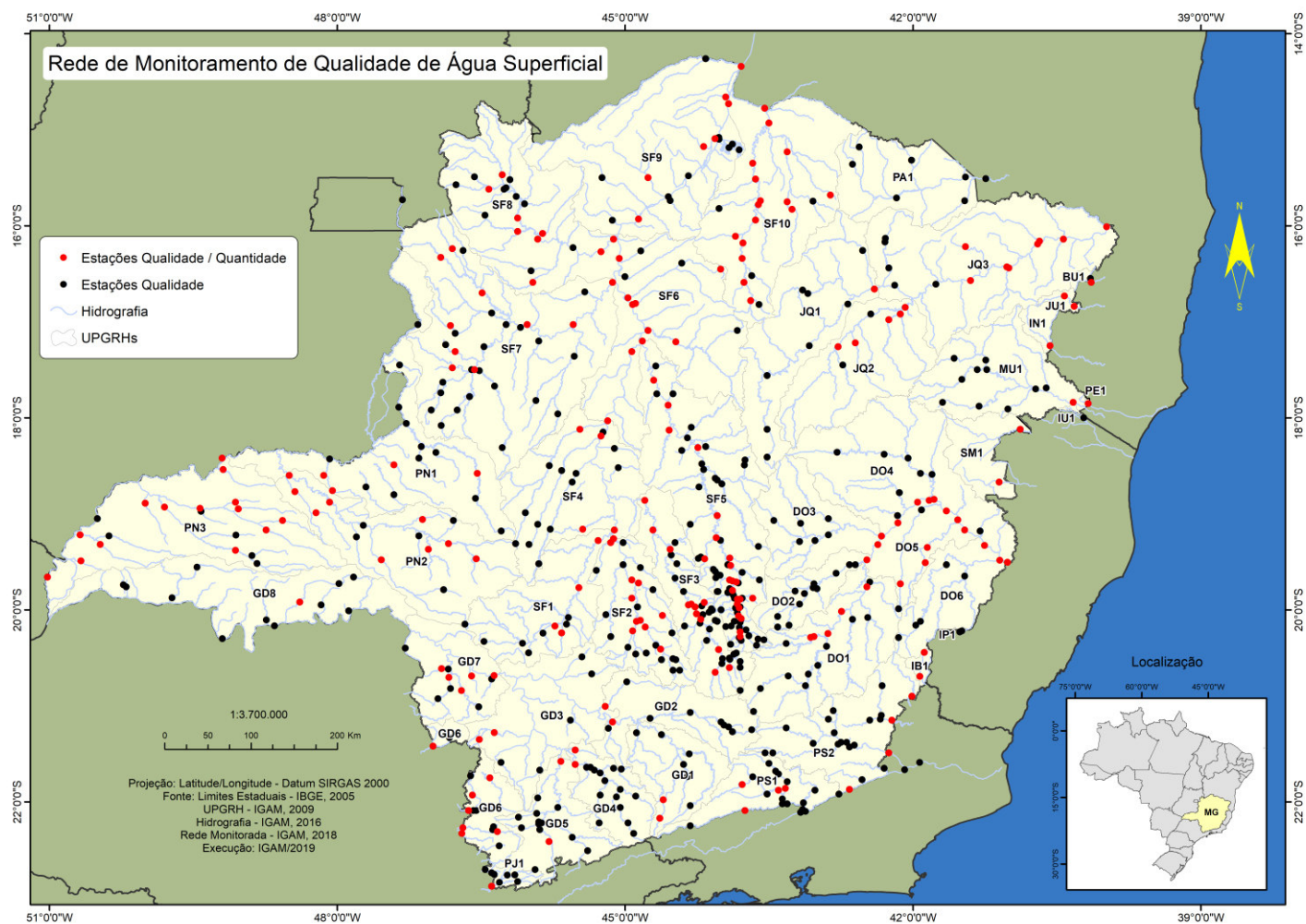
Nesse sentido, o incremento dos pontos da rede qualitativa de monitoramento com a medição de vazão propiciará avaliações mais abrangentes e fidedignas da qualidade da água.

Em 2018, a rede de monitoramento do Igam contava com 151 estações em que são realizadas medições de vazão simultânea ao monitoramento de qualidade de água. As estações estão distribuídas nas bacias hidrográficas dos rios Grande, São Francisco, Paraíba do Sul, Jequitinhonha, Mucuri, Paranaíba, Doce, São Mateus, Jucuruçu, Itabapoana, Itanhém, Peruípe, Piracicaba/Jaguari e Buranhém. A escolha da localização dos pontos de coleta é realizada em consonância com a proposta da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas – RNQA da ANA. Os pontos de monitoramento da rede básica em que são realizadas medições de vazão são apresentados, na Figura 4.

Faz parte do aprimoramento do monitoramento da qualidade das águas superficiais a ampliação da rede de monitoramento quali-quantitativa do Igam para atender adequadamente aos objetivos e às metas da RNQA. Há uma previsão de implantação e operação de 272 estações de monitoramento de qualidade da água com medição simultânea de vazão em Minas Gerais até o ano de 2021.

Em relação à periodicidade de análises, a medição de vazão simultânea ao monitoramento de qualidade de água é realizada com frequência semestral.

Figura 4: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial da Rede Básica em que são realizadas medições de vazão, em 2018.



## 1.2 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH)

A preservação e a utilização racional dos recursos hídricos são aspectos importantes para a resolução de problemas agudos relacionados à questão hídrica, visando ao bem estar de todos e à preservação do meio ambiente.

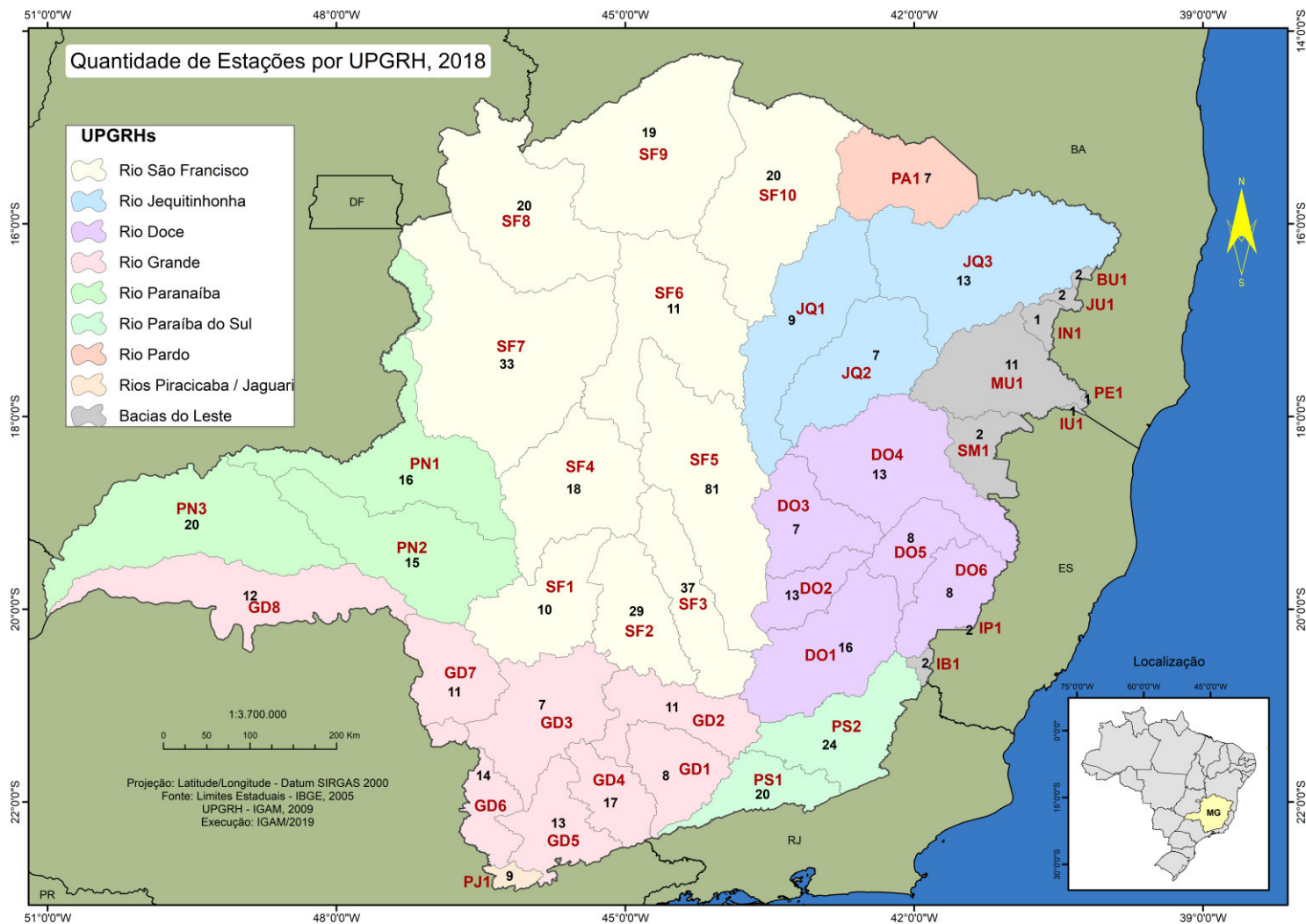
A pressão antrópica devido ao desenvolvimento das atividades econômicas e o adensamento populacional de forma desordenada vem ocasionando crescentes problemas aos recursos hídricos. Em virtude disso, as instâncias públicas e civis mobilizaram-se para a criação de legislação e políticas específicas, a fim de fundamentar a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos.

Visando orientar o planejamento, a estruturação e a formação dos Comitês de Bacia Hidrográfica no Estado, o CERH-MG estabeleceu, por meio da Deliberação Normativa Nº 06, de 04 de outubro de 2002, as 36 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais – UPGRH (Figura 5).

Nesse contexto, foi necessário selecionar os municípios por UPGRH, tendo-se adotado como princípio que a localização do distrito-sede define a inserção do mesmo na Unidade. A única exceção refere-se ao município de Contagem, considerado na UPGRH SF5 (Alto e Médio Cursos do rio das Velhas) embora seu distrito-sede esteja localizado na sub-bacia do rio Paraopeba. Tal consideração baseou-se nas características específicas de distribuição da população e atividades econômicas do município, que geram pressões mais representativas na vertente da sub-bacia do rio das Velhas.

As UPGRHs, que são unidades físico-territoriais, identificadas dentro das bacias hidrográficas do Estado, apresentam uma identidade regional caracterizada por aspectos físicos, sócio-culturais, econômicos e políticos. Apesar do caráter técnico na concepção dessas unidades, sua definição foi resultado de um consenso entre os vários níveis de decisão relacionados à gestão das águas.

Figura 5: Número de estações de monitoramento por Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais.



### 1.3 Parâmetros Indicativos da Qualidade das Águas e Frequência de Amostragem

A poluição das águas tem como origem diversas fontes, pontuais e difusas, associadas ao tipo de uso e ocupação do solo. De um modo geral, foram adotados parâmetros de monitoramento que permitem caracterizar a qualidade da água e o grau de contaminação dos corpos de água.

As campanhas de amostragem são trimestrais para a maioria das estações de monitoramento, com um total anual de 4 campanhas. Para as estações localizadas nas calhas dos rios das Velhas e Doce as campanhas são mensais.

Nas campanhas completas, realizadas em janeiro/fevereiro/março (JFM) e em julho/agosto/setembro (JAS), classificados climatologicamente como períodos de chuva e estiagem, respectivamente, são analisados 51 parâmetros comuns ao conjunto de pontos de amostragem. Nas campanhas intermediárias, realizadas nos meses abril/maio/junho (AMF) e outubro/novembro/dezembro (OND), considerados períodos de transição, 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 nitrogênio orgânico, densidade de cianobactérias, cianotoxinas, ensaios de toxicidade crônica e macroinvertebrados bentônicos, sendo que para este último a frequência é anual. No Quadro 1 são apresentados os parâmetros de qualidade de água analisados no estado de Minas Gerais.

Salienta-se que o parâmetro *Escherichia coli* passou a ser avaliado em contrapartida aos coliformes termotolerantes, a partir da primeira campanha de 2013. Esse fato se deve a estudos atuais que vem mostrando a espécie *Escherichia coli* como sendo a única indicadora inequívoca de contaminação fecal, humana ou animal, uma vez que foram identificadas algumas poucas espécies de coliformes termotolerantes habitando ambientes naturais apresentando, portanto, limitações como indicadores de contaminação fecal. No Anexo A é apresentada uma tabela com as unidades de medida dos parâmetros e os respectivos limites legais.

Quadro 1: Parâmetros de qualidade de água avaliados nas estações de amostragem do Programa Águas de Minas.

Parâmetros		
Alcalinidade Bicarbonato	Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO*	Nitrogênio Amoniacal Total*
Alcalinidade Total	Demanda Química de Oxigênio – DQO*	Nitrogênio Orgânico
Alumínio Dissolvido	Densidade de Cianobactérias#	Óleos e Graxas
Arsênio Total	Dureza (Cálcio)	Oxigênio Dissolvido – OD*
Bário Total	Dureza (Magnésio)	pH in loco*
Boro Total	Dureza Total	Potássio
Cádmio Total	Ensaio de Toxicidade Crônica#	Selênio Total
Cálcio	Estanho total	Sólidos Dissolvidos*
Chumbo Total	Fenóis Totais	Sólidos em Suspensão*
Cianeto Livre	Feofitina*	Sólidos Totais*
Cianotoxinas#	Ferro Dissolvido	Sólidos sedimentáveis
Cloreto Total*	Fósforo Total*	Substâncias tensoativas
Clorofila a*	Macroinvertebrados bentônicos#	Sulfatos
Cobre Dissolvido	Magnésio Total	Sulfetos
Coliformes Termotolerantes/ <i>E. coli</i> *	Manganês Total	Temperatura da Água/Ar*
Coliformes Totais*	Mercúrio Total	Transparência da Água
Condutividade Elétrica in loco*	Níquel Total	Turbidez*
Cor Verdadeira	Nitrato*	Zinco Total
Cromo Total	Nitrito	COT em sedimentos

\*Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas intermediárias  
# Parâmetros analisados apenas em pontos específicos

## 2 INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUAS

Neste Resumo é apresentada a avaliação da qualidade de água superficiais nos corpos hídricos do Estado de Minas Gerais por meio das medições realizadas na rede básica do IGAM em 2018, além da análise da evolução da qualidade das águas ao longo da série histórica do monitoramento.

Foram considerados na avaliação anual os seguintes Indicadores: índice de Qualidade das águas - IQA, Contaminação por Tóxicos – CT, Índice de Estado Trófico – IET, análise da conformidade à legislação, Panorama de Qualidade das Águas, Densidade de Cianobactérias, Ensaio Ecotoxicológicos e índice biótico “BMWP”.

Os resultados dos indicadores - Índice de Qualidade das Águas (IQA), Contaminação por Tóxicos (CT) e Índice de Estado Trófico (IET) - nas águas superficiais, foram apresentados para todo o estado de Minas Gerais. Também é apresentado o cálculo da proporção dos percentuais de frequência de ocorrência dos resultados para cada faixa dos indicadores citados.

A Tabela 1 resume, para as principais bacias de Minas Gerais, o número de pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais existentes, o número de pontos para os quais foram atendidos os critérios para cálculos dos índices IQA, CT, IET e BMWP e para as análises de conformidade, panorama, tendência, densidade de cianobactérias e ensaios ecotoxicológicos.



Tabela 1: Número de estações monitoradas na Rede Básica e das utilizadas para o cálculo dos índices

Bacia Hidrográfica	Estações na Rede Básica	IQA	IET	CT	Ensaio Ecotóxico	BMWP	Panorama da Qualidade das Águas Superficiais
Bacias do Leste	7	5	5	5	4	0	5
Bacia do rio Grande	93	93	93	93	50	0	93
Bacia do rio Doce	65	65	65	65	13	0	65
Bacia do rio Jequitinhonha	29	29	29	29	8	0	29
Bacia do rio Mucuri	11	11	11	11	1	0	11
Bacia do Rio São Mateus	2	2	2	2	2	0	2
Bacia do rio Paraíba do Sul	44	44	44	44	7	0	44
Bacia do rio Paranaíba	51	51	51	51	27	0	51
Bacia do rio Pardo	7	7	7	7	1	0	7
Bacia dos Rios Itapemirim e Itabapoana	4	4	4	4	1	0	4
Bacia dos Rios Piracicaba e Jaguari	9	9	9	9	1	0	9
Bacia do Rio São Francisco	278	278	278	274	79	37	278
<b>Total</b>	<b>600</b>	<b>598</b>	<b>598</b>	<b>594</b>	<b>194</b>	<b>37</b>	<b>598</b>

## 2.1 Índice de Qualidade das Águas – IQA

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos em 1970, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental. Cada especialista selecionou, a seu critério, os parâmetros relevantes para avaliar a qualidade das águas e estipulou, para cada um deles um peso relativo na série de parâmetros especificados.

O tratamento dos dados da mencionada pesquisa definiu um conjunto de nove (9) parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, conforme apresentado na Tabela 2, de acordo com a sua importância relativa no cálculo do IQA. Em 2013, o valor do parâmetro coliformes termotolerantes foi substituído pelo de *Escherichia coli* no cálculo desse indicador. Na ausência de um dos parâmetros coliformes termotolerantes/ *E. coli* e oxigênio dissolvido o IQA não foi calculado para aqueles pontos. E na ausência dos



demais parâmetros, o IQA foi calculado considerando-se os valores dos oito parâmetros, sendo o peso do parâmetro faltante redistribuído entre os demais.

Tabela 2: Pesos atribuídos aos parâmetros para o cálculo do IQA.

Parâmetro	Peso – $w_i$
Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat)	0,17
Coliformes termotolerantes*(NMP/100mL)	0,15
pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L $\text{NO}_3$ )**	0,10
Fosfato total (mg/L $\text{PO}_4$ -2)	0,10
Varição da temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Sólidos totais (mg/L)	0,08

\*Substituído por *E. coli* a partir de 2013

As metodologias para o cálculo do IQA consideram duas formulações, uma aditiva e outra multiplicativa. Neste trabalho, adota-se o IQA multiplicativo, ou seja, o produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice utiliza o que é calculado pela seguinte equação:

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

Onde:

IQA = Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100;

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

$w_i$  = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1.

Os resultados laboratoriais gerados, alguns deles utilizados no cálculo do IQA, são armazenados no Sistema de Cálculo de Qualidade da Água - SCQA, que também efetua o cálculo do indicador. Ressalta-se que, no âmbito do Programa Águas de Minas, para o cálculo do IQA considera-se o  $q_s$  da variação de temperatura constante e igual a 92. Os valores do índice variam entre 0 e 100, conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Classes do Índice de Qualidade da Água e seu Significado.

Valor do IQA	Classes	Significado
$90 < IQA \leq 100$	<b>Excelente</b>	Águas apropriadas para tratamento convencional visando ao abastecimento público.
$70 < IQA \leq 90$	<b>Bom</b>	
$50 < IQA \leq 70$	<b>Médio</b>	
$25 < IQA \leq 50$	<b>Ruim</b>	Águas impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.
$IQA \leq 25$	<b>Muito Ruim</b>	

Fonte: CETESB (2008) e IGAM (2012)

O IQA é particularmente sensível à contaminação por esgotos, sendo um índice de referência normalmente associado à qualidade da água bruta captada para o abastecimento público após o tratamento. Assim definido, o IQA reflete a interferência por esgotos domésticos e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

## 2.2 Contaminação por Tóxicos – CT

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 de Minas Gerais - CERH-MG, na Deliberação Normativa Conjunta nº 01/08. A Tabela 4 apresenta as três faixas de classificação para o indicador Contaminação por Tóxicos, bem como o significado de cada uma delas.

Tabela 4: Classes da Contaminação por Tóxicos e seus significados.

Valor CT em relação à classe de enquadramento	Contaminação	Significado
Concentração $\leq 1,2 P$	Baixa	Refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedem em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem.
$1,2 P < \text{Concentração} \leq 2 P$	Média	Refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%.
Concentração $> 2P$	Alta	Refere-se às concentrações que excedem em mais de 100% os limites.

Nota: Limite de classe definido na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008

A análise da Contaminação por Tóxicos foi baseada na avaliação da frequência de ocorrência dos resultados de 2018, considerando as estações de amostragem da rede básica de monitoramento distribuídas nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais. A pior situação identificada no conjunto total de resultados das campanhas de amostragem, para qualquer parâmetro tóxico, define a faixa de contaminação do período em consideração. Portanto, se apenas um dos parâmetros tóxicos em uma dada estação de amostragem mostrar-se com valor acima de 100%, isto é, o dobro da sua concentração limite preconizada na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, em pelo menos uma das campanhas do ano, a Contaminação por Tóxicos naquela estação de amostragem será considerada Alta no ano em análise.

## 2.3 Índice do Estado Trófico – IET

Segundo Esteves (1998), a eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades. Como decorrência deste processo, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico.

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 do fitoplâncton. Os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A parte correspondente à clorofila-a, IET (CL), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador,

indicando de forma adequada o nível de crescimento do fitoplâncton devido ao enriquecimento de nutrientes.

Consideram-se diferentes equações para se avaliar os resultados do fósforo total e da clorofila-a nos ambientes lênticos e lóticos.

O crescente aumento dos níveis de clorofila-a e nutrientes, especialmente de fósforo total, nos corpos de água monitorados no Estado tem alertado para o desenvolvimento de estudos que contribuam para um melhor entendimento da relação causa-efeito entre os processos produtivos e seu impacto ambiental em ecossistemas aquáticos. Portanto, a partir do ano de 2008, o Programa Águas de Minas passou a utilizar o IET para contribuir na avaliação da qualidade das águas.

Para o cálculo do Índice do Estado Trófico, foram aplicadas apenas a clorofila-a e o fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos, além de muitas vezes não se dispor desses dados. Desse modo, a transparência foi desconsiderada no cálculo do IET adotado pelo Programa Águas de Minas. Para a classificação deste índice em rios são adotados os estados de trofia apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Classes do Índice de Estado Trófico (Rios) e seu Significado.

Valor IET	Classes	Significado
$IET \leq 47$	<b>Ultraoligotrófica</b>	Corpos de água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que acarretam em prejuízos aos usos da água.
$47 < IET \leq 52$	<b>Oligotrófica</b>	Corpos de água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre o uso da água, decorrentes da presença de nutrientes.
$52 < IET \leq 59$	<b>Mesotrófica</b>	Corpos de água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade de água, em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
$59 < IET \leq 63$	<b>Eutrófica</b>	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
$63 < IET \leq 67$	<b>Supereutrófica</b>	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios de florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
$IET > 67$	<b>Hipereutrófica</b>	Corpos de água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: Cetesb (2008)

O IET foi calculado mediante os resultados obtidos de fósforo e clorofila-a no ano de 2018, em 596 estações. Para o IET anual, calcularam-se as médias, considerando-se apenas as estações que apresentaram no mínimo 2 resultados calculado em 2018.

## 2.4 Panorama da Qualidade das Águas Superficiais

O Panorama da Qualidade das Águas Superficiais, que reflete as violações dos padrões legais de qualidade de qualidade das águas, consiste na avaliação de cada estação de amostragem e o cumprimento da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/08 por meio da avaliação dos resultados de três grupos de parâmetros: indicativo de

enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- **Indicativo de enriquecimento orgânico:** fósforo total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato e nitrogênio amoniacal total;
- **Indicativo de contaminação fecal:** *Escherichia coli*;
- **Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas:** arsênio total, cianeto livre, chumbo total, cobre dissolvido, zinco total, cromo total, cádmio total, mercúrio total e fenóis totais.

Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas nas UPGRHs no ano de 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.

Considerou-se que, se pelo menos um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, o indicativo de contaminação ao qual o parâmetro se refere seria considerado em desconformidade no ano de 2018. Para as estações de amostragem que possuem monitoramento mensal a pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.

A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), representa a desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.

Conforme versões anteriores do Relatório Executivo, também, foi realizada a análise da conformidade à legislação. Foram considerados os resultados do ano 2018 para as estações de amostragem do Estado de Minas Gerais, e avaliados os parâmetros monitorados em relação ao percentual de amostras cujos valores violaram os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 01/08 para as respectivas classes de enquadramento.

## 2.5 Densidade de Cianobactérias

As cianobactérias são micro-organismos 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. Atualmente essa rede conta com 190 estações de amostragem.

Os resultados máximos das análises laboratoriais foram comparados a padrões estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/08 para cada classe de uso de recreação: 10.000 cel/mL para águas adequadas à recreação de contato primário, 50.000 cel/mL para as de recreação de contato secundário e usos de classe 2, 100.000 cel/mL também para recreação de contato secundário e para usos classe 3 e acima de 100.000 cel/mL, inadequado para qualquer contato com a água e adequado apenas aos usos de classe 4. Além desses, foram discriminados resultados

máximos abaixo de 1.000 cél/mL, considerando-se-os de baixo risco para contato primário.

Para facilitar a visualização dos resultados, os mesmos foram divididos em cinco intervalos de valores, como ilustrado na Tabela 6. O resultado de cada estação de monitoramento apresentado no mapa anual refere-se à pior condição verificada nas medições realizadas em 2018.

Tabela 6: Classes das densidades de cianobactérias.

Densidade de Cianobactérias (cél/mL)	Significados
<1000	Adequado à Classe 1 e baixo risco para recreação de <b>contato primário</b>
≥1.000 e <10.000	Adequado à Classe 1 e à recreação de <b>contato primário</b> <sup>1</sup>
≥10.000 e <50.000	Adequado à recreação de <b>contato secundário</b> , isto é, com reduzida probabilidade de ingestão de água <sup>2</sup> . <b>Inadequado à recreação de contato primário.</b>
≥50.000 e <100.000	Adequado à Classe 3 e à recreação de contato secundário. <sup>3</sup>
≥100.000	Adequado à Classe 4, <b>inadequado para qualquer tipo de recreação.</b> <sup>4</sup>

Fonte: Igam, 2018

## 2.6 Ensaios Ecotoxicológicos

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.

Com ampla utilização nos países desenvolvidos e em uso em alguns estados do Brasil, os testes de toxicidade complementam a metodologia tradicionalmente adotada através de padrões de emissão e de qualidade para controle de poluição das águas. Estes testes são ferramentas importantes para a melhor compreensão dos impactos das atividades econômicas sobre um dado corpo de água. Esse ensaio foi inserido no Programa Águas de Minas a partir da terceira campanha de 2001, visando aprimorar as informações referentes à toxicidade causada pelos lançamentos de substâncias tóxicas nos corpos de água. Os Ensaios Ecotoxicológicos foram realizados em 194 estações da rede básica de monitoramento, inicialmente focado nos impactos de agrotóxicos.

No Ensaio de Ecotoxicidade Crônica, o organismo aquático utilizado é o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. São utilizadas as denominações Efeito Agudo, Efeito Crônico e Não Tóxico, para descrever os eventuais efeitos deletérios sobre os organismos aquáticos. O Efeito Agudo é caracterizado por uma resposta severa e rápida a um estímulo, a qual se manifesta nos organismos aquáticos em tempos relativamente curtos (0 a 48 horas), sendo o efeito morte o mais observado, podendo-se também notar letargia nas espécies amostradas. O Efeito Crônico caracteriza-se pela resposta a um estímulo que continua por longos períodos (1/10 do ciclo vital até a totalidade da vida) de exposição do organismo ao poluente, que pode ser expressa através de mudanças comportamentais, alterações fisiológicas, genéticas, reprodução, etc.

<sup>1</sup> Art. 13, II, "a", 4 da DN Conjunta Copam-CERH nº1 de 2008

<sup>2</sup> Idem

<sup>3</sup> Art. 2º, XXXI c/c 4º IV, "d", c/c art. 15, II, 3, ibidem

<sup>4</sup> Art. 4º, V e incisos, ibidem.

## 2.7 Índice Biótico “BMWP”

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 Péssimo ( $\leq 25$ ), Ruim (26 A 40), Regular (41 A 60), Bom (61 a 80) e Excelente ( $\geq 81$ ).

Foram implantadas 38 estações de amostragem de macroinvertebrados bentônicos na bacia hidrográfica do rio das Velhas em 2012 com o objetivo de atender ao disposto na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, art. 6º: “a qualidade da água deverá ser avaliada por indicadores biológicos”. A rede de biomonitoramento consiste em 9 estações distribuídas ao longo da calha do rio das Velhas, 28 estações distribuídas nos seus principais afluentes e 1 estação na sub-bacia da Lagoa da Pampulha.

Para a realização do biomonitoramento de macroinvertebrados na bacia hidrográfica do rio das Velhas a frequência de amostragem estabelecida foi a anual, somente nos períodos de estiagem.

A classificação de qualidade de água e as faixas de índices, adequadas e relacionadas ao BMWP, são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7: Classes do índice BMWP

Classe	Índice Biótico	Qualidade de água (BMWP)
1	$\geq 81$	Excelente
2	80 - 61	Bom
3	60 - 41	Regular
4	40 - 26	Ruim
5	$\leq 25$	Péssimo

## 2.8 Avaliação dos dados de vazão e cargas de DBO e fósforo total

Para as estações de monitoramento que possuem medição simultânea de vazão foi realizada uma avaliação integrada dos dados de qualidade e de quantidade. Os dados de vazão são coletados semestralmente.

Foram calculadas e analisadas as cargas de DBO e fósforo total para todas as estações com medição simultânea de vazão. As cargas foram calculadas multiplicando-se os valores de concentração desses parâmetros pela vazão registrada no dia da coleta, com os devidos ajustes dimensionais. Realizou-se também um levantamento dos municípios que contribuem com a maior carga de DBO e fósforo para os cursos de água.

## 3 AVALIAÇÃO DA ANOMALIA DE PRECIPITAÇÃO TRIMESTRAL NO ANO DE 2018

Associado ao monitoramento de qualidade das águas avaliou-se também a precipitação em Minas Gerais, por trimestre, com o intuito de verificar a sua influência nos resultados dos indicadores de qualidade das águas.

Nas quatro figuras a seguir são apresentados dois mapas referentes a cada um dos trimestres 1º (JFM), 2º (AMJ), 3º (JAS) e 4º (OND). Nas Figuras 6 a 9, o mapa da esquerda apresenta a Climatologia da precipitação em Minas Gerais, conforme a nova Normal Climatológica (climatologia) do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, para

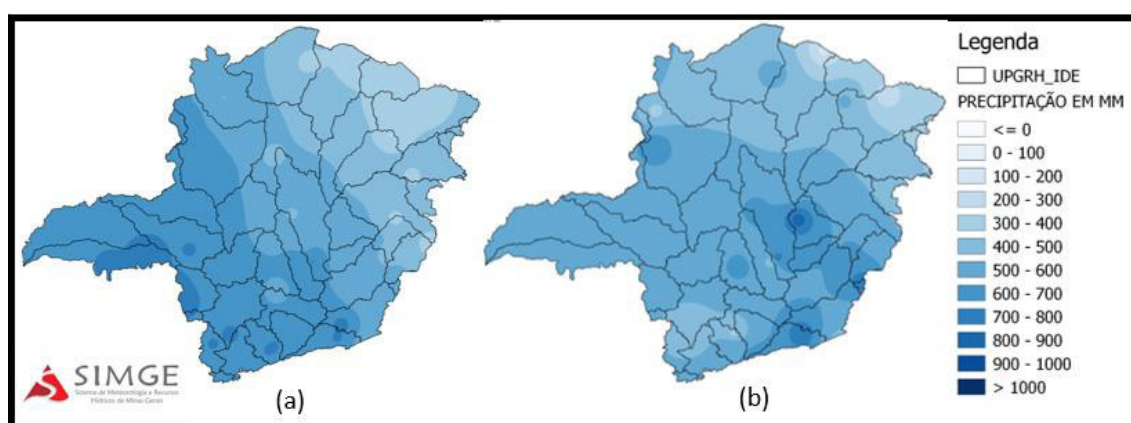


o período de 1980-2010. Já o mapa da direita apresenta o total da precipitação observada em cada trimestre no ano de 2018.

Na meteorologia, anomalia de precipitação é a variação da chuva observada (para mais ou para menos) tendo como referência a climatologia. A anomalia negativa ocorre quando a precipitação observada é menor que a climatologia. Já a anomalia positiva ocorre quando a precipitação observada apresentou valores maiores que a climatologia.

Verifica-se que a anomalia na precipitação ocorrida no primeiro trimestre (JFM) de 2018, exibido na Figura 6, foi predominantemente negativa no setor centro sul do estado, com precipitações na faixa entre 500 e 600 mm. Em particular, no GD7, GD8 e PN2 as precipitações observadas no primeiro trimestre de 2018 ficaram duas classes abaixo da climatologia que fica entre 700 e 800 mm. No GD3, GD4, GD5 e GD6 a precipitação observada ficou na faixa entre 400 e 500 mm, quando a climatologia é de 600 a 700 mm. No SF10 e SF8 a anomalia também se apresentou negativa no primeiro trimestre de 2018. Por outro lado, no SF5 e na maior parte do Doce a anomalia foi positiva, com valores entre 600 e 700 mm. No DO3, foram registrados valores entre 800 e 900 mm.

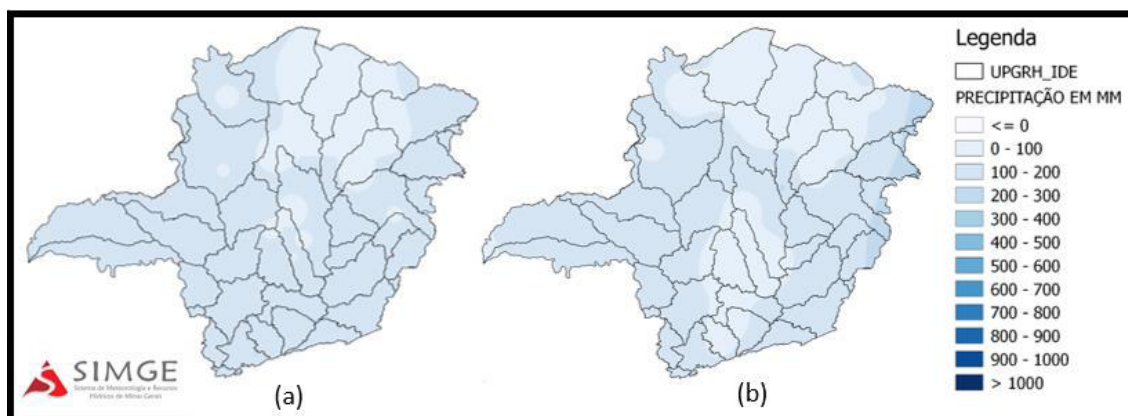
Figura 6: Distribuição espacial da precipitação no trimestre JFM: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018.



O segundo trimestre (AMJ), exibido na Figura 7 é o primeiro trimestre do período seco no estado. Comparando os dois mapas da figura observa-se ocorrência de anomalia negativa, ou seja, chuva menor que a climatologia no SF2, SF3, GD2, GD4 e GD1. Nessas UPGRHs as precipitações ocorridas no trimestre AMJ ficaram na faixa menor que 100 mm, quando climatologicamente estão entre 100 e 200 mm. O extremo setor leste do estado apresentou anomalias positivas, com precipitações na faixa entre 200 e 300 mm em partes do JQ3, BU1, JU1, IN1, SM1, DO4 e DO6.

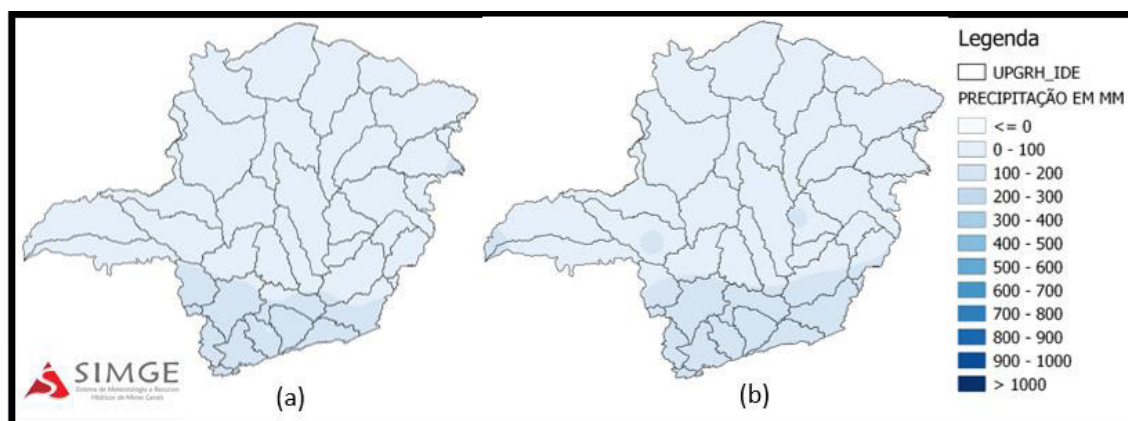


Figura 7: Distribuição espacial da precipitação no trimestre AMJ: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018.



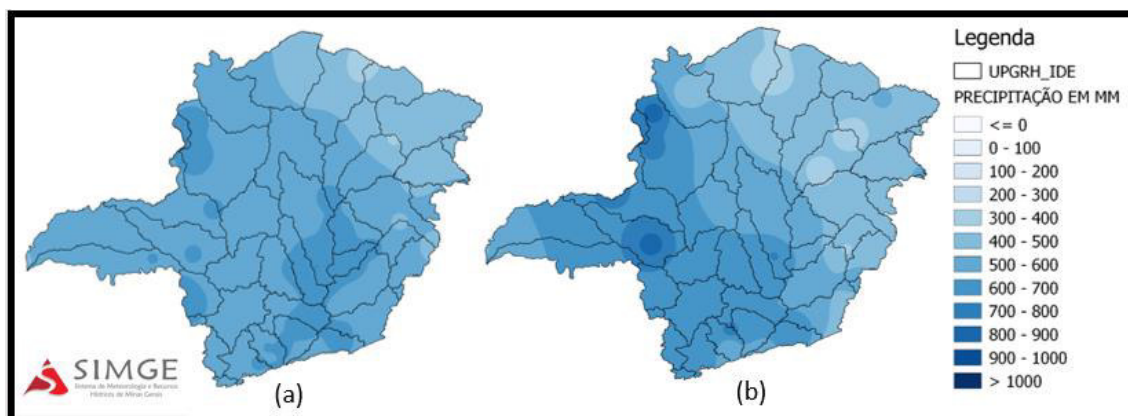
O terceiro trimestre (JAS) exibido na Figura 8, é o segundo trimestre do período seco. Em 2018 esse trimestre se apresentou muito semelhante à climatologia, em praticamente todo o estado, portanto podemos afirmar que o trimestre apresentou acumulados de precipitação próximo à normal climatológica.

Figura 8: Distribuição espacial da precipitação no trimestre JAS: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018.



O quarto trimestre (OND) marca o início do período chuvoso em Minas. Nesse trimestre, conforme Figura 9, as precipitações ocorridas na maior parte do setor centro sul do estado ficaram acima da climatologia, registrando valores entre 600 e 700 mm, com as maiores anomalias sendo registradas no PN1, PN2 e parte do SF7, na faixa entre 800 e 900 mm. Por outro lado no SF8, SF6, DO4, DO5, DO6, JQ2, JQ3, as chuvas registradas em 2018, foram menores que a climatologia, ou seja, a anomalia de precipitação nessas UPGRHs foi negativa.

Figura 9: Distribuição espacial da precipitação no trimestre OND: (a) Normal Climatológica 1980-2010; (b) valores observados em 2018.



#### 4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS EM 2018

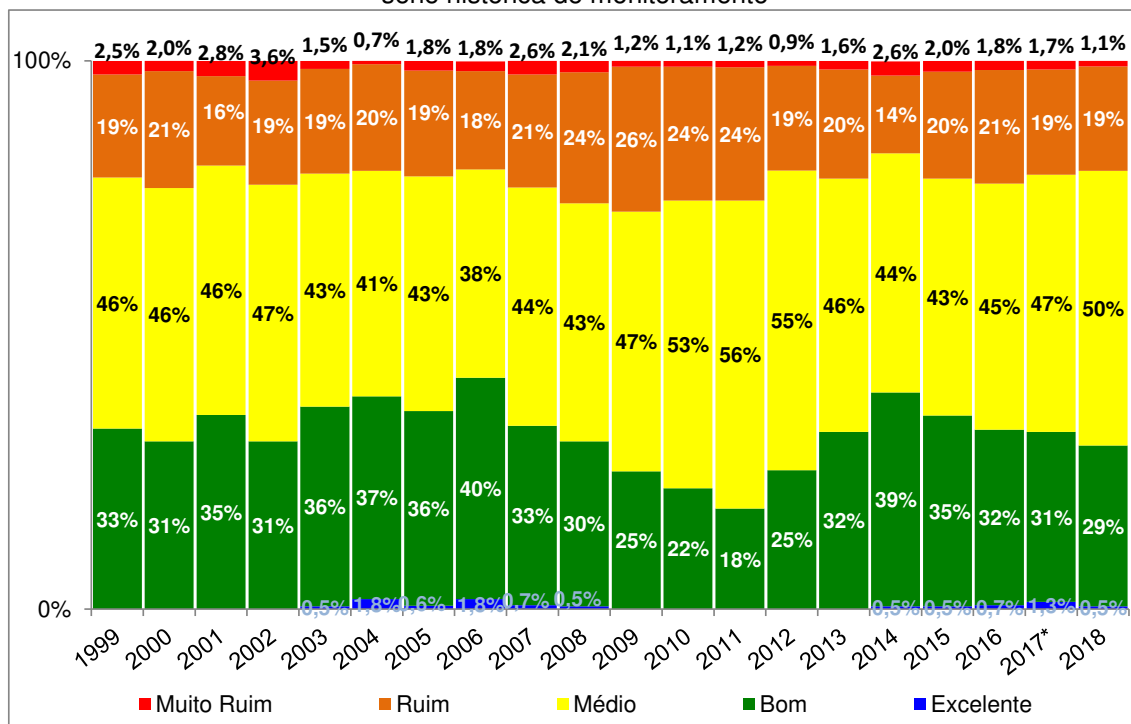
A avaliação da qualidade das águas superficiais apresentada neste Resumo Executivo baseia-se nos resultados dos indicadores calculados para a Rede Básica de monitoramento operada pelo IGAM nas bacias hidrográficas dos rios mineiros em 2018.

Serão apresentados os percentuais de frequência de ocorrência dos indicadores: Índice de Qualidade das Águas (IQA), Contaminação por Tóxicos (CT) e Índice de Estado Trófico (IET), análise da conformidade à legislação, Panorama de Qualidade das Águas, Densidade de Cianobactérias, Ensaio Ecotoxicológicos, índice biótico “BMWP” e avaliação de dados de vazão e cargas de DBO e fósforo total.

##### 4.1 Índice de Qualidade das Águas – IQA

Os resultados apresentados no monitoramento da qualidade das águas em Minas Gerais, realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), apontaram no ano de 2018 predominância da condição da qualidade de água satisfatória (IQA Médio), seguido de qualidade boa (IQA Bom), com registro de 50% e 29% de ocorrências, respectivamente. A condição ruim (IQA Ruim) foi identificada em 19% das medições realizadas. Já as faixas de IQA Muito Ruim e Excelente, não ultrapassaram 2% dos registros. Esse comportamento vem sendo observado ao longo da série histórica de monitoramento, como mostrado na Figura 10.

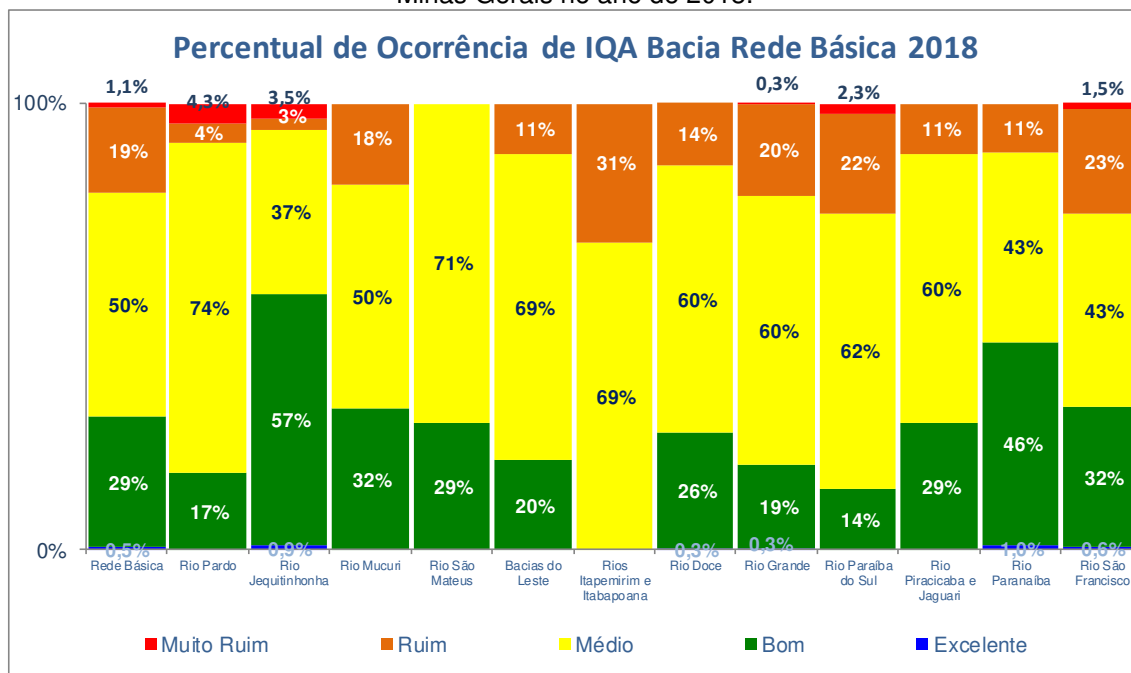
Figura 10: Frequência de ocorrência do IQA trimestral no estado de Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento



\* Frequência de ocorrência de IQA calculada com base nos primeiro, segundo e quarto trimestres do ano.

Na avaliação dos resultados de IQA das bacias de Minas Gerais (Figura 11) observa-se que as melhores condições de IQA ocorreram nas bacias dos rios Jequitinhonha e Paranaíba, onde foram registradas os maiores percentuais de IQA Bom, com respectivamente 57% e 46% de ocorrências e ocorrências de IQA Excelente (0,9% e 1%, respectivamente). Em contrapartida, as piores condições foram registradas nas bacias dos Rios Itapemirim e Itabapoana e bacia do rio São Francisco, as quais apresentaram os maiores percentuais de IQA Ruim, com respectivamente, 31% e 23%. Ressalta-se que nas bacias do rio Pardo e Jequitinhonha, ocorreram os maiores registros de IQA Muito Ruim, com 3,5% e 4% de ocorrências, respectivamente.

Figura 11: Frequência de ocorrência do IQA trimestral nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais no ano de 2018.

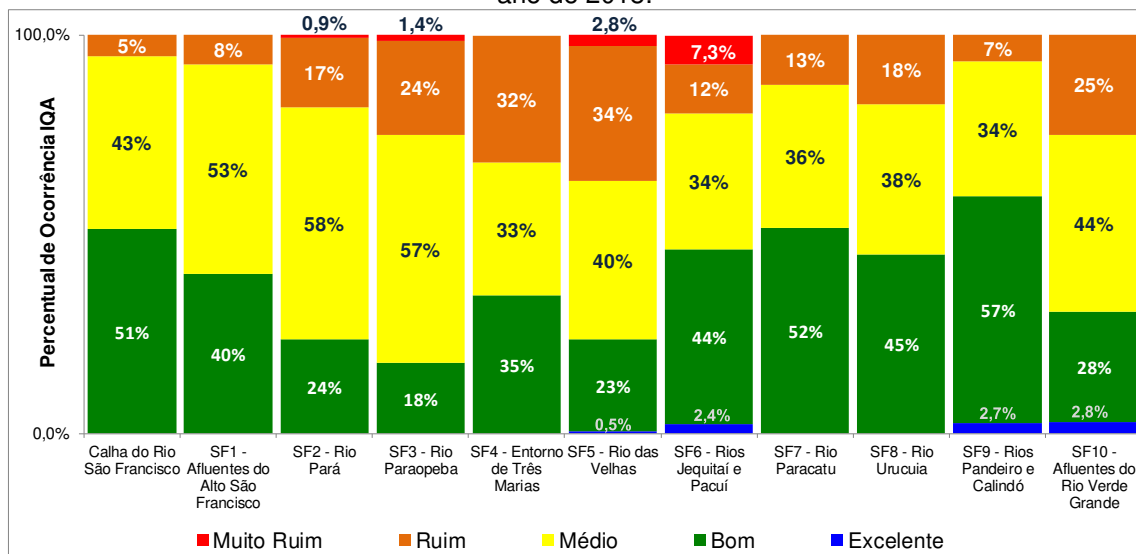


Na Figura 12 são apresentadas as frequências de ocorrências do IQA trimestral nas sub-bacias do rio São Francisco no ano de 2018. As sub-bacias do São Francisco que apresentaram as melhores condições de qualidade foram as dos rios Pandeiro e Calindó (SF9) e Paracatu (SF7), as quais apresentaram mais da metade dos resultados nas melhores faixas de IQA (Excelente e Bom). Já as sub-bacias dos rios das Velhas (SF5) e Entorno de Três Marias (SF4) apresentaram os maiores percentuais de ocorrência de IQA Ruim, representando as piores condições da bacia do rio São Francisco. Destaque também para a bacia dos rios Jequitai e Pacuí (SF6) que apresentou 7% dos resultados de IQA na condição Muito Ruim.

As estações de monitoramento cujos valores da média anual do IQA indicaram qualidade Ruim e Muito Ruim estão concentradas, principalmente, nas regiões de grandes centros urbanos como a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) na UPGRH SF5. Destaque para os municípios de Medina, Águas Vermelhas, Visconde do Rio Branco e Bocaiúva, uma vez que as estações localizadas a jusante deles apresentaram média anual do IQA na faixa Muito Ruim.

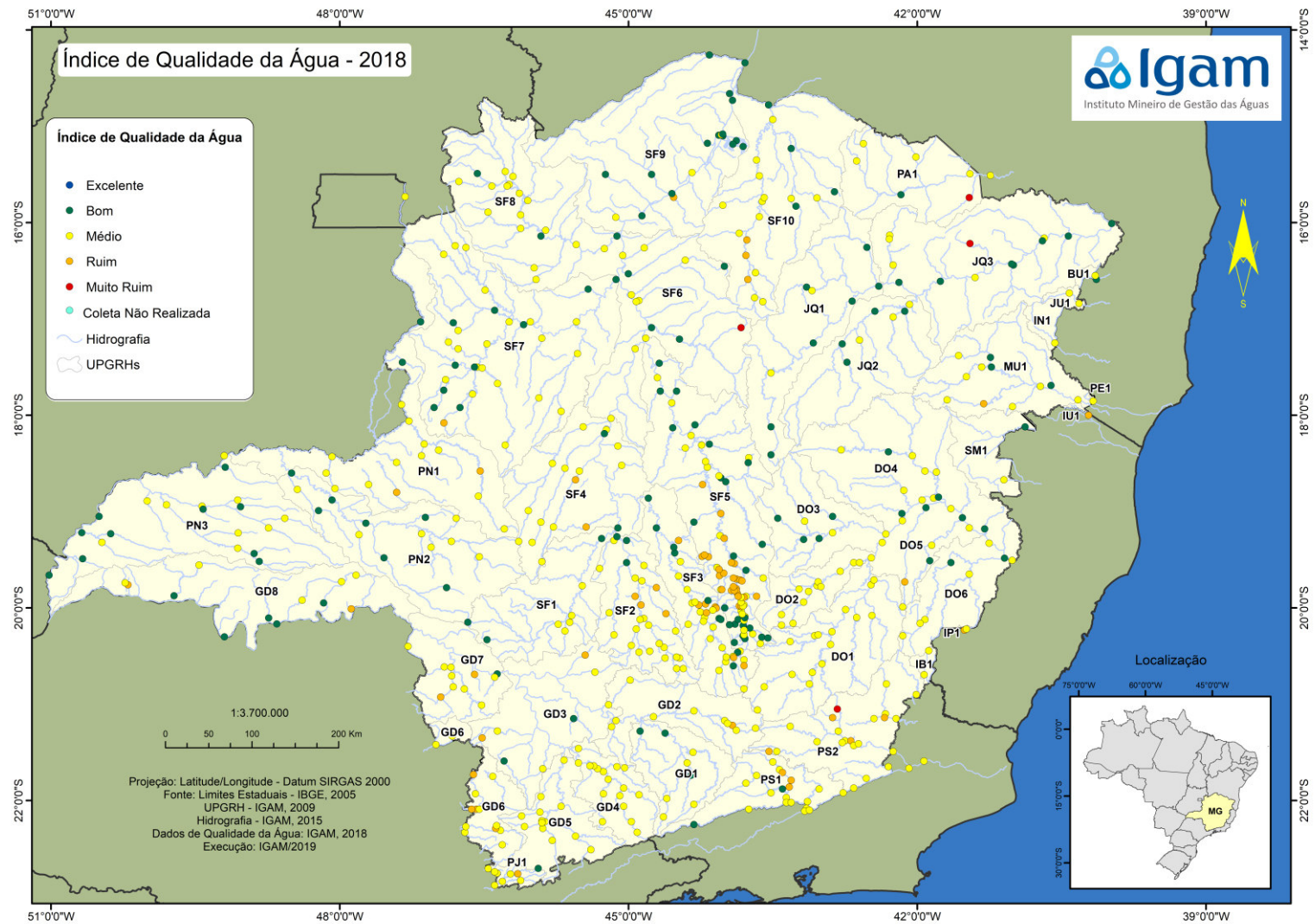
A calha do rio São Francisco apresentou mais da metade das amostras com IQA considerado Bom e 5% no nível Ruim. Não houve registros de resultados de IQA no nível Muito Ruim para este corpo de água.

Figura 12: Frequência de ocorrência do IQA trimestral nas sub-bacias do rio São Francisco no ano de 2018.



Na Figura 13 é apresentado o mapa com as médias anuais de IQA obtidas no ano de 2018 nas estações de amostragem do Estado de Minas Gerais. É possível verificar espacialmente a predominância de IQA Médio em todo o estado.

Figura 13: Média anual do Índice de Qualidade da Água no Estado de Minas Gerais em 2018.





Na Tabela 8 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 Ruim ou Muito Ruim nas quatro campanhas do ano, o que acarretou em IQA Muito Ruim ou Ruim na média anual de 2018.

Tabela 8: Corpos de água que apresentaram as piores condições de IQA no ano de 2018 no Estado de Minas Gerais.

Curso D'água	Município	Parâmetros IQA MUITO RUIM	Estação	1º Trim	2º Trim	3º Trim	4º Trim	Média Anual
Ribeirão do Onça	SANTA LUZIA	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/Escherichia coli, DBO, Fósforo.	BV154	39,4	37	23,3	18,9	29,6
Córrego Caeté	CAETÉ	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/Escherichia coli, DBO, Fósforo.	SC03	33,2	30,3	23,1	21,1	26,9
Ribeirão do Matadouro	SETE LAGOAS	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/Escherichia coli, DBO, Fósforo, Turbidez.	SC26	18,9	34	20,7	36	27,4
Ribeirão São Pedro (JQ3)	MEDINA	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/Escherichia coli, DBO, Nitrato, Fósforo, Turbidez.	JE029	14,6	15,8	14,6	17,9	15,7
Rio Xopotó (PS2)	VISCONDE DO RIO BRANCO	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/Escherichia coli, DBO, Fósforo, Turbidez.	BS077	22,3	25	23,3	24,5	23,8
Rio Guavanipã	BOCAIÚVA	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/Escherichia coli, DBO, Nitrato, Fósforo, Turbidez.	SFC001	20,6	15,8	22,8	39,7	24,7

No ribeirão do Onça próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV154), os resultados de IQA Ruim e Muito Ruim estão associados, além dos lançamentos de esgotos domésticos de Belo Horizonte e Contagem, também aos efluentes de indústrias metalúrgicas, siderúrgicas, químicas e têxtil.

Os esgotos domésticos do município de Caeté são responsáveis pelos resultados da IQA Ruim e Muito Ruim que foram observados no córrego Caeté a jusante do lançamento de esgoto de Caeté (SC03).

No ribeirão do Matadouro a jusante dos lançamentos de esgoto de Sete Lagoas (SC26), o IQA Muito Ruim pode ser associado, além dos lançamentos de esgotos domésticos de Sete Lagoas, também aos efluentes de abatedouros, laticínios, indústrias químicas e de fertilizantes.

Ressalta-se que a estação JE029 apresentou IQA Muito Ruim nas quatro campanhas realizadas no ano de 2018. Esses resultados refletem os lançamentos de esgotos sanitários do município de Medina, bem como o impacto resultante dos lançamentos de efluentes de matadouro e o lixão às margens do ribeirão São Pedro a jusante de Medina.

Na estação localizada no rio Xopotó a jusante da Visconde do Rio Branco (BS077) as ocorrências de IQA Muito Ruim estão associadas aos lançamentos de esgotos sanitários e aos lançamentos de efluentes industriais dos ramos de alimentos, abate de animais, laticínios, e de produção de rações e tintas do município de Visconde do Rio Branco.

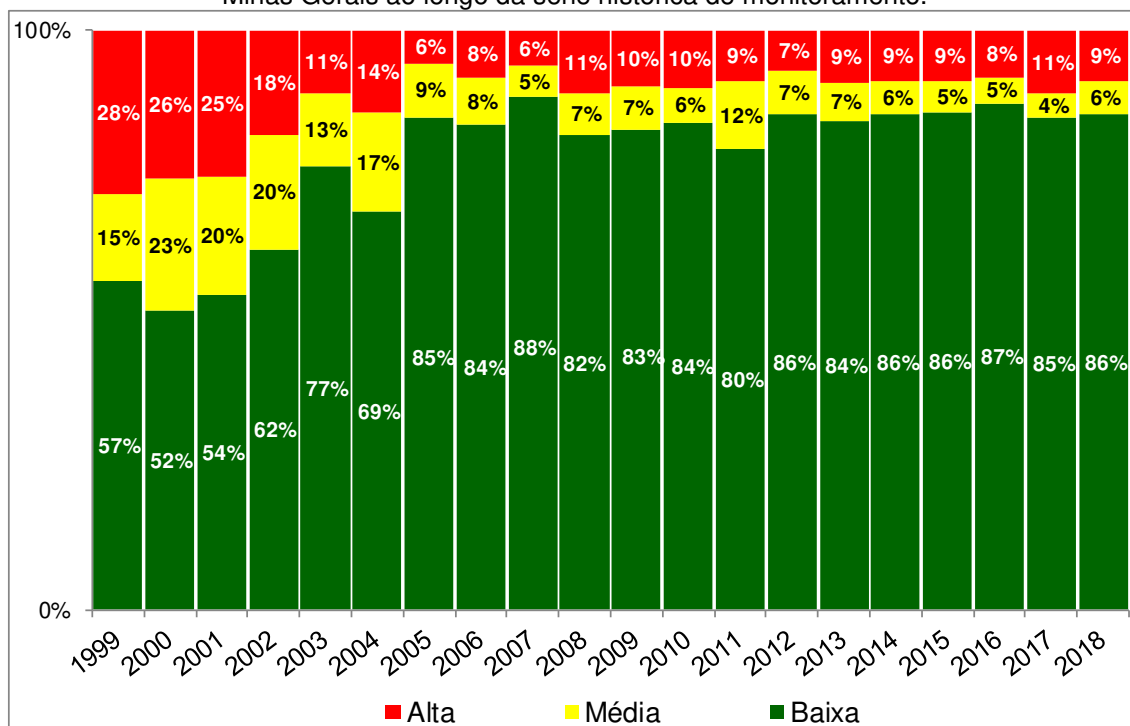
O rio Guavanipã a jusante da cidade de Bocaiúva, ponte na BR-135 (SFC001) recebem os esgotos domésticos do município de Bocaiúva.



## 4.2 Contaminação por Tóxicos – CT

Com relação à Contaminação por Tóxicos, observa-se predominância de ocorrência de CT Baixa (86%) ao longo de toda a série histórica (Figura 14). Desde 2005 esta condição representa mais de 80% das amostras anuais. No ano de 2018 a CT Alta representou 9% dos resultados, seguida da Média com 6% de ocorrências.

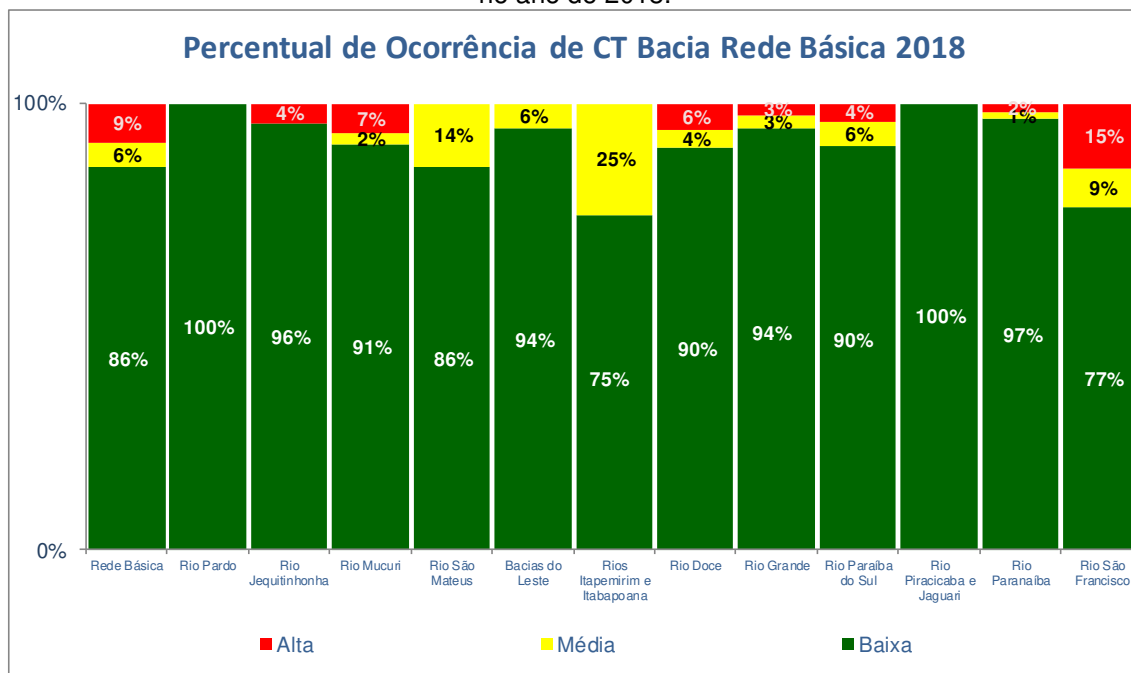
Figura 14: Frequência de ocorrência da Contaminação por Tóxicos nas bacias do estado de Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento.



Em 2017 a frequência de ocorrência de CT calculada com base nos primeiro, segundo e quarto trimestres do ano.

Na Figura 15 são apresentadas as frequências de ocorrências da CT trimestral nas bacias de Minas Gerais no ano de 2018. A bacia dos rios Pardo e Piracicaba e Jaguarí registraram frequência de ocorrência de CT Baixa em 100% das análises efetuadas em 2018, sendo, portanto a melhor condição para este indicador em Minas Gerais. Por outro lado as maiores porcentagens de ocorrência de CT Alta foram observadas nas bacias dos rios São Francisco, Mucuri e Doce, onde foram registradas respectivamente, 15%, 7% e 6% de CT Alta no ano em questão.

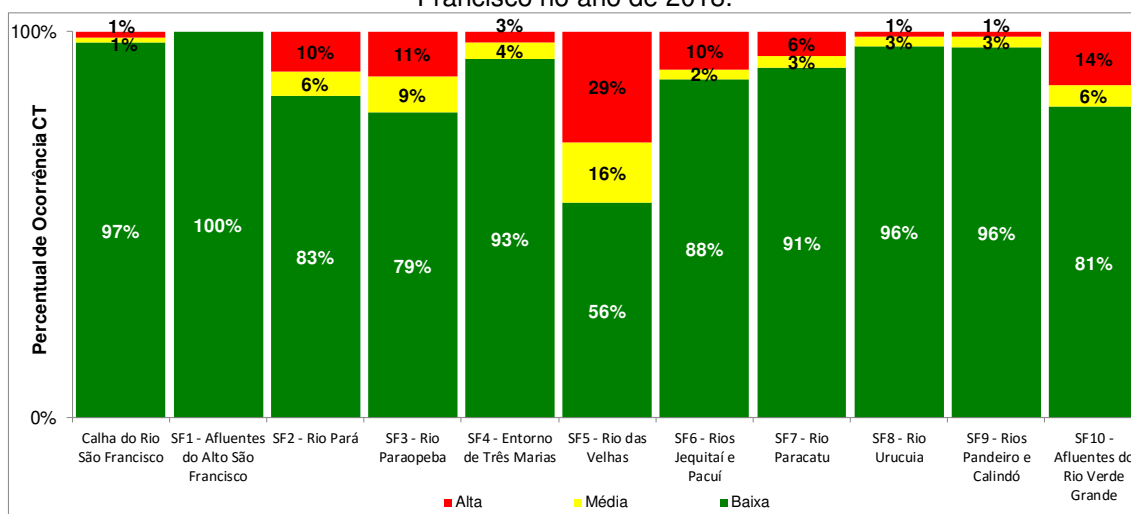
Figura 15: Frequência de ocorrência da Contaminação por tóxicos no estado de Minas Gerais no ano de 2018.



Em relação às sub-bacias do rio São Francisco as melhores condições registradas para a CT foram nos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) que apresentaram 100% dos resultados na condição de CT Baixa e os rios Urucuia (SF8) e Pandeiro/Calindó (SF9) que apresentaram 96% dos resultados na condição de CT Baixa (Figura 16). Já as piores condições foram observadas no rio das Velhas (SF5) e nos afluentes do rio Verde Grande (SF10), onde 29% e 14% dos resultados estiveram na condição de CT Alta. Ressalta-se que a sub-bacia do rio das Velhas também esteve entre as piores condições da bacia do rio São Francisco, com relação ao IQA. Esses resultados refletem os impactos dos grandes centros urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte, sobre os corpos de água que drenam estas regiões.

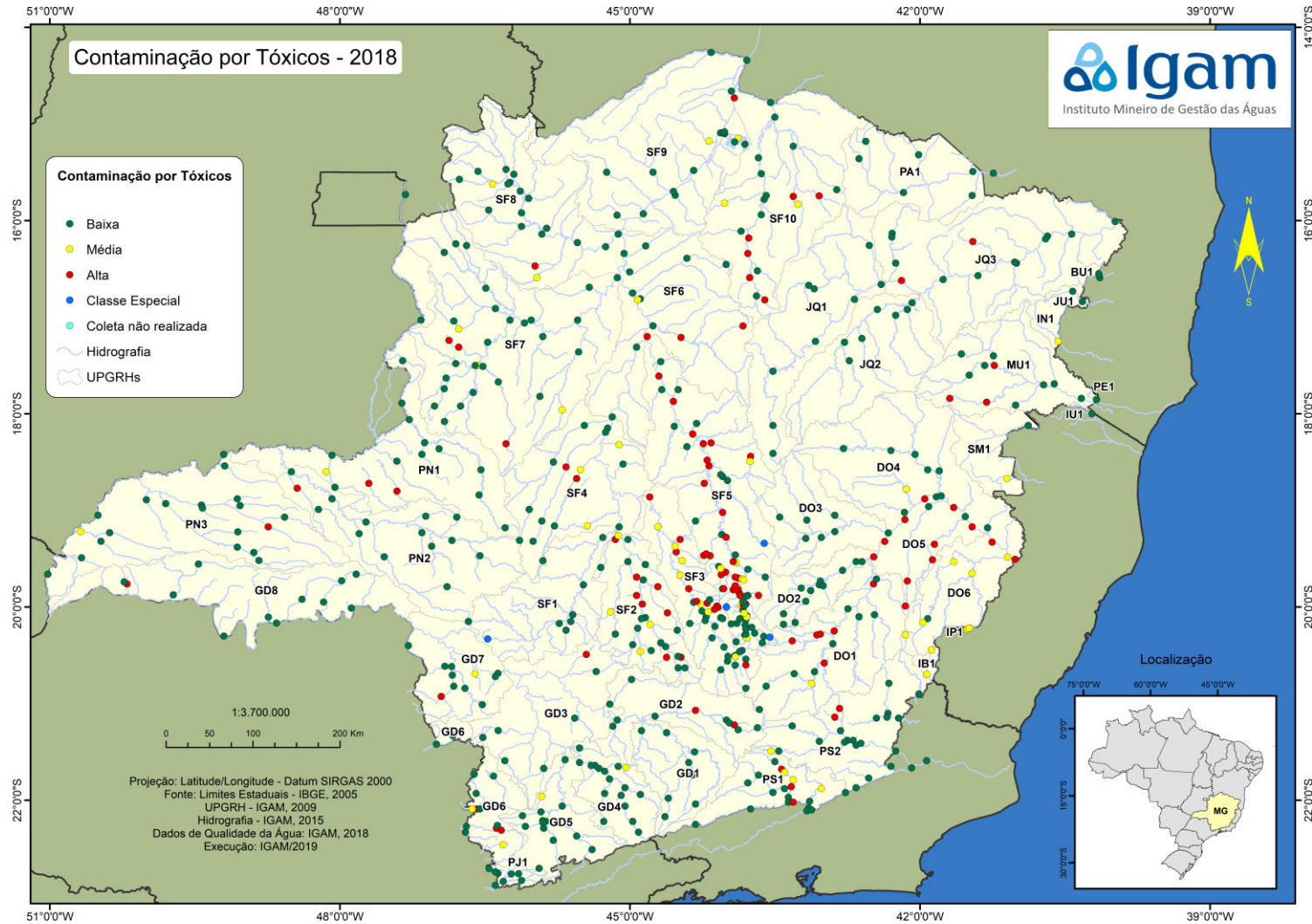
A calha do rio São Francisco apresentou 97% de amostras com Contaminação por Tóxicos Baixa. Entretanto, 1% das amostras foram consideradas de CT Média e 1% de CT Alta.

Figura 16: Frequência de ocorrência da Contaminação por tóxicos nas sub-bacias do rio São Francisco no ano de 2018.



O mapa com o resultado anual da Contaminação por Tóxicos obtido em 2018 é apresentado na Figura 17. Observa-se espacialmente a predominância da contaminação Baixa em todo o estado. Também se observa que a contaminação Média apresenta-se dispersa em pontos de todas as bacias hidrográficas. Já a contaminação Alta ocorre principalmente a jusante de grandes centros urbanos como a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), em toda a extensão do rio das Velhas, além das bacias do rio Paraopeba, rio Pará, rio Piranga, rio Caratinga e afluentes do rio Verde Grande. Essa condição é favorecida pela presença de áreas urbanas, indústrias, mineração e uso de insumos agrícolas nessas regiões.

Figura 17: Contaminação por tóxicos no Estado de Minas Gerais em 2018.



Na Tabela 9: Corpos de água que apresentaram as piores condições de CT em Minas Gerais no ano de 2018, são listadas as estações de monitoramento que apresentaram Contaminação por Tóxicos Alta nas quatro campanhas realizadas no ano de 2018, representado as piores condições no estado de Minas Gerais. Vale destacar que das 14 estações listadas 10 encontram-se na bacia do rio Velhas.

Tabela 9: Corpos de água que apresentaram as piores condições de CT em Minas Gerais no ano de 2018.

Estação	Curso d'Água	Município	Parâmetros CT Alta	1º Tri	2º Tri	3º Tri	4º Tri	CT Anual
VG003	Ribeirão dos Vieiras	MONTES CLAROS	Nitrogênio Amoniacal Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
AV320	Córrego da Mina	RAPOSOS	Arsênio Total, Cobre Dissolvido	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
BV141	Rio das Velhas	SANTANA DE PIRAPAMA	Nitrogênio Amoniacal Total, Arsênio Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
BV142	Rio das Velhas	INIMUTABA, PRESIDENTE JUSCELINO	Arsênio Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
BV150	Rio das Velhas	SANTO HIPÓLITO	Arsênio Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
BV156	Rio das Velhas	BALDIM	Nitrogênio Amoniacal Total, Arsênio Total, Chumbo Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
BV160	Ribeirão das Neves	PEDRO LEOPOLDO	Nitrogênio Amoniacal Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
SC14	Ribeirão Poderoso	SANTA LUZIA	Nitrogênio Amoniacal Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
SC19	Ribeirão das Neves	PEDRO LEOPOLDO	Nitrogênio Amoniacal Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
SC24	Ribeirão Jequitibá	PRUDENTE DE MORAIS	Nitrogênio Amoniacal Total, Cádmio Total, Chumbo Total, Cianeto.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
SC26	Ribeirão do Matadouro	SETE LAGOAS	Nitrogênio Amoniacal Total, Chumbo Total, Fenóis Totais.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
JE029	Ribeirão São Pedro (JQ3)	MEDINA	Nitrogênio Amoniacal Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
PT005	Córrego Rico	PARACATU	Arsênio Total, Chumbo Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
BP073	Ribeirão das Areias	BETIM	Nitrogênio Amoniacal Total.	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA

A seguir serão apresentadas as possíveis causas das ocorrências dos parâmetros responsáveis pelas ocorrências de CT Média e/ou Alta nas estações descritas na Tabela 9.

**Nitrogênio Amoniacal total:** as ocorrências de CT Alta na bacia do rio das Velhas estão associadas aos lançamentos dos esgotos domésticos dos municípios de Baldim, Santana de Pirapama, Pedro Leopoldo, Santa Luzia, Prudente de Moraes, Sete Lagoas,

bem como dos efluentes de indústrias de bebidas, curtume, laticínios e têxteis presentes nessas regiões.

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

A presença de nitrogênio amoniacal no ribeirão São Pedro (JE029) está associada aos lançamentos de esgotos domésticos, curtumes e matadouros presentes no município de Medina.

Os lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais dos ramos alimentício e têxtil do município de Betim são responsáveis pelas ocorrências de CT Alta no Ribeirão das Areias em Betim (BP073).

**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 e o beneficiamento de minério de ouro contribui para sua disponibilização para o corpo de água.

No córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) as ocorrências de arsênio estão associadas às atividades de mineração de ouro desenvolvidas nesse município.

**Cobre dissolvido:** nas águas do córrego da Mina (AV320) a presença de cobre dissolvido pode ser em função das atividades de beneficiamento de minério de ouro no município de Nova Lima.

**Chumbo total:** o chumbo foi responsável pela CT Alta em três estações de amostragem localizadas nas bacia do rio das Velhas, quais sejam: rio das Velhas a jusante de Baldim (BV156), no ribeirão Jequitibá a jusante da ETE Prudente de Moraes (SC24) e no Ribeirão do Matadouro a jusante dos lançamentos de esgoto de Sete Lagoas (SC26). Essas ocorrências estão associadas ao desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris e metalúrgicas desenvolvidas nessas regiões.

No córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005) as ocorrências de chumbo total estão associadas às atividades de mineração de ouro desenvolvidas nesse município.

**Cádmio total:** as ocorrências de cádmio no ribeirão Jequitibá a jusante da ETE Prudente de Moraes (SC24) estão associadas às atividades de siderurgia desenvolvidas no município de Sete Lagoas.

**Fenóis Totais:** as violações de fenóis totais no ribeirão do Matadouro a jusante dos lançamentos de esgoto de Sete Lagoas (SC26) estão associadas às atividades de siderurgia desenvolvidas no município de Sete Lagoas.

### 4.3 Índice de Estado Trófico – IET

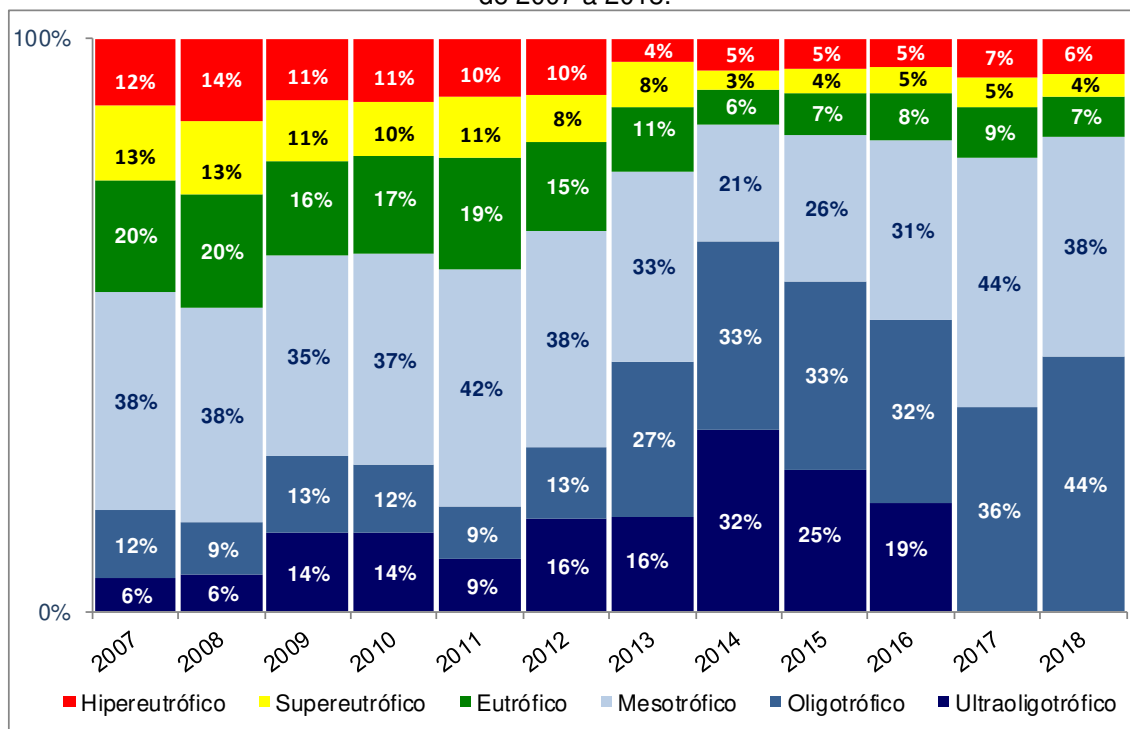
Para avaliar o potencial de eutrofização foi calculado o Índice de Estado Trófico (IET) a partir dos valores de fósforo e clorofila-a obtidos no período de 2007 a 2018 em Minas Gerais. As análises foram realizadas em 596 estações de monitoramento, sendo a grande maioria, 99,49% das estações, localizadas em corpos de águas lóticos (águas correntes).

Como mostrado na Figura 18, verificou-se o predomínio das categorias mais baixas do IET (Ultraoligotrófico, Oligotrófico e Mesotrófico), as quais conjuntamente



representaram 82% dos resultados obtidos em 2018, refletindo, de um modo geral, uma boa condição trófica das águas. Esse comportamento se repete de forma aproximada desde 2014. Destaca-se que não houve ocorrência da categoria Ultraoligotrófico no ano de 2018. As condições mais favoráveis à eutrofização (crescimento da biomassa algal), representadas pelas categorias mais altas do IET (Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico) somaram 17% dos resultados.

Figura 18: Frequência de ocorrência de IET nas bacias do estado de Minas Gerais no período de 2007 a 2018.

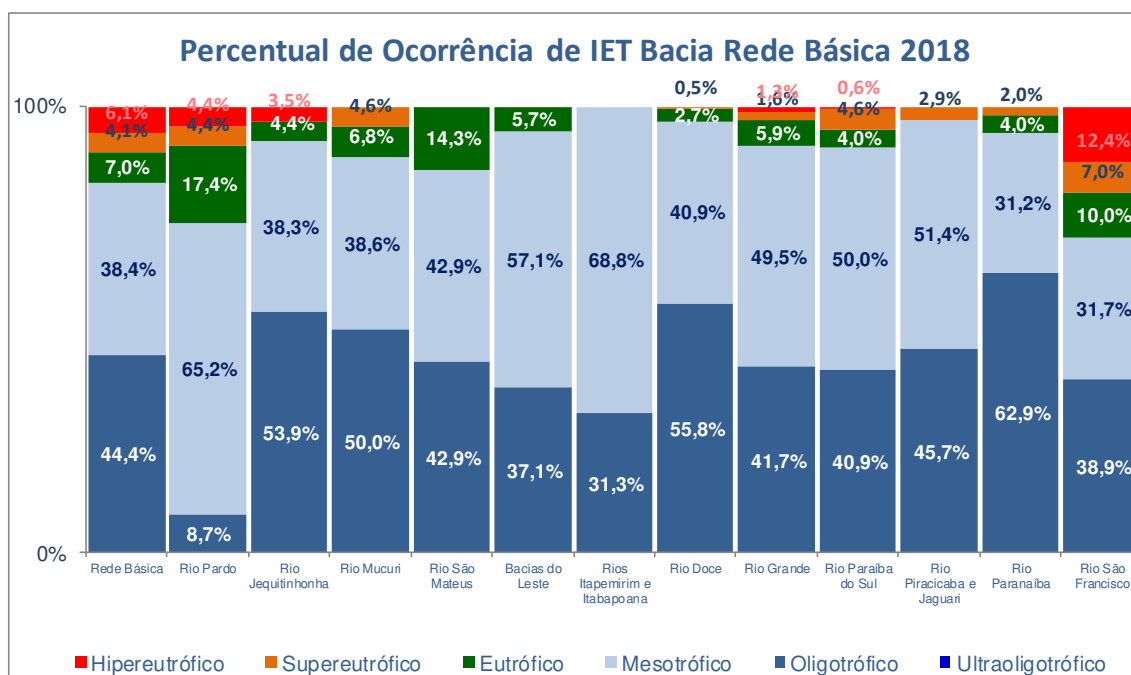


Em 2017 a frequência de ocorrência de IET calculada com base nos primeiro, segundo e quarto trimestres do ano de 2017.

Na Figura 19 são apresentadas as frequências de ocorrências do IET nas bacias de Minas Gerais no ano de 2018. Em 2018, destacaram-se as bacias dos rios Itapemirim e Itabapoana, que registraram os maiores percentuais, em conjunto, dos graus de baixa trofia (100% dos resultados), sendo consideradas as de melhor condição de qualidade de acordo com esse indicador.

As bacias hidrográficas dos rios Doce e dos rios Piracicaba e Jaguari também apresentaram predomínio de resultados indicativos de baixa trofia (97% dos resultados). Por outro lado, a bacia hidrográfica do rio São Francisco apresentou a condição mais crítica em relação à eutrofização, com registros dos graus mais elevados do IET (eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico) em 29% dos resultados analisados em 2018.

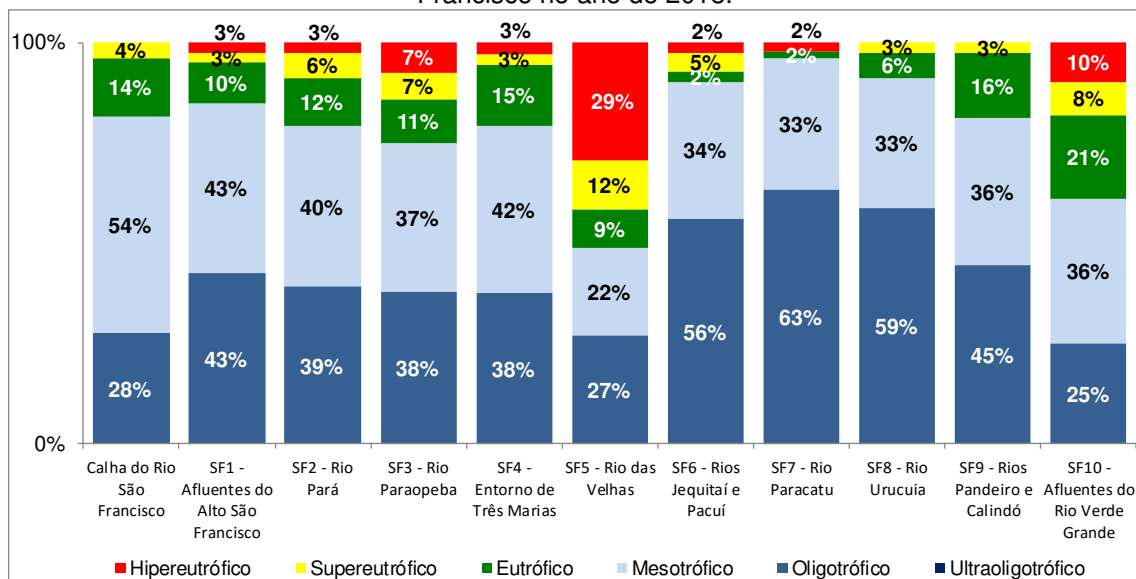
Figura 19: Frequência de ocorrência dos resultados do IET nas bacias hidrográficas de Minas Gerais no ano de 2018.



Em relação às sub-bacias do rio São Francisco (Figura 20) as melhores condições registradas para o IET foram registradas nas sub-bacias dos rios Jequitai e Pacuí (SF6), do rio Paracatu (SF7) e do Urucuia (SF8), que apresentaram acima de 90% dos resultados nos graus de baixa trofia (Oligotrófico e Mesotrófico).

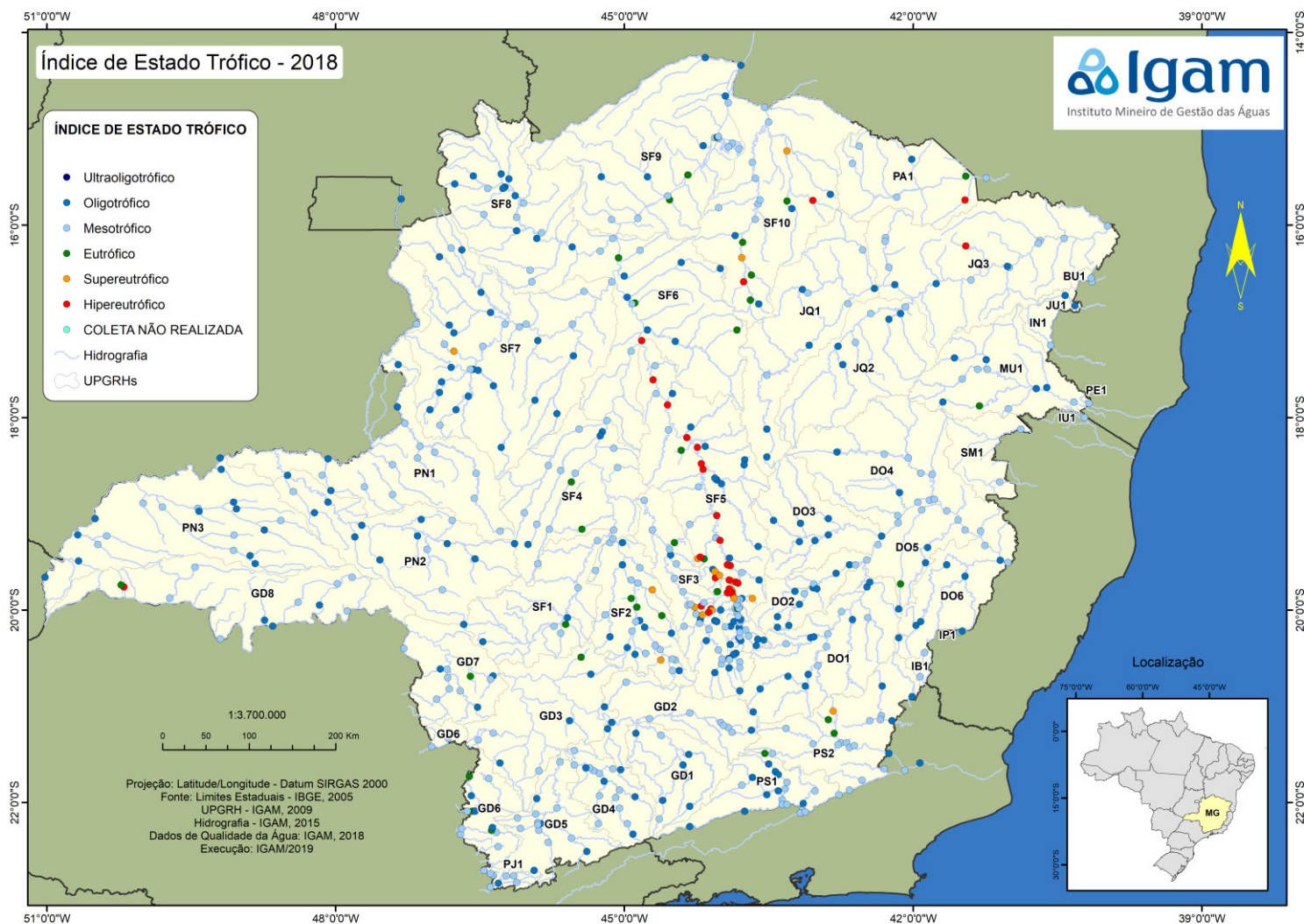
Já as piores condições foram observadas no rio das Velhas (SF5) e nos afluentes do rio Verde Grande (SF10), que apresentaram a condição mais crítica em relação à eutrofização, com registros dos graus mais elevados do IET (eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico) em 56% e 39% dos resultados, respectivamente. Esses resultados refletem os impactos dos grandes centros urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte e do município de Montes Claros, sobre os corpos de água que drenam estas regiões. A calha do rio São Francisco apresentou 82% dos resultados entre Oligotrófico e Mesotrófico. Já quanto aos estados eutrófico e supereutrófico os percentuais somam 18%.

Figura 20: Frequência de ocorrência dos resultados do IET nas sub-bacias do rio São Francisco no ano de 2018.



O mapa com o resultado anual do IET obtido em 2018 é apresentado na Figura 21. Observou-se a predominância das faixas de IET Mesotrófico e Oligotrófico em todo o estado. As faixas Supereutrófica e Hipereutrófica ocorreram, principalmente, em estações localizadas próximas a grandes centros urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte, bem como a jusante dos municípios de Passos, Iturama, Visconde do Rio Branco, Medina e Porteirinha. Destaca-se também a utilização de insumos agrícolas na região de Morada Nova de Minas como fator de pressão que contribuiu com os resultados do IET.

Figura 21: Médias do Índice de Estado Trófico – IET no Estado de Minas Gerais em 2018.



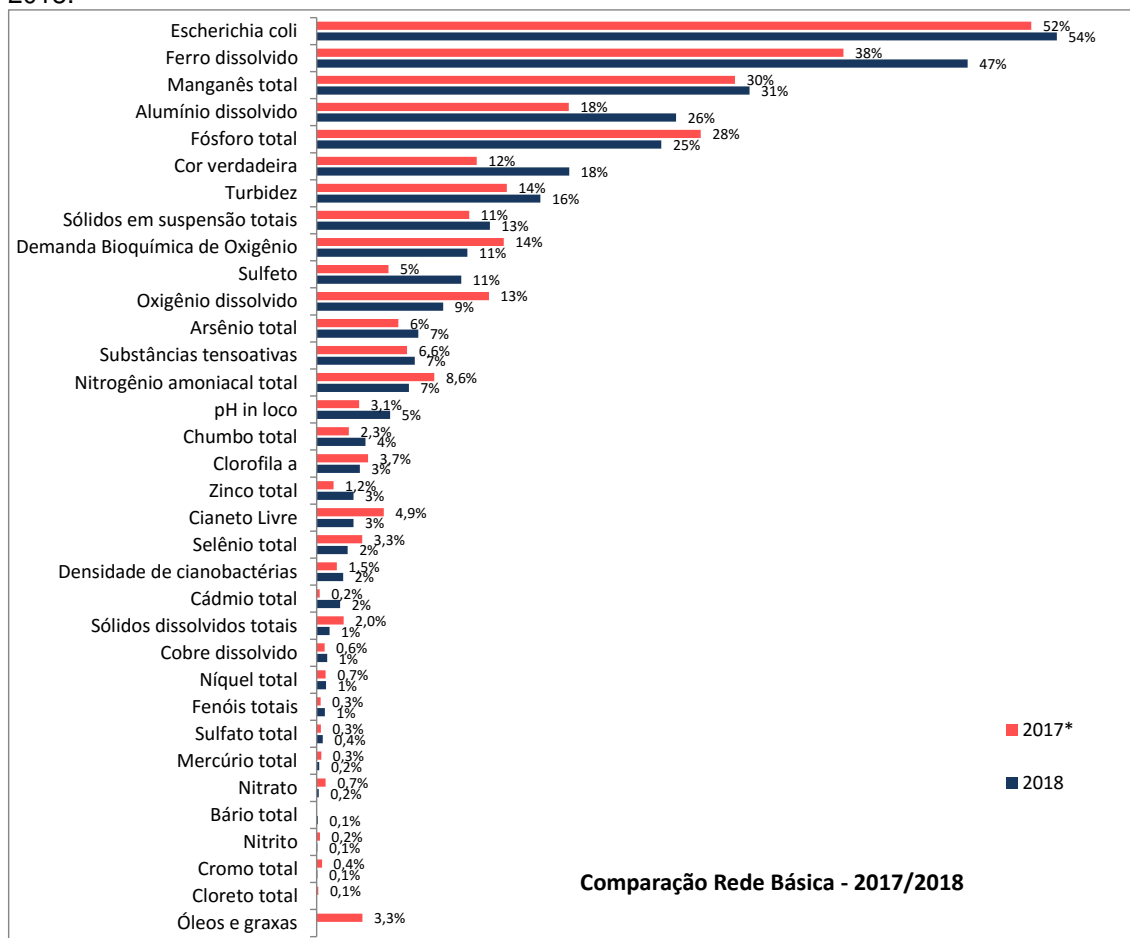
#### 4.4 Análise da conformidade à legislação

Considerando os resultados do ano 2018 para as estações de amostragem do Estado de Minas Gerais, avaliaram-se os parâmetros monitorados em relação ao percentual de amostras cujos valores violaram os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 01/08 para as respectivas classes de enquadramento.

Na Figura 22 é apresentado o percentual de violações em ordem decrescente de cada parâmetro e indica os constituintes mais críticos no Estado, em 2017 e 2018. Esses resultados permitem conhecer as principais interferências das atividades predominantes em Minas Gerais. Vale destacar que os resultados apresentados para o ano de 2017 consideram apenas as medições realizadas nos primeiro, terceiro e quarto trimestre do ano.

Os cinco parâmetros que apresentaram o maior número de violações foram *Escherichia coli* (54%), ferro dissolvido (47%), manganês total (31%), alumínio dissolvido (26%) e fósforo total (25%), em 2018, assim como no ano anterior. Os principais fatores de degradação ambiental que podem ser apontados como contribuintes dos resultados citados acima são a falta de coleta e tratamento de esgotos sanitários em grande parte do estado, ocasionando lançamento de efluentes *in natura* nos corpos de água, além das atividades industriais e minerárias que são predominantes na parte central do Estado e quadrilátero ferrífero, respectivamente, e da produção agropecuária, que é diversificada e disseminada por todas as regiões do estado.

Figura 22: Percentual de violações para os parâmetros no Estado de Minas Gerais em 2017 e 2018.



\*Violação calculada com base nos primeiro, segundo e quarto trimestres do ano de 2017.

#### 4.5 Panorama da Qualidade das Águas Superficiais

Para o cálculo do percentual de conformidade e não conformidade, cada estação de amostragem foi avaliada segundo o cumprimento da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/08 por meio da avaliação dos resultados de três grupos de parâmetros: contaminação fecal, enriquecimento orgânico e substâncias tóxicas. Vale lembrar que a metodologia de análise desses indicativos está descrita no item 2.4.

Na Figura 23 é apresentado o percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais (DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008) para cada um dos indicativos, nos anos de 2017 e 2018 para todo o Estado de Minas Gerais.

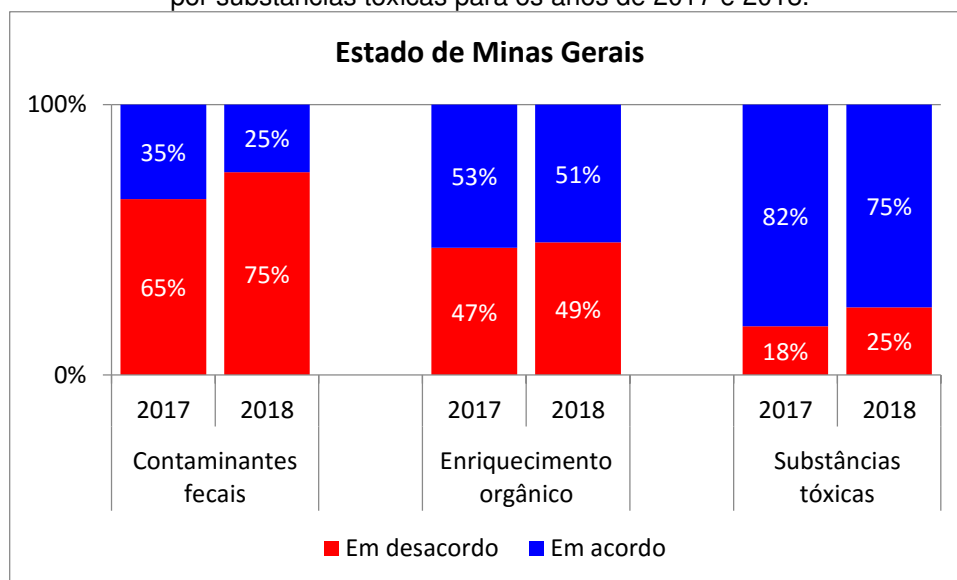
Observa-se que os contaminantes fecais representam o maior percentual de não conformidade em todo o Estado, chegando a apresentar 75% dos pontos monitorados em desconformidade com o limite de classe. Esses resultados demonstram os impactos causados pelos lançamentos de esgotos sanitários sobre as águas dos rios de Minas Gerais, mas ocasionalmente podem estar associados a cargas difusas.

O percentual de estações em não conformidade com os limites em relação ao indicativo de enriquecimento orgânico aumentou de 47% no ano de 2017 para 49% em 2018, sendo o segundo colocado na comparação entre os indicativos. Esses resultados também estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, além das atividades de agricultura e das práticas não sustentáveis de manejo dos solos. Registra-se ainda



um aumento em 2018 comparativamente a 2017 no percentual de estações em não conformidade com os limites em relação aos indicadores de substâncias tóxicas de 18% para 25% das estações.

Figura 23: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicadores de enriquecimento orgânico, contaminação fecal e contaminação por substâncias tóxicas para os anos de 2017 e 2018.



A seguir será apresentado um detalhamento da situação da avaliação de cada indicativo separadamente, para as principais bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais. Os resultados dos indicadores para cada estação de monitoramento avaliada são apresentados no Apêndice A.

Nas Figura 24 e Figura 25 são apresentados os percentuais de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais (DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008) para os contaminantes fecais, para as principais bacias do Estado de Minas Gerais e a seguir para as UPGRHs da bacia do rio São Francisco nos anos de 2017 e 2018. Observa-se que, a exceção da bacia do rio Jequitinhonha, mais da metade das estações estiveram em desconformidade com o limite de classe em pelo menos uma das medições realizadas no ano de 2018.

Já na bacia do rio São Francisco as UPGRHs SF2 – rio Pará, SF3 – rio Paraopeba, SF4 – Entorno de Três Marias e SF5 – rio das Velhas, foram registrados os maiores percentuais de estações em desconformidade aos limites de contaminação fecal no ano de 2018, com respectivamente, 93%, 81%, 78% e 78% de desconformidade. Observa-se que as únicas UPGRHs que registraram reduções na comparação com o ano anterior foram SF3 – Rio Parapeba, que passou de 86% em 2017 para 81% em 2018, e SF10 – Afluentes do rio Verde Grande, que passou de 53% para 40%.

Figura 24: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicadores de contaminação fecal nas bacia de MG, em 2017 e 2018.

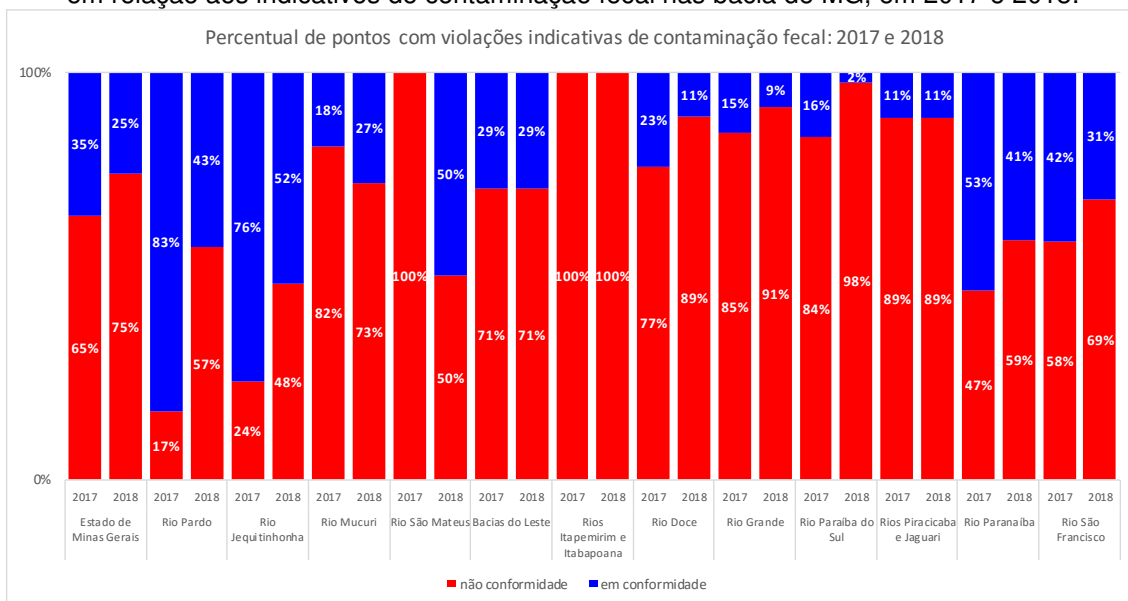
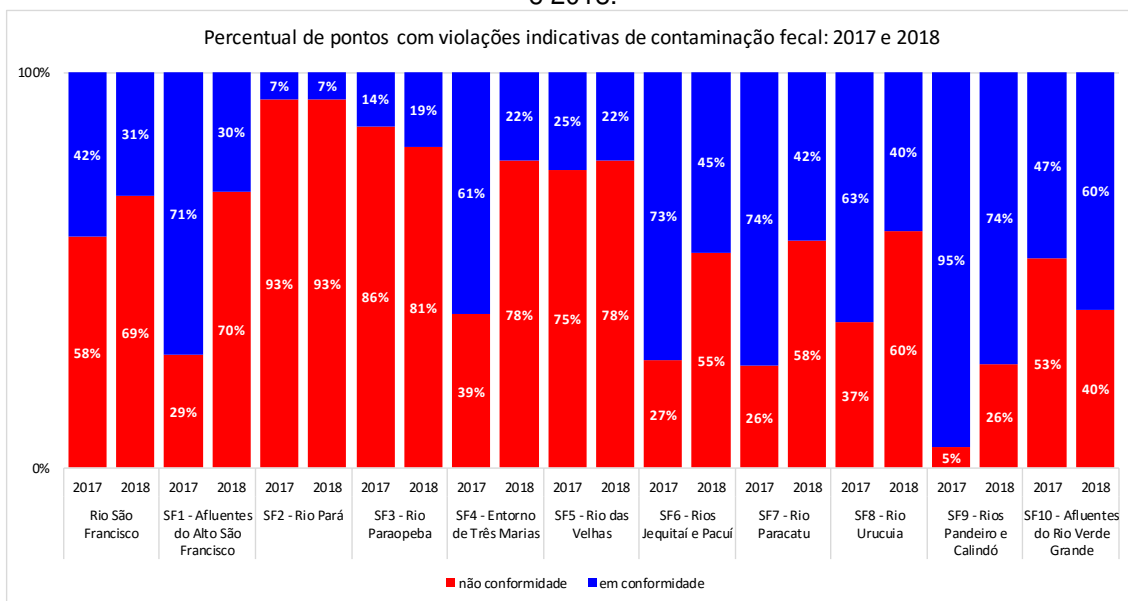


Figura 25: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicadores de contaminação fecal nas sub-bacia do rio São Francisco, em 2017 e 2018.



Na Figura 26 e Figura 27 são apresentados os percentuais de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais (DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008) para o indicativo de enriquecimento orgânico (fósforo total, DBO, nitrato e nitrogênio amoniacal total), nos anos de 2017 e 2018 para as principais bacias do estado de Minas Gerais e a seguir para as UPGRHs da bacia do rio São Francisco.

Na comparação entre as bacias de Minas Gerais observa-se que, a exceção das bacias do rio Pardo e do rio Mucuri, em todas as bacias mineiras mais de 30% dos pontos apresentaram desconformidade com o limite de classe para os indicadores de enriquecimento orgânico. Destaque para as bacias dos rios Piracicaba e Jaguari, bacias

do Leste e bacia do rio Grande nas quais 89%, 71% e 57% das estações, respectivamente, apresentaram desconformidade. Esses resultados refletem a elevada pressão exercida pelos lançamentos de esgotos sanitários, nessas regiões, bem como também pelas atividades do setor agroindustrial sobre os recursos hídricos, sendo esse último mais evidente na bacia do rio Grande.

Na bacia do rio São Francisco, as UPGRHs SF1 – Afluentes do Alto São Francisco, SF2 – rio Pará, SF3 – rio Paraopeba, SF4 – Entorno de Três Marias, SF5 – rio das Velhas e SF10 – afluentes do rio Verde Grande apresentaram mais de 50% das estações, no ano de 2018, em desconformidade para os indicativos de enriquecimento orgânico. O aporte de matéria orgânica e nutrientes provenientes dos lançamentos de esgotos sanitários de grandes centros urbanos localizados nas bacias dos rios Pará, Paraopeba e Velhas, em especial aqueles da Região Metropolitana de Belo Horizonte e outros municípios próximos, bem como na região do rio Verde Grande, sobretudo dos municípios de Jaíba, Janaúba, Montes Claros e Porteirinha, além da presença, nesta região, de indústrias de bebidas, têxtil e laticínios, contribuem para a situação observada.

Figura 26: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicativos de enriquecimento orgânico nas bacia de MG, em 2017 e 2018.

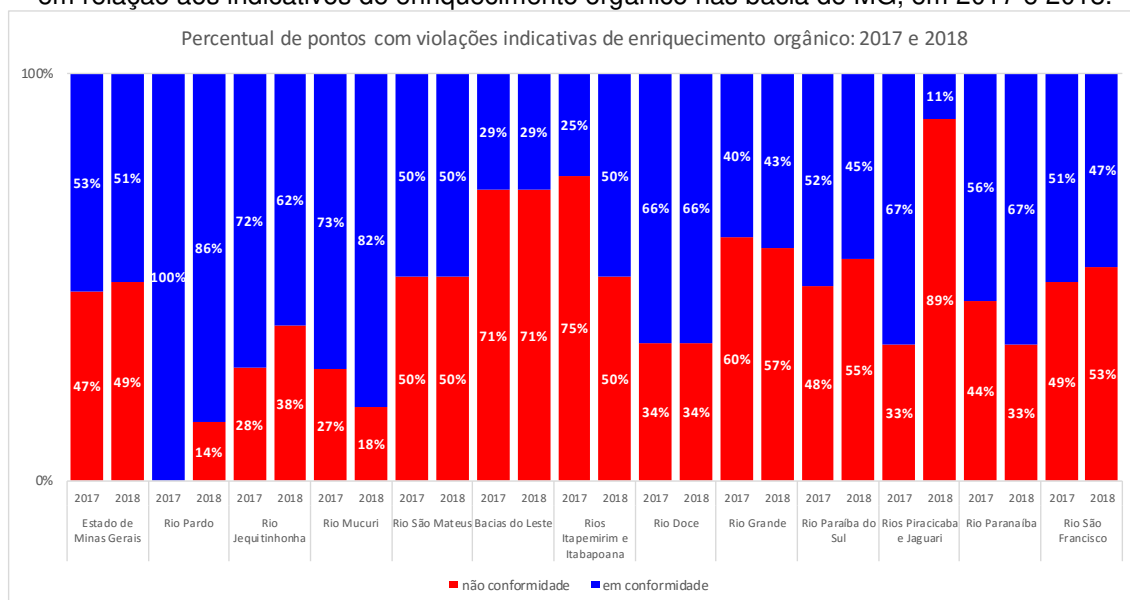
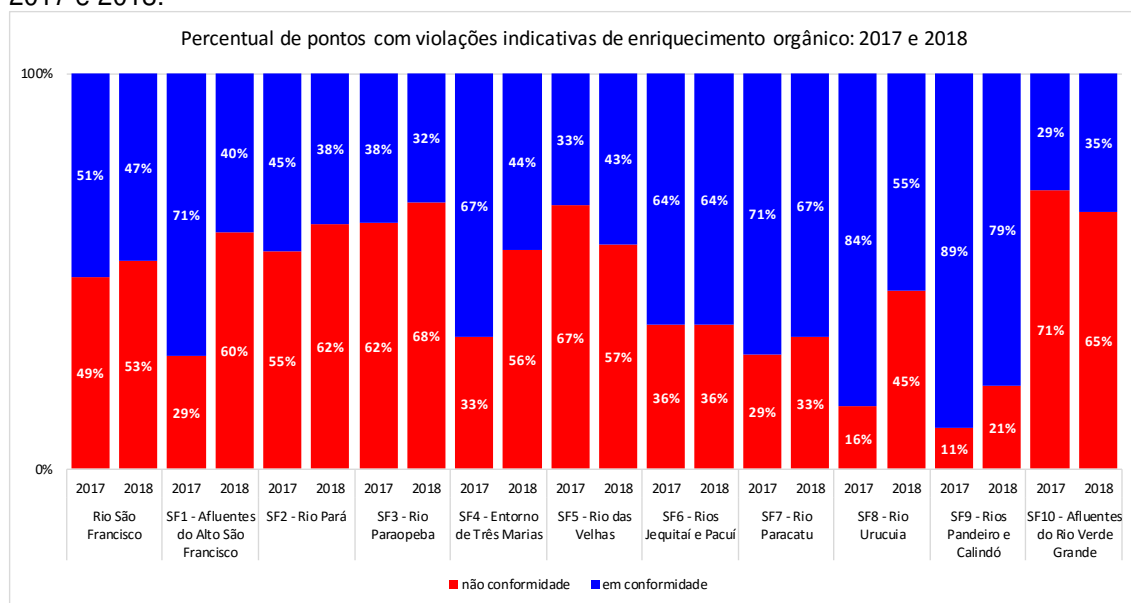


Figura 27: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicadores de enriquecimento orgânico nas sub-bacia do rio São Francisco, em 2017 e 2018.



Na Figura 28 e Figura 29 são apresentados os percentuais de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais (DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008) para os indicadores de contaminação por substâncias tóxicas (arsênio total, cianeto livre, chumbo total, cobre dissolvido, zinco total, cromo total, cádmio total, mercúrio e fenóis totais), nos anos de 2017 e 2018 para as principais bacias do Estado de Minas Gerais e a seguir para as UPGRHs da bacia do rio São Francisco.

No ano de 2018, os maiores percentuais de desconformidade para os indicadores de contaminação por substâncias tóxicas ocorreram nas bacias dos rios Itapemirim e Itabapoana, do rio Doce e do rio Mucuri, com mais de 30% de estações com alguma desconformidade. Salienta-se que a bacias dos rios Itapemirim e Itabapoana possuem 4 estações de amostragem, o que em parte explica o elevado percentual registrado (100% das estações em desconformidade). No que se refere à bacia do rio Doce, dos 40% de pontos que apresentaram desconformidades, ressalta-se que quase metade dos pontos estão localizados na calha do rio.

Já na bacia do rio São Francisco os maiores registros de desconformidade com os limites de classe para as substâncias tóxicas foram registrados nas UPGRHs SF2 – Pará, SF4 – Entorno de Três Marias e SF5 – Velhas, as quais apresentaram mais de 30% de estações com resultados em desconformidade para as substancias tóxicas.

No ano de 2018 só não ocorreram registros de desconformidade para as substâncias tóxicas na sub-bacia do rio Pardo, dos rios Piracicaba e Jaguari e na dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1).

Figura 28: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicadores de substâncias tóxicas nas bacia de MG, em 2017 e 2018.

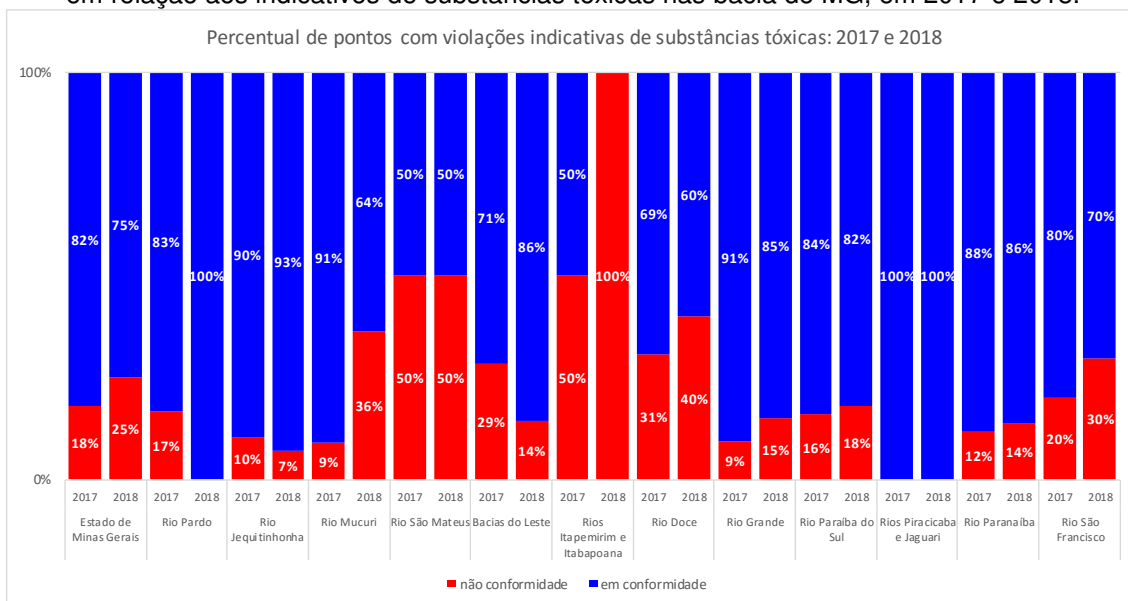
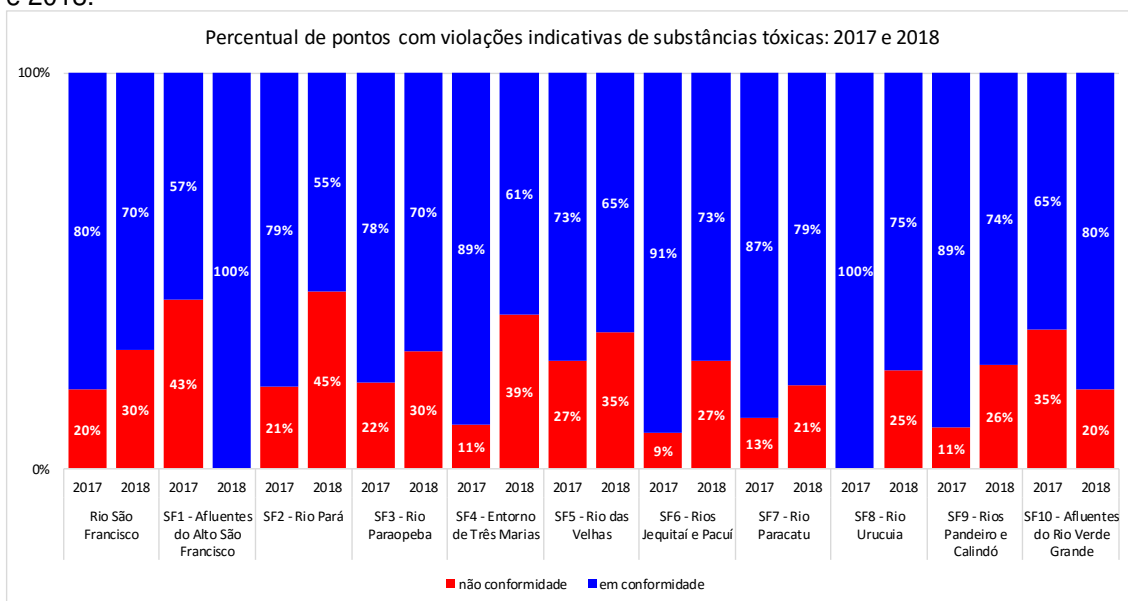


Figura 29: Percentual de estações em conformidade e não conformidade com os limites legais em relação aos indicadores de substâncias tóxicas nas sub-bacia do rio São Francisco, em 2017 e 2018.



#### 4.6 Densidade de Cianobactérias

A avaliação da presença de cianobactérias foi realizada em 191 estações da rede básica de monitoramento. Verificou-se que 75% das estações de monitoramento apresentaram contagens de densidade de cianobactérias inferiores ou iguais a 1.000 cél/mL em todas as campanhas realizadas, no ano de 2018. Esse comportamento é verificado ao longo da série histórica de monitoramento, em que a maioria das estações apresentaram contagem de cianobactérias inferiores ou iguais a 1.000 cél/mL em todo o ano. Na Figura 30 são representados os percentuais dos maiores valores anuais de densidade de cianobactérias em cada ponto ao longo da série histórica.

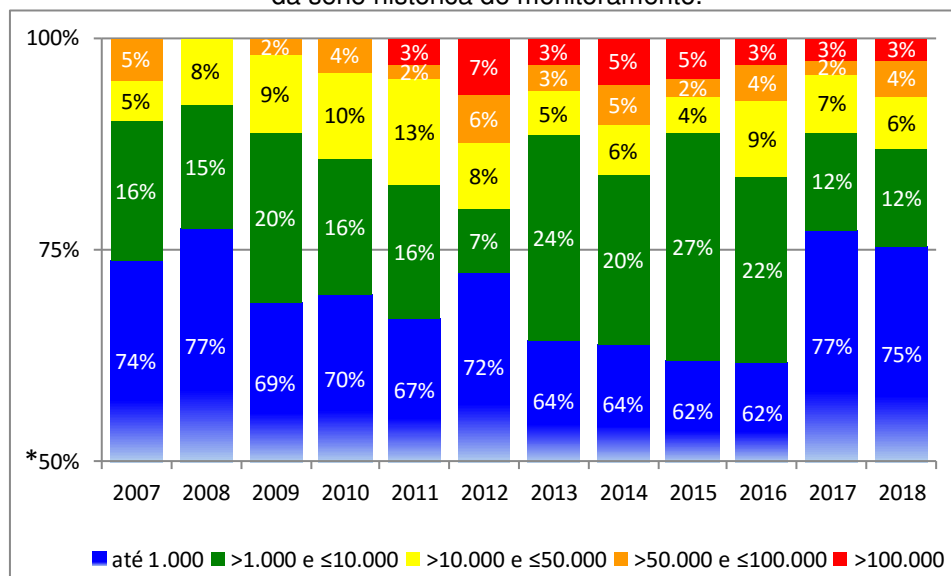
Na sequência, verifica-se que durante as campanhas realizadas em 2018 12% das estações apresentaram, como piores resultados, contagens de densidade de cianobactérias entre 1.000 e 10.000 cél/ mL. Sendo assim, as águas de 87% dos pontos monitorados puderam ser consideradas seguras para eventual contato primário durante todo o ano, em relação à presença de cianobactérias<sup>5</sup>.

Além disso, 6% das estações apresentaram contagens de densidade de cianobactérias entre 10.000 e 50.000 cél/ mL (padrão de Classe 2) e 4% das estações apresentaram contagens de densidade de cianobactérias entre 50.000 e 100.000 cél/ mL (padrão de Classe 3), totalizando a soma de 10% de pontos monitorados com baixo risco para uso de contato secundário (com reduzida possibilidade de ingestão de água). Ainda, observa-se que 3% das estações de monitoramento apresentaram contagens de densidade de cianobactérias acima de 100.000 cél/mL ao menos uma vez, sendo essa a condição com alto risco de qualquer contato com a água. As águas com esta condição devem ser evitadas sobretudo no período de estiagem, quando há maior propensão à floração de cianobactérias.

Na comparação ao ano anterior, observa-se piora nos resultados em 2018, uma vez que houve redução no número de estações que apresentaram contagens de densidade de cianobactérias inferiores ou iguais a 10.000 cél/mL (águas com baixo risco para contato primário) e manutenção no número de estações nas contagens acima de 100.000 cél/mL (águas impróprias para qualquer contato direto).

Verifica-se que as contagens superiores a 100.000 cél/ mL ocorreram nas sub-bacias dos rio das Velhas, rio Paraopeba e rio Paraibuna.

Figura 30: Percentuais dos maiores valores de densidade de cianobactérias obtidos ao longo da série histórica de monitoramento.



Nota: A escala do gráfico inicia-se no percentual 50, para melhor visualização das faixas com baixos percentuais obtidos.

O mapa com a distribuição dos resultados da densidade de cianobactérias obtidos no ano de 2018 para cada estação de monitoramento é apresentado na Figura 31. Os resultados foram divididos em cinco intervalos de valores, de forma a facilitar a

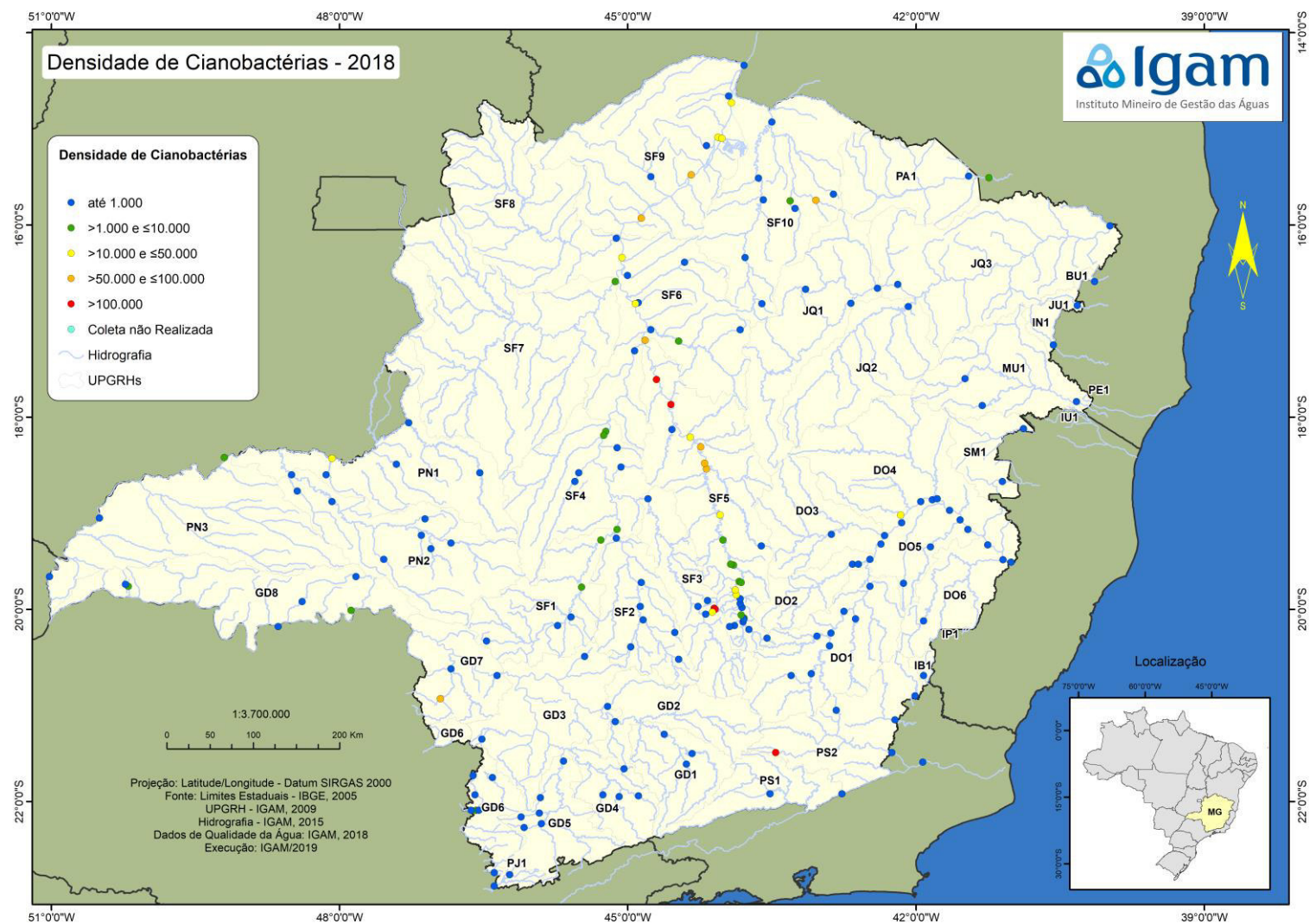
<sup>5</sup> Essa análise não considera outros parâmetros, como *Escherichia coli*, que também tem padrões e metodologia específica para definição de uso próprio de recreação de contato primário, cf. art. 13, II, 3 da DN Conjunta Copam CERH nº 1 de 2008 e art. 2º, § 1º "c" e § 4º, "b" da Resolução Conama nº 274, de 29 de novembro 2000.



visualização. Ressalta-se que para determinação do intervalo de cada estação foi considerado o pior resultado obtido no ano.

Os valores de densidades de cianobactérias que representam águas impróprias para qualquer contato foram registradas no rio das Velhas, principalmente no seu médio/baixo curso, além das sub-bacias do rio Paraopeba (SF3), e dos rios Pomba e Muriaé (PS2) e refletem os impactos do aporte de nutrientes para corpos de água dessas bacias, proveniente de lançamento de esgotos domésticos e industriais, bem como das atividades de agropecuária desenvolvidas nessas regiões.

Figura 31: Pontos de monitoramento e respectivas classes de densidade de cianobactérias no Estado de Minas Gerais em 2018.



Na Tabela 10 são apresentados os corpos de água que apresentaram violação do limite de densidade de cianobactérias para os respectivos enquadramentos em Minas Gerais no ano de 2018, bem como os resultados de cianotoxinas.

Na calha do rio das Velhas, os valores de densidade de cianobactérias que violaram o limite do enquadramento foram obtidos nos municípios Inimutaba e Presidente Juscelino (BV142), Várzea da Palma (BV148 e BV149), Santo Hipólito (BV150 e BV152) e Lassance (BV151).

Além dos citados da calha do rio das Velhas, na bacia do rio São Francisco também se registraram violações dos respectivos limites para o parâmetro densidade de cianobactérias nos pontos a jusante das cidades de Porteirinha (SF020), São Francisco (SF027) e Januária (SF029). Na bacia do rio Paraopeba essa situação ocorreu no município de Ibité (BP075 e BP081).

Na bacia do rio Paraíba do Sul, destacou-se a estação de amostragem localizada no rio do Pinho a jusante da Represa de Ponte Preta (BS074) no município de Santos Dumont e, na bacia do rio Grande, o ponto localizado em São Sebastião do Paraíso (BG071).

Dentre os principais fatores de pressão que podem ter contribuído para as densidades de cianobactérias registradas no rio das Velhas, rio São Francisco e rio Paraopeba 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 da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Na bacia do rio Paraíba do Sul e Grande os principais fatores de favorecimento à floração de cianobactérias são os lançamentos de esgotos sanitários.

Ressalta-se que foi observada a ocorrência de espécies incluídas na lista de cianobactérias potencialmente tóxicas (Sant'Anna *et al.*, 2008) em todas as estações de monitoramento que apresentaram violação de densidade de cianobactérias, como mostrado na Tabela 10.

No entanto, é necessário lembrar que a presença desses organismos, mesmo que em altas densidades, não acarreta, necessariamente, toxicidade da água. 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.

Ademais, nas estações onde foi constatada a presença de cianobactérias potencialmente tóxicas em densidades superiores a 20.000 cél/mL foi realizada a análise das cianotoxinas: microcistina e saxitoxina. No Brasil, a única legislação que disciplina limites para concentração de cianotoxinas é a Portaria do Ministério da Saúde n.º 2914 de 12/12/2011, que estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano. Nessa portaria, o limite para presença de microcistinas é de 1 µg/L e de saxitoxinas, 3 µg/L. Todas as detecções de cianotoxinas estiveram dentro dos limites estabelecidos pela Portaria nas estações de monitoramento.

Ressalta-se que as estações de monitoramento localizadas na Lagoa da Pampulha não foram avaliadas neste relatório, mas serão abordadas em relatório específico.

Tabela 10: Corpos de água que apresentaram violação do respectivo limite para densidade de cianobactérias em Minas Gerais no ano de 2018.

Bacias / Subbacias Hidrográfica	Município	Descrição	Estações	Classe	Data da Coleta	Densidade Cianobactéria	Espécie Predominante	Microcistina	Saxitoxina
Afluentes do Rio Verde Grande	Porteirinha	Rio Mosquito a jusante de Porteirinha	SF020	Classe 2	23-mar	62.700	<i>Planktothrix isoethrix</i>	<0,02	<0,02
Afluentes do Rio Verde Grande	Porteirinha	Rio Mosquito a jusante de Porteirinha	SF020	Classe 2	12-jun	83.028	<i>Planktothrix agardhii</i>	<0,02	<0,02
Rio das Velhas	Inimutaba Presidente Juscelino	Rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio	BV142	Classe 2	24-abr	80.334	<i>Geitlerinema sp.</i>	0,03	0,03
Rio das Velhas	Santo Hipólito	Rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, na localidade de Senhora da Glória	BV150	Classe 2	25-abr	90.816	<i>Geitlerinema sp.</i>	0,03	0,03
Rio das Velhas	Santo Hipólito	Rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande	BV152	Classe 2	25-abr	51.809	<i>Geitlerinema sp.</i>	0,03	0,03
Rio das Velhas	Várzea Da Palma	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma	BV148	Classe 2	31-jul	65.100	<i>Microcystis sp.</i> ; <i>Planktothrix agardhii</i> ; <i>Sphaerocavum brasiliense</i>	0,03	0,03
Rio das Velhas	Várzea Da Palma	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí	BV149	Classe 2	31-jul	83.812	<i>Microcystis sp.</i> ; <i>Planktothrix agardhii</i> ; <i>Sphaerocavum brasiliense</i>	0,03	0,03
Rio das Velhas	Várzea Da Palma	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma	BV148	Classe 2	9-ago	107.602	<i>Microcystis sp.</i>	<0,02	<0,02
Rio das Velhas	Lassance	Rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance	BV151	Classe 2	9-ago	87.192	<i>Sphaerocavum brasiliense</i>	<0,02	<0,02
Rio das Velhas	Várzea Da Palma	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma	BV148	Classe 2	5-set	89.886	<i>Microcystis sp.</i>	<0,02	<0,02

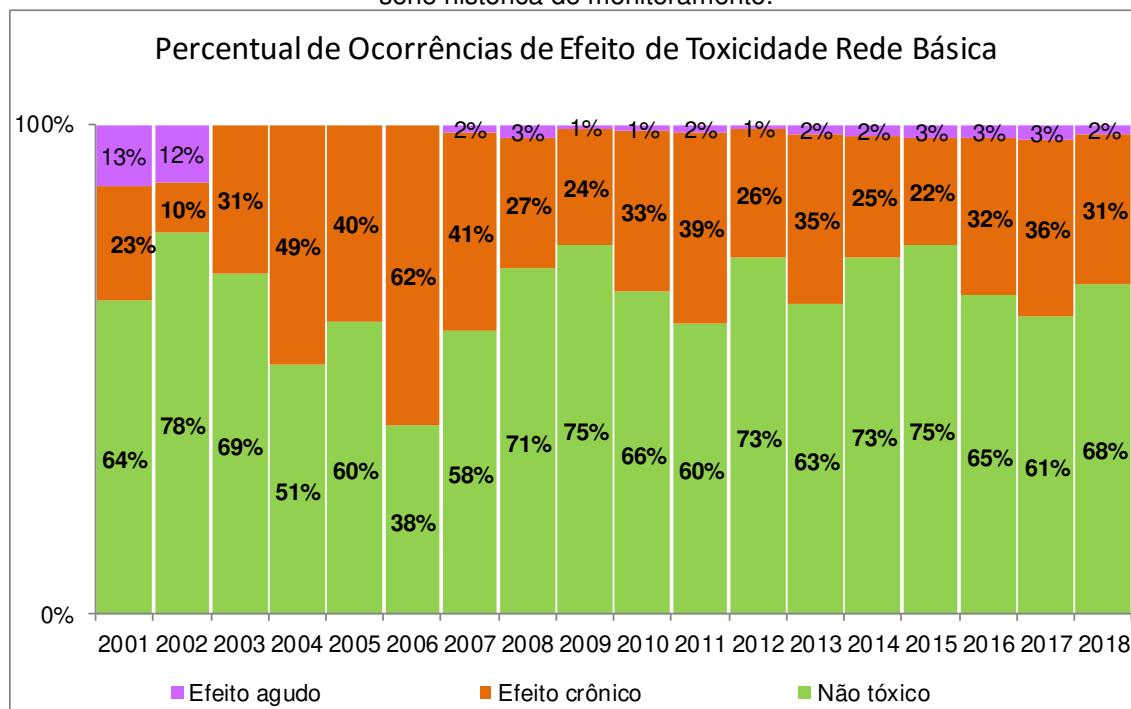
Bacias / Subbacias Hidrográfica	Município	Descrição	Estações	Classe	Data da Coleta	Densidade Cianobactéria	Espécie Predominante	Microcistina	Saxitoxina
Rio das Velhas	Várzea Da Palma	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí	BV149	Classe 2	5-set	98.727	<i>Microcystis sp.</i>	<0,02	<0,02
Rio das Velhas	Lassance	Rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance	BV151	Classe 2	5-set	148.666	<i>Microcystis sp.</i>	<0,02	<0,02
Rio Grande	São Sebastião Do Paraíso	Córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso	BG071	Classe 2	27-nov	80.456	<i>Anagnostidinema sp.</i>	<0,15	0,02
Rio Paraíba do Sul	Santos Dumont	Rio do Pinho a jusante da Represa de Ponte Preta.	BS074	Classe 2	18-jun	121.848	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	0,31	0,31
Rio Paraopeba	Ibirité	Córrego Pintado a jusante da REGAP.	BP075	Classe 2	7-ago	133.702	<i>Merismopedia tenuissima</i>	0,03	0,03
Rio Paraopeba	Ibirité	Ribeirão Ibirité a jusante do município de Ibirité.	BP081	Classe 2	29-out	224.379	<i>Anagnostidinema sp.</i>	0,03	0,03
Rios Jequitá/Pacuí e Pandeiro/Calindó	São Francisco	Rio São Francisco a jusante da cidade de São Francisco	SF027	Classe 2	11-set	67.524	<i>Microcystis sp.</i>	0,02	0,02
Rios Jequitá/Pacuí e Pandeiro/Calindó	Januária	Rio São Francisco a jusante da cidade de Januária	SF029	Classe 2	12-set	56.209	<i>Microcystis sp.</i>	0,02	0,02

\*Segundo Sant'Anna *et al.*, 2008.

## 4.7 Ensaios Ecotoxicológicos

Os Ensaios Ecotoxicológicos foram realizados, no ano de 2018, em 194 estações da rede básica de monitoramento. No ano de 2018 foram observados efeitos não-tóxicos sobre os organismos-teste na maioria das análises realizadas (68%), condição que tem prevalecido ao longo da série histórica de monitoramento, principalmente nos últimos anos (Figura 31). O efeito crônico foi registrado em 31% das amostras, representando uma diminuição quando comparado a 2017 (36%) e o Efeito Agudo se manteve em 2% das amostras analisadas em 2018.

Figura 32: Frequência de ocorrência dos resultados de ecotoxicidade em Minas Gerais ao longo da série histórica de monitoramento.



Na Tabela 11 estão listados os percentuais de ocorrência de efeito agudo das estações que apresentaram esta condição durante as campanhas de monitoramento em 2018. O efeito agudo, que indica a letalidade dos organismos, foi observado nas bacias hidrográficas dos rios Jequitai e Pacuí (SF6), do rio das Velhas (SF5), Afluentes do rio Verde Grande (SF10), Médio / Baixo Rio Jequitinhonha (JQ3) e Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo (GD6).

No ribeirão São Pedro a jusante de Medina (JE029) a ocorrência de efeito agudo está associada a lançamento de esgotos domésticos e efluentes de indústrias (abatedouro) presentes no município de Medina, além da pecuária e dos lixões às margens do curso d'água.

No ribeirão dos Vieiras em Montes Claros (VG003), as ocorrências de efeito agudo são decorrentes dos lançamentos de esgotos domésticos e efluentes de indústrias de fabricação de calçados, de sabões, têxteis, alimentícias e de papel, além das atividades de extração de areia desenvolvidas nesse município.

As ocorrências de efeito agudo observadas no rio Guavanipã (SFC001), na bacia dos rios Jequitai/Pacuí, estão associadas aos lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais, dos ramos de fabricação de cachaça, metalúrgico e de atividades extração de areia, cascalho e pedras preciosas desenvolvidas no município de Bocaiúva.



Na bacia do rio Grande a ocorrência de efeito agudo observada no ano de 2018 reflete os impactos das atividades agropecuárias e extração de areia no rio das Antas (BG083) e lançamentos esgotos domésticos efluentes de indústrias (abatedouro) do município de Bueno Brandão.

As ocorrências de efeito agudo observadas no rio Verde Grande (SFJ16), estão associadas aos lançamentos de esgotos domésticos e atividades agropecuárias no município de Montes Claros e Capitão Enéas.

Na bacia do rio das Velhas as ocorrências de efeito agudo são em função dos lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais dos diversificados empreendimentos industriais presentes nos municípios de Sabará, Raposos e Pedro Leopoldo. No córrego da Mina os efeitos crônicos e agudos foram registrados em função do lançamento dos efluentes provenientes do beneficiamento de ouro.

Tabela 11: Percentual de ocorrência de efeito agudo nas estações durante as campanhas de monitoramento de 2018.

UPGRH	Curso d'água	Municípios	Estação	Percentual de ocorrência de Efeito Agudo
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Rio das Antas	Bueno Brandão	BG083	25%
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Ribeirão São Pedro	Medina	JE029	75%
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	Montes Claros	VG003	25%
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Rio Verde Grande	Capitão Enéas, Montes Claros	SFJ16	50%
SF5 - Rio das Velhas	Córrego da Mina	Raposos	AV320	25%
SF5 - Rio das Velhas	Ribeirão Arrudas	Sabará	BV155	50%
SF5 - Rio das Velhas	Ribeirão das Neves	Pedro Leopoldo	BV160	25%
SF5 - Rio das Velhas	Ribeirão Sabará	Sabará	BV076	25%
SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Rio Guavanipã	Bocaiúva	SFC001	50%

#### 4.8 Índice biótico “BMWP”

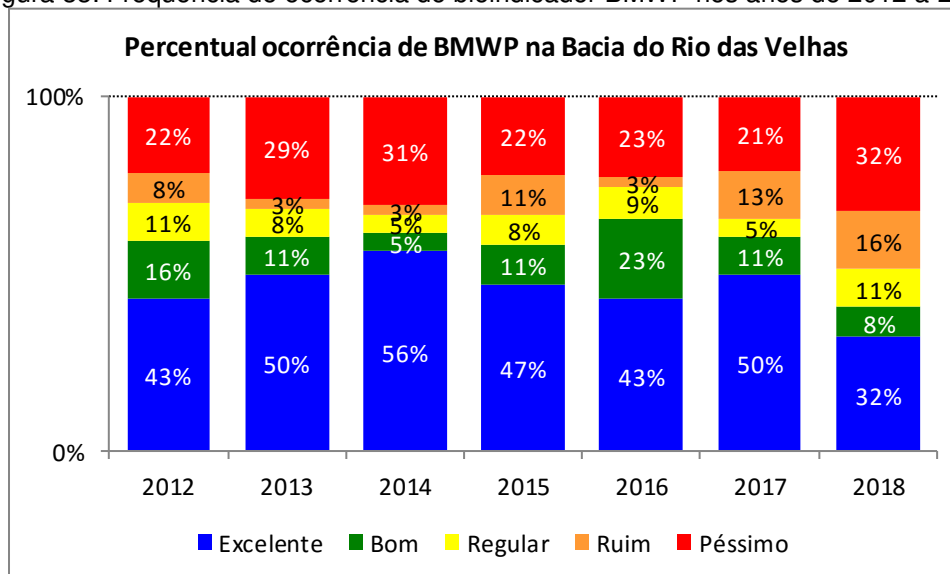
O biomonitoramento com macroinvertebrados bentônicos na rede básica do IGAM teve início na bacia do rio das Velhas, em 2012, com o objetivo de avaliar a qualidade ecológica de ambientes aquáticos, com vistas a subsidiar a gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas, em consonância ao disposto na Deliberação Conjunta Copam e CERH-MG nº 1/2008. São avaliadas 37 estações de monitoramento na bacia do rio das Velhas, sendo 9 delas distribuídos na calha do rio das Velhas. Os resultados foram obtidos a partir da amostragem anual realizada no período de estiagem (julho e agosto) dos anos de 2012 a 2018.

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. Em 2016 houve alteração na metodologia do BMWP (revisão BMWP baseada em Junqueira *et al*, 2018), repercutindo nos resultados finais das condições nas estações de monitoramento no período de 2012 a 2015, que já foram apresentados em anos anteriores.

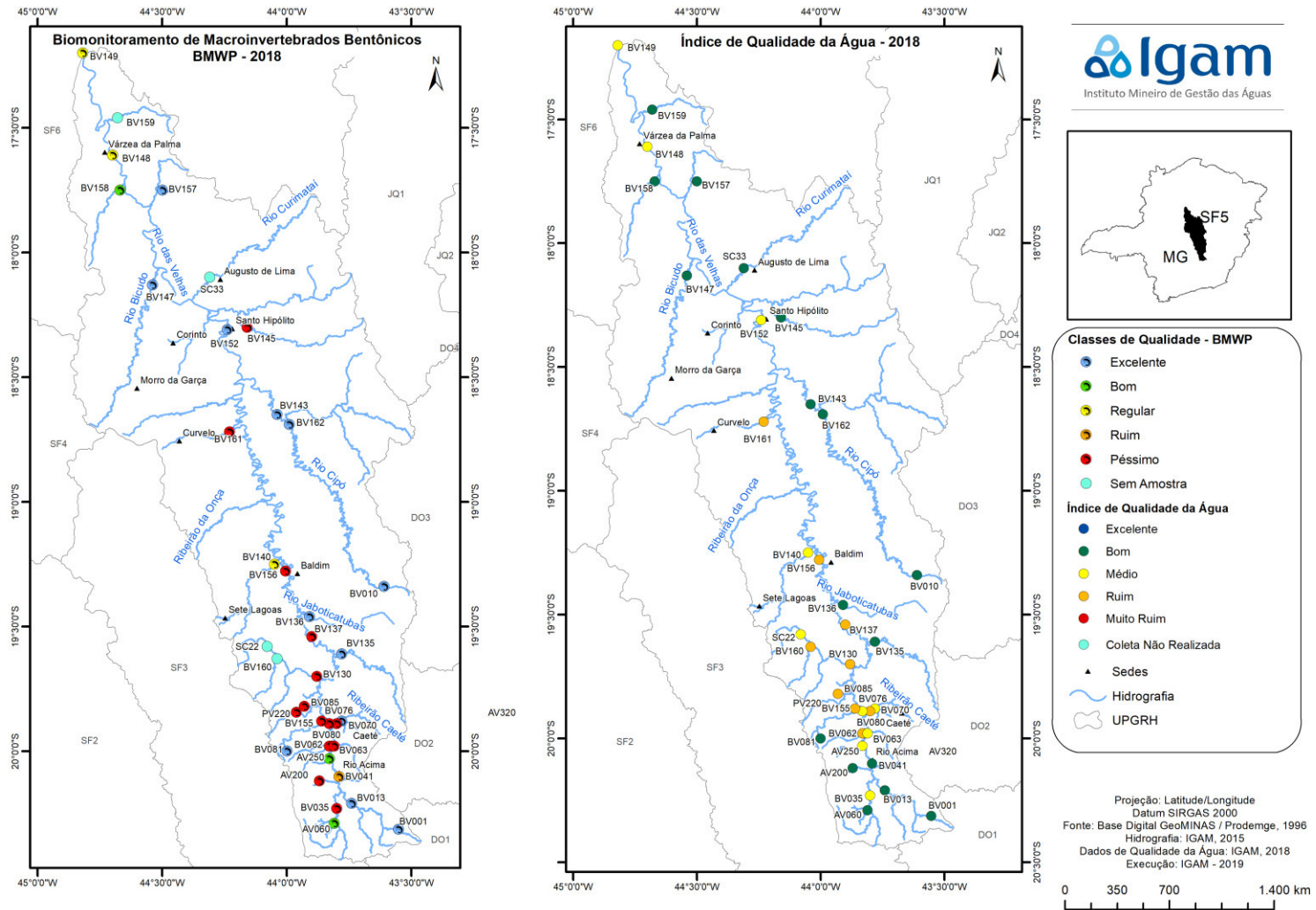
Na Figura 33 é apresentada a frequência de ocorrência do BMWP nos anos de 2012 a 2018 na bacia do rio das Velhas. De maneira geral, observa-se piora nas condições das águas, segundo o critério do BMWP, no ano de 2018. A melhor condição (Excelente) passou de 50% para 32%, sendo este percentual o mais baixo da série histórica, e o BMWP Bom passou de 11% para 8%. Já a pior condição (Péssimo) apresentou o maior percentual da série histórica, aumentando de 21% para 32%, enquanto a condição ruim Ruim ampliou de 13% para 16%. Dessa forma, o BMWP Regular ampliou de 5% para 11%.

Figura 33: Frequência de ocorrência do bioindicador BMWP nos anos de 2012 a 2018



Foram cruzados os resultados da avaliação da qualidade da água da bacia do rio das Velhas: BMWP e IQA – Índice de Qualidade das Águas, conforme apresentado na Figura 34, como apoio na interpretação das informações e, especialmente, como uma forma de traduzir e divulgar a condição de qualidade prevalente nos corpos de água avaliados. Os mapas estão analisados de forma integrada a seguir.

Figura 34: Avaliação da Qualidade da Água na bacia do rio das Velhas por meio do BMWP e do IQA em 2018.



A Tabela 12 apresenta a qualidade das águas, segundo o BMWP, em todos os pontos onde são monitorados os macroinvertebrados bentônicos, na sub-bacia do rio das Velhas. Observa-se que os pontos mais próximos à nascente do rio das Velhas têm a melhor qualidade (BMWP Excelente). Os pontos intermediários (alto-médio curso) têm os piores resultados (BMWP Péssimo). Já o trecho final deste corpo (alto curso) de água apresenta BMWP variando entre Excelente e Regular.

Observa-se que 12 pontos de amostragem apresentaram o melhor resultado de BMWP (Excelente), sendo que o melhor resultado numérico ocorreu no Córrego da Corrente a montante da sua foz no Córrego do Vinho (BV157), atingindo o valor de 165. Isso é consequência de uma grande riqueza do nível taxonômico das famílias dos organismos encontrados. Quanto aos pontos que apresentaram simultaneamente (no mesmo trimestre) o IQA Bom e o BMWP na melhor qualidade possível, (Excelente), apenas o rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande (BV152) não apresentou essa convergência, com IQA Médio. Todos os demais apresentaram essa convergência.

As estações de amostragem que apresentaram a melhor condição de qualidade de água (BMWP Excelente) nos três últimos anos, marcadas com um asterisco (\*) na tabela abaixo, foram as localizadas no rio das Velhas próximo a sua nascente (BV001), rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó (BV010), rio das Velhas a montante da foz do rio Itabirito (BV013), Córrego do Galinha a montante do Ribeirão do Gaia (BV070), rio Taquaraçu próximo de sua foz no rio das Velhas (BV135), rio Jabuticatubas a jusante da cidade de Jabuticatubas (BV136), rio Paraúna a montante da cidade de Presidente Juscelino (BV143) e rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande (BV152). Estas estações podem ser consideradas como referências de comunidades de macroinvertebrados bentônicos para a bacia do rio das Velhas.

Verificam-se 12 trechos da sub-bacia do rio das Velhas que apresentaram o BMWP Péssimo, considerado a pior condição de qualidade de água segundo esse índice biótico. Ressalta-se que no ribeirão Arrudas, em Sabará, (BV155) o cálculo de BMWP resultou no valor 1. Isso porque foram encontrados apenas indivíduos classificados como Oligochatea<sup>6</sup>, não tendo sido encontrados outros organismos, resultado de uma baixa diversidade do nicho de macroinvertebrados bentônicos e, portanto, indicando um ambiente altamente impactado. Da mesma forma, o IQA nesse ponto foi o único considerado Muito Ruim, dentre os listados. Ressalta-se que metade dos pontos com BMWP Péssimo apresentaram IQA Ruim ou Muito Ruim. Esses resultados refletem os impactos dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais dos municípios de Nova Lima, Sabará e Belo Horizonte, além de outras atividades como a mineração, que contribuem para a má qualidade desses corpos de água.

As estações que apresentaram a pior condição de qualidade de água (BMWP Péssimo) nos três últimos anos, indicados na tabela acima por um asterisco (\*), foram o Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV155), Ribeirão Água Suja próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV062), Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa (BV137) e Rio das Velhas a jusante do Rio Jabuticatubas (BV156). Estas estações sofrem pressão intensa devido a lançamentos de esgotos domésticos, efluentes industriais, extração/beneficiamento mineral

---

<sup>6</sup> A minhoca, um anelídeo.

Tabela 12: BMWP na sub-bacia do rio das Velhas, comparado ao respectivo IQA

Corpo de água	Municípios	Estação	BMWP	IQA
Rio das Velhas	Ouro Preto	BV001*	Excelente	Bom
Rio das Velhas	Itabirito	BV013	Excelente	Bom
Rio das Velhas	Nova Lima, Raposos	BV063	Péssimo	Médio
Rio das Velhas	Sabará	BV080	Péssimo	Médio
Rio das Velhas	Lagoa Santa	BV137**	Péssimo	Ruim
Rio das Velhas	Baldirim	BV156**	Péssimo	Médio
Rio das Velhas	Santo Hipólito	BV152*	Excelente	Médio
Rio das Velhas	Várzea Da Palma	BV148	Regular	Médio
Rio das Velhas	Várzea Da Palma	BV149	Regular	Médio
Córrego Clemente ou Córrego do Barreiro	Belo Horizonte	BV081	Excelente	Bom
Córrego da Corrente	Lassance	BV157	Excelente	Bom
Córrego da Mina	Raposos	AV320	Regular	Ruim
Córrego do Galinha	Sabará	BV070*	Excelente	Bom
Ribeirão Água Suja	Nova Lima	BV062**	Péssimo	Ruim
Ribeirão Arrudas	Sabará	BV155**	Péssimo	Muito Ruim
Ribeirão Carioca	Itabirito	AV060	Bom	Bom
Ribeirão Cortesia	Rio Acima	BV041	Ruim	Médio
Ribeirão Cotovelo	Lassance	BV158	Bom	Bom
Ribeirão da Mata	Matozinhos	SC22	Ruim	Médio
Ribeirão da Mata	Vespasiano	BV130	Ruim	Ruim
Ribeirão dos Macacos	Nova Lima	AV250	Bom	Médio
Ribeirão Isidoro	Belo Horizonte	BV085	Ruim	Ruim
Ribeirão Jequitibá	Jequitibá	BV140	Regular	Ruim
Ribeirão Pampulha	Belo Horizonte	PV220	Péssimo	Médio
Ribeirão Sabará	Sabará	BV076	Péssimo	Ruim
Ribeirão Santo Antônio	Inimutaba	BV161	Péssimo	Ruim
Rio Bicudo	Corinto	BV147	Excelente	Bom
Rio Cipó	Santana Do Riacho	BV010*	Excelente	Bom
Rio Cipó	Presidente Juscelino	BV162	Excelente	Bom
Rio Curumataí	Augusto De Lima	SC33	Ruim	Bom
Rio do Peixe	Nova Lima	AV200	Péssimo	Bom
Rio Itabirito	Itabirito	BV035	Péssimo	Médio
Rio Jaboticatubas	Jaboticatubas	BV136*	Excelente	Bom
Rio Paraúna	Presidente Juscelino	BV143*	Excelente	Bom
Rio Pardo Pequeno	Monjolos	BV145	Péssimo	Bom
Rio Taquaraçu	Jaboticatubas, Santa Luzia	BV135*	Excelente	Bom
Ribeirão das Neves	Pedro Leopoldo	BV160	Ruim	Ruim

(\*) estações de amostragem que apresentaram condição de BMWP Excelente nos três últimos anos

(\*\*) estações de amostragem que apresentaram condição de BMWP Péssimo nos três últimos anos

#### 4.9 Avaliação dos dados de vazão e cargas de DBO e fósforo

Entre as 151 estações de monitoramento de qualidade de água em que houve medição simultânea de vazão em 2018, observou-se que aproximadamente 26% delas apresentaram valores de carga de DBO superiores a 1.000 kg/h. Na Tabela 13 são apresentadas as estações que apresentaram valores de carga de DBO superiores a 1.000 kg/h, consideradas as mais elevadas no conjunto de dados avaliados. Dos 38 resultados apresentados abaixo, ressalta-se que 30 resultados foram calculados com teores de DBO abaixo do limite de quantificação do método analítico (menor que 2 mg/L), sugerindo que a respectiva carga real pode ser menor do que a calculada.

Tabela 13: Estações de qualidade que apresentaram as maiores cargas de DBO no ano de 2018.

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m³/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)
GD4	Elói Mendes, Varginha	Rio Verde	BG037	22/02/2018	205,6	<2	1480,1
GD7	Alpinópolis, São João Batista do Glória	Rio Grande	BG051	30/08/2018	782,5	<2	5634,1
GD7	Passos	Ribeirão da Bocaina	BG053	22/05/2018	151,6	3,8	2074,6
GD5	Conceição dos Ouros	Rio Sapucaí-Mirim	BG054	16/05/2018	202,7	<2	1459,3
GD8	Conceição das Alagoas	Rio Uberaba	BG059	12/06/2018	213,2	3,2	2455,9
GD4	Três Pontas	Ribeirão da Espera	BG067	22/02/2018	201,7	<2	1452,3
GD6	Bandeira do Sul, Poços de Caldas	Rio Pardo	BG075	17/05/2018	285,1	<2	2052,8
GD6	Inconfidentes	Rio Mogi-Guaçu	BG077	15/05/2018	240,9	<2	1734,6
GD6	Espírito Santo do Pinhal, Jacutinga	Rio Eleutério	BG081	15/05/2018	214,2	<2	1542,1
GD6	Espírito Santo do Pinhal	Rio Mogi-Guaçu	BG093	26/02/2018	205,8	<2	1481,4
PS1	Matias Barbosa	Rio Paraibuna	BS018	22/05/2018	48,7	10,9	1909,8
SF5	Vespasiano	Ribeirão da Mata	BV130	18/01/2018	47,0	6,9	1166,6
SF5	Várzea da Palma	Rio das Velhas	BV148	09/08/2018	49,2	7,6	1346,3
SF5	Várzea da Palma	Rio das Velhas	BV149	09/08/2018	46,4	7,2	1203,3
JQ2	Minas Novas	Rio Fanado	JE014	24/04/2018	245,2	<2	1765,6
JQ3	Medina	Ribeirão São Pedro	JE029	01/05/2018	103,3	113,0	42042,0
JU1	Palmópolis	Rio Jucuruçú	JU001	02/02/2018	154,3	<2	1110,7
SF2	Martinho Campos	Rio do Picão	PA017	20/02/2018	381,8	<2	2749,1



UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m³/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)
PN2	Perdizes, Serra do Salitre	Rio Quebra Anzol	PB011	14/06/2018	212,2	<2	1527,6
PN2	Patrocínio	Ribeirão Santo Antônio	PB015	21/03/2018	443,0	<2	3189,6
PN2	Sacramento, Santa Juliana	Rio Araguari	PB017	21/03/2018	2078,9	<2	14967,9
PN3	Araporã, Itumbiara	Rio Paranaíba	PB025	14/03/2018	286,5	<2	2062,6
				04/12/2018	854,2	<2	6150,3
PN3	Ituiutaba	Rio Tijuco	PB027	04/12/2018	179,5	<2	1292,6
PN3	Carneirinho	Rio Paranaíba	PB034	21/09/2018	4375,5	<2	31503,3
PN1	Araguari	Rio Piçarrão	PB041	12/03/2018	1697,5	<2	12221,8
PN2	Ibiá	Rio Misericórdia	PB042	23/03/2018	187,1	<2	1346,9
DO4	Governador Valadares	Rio Doce	RD044	17/10/2018	143,2	<2	1030,9
DO4	Galiléia, Tumiritinga	Rio Doce	RD053	30/07/2018	172,3	<2	1240,7
DO5	Conselheiro Pena	Rio Doce	RD058	30/07/2018	154,5	<2	1112,5
DO6	Resplendor	Rio Doce	RD059	27/07/2018	157,1	<2	1131,0
DO6	Aimorés, Baixo Guandu	Rio Doce	RD067	27/07/2018	181,7	<2	1307,9
DO1	Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado	Rio Doce	RD072	10/12/2018	164,2	2,0	1182,0
SF1	Abaeté, Martinho Campos	Rio São Francisco	SF005	20/11/2018	305,3	<2	2198,0
SF6	Pirapora	Rio São Francisco	SF019	22/11/2018	251,6	<2	1811,6
SF8	São Romão	Rio São Francisco	SF025	11/09/2018	344,2	<2	2478,1
SF9	Manga	Rio São Francisco	SF033	08/06/2018	188,6	<2	1358,2
				14/09/2018	345,0	<2	2483,8
SF10	Capitão Enéas, São João da Ponte	Rio Verde Grande	SFJ18	22/03/2018	389,1	<2	2801,8
SF8	Arinos	Rio Uruçuia	UR013	18/11/2018	220,4	<2	1587,1

A maior carga de DBO foi observada na estação de monitoramento JE029, localizada no município de Medina, com valor igual a 42.042,0 kg/h. Nesta estação a concentração de DBO foi igual a 113,0 mg/L, violando o limite legal (5 mg/L para classe 2) mais de vinte e duas vezes. Essa estação destacou-se, também, na análise dos indicadores IQA apresentando média anual na faixa Muito Ruim e CT anual alta.

Em relação à carga de fósforo, observou-se que aproximadamente 23% das estações que possuem medição simultânea de vazão apresentaram carga superior a 30 kg/h, segundo medições realizadas no ano de 2018. Na Tabela 14 são apresentadas as

estações com os maiores valores de carga de fósforo. Ressalta-se que, dos 35 resultados listados abaixo, 3 resultados foram calculados com teores de fósforo total abaixo do limite de quantificação do método analítico (menor que 2 mg/L), sugerindo que a respectiva carga real pode ser menor do que a calculada.

Tabela 14: Estações de qualidade que apresentaram as maiores cargas de fósforo total no ano de 2018.

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m³/s)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo (kg/h)
GD2	Campo Belo, Cana Verde	Rio Jacaré	BG021	07/02/2018	95,46	0,12	41,24
GD4	Elói Mendes, Varginha	Rio Verde	BG037	22/02/2018	205,57	0,11	81,40
GD5	Paraguaçu	Rio Sapucaí	BG049	22/02/2018	119,52	0,10	43,03
GD7	Alpinópolis, São João Batista do Glória	Rio Grande	BG051	30/08/2018	782,51	>0,02	56,34
GD7	Passos	Ribeirão da Bocaina	BG053	22/05/2018	151,65	0,12	65,51
GD5	Conceição dos Ouros	Rio Sapucaí-Mirim	BG054	16/05/2018	202,68	0,08	58,37
GD8	Conceição das Alagoas	Rio Uberaba	BG059	12/06/2018	213,18	0,08	61,40
GD4	Três Pontas	Ribeirão da Espera	BG067	22/02/2018	201,71	0,11	79,88
GD6	Espírito Santo do Pinhal, Jacutinga	Rio Eleutério	BG081	15/05/2018	214,18	0,05	38,55
GD6	Espírito Santo do Pinhal	Rio Mogi-Guaçu	BG093	26/02/2018	205,75	0,12	88,88
GD6	Arceburgo	Rio Canoas	BG095	26/02/2018	72,87	0,23	60,34
PS1	Matias Barbosa	Rio Paraibuna	BS018	22/05/2018	48,67	0,67	117,39
SF5	Várzea da Palma	Rio das Velhas	BV148	09/08/2018	49,21	0,18	31,89
JQ2 - Rio Araçuaí	Minas Novas	Rio Fanado	JE014	24/04/2018	245,23	0,04	35,31
JQ3	Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	JE021	31/01/2018	116,58	0,10	41,97
JQ3	Medina	Ribeirão São Pedro	JE029	01/05/2018	103,35	2,61	971,06
JU1	Palmópolis	Rio Jucuruçú	JU001	02/02/2018	154,26	0,08	44,43
SF2	Martinho Campos	Rio do Picão	PA017	20/02/2018	381,82	0,07	96,22
PN1	Patos de Minas	Rio Paranaíba	PB003	26/11/2018	132,23	0,29	138,05
PN2	Perdizes, Serra do Salitre	Rio Quebra Anzol	PB011	14/06/2018	212,17	0,05	38,19

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m³/s)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo (kg/h)
PN2	Patrocínio	Ribeirão Santo Antônio	PB015	21/03/2018	443,00	0,02	31,90
PN2	Sacramento, Santa Juliana	Rio Araguari	PB017	21/03/2018	2078,88	0,03	224,52
PN3	Araporã, Itumbiara	Rio Paranaíba	PB025	14/03/2018	286,47	0,07	72,19
PN3	Araporã, Itumbiara	Rio Paranaíba	PB025	04/12/2018	854,21	0,05	153,76
PN3	Ituiutaba	Rio Tijuco	PB027	04/12/2018	179,53	0,11	71,10
PN3	Carneirinho	Rio Paranaíba	PB034	21/09/2018	4375,46	>0,02	315,03
PN1	Araguari	Rio Piçarrão	PB041	12/03/2018	1697,48	>0,02	122,22
PN2	Ibiá	Rio Misericórdia	PB042	23/03/2018	187,07	0,08	53,88
SF1	Abaeté, Martinho Campos	Rio São Francisco	SF005	20/11/2018	305,28	0,10	109,90
SF6	Pirapora	Rio São Francisco	SF019	22/11/2018	251,61	0,04	36,23
SF8	São Romão	Rio São Francisco	SF025	11/09/2018	344,18	0,03	37,17
SF10	Capitão Enéas, São João da Ponte	Rio Verde Grande	SFJ18	22/03/2018	389,13	0,06	84,05
SF8	Bonfinópolis de Minas	Ribeirão das Almas	UR009	09/03/2018	28,06	0,47	47,47
SF10	Montes Claros	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	VG003	13/06/2018	4,92	2,87	50,83
SF10	Janaúba, Nova Porteirinha	Rio Gorutuba	VG007	21/03/2018	13,36	0,73	35,10

No Apêndice B são apresentados os valores de concentração, vazão e carga para os parâmetros DBO e fósforo total, para todas as estações de monitoramento em que são realizadas medições simultâneas de qualidade e de quantidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O efetivo gerenciamento de recursos hídricos implica na constante avaliação da quantidade e qualidade da água simultaneamente, a fim de que se conheça adequadamente o estado dos recursos hídricos, seu potencial e os possíveis problemas agregados de contaminação e poluição. Diante disso, o Igam, como órgão gestor dos recursos hídricos do estado de Minas Gerais, não vem medindo esforços para manter e expandir a rede de monitoramento da qualidade das águas em operação, desde 1997, sem interrupções, de forma a garantir o seu controle e proteção.

Os principais fatores de poluição, em Minas Gerais, que contribuem para deterioração da qualidade das águas superficiais ainda são, principalmente, os lançamentos de esgotos domésticos e de efluentes industriais, além das atividades minerárias, pecuária, agricultura e o aporte de cargas difusas de origem urbana ou rural.

O Índice de Qualidade das Águas – IQA, que reflete principalmente a contaminação por carga orgânica e fecal, verificou-se predominância da condição da qualidade de água satisfatória (IQA Médio), seguido de qualidade boa (IQA Bom), com registro de 50% e 29% de ocorrências, respectivamente, comportamento semelhante ao observado ao longo da série histórica de monitoramento. Em relação ao indicador CT, que indica a presença de contaminantes tóxicos, também observou-se predominância de ocorrência de CT Baixa ao longo de toda a série histórica, sendo que no ano de 2018 a CT Baixa representou 86% dos resultados.

Em relação ao indicador IET, indicativo de enriquecimento por nutrientes, observou-se ampla predominância dos níveis de trofia mais baixos. De modo geral, nos últimos cinco anos, os níveis de trofia podem ser considerados melhores do que nos anos anteriores a esse período. No entanto, observaram-se que as piores condições, em termos de trofia, ocorrem nas bacias do rio Pardo e do rio São Francisco, esta última influenciada principalmente pelos resultados das sub-bacias do rio das Velhas (SF5) e dos afluentes do rio Verde Grande (SF10).

Quanto ao percentual de amostras cujos valores violaram os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01/08 para as respectivas classes de enquadramento, os cinco parâmetros que apresentaram o maior número de violações foram *Escherichia coli* (54%), ferro dissolvido (47%), manganês total (31%), alumínio dissolvido (26%) e fósforo total (25%), em 2018.

Os contaminantes fecais apresentam o maior percentual de não conformidade em todo o estado, dentre os indicativos de contaminação analisados, chegando a representar 75% dos pontos em desconformidade com o limite de classe. Em seguida o indicativo de enriquecimento orgânico, com 49% de ocorrências. Em relação aos indicativos de substâncias tóxicas 25% das estações apresentaram desconformidade com o limite de classe em todo o Estado. Esses resultados evidenciam a relevância do impacto dos lançamentos de esgotos sanitários, sem tratamento ou com tratamento insuficiente, no comprometimento dos recursos hídricos mineiros, especialmente nas áreas urbanizadas.

Com relação a presença de cianobactérias, resultados insatisfatórios foram registradas nas bacias dos rios São Francisco, Paraopeba, Paraíba do Sul e Grande. As maiores densidades de cianobactérias registradas ocorreram, sobretudo, na calha do rio das Velhas (nos municípios de Várzea Da Palma e Lassance), no Córrego Pintado e Ribeirão Ibirité na bacia do rio Paraopeba e Rio do Pinho na bacia do rio Paraíba do Sul. De modo geral, esses resultados refletem os impactos do aporte de nutrientes para corpos de água dessas bacias, proveniente, principalmente, de lançamento de esgotos domésticos e industriais, bem como das atividades de agropecuária desenvolvidas nessas regiões.

Os Ensaios Ecotoxicológicos foram realizados, no ano de 2018, em 194 estações da rede básica de monitoramento. Desde 2007 vem sendo observada predominância anual de efeito Não Tóxico nas amostras analisadas. Em 2018, o Efeito Agudo, que indica a letalidade dos organismos, foi observado em 2% das amostras, sendo este resultado encontrado nas bacias hidrográficas dos rios Jequitai e Pacuí, rio das Velhas, Afluentes do Rio Verde Grande, Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo e Médio / Baixo Rio Jequitinhonha. De forma geral, os principais impactos sobre a qualidade das águas estão associados a lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais de grandes centros urbanos, presentes nessas bacias.

Quanto ao biomonitoramento com macroinvertebrados bentônicos, realizados na bacia do rio das Velhas, com utilização do bioindicador BMWP, observou-se, em 2018, pela primeira vez, a predominância do resultado péssimo, após 6 anos de predominância do resultado Excelente. Esta bacia sofre pressão intensa de lançamentos de esgotos domésticos, efluentes industriais, extração/beneficiamento mineral, sendo consideradas essas condições críticas, afetando o *habitat* dos organismos bentônicos, e por consequência, uma redução da diversidade de macroinvertebrados bentônicos como resposta a má qualidade da água.

Pela primeira vez, o Igam realizou análise da carga de DBO e fósforo total em 151 estações de monitoramento da sua rede qualitativa. Assim, o cálculo de carga de DBO, em função da vazão e dos teores desse parâmetro apontou aproximadamente 25% das estações monitoradas com carga acima de 1.000 kg/h. Já os cálculos para fósforo total mostram 23% de pontos com cargas acima de 30 kg/h, ao menos uma vez no ano. Esses resultados revelam o aporte real de matéria orgânica e compostos de fósforo, independente do volume da água em que estão presentes, podendo fornecer informações, por exemplo, sobre a eficiência do tratamento de efluentes. No entanto, percebeu-se que o cálculo precisa de ajustes em função dos limites de quantificação dos métodos analíticos, uma vez que amostras registradas em condições de vazão muito grande potencializaram resultados de parâmetros que, em tese, sequer foram detectados. Com isso, a metodologia do cálculo e sua interpretação poderão ser revistos para melhoramento da interpretação e aplicações práticas do dado.

A avaliação dos resultados do monitoramento evidenciam a importância da continuidade e incremento de ações de saneamento com a ampliação do tratamento de esgoto, melhoria das eficiências de remoção de carga orgânica e nutrientes e a disposição adequada de resíduos sólidos nos municípios mineiros. Percebe-se também que as atuais tecnologias aplicadas nos tratamentos de esgotos são insuficientes para promover a melhoria de qualidade de água (em termos de contaminação fecal e nutrientes), sendo necessários processos de tratamento mais avançados, em especial nas regiões mais adensadas do estado.

Paralelamente, também são importantes esforços direcionados ao controle das fontes de poluição difusas, uma vez que são necessárias ações conjuntas de diversos segmentos do governo, do setor produtivo e da sociedade, no sentido de atenuar os impactos das atividades antrópicas e de promover ações de melhoria da qualidade das águas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2016**. Agência Nacional de Águas - Brasília: ANA, 2016. 95p.

CANADIAN COUCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT. Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: CCME Water Quality Index 1.0, User's Manual. **Canadian environmental quality guidelines**. Winnipeg: CCME, 2011.

CARLSON, R. E., 1977a. More complications in the chlorophyll-Secchi disk relationship. **Limnology and Oceanography**. 25:378-382.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Índices de Qualidade das Águas, Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos e Indicador de Controle de Fontes: **Apêndice B, Série Relatórios**. 2008.

CHRISTOFARO, Cristiano. **Avaliação probabilística de risco ecológico de metais nas águas superficiais da Bacia do rio das Velhas - MG**. 2009. 274 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

ESTEVEES, FRANCISCO A. Eutrofização Artificial. In: ESTEVEES, FRANCISCO A. **Fundamentos de limnologia**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Interciência LTDA, 1998. p. 504.

GROPPO, Juliano Daniel. **Estudo de tendências nas séries temporais de qualidade de água de rios do estado de São Paulo com diferentes graus de intervenção antrópica**. 2005. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. **Resumo executivo: Monitoramento das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2015**. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte: IGAM, 2016.

JUNQUEIRA, M.; ALVES, K.; PAPROCKI, H.; CAMPOS, M.; DE CARVALHO, M.; MOTA, H.; ROLLA, M. **Índices bióticos para avaliação de qualidade de água de rios tropicais – síntese do conhecimento e estudo de caso: bacia do alto rio Doce**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online), n. 49. 15-33. 3 dez. 2018.

LAMPARELLI, M. C. **Graus de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo: USP, 2004. 237 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de ecossistemas terrestres e aquáticos)- Programa de Pós-Graduação em Ciências, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

QUILBÉ, R.; ROUSSEAU, A. N.; DUCHEMIN, M.; POULIN, A.; GANGBAZO, G.; VILLENUEVE, J.P. **Selecting a calculation method to estimate sediment and nutrient loads in streams: Application to the Beaurivage River (Québec, Canadá)**. Journal of hydrology, v. 326, p. 295-310, 2006.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P.; WERNER, V. R.; DOGO, C. R.; RIOS, F. R.; CARVALHO, L. R. Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil. **Algological Studies**, v. 126, p. 251-265, 2008.



TRINDADE, A. L. C.; ALMEIDA, K. C. B.; BARBOSA, P. E.; OLIVEIRA, S. C. Tendências temporais e espaciais da qualidade das águas superficiais da sub-bacia do Rio das Velhas, estado de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.22, n.1, p.13-24, 2017.

TOLEDO-JR, A.P.;TALARICO, M.; CHINEZ, S.J.; AGUDO, E.G. **A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais.** Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Balneário Camboriú, Santa Catarina. p. 1- 34. 1983.

# **ANEXO A**

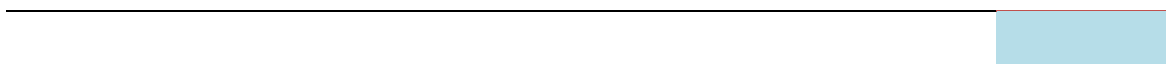
Unidades de medida dos parâmetros e os respectivos limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008

Parâmetro	LIMITE DN COPAM / CERH – MG – 01/2008			Unidade de Medida
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9	
Turbidez	40	100	100	NTU
Cor Verdadeira	Cor Natural	75	75	Upt
Sólidos Dissolvidos totais	500	500	500	mg / L
Sólidos em Suspensão totais	50	100	100	mg / L
Cloreto total	250	250	250	mg / L Cl
Sulfato total	250	250	250	mg / L SO <sub>4</sub>
Sulfeto*	0,002	0,002	0,3	mg / L S
Fósforo total (ambiente lótico)	0,1	0,1	0,15	mg / L P
Nitrogênio amoniacal total	3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	3,7 p/ pH <=7,5 2,0 p/ 7,5<pH<=8,0 1,0 p/ 8,0<pH<=8,5 0,5 p/ pH>8,5	13,3 p/ pH <= 7,5 5,6 p/ 7,5<pH<=8,0 2,2 p/ 8,0<pH<=8,5 1,0 p/ pH>8,5	mg / L N
Nitrato	10	10	10	mg / L N
Nitrito	1	1	1	mg / L N
OD	> 6	> 5	> 4	mg / L
DBO	3	5	10	mg / L
Cianeto Livre	0,005	0,005	0,022	mg / L CN
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	0,003	0,01	mg / L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
Óleos e Graxas**	ausentes	ausentes	ausentes	mg / L
Substâncias Tensoativas (que reage com o azul de metileno)	0,5	0,5	0,5	mg / L LAS
Coliformes Termotolerantes	200	1000	4000	NMP / 100 ml
Alumínio Dissolvido	0,1	0,1	0,2	mg / L Al
Arsênio total	0,01	0,01	0,033	mg / L As
Bário total	0,7	0,7	1	mg / L Ba
Boro total	0,5	0,5	0,75	mg / L B
Cádmio total	0,001	0,001	0,01	mg / L Cd
Chumbo total	0,01	0,01	0,033	mg / L Pb
Cobre Dissolvido	0,009	0,009	0,013	mg / L Cu
Cromo total	0,05	0,05	0,05	mg / L Cr
Ferro Dissolvido	0,3	0,3	5	mg / L Fe
Manganês total	0,1	0,1	0,5	mg / L Mn
Mercúrio total	0,2	0,2	2	µg/L Hg
Níquel total	0,025	0,025	0,025	mg / L Ni
Selênio total	0,01	0,01	0,05	mg / L Se
Zinco total	0,18	0,18	5	mg / L Zn
Clorofila a	10	30	60	µg/L
Densidade de Cianobactéria	20000	50000	100000	cel/ml

\* Consideraram-se como violação as ocorrências maiores que 0,5 mg/L (limite de detecção do método analítico)

\*\* Consideraram-se como violação as ocorrências maiores que 15mg/L

**APÊNDICE A**  
Boletins de Qualidade das Águas e Tabelas com a Síntese dos  
Resultados de 2018



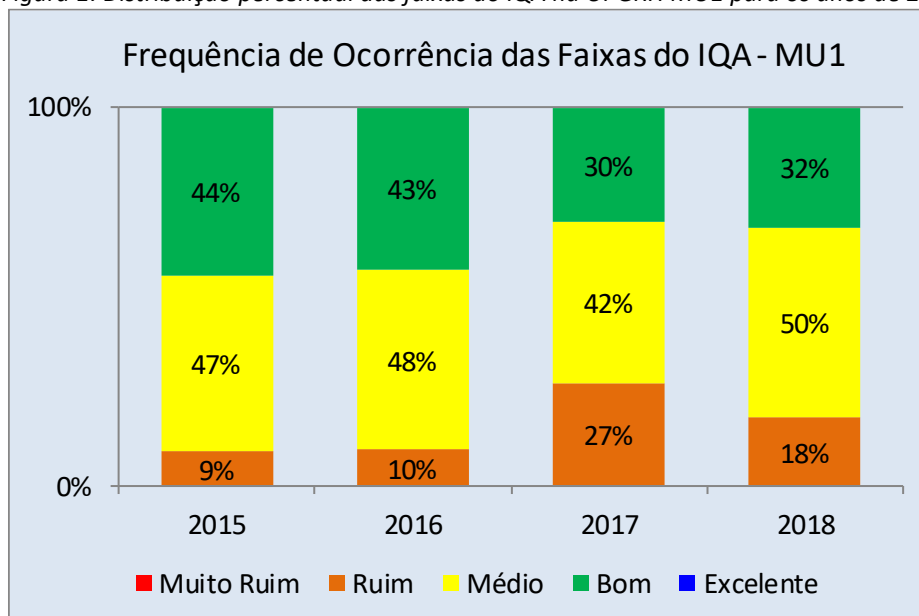
## UPGRH MU1

A UPGRH MU1 está inserida nas bacias hidrográficas do Leste e abrange 16 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por onze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Mucuri apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH MU1 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Pampã a montante da confluência com o Rio Mucuri (MU011), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Mucuri a montante da confluência com o Ribeirão Marambaia (MU001), no Rio Todos os Santos a jusante da localidade de Pedro Versiani (MU007), Rio Urucu na localidade de Epaminondas Otoni (MU008), Rio Mucuri a jusante da cidade de Nanuque (MU013) e Rio Mucuri na localidade de Mucuri (MU014).

## **Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH MU1**

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH MU1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Mucuri (MU1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



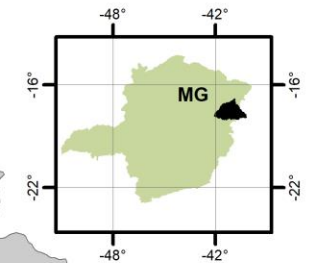
# BACIA DO RIO MUCURI - UPGRH MU1

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio Mucuri	MU001, MU005, MU009, MU013 e MU014
Rio Preto	MU002
Ribeirão Marambaia	MU003
Rio Todos os Santos	MU006 e MU007
Rio Urucu	MU008
Rio Pampã	MU011

### LOCALIZAÇÃO



17°0'0"S

17°30'0"S

18°0'0"S

17°0'0"S

17°30'0"S

18°0'0"S

42°0'0"W

41°30'0"W

41°0'0"W

40°30'0"W

42°0'0"W

41°30'0"W

41°0'0"W

40°30'0"W

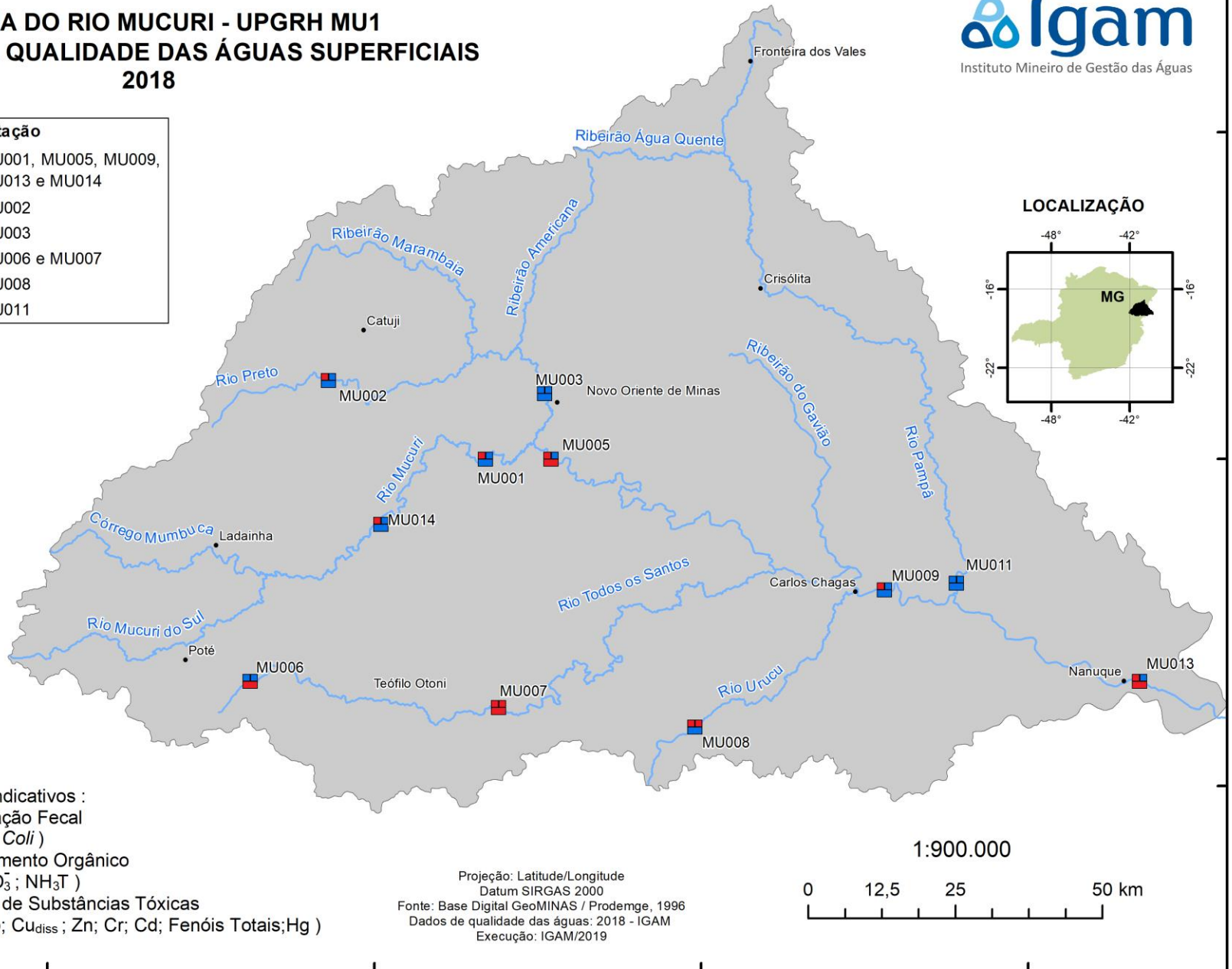
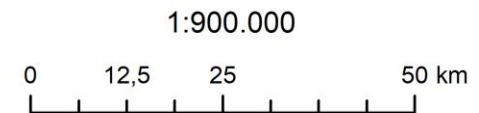


- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

Parâmetros indicativos :  
 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH MU1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH MU1 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio Mucuri</i>	<i>MU001</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Mucuri</i>	<i>MU005</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cianeto Livre, Escherichia coli</i>
<i>Rio Mucuri</i>	<i>MU009</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Mucuri</i>	<i>MU013</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cianeto Livre, Escherichia coli</i>
<i>Rio Mucuri</i>	<i>MU014</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Preto (MU1)</i>	<i>MU002</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Todos os Santos</i>	<i>MU006</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Mercurio total</i>
<i>Rio Todos os Santos</i>	<i>MU007</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Urucu</i>	<i>MU008</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Carlos Chagas, Nanuque e Teófilo Otoni, e pelas atividades agrossilvipastoris. A qualidade das águas pode ser agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas principalmente em Teófilo Otoni, tais como, abatedouros e laticínios. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Mucuri	MU1 - Rio Mucuri	Ribeirão Marambaia	MU003	Novo Oriente De Minas, Teófilo Otoni	70,9	BAIXA	51	---	---	---
		Rio Mucuri	MU001	Teófilo Otoni	68,4	BAIXA	54,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			MU005	Pavão, Teófilo Otoni	71,3	ALTA	53,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
			MU009	Carlos Chagas	64,9	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			MU013	Nanuque	61,4	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
			MU014	Teófilo Otoni	59	BAIXA	54,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Pampã	MU011	Carlos Chagas, Nanuque	71,5	BAIXA	51,8	---	---	---
		Rio Preto (MU1)	MU002	Catuji	69	BAIXA	50,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Todos os Santos	MU006	Poté	56,7	ALTA	50,9	---	---	Mercurio total.
			MU007	Teófilo Otoni	40,9	ALTA	61,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Chumbo total.
Rio Urucu	MU008	Carlos Chagas	56,2	BAIXA	53,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---		

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

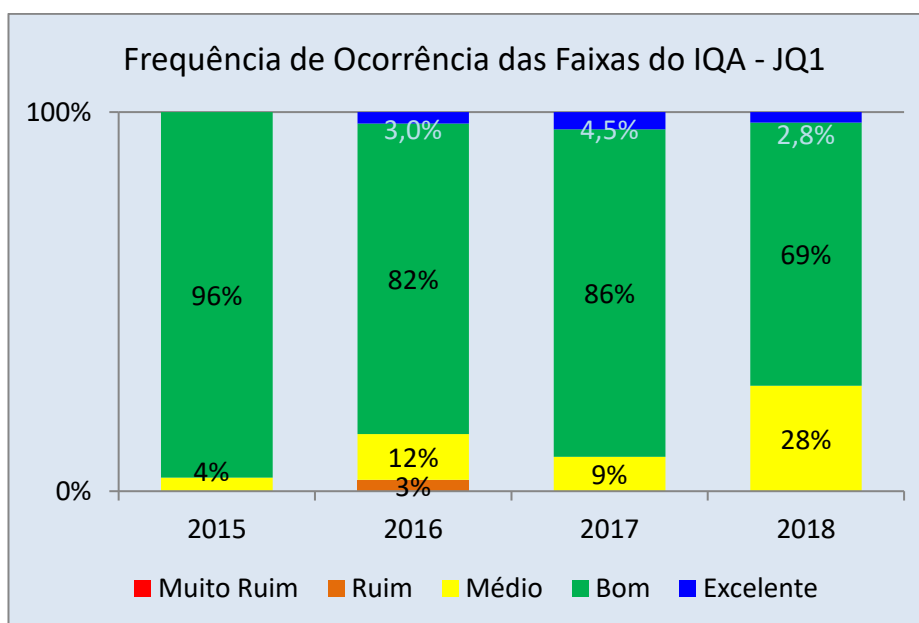
### UPGRH JQ1

A UPGRH JQ1 está inserida na bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha e abrange 26 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por quinze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Mapa de atendimento aos padrões legais em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Alto Jequitinhonha apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH JQ1 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim e muito ruim não ocorreram em 2018.

## **Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH JQ1**

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH JQ1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Alto Jequitinhonha (JQ1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2017. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

44°0'0"W

43°30'0"W

43°0'0"W

42°30'0"W

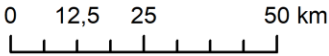


# ALTO RIO JEQUITINHONHA - UPGRH JQ1 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018

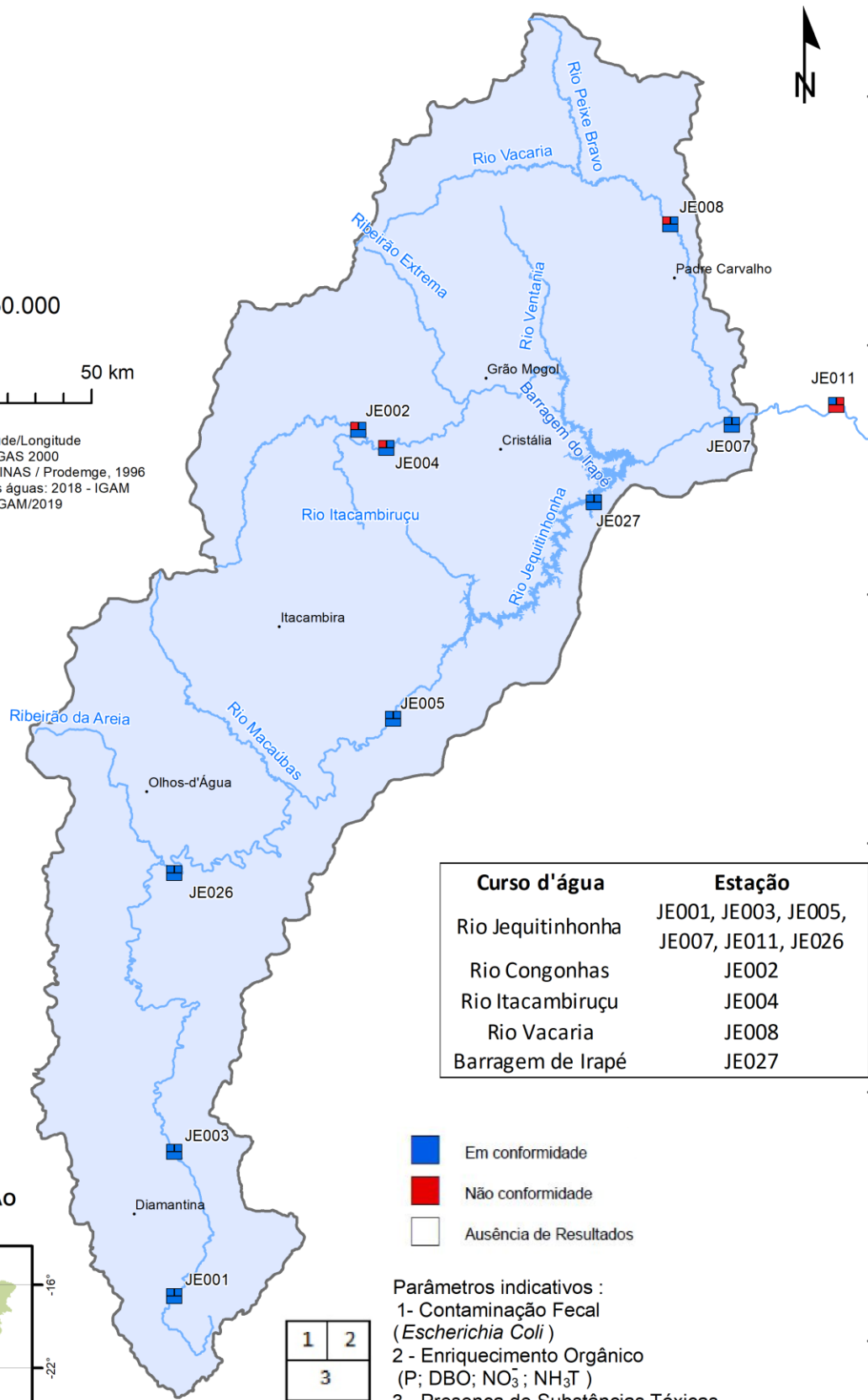
16°0'0"S  
16°30'0"S  
17°0'0"S  
17°30'0"S  
18°0'0"S  
18°30'0"S

16°0'0"S  
16°30'0"S  
17°0'0"S  
17°30'0"S  
18°0'0"S  
18°30'0"S

1:1.250.000



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019



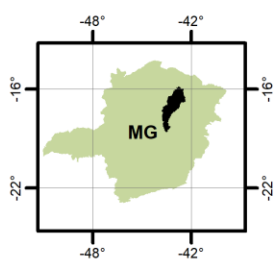
Curso d'água	Estação
Rio Jequitinhonha	JE001, JE003, JE005, JE007, JE011, JE026
Rio Congonhas	JE002
Rio Itacambiruçu	JE004
Rio Vacaria	JE008
Barragem de Irapé	JE027

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

### LOCALIZAÇÃO



1	2
3	

44°0'0"W

43°30'0"W

43°0'0"W

42°30'0"W



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH JQ1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH JQ1 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio Congonhas</i>	<i>JE002</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Itacambiruçu</i>	<i>JE004</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Vacaria</i>	<i>JE008</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>

*\*Vermelho: parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais*

## **Causas e soluções**

Os resultados verificados estão associados às atividades de pecuária, silvicultura e aos lançamentos de esgotos sanitários da região de Grão Mogol e Padre Carvalho. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Jequitinhonha	JQ1 - Alto Jequitinhonha	Barragem de Irapé	JE027	José Gonçalves De Minas	82	BAIXA	52,3	---	---	---
		Rio Congonhas	JE002	Grão Mogol	70,7	BAIXA	50,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Itacambiruçu	JE004	Grão Mogol	67,3	BAIXA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Jequitinhonha	JE001	Diamantina, Serro	79,2	BAIXA	49,7	---	---	---
			JE003	Diamantina	74,4	BAIXA	51,2	---	---	---
			JE026	Diamantina, Olhos-D'Água	61,7	BAIXA	56,4	---	---	---
			JE005	Bocaiúva, Carbonita, Turmalina	78,8	BAIXA	51,2	---	---	---
		JE007	Berilo, Virgem Da Lapa	74,8	BAIXA	49,1	---	---	---	
		Rio Vacaria	JE008	Padre Carvalho	76	BAIXA	52,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

	<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado	<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados
--	---	---

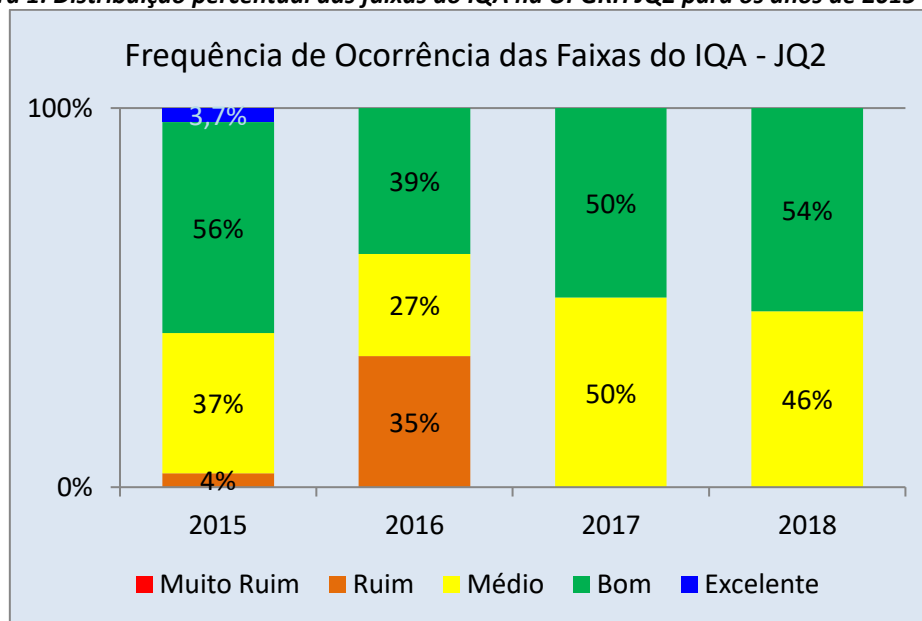
## UPGRH JQ2

A UPGRH JQ2 está inserida na bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha e abrange 23 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por quinze pontos de coletas, desses, oito iniciaram a operação em 2019. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Mapa de atendimento aos padrões legais em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na *Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008*.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Araçuaí apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH JQ2 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA das estações de monitoramento de 2018 em relação a 2017 verificou-se que houve melhoria nas estações de amostragem localizadas no Rio Araçuaí, à jusante da cidade de Berilo (JE015) e no Rio Gravatá próximo a sua foz no rio Araçuaí (JE016) cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim e muito ruim não ocorreram em 2018.

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH JQ2

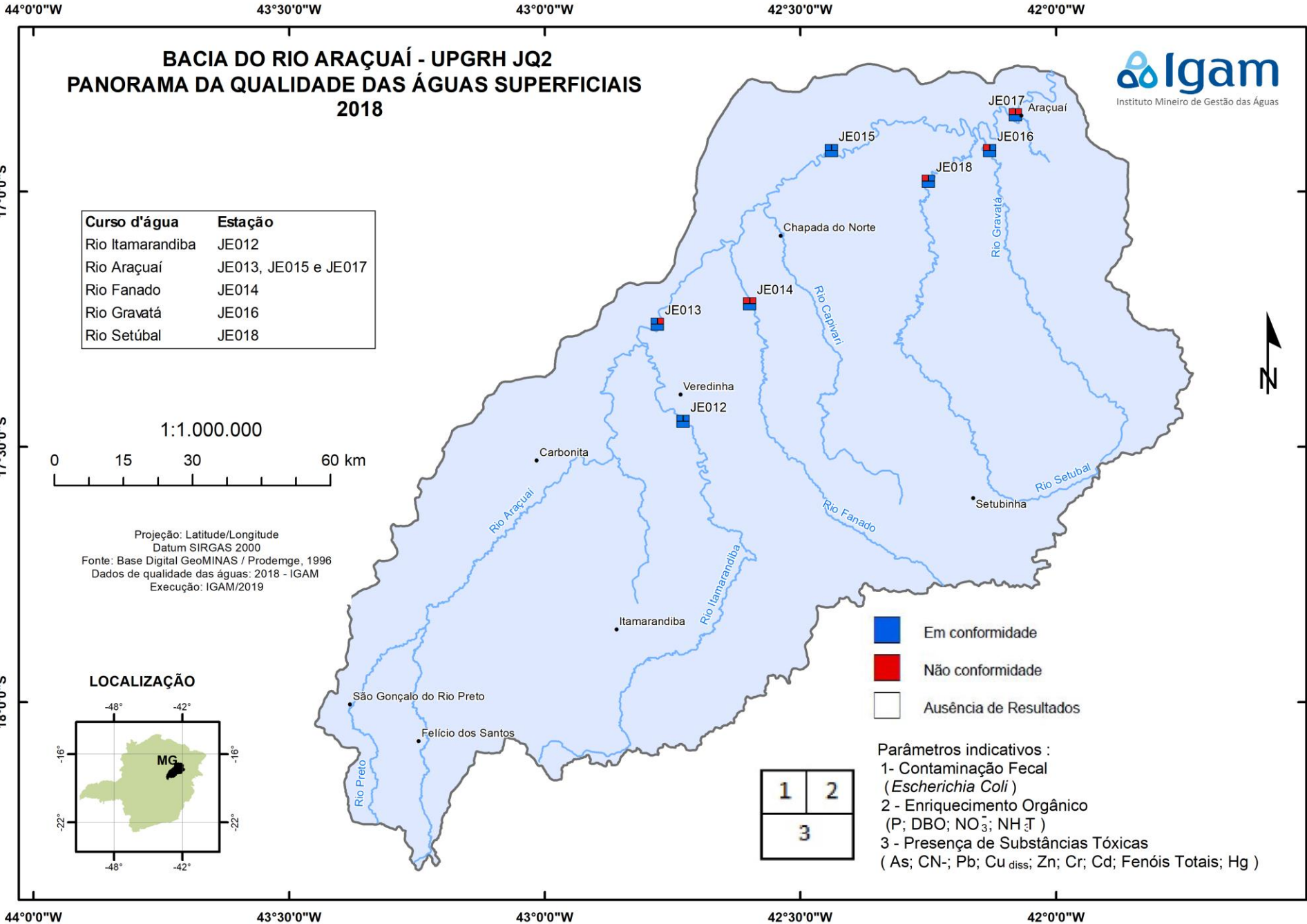
Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH JQ2 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH JQ2, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH JQ2 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH JQ2 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Araçuaí	JE013	Classe 2	Fósforo total
Rio Araçuaí	JE017	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio Fanado	JE014	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio Gravatá	JE016	Classe 2	Escherichia coli
Rio Setúbal	JE018	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

### Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Turmalina, Minas Novas, Francisco Badaró e Araçuaí. A qualidade das águas pode ter sido agravada também, pelas atividades de agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Jequitinhonha	JQ2 - Rio Araçuaí	Rio Araçuaí	JE013	Turmalina	78,5	BAIXA	51,6	---	Fósforo total.	---
			JE015	Berilo	72	BAIXA	52,5	---	---	---
			JE017	Araçuaí	61,1	BAIXA	53,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Fanado	JE014	Minas Novas	61,2	BAIXA	55,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Gravatá	JE016	Araçuaí	71,7	BAIXA	50,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Itamarandiba	JE012	Veredinha	76,9	BAIXA	49,6	---	---	---
		Rio Setúbal	JE018	Araçuaí, Francisco Badaró	53,2	BAIXA	51,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
					<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado			<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados		



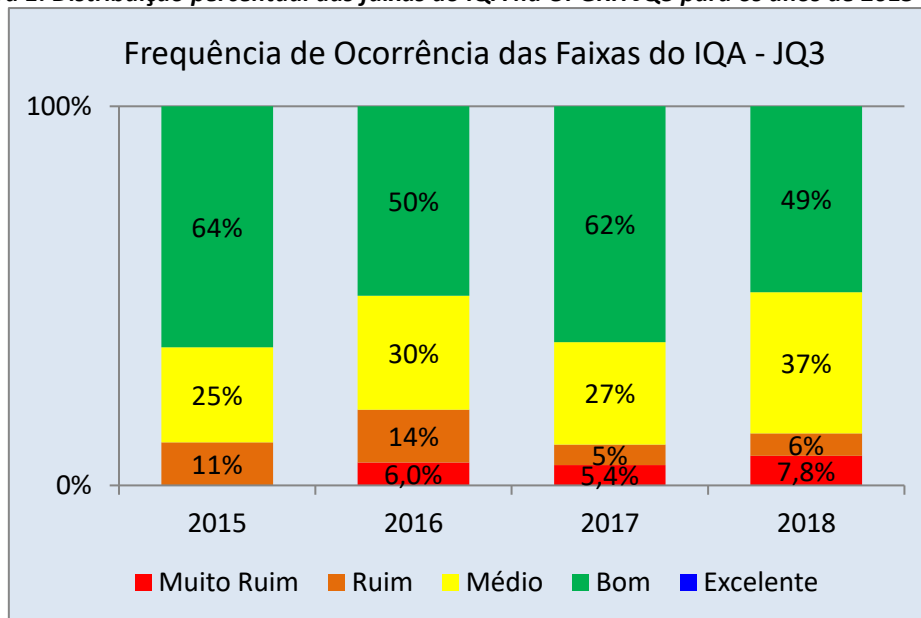
### UPGRH JQ3

A UPGRH JQ3 está inserida na bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha e abrange 34 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por dezenove pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Mapa de atendimento aos padrões legais em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Médio / Baixo Rio Jequitinhonha apresentou piora em relação ao ano de 2018, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 5,4% para 7,8%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH JQ3 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio São Miguel próximo de sua foz no rio Jequitinhonha (JE020), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Ribeirão São Pedro a Jusante de Medina (JE029).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH JQ3

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

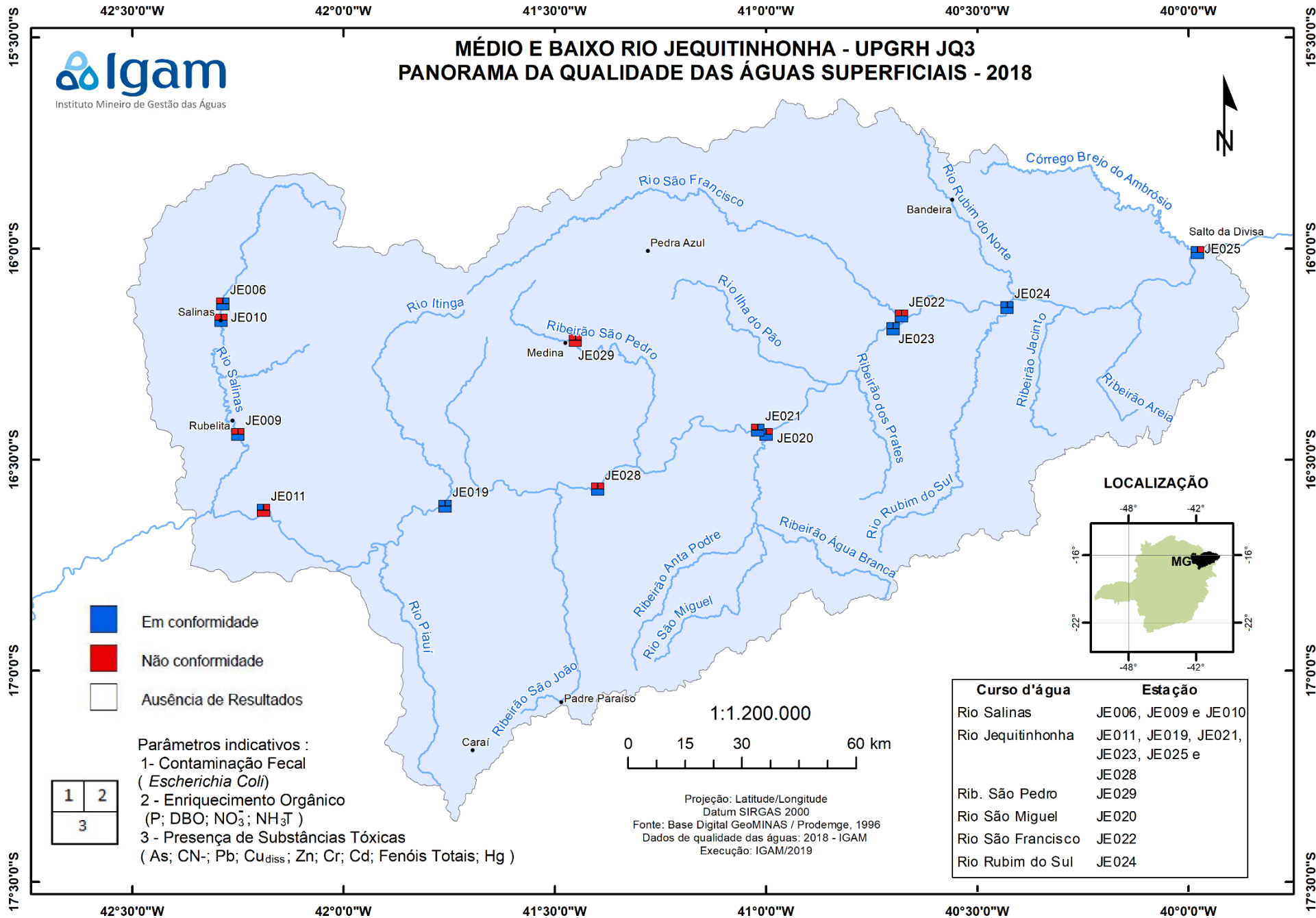
- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH JQ3 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH JQ3, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

## MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA - UPGRH JQ3 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2018



Curso d'água	Estação
Rio Salinas	JE006, JE009 e JE010
Rio Jequitinhonha	JE011, JE019, JE021, JE023, JE025 e JE028
Rib. São Pedro	JE029
Rio São Miguel	JE020
Rio São Francisco	JE022
Rio Rubim do Sul	JE024

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH JQ3 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH JQ3 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão São Pedro	JE029	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total
Rio Jequitinhonha	JE011	Classe 2	Fósforo total, <b>Zinco total</b>
Rio Jequitinhonha	JE021	Classe 2	Escherichia coli
Rio Jequitinhonha	JE025	Classe 2	Fósforo total
Rio Jequitinhonha	JE028	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , Fósforo total
Rio Salinas	JE006	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Salinas	JE009	Classe 2	Escherichia coli, Fósforo total
Rio Salinas	JE010	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , Fósforo total
Rio São Francisco	JE022	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , Fósforo total
Rio São Miguel	JE020	Classe 2	Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Rubelita, Salinas, Jequitinhonha, Medina, Almenara e Salto da Divisa. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de agropecuária, animais de pastagem e fecularia. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Jequitinhonha	JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	JE011	Coronel Murta	71,6	ALTA	50	---	Fósforo total.	Zinco total.
			JE019	Itinga	70	BAIXA	49,3	---	---	---
			JE021	Jequitinhonha	70,3	BAIXA	51,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			JE023	Almenara	72,2	BAIXA	52,1	---	---	---
			JE025	Salto Da Divisa	72,6	BAIXA	54,4	---	Fósforo total.	---
			JE028	Jequitinhonha	65,5	BAIXA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Ribeirão São Pedro (JQ3)	JE029	Medina	15,7	ALTA	71,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Fenóis totais.
		Rio Rubim do Sul	JE024	Jacinto	77,1	BAIXA	54,8	---	---	---
		Rio Salinas	JE006	Salinas	65,1	BAIXA	57,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			JE009	Rubelita	69	BAIXA	57,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			JE010	Salinas	53,1	BAIXA	57,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio São Francisco (JQ3)	JE022	Almenara	64,5	BAIXA	52,3	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio São Miguel (JQ3)	JE020	Jequitinhonha	71,7	BAIXA	52,2	---	Fósforo total.	---
					<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado			<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados		

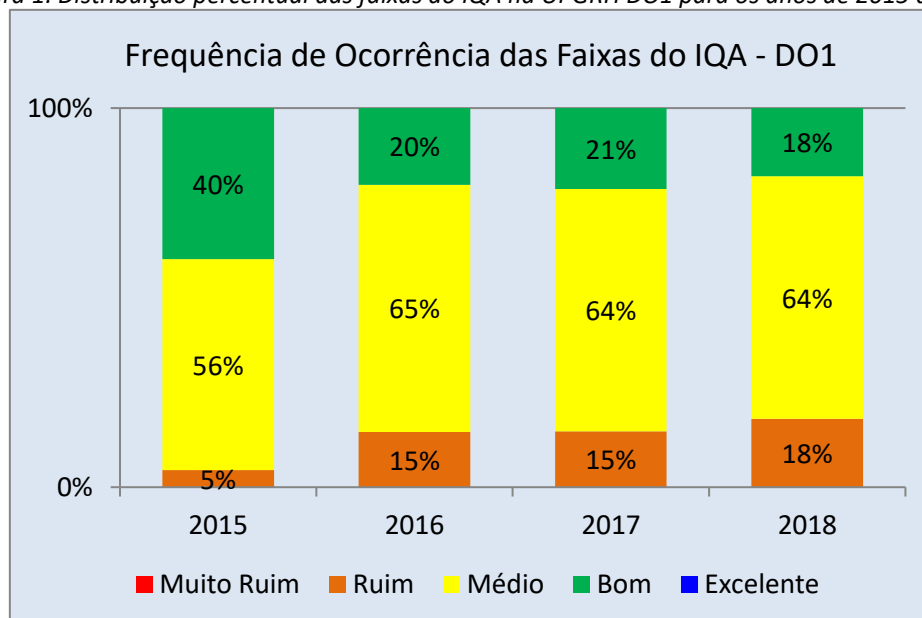
## UPGRH DO1

A UPGRH DO1 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Doce e abrange 77 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por dezesseis pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2017 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Piranga apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da ausência de melhora ou piora da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH DO1 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Gualaxo do Norte próximo de sua foz no rio do Carmo (RD011), Rio Piranga a jusante de Ponte Nova (RD013), Rio Casca no distrito de Águas Férreas (RD018), Rio Doce a montante da foz do rio Casca (RD019), Rio Doce a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos (RD023), Rio do Carmo, próximo à sua confluência com o rio Piranga (RD071) e Rio Doce, logo após sua formação, depois da confluência dos rios Piranga e do Carmo (RD072).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH DO1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH DO1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH DO1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

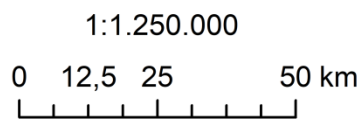


# BACIA DO RIO PIRANGA - UPGRH DO1

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio Piranga	RD001, RD013, RD068, RD069 e RD007
Rio Xopotó	RD004
Rio do Carmo	RD009 e RD071
Rio Casca	RD018
Rio Doce	RD019, RD023, RD035 e RD072
Rio Matipó	RD021
Rio Turvo	RD070
Rib. Do Sacramento	RD073
Rio Gualaxo do Norte	RD011

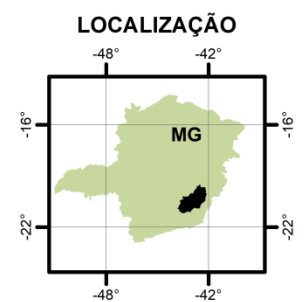
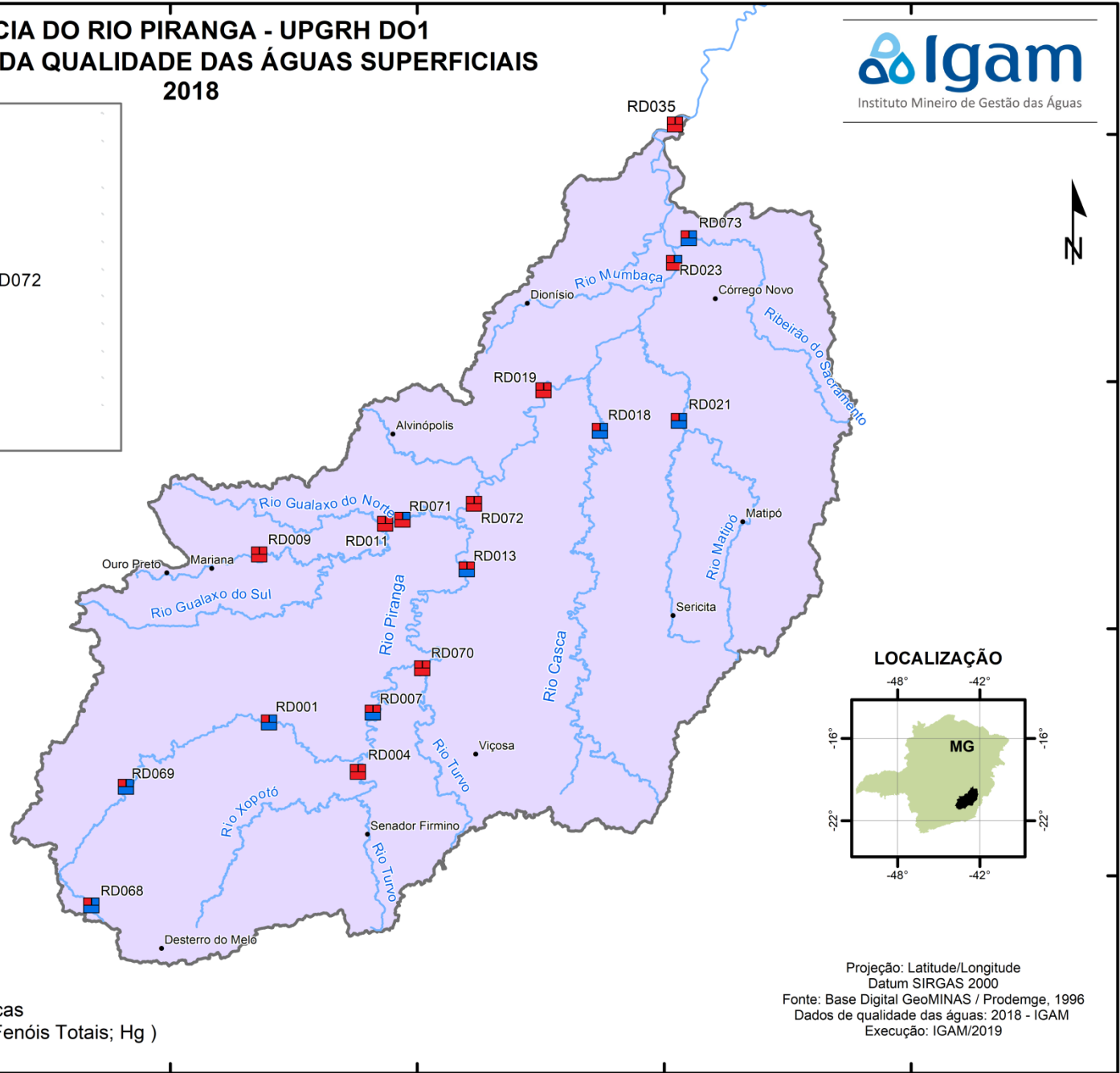


- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH DO1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH DO1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão do Sacramento	RD073	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Casca	RD018	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio do Carmo	RD009	Classe 2	Arsênio total, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total
Rio do Carmo	RD071	Classe 2	<b>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli</b>
Rio Doce	RD019	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total</b>
Rio Doce	RD023	Classe 2	Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli
Rio Doce	RD072	Classe 2	Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total
Rio Gualaxo do Norte	RD011	Classe 2	Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total
Rio Matipó	RD021	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Piranga	RD001	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Piranga	RD007	Classe 2	Escherichia coli, Fósforo total
Rio Piranga	RD013	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Piranga	RD068	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Piranga	RD069	Classe 2	Escherichia coli
Rio Turvo	RD070	Classe 2	Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total
Rio Xopotó (DO1)	RD004	Classe 2	Cobre dissolvido, Escherichia coli, Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Mariana, Ponte Nova, Piranga, Raul Soares, Rio Casca, Barra Longa, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Guaraciaba, Rio Espera e Pingo d'Água. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades minerárias, agropecuárias, silviculturais e industriais, principalmente abatedouros, frigorífico e suinocultura. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Doce	DO1 - Rio Piranga	Ribeirão do Sacramento	RD073	Bom Jesus Do Galho, Pingo-D'Água	61,6	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Casca	RD018	Rio Casca, São Pedro Dos Ferros	59,1	BAIXA	51,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio do Carmo	RD009	Mariana	59,5	ALTA	55,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Arsênio total, Zinco total.
			RD071	Barra Longa	59	ALTA	51,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total.
		Rio Gualaxo do Norte	RD011	Barra Longa	61,8	ALTA	51,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total, Zinco total.
		Rio Doce	RD019	Rio Casca, São Domingos Do Prata	60,5	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Zinco total.
			RD023	Marliéria, Pingo-D'Água	64,7	ALTA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total.
			RD072	Rio Doce, Santa Cruz Do Escalvado	53,8	ALTA	53,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total, Zinco total.
		Rio Matipó	RD021	Raul Soares	59,1	BAIXA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Doce	DO1 - Rio Piranga	Rio Piranga	RD001	Piranga	65,3	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD007	Porto Firme	65,2	BAIXA	51,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			RD013	Ponte Nova	52,5	BAIXA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			RD068	Ressaquinha	56,9	BAIXA	50,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD069	Rio Espera, Santana Dos Montes	69,9	BAIXA	50,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Turvo	RD070	Guaraciaba	65,3	ALTA	54	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Zinco total.
		Rio Xopotó (DO1)	RD004	Presidente Bernardes	69,9	MÉDIA	51,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cobre dissolvido.

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

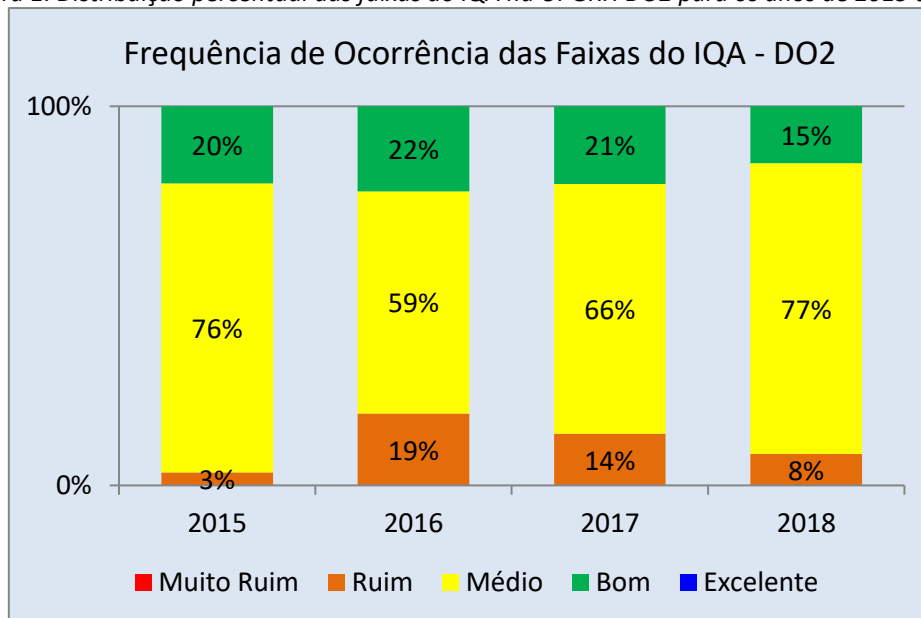
## UPGRH DO2

A UPGRH DO2 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Doce e abrange 21 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por treze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Piracicaba apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH DO2 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio do Peixe próximo de sua foz no Rio Piracicaba (RD030), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Doce a jusante de Ipatinga (RD035).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH DO2

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH DO2 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH DO2, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

43°30'0"W                      43°0'0"W                      42°30'0"W

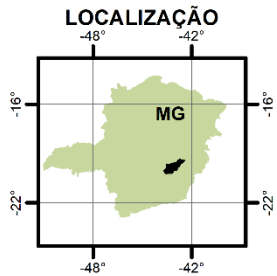
**BACIA DO RIO PIRACICABA - UPGRH DO2**  
**PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**  
**2018**



19°30'0"S

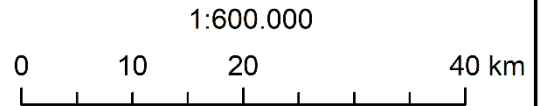
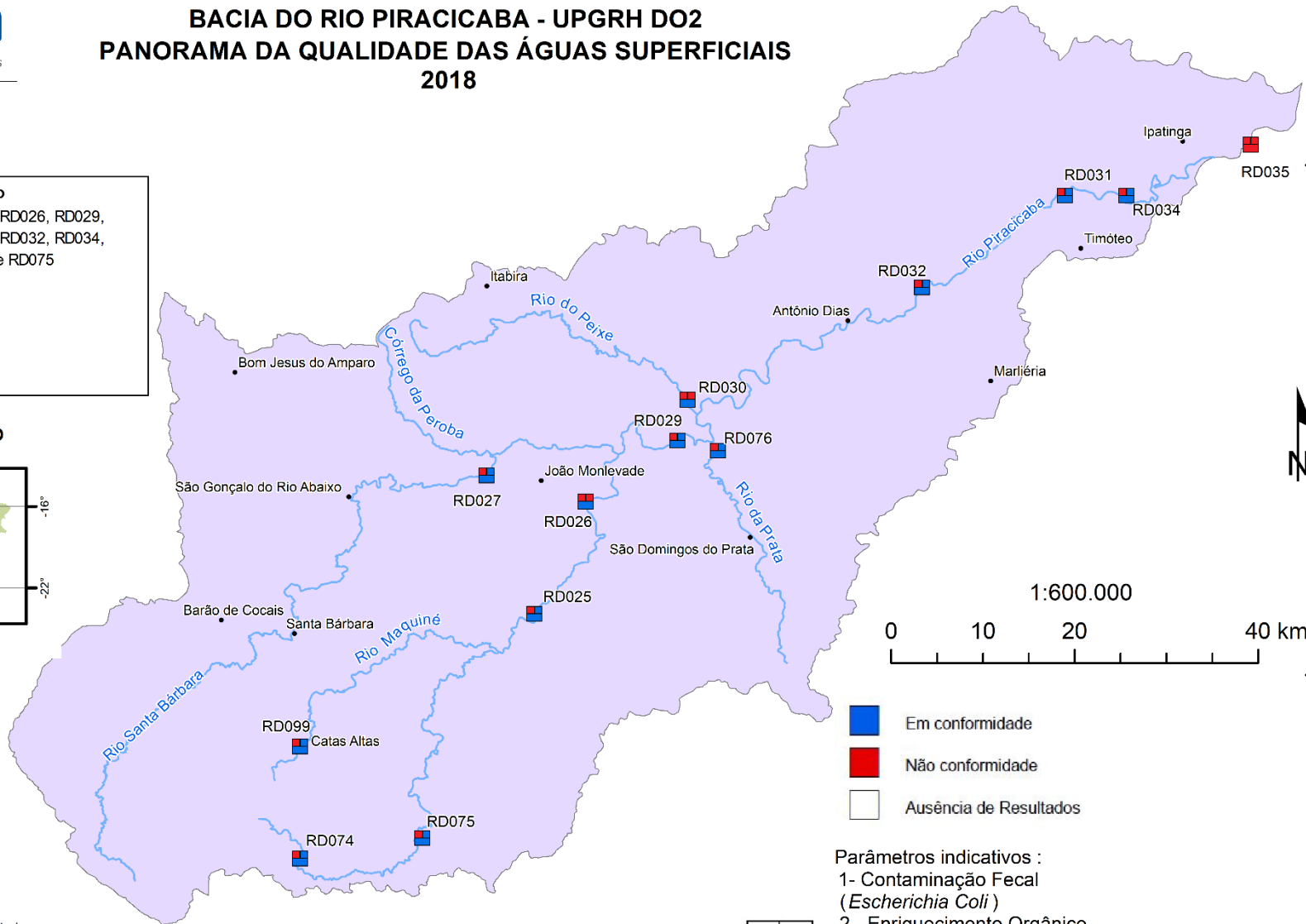
19°30'0"S

Curso d'água	Estação
Rio Piracicaba	RD025, RD026, RD029, RD031, RD032, RD034, RD074 e RD075
Rio Santa Bárbara	RD027
Rio do Peixe	RD030
Rio Doce	RD035
Rio da Prata	RD076
Rio Maquiné	RD099



20°0'0"S

20°0'0"S



- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN-; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	

Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

43°30'0"W

43°0'0"W

42°30'0"W



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH DO2 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH DO2 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio da Prata (DO2)</i>	<i>RD076</i>	<i>Classe 1</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio do Peixe (DO2)</i>	<i>RD030</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD035</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total</i>
<i>Rio Maquiné</i>	<i>RD099</i>	<i>Classe 1</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD025</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD026</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD029</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD031</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD032</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD034</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD074</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Piracicaba</i>	<i>RD075</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Santa Bárbara</i>	<i>RD027</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Rio Piracicaba, João Monlevade, São Gonçalo Do Rio Abaixo, Nova Era, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Timóteo, Santa Bárbara, Santa Rita Durão, Catas Altas e Antônio Dias. A qualidade das águas pode ter sido agravada também, principalmente, pelas atividades minerárias e pecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Doce	DO2 - Rio Piracicaba	Rio da Prata (DO2)	RD076	Nova Era	69,6	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio do Peixe (DO2)	RD030	Nova Era	59,5	BAIXA	57,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Doce	RD035	Ipatinga	51,7	ALTA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total, Zinco total.
		Rio Maquiné	RD099	Catas Altas	69,7	BAIXA	48,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Piracicaba	RD025	Rio Piracicaba	63,8	BAIXA	49,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD026	João Monlevade	60,8	BAIXA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			RD029	Nova Era	61	BAIXA	51,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD031	Coronel Fabriciano, Timóteo	66,6	BAIXA	49,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD032	Antônio Dias	69	BAIXA	50,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD034	Coronel Fabriciano, Timóteo	55	BAIXA	52,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD074	Mariana	67,6	BAIXA	50,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		RD075	Alvinópolis	64,5	BAIXA	49,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---	
		Rio Santa Bárbara	RD027	São Gonçalo Do Rio Abaixo	68,9	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

#### Legenda dos Índices

\* Cálculo não realizado

#### Legenda dos Parâmetros Indicativos

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

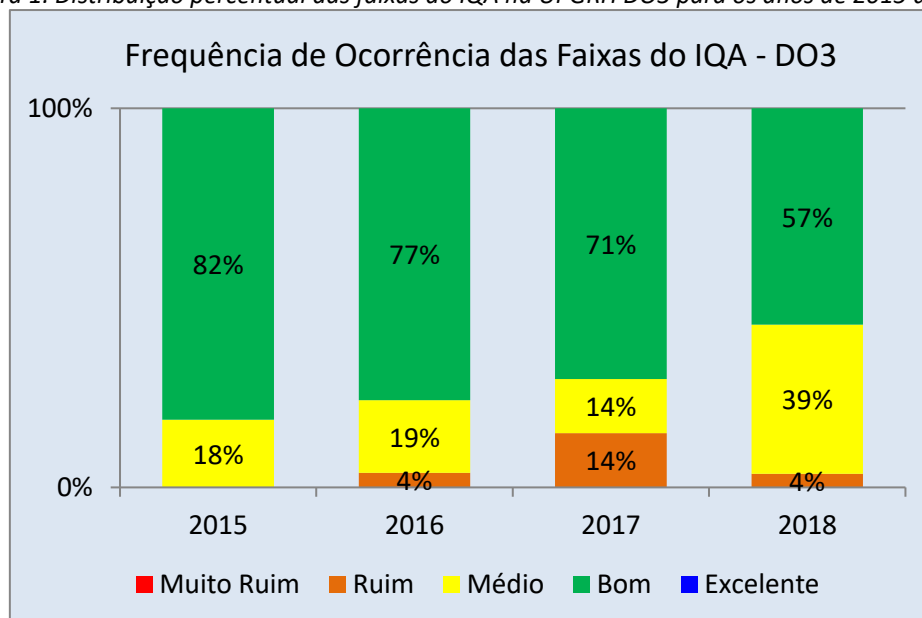
### UPGRH DO3

A UPGRH DO3 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Doce e abrange 29 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por sete pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Santo Antônio apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH DO3 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio do Tanque, a montante de sua foz no rio Santo Antônio (RD080) e Rio Guanhões, a montante de sua foz no rio Santo Antônio, antes da Represa de Salto Grande (RD082), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande, depois dos principais afluentes (RD081).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH DO3

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH DO3 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH DO3, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

44°0'0"W

43°30'0"W

43°0'0"W

42°30'0"W

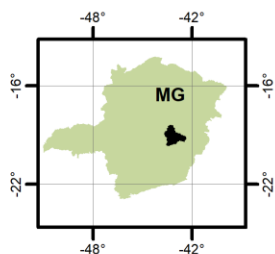
# BACIA DO RIO SANTO ANTÔNIO - UPRH DO3

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

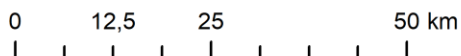
### 2018



#### LOCALIZAÇÃO



1:850.000



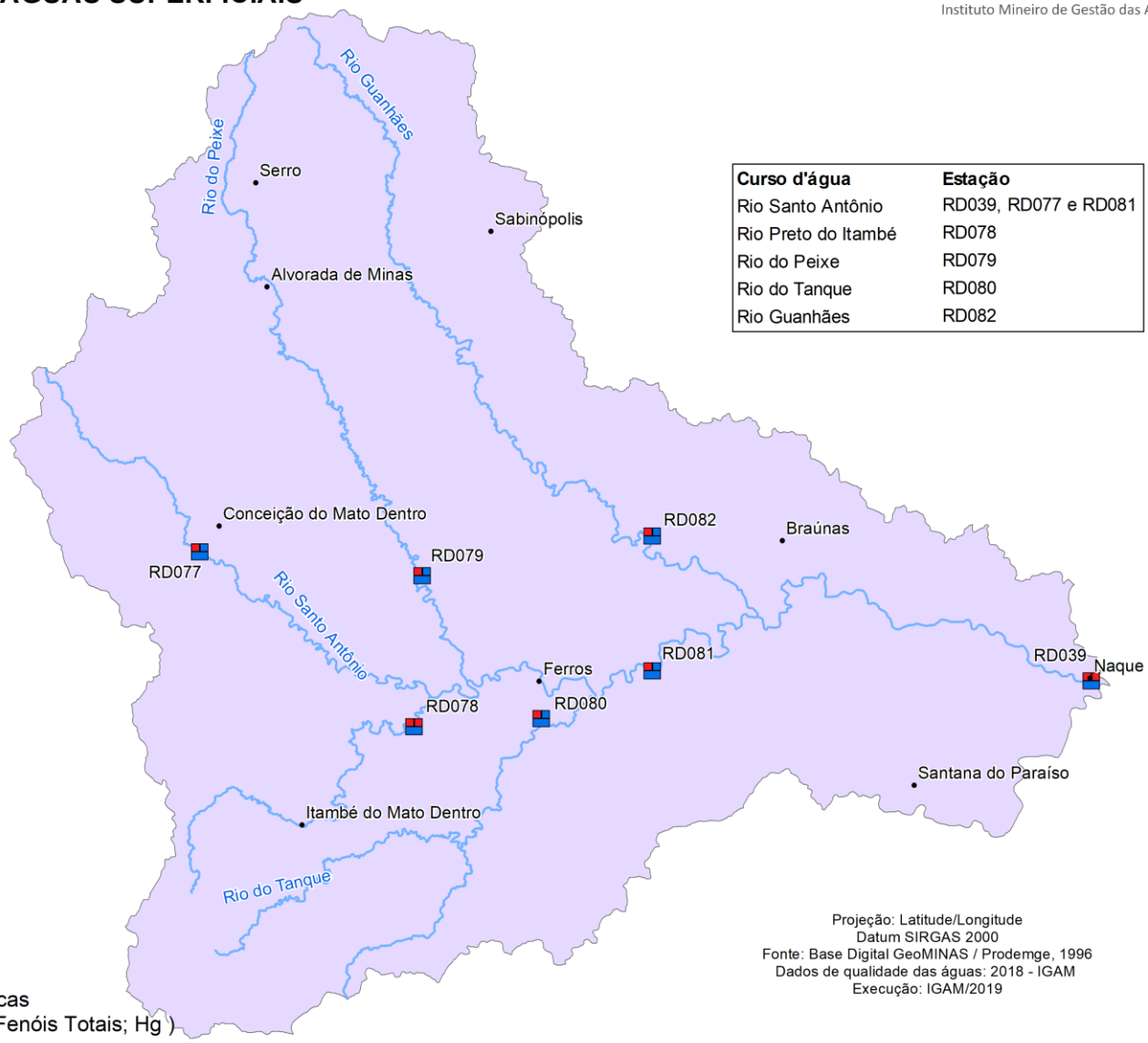
- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	

Curso d'água	Estação
Rio Santo Antônio	RD039, RD077 e RD081
Rio Preto do Itambé	RD078
Rio do Peixe	RD079
Rio do Tanque	RD080
Rio Guanhães	RD082



18°30'0"S

19°0'0"S

19°30'0"S

18°30'0"S

19°0'0"S

19°30'0"S

44°0'0"W

43°30'0"W

43°0'0"W

42°30'0"W

Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH DO3 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH DO3 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio do Peixe (DO3)</i>	<i>RD079</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio do Tanque</i>	<i>RD080</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Guanhões</i>	<i>RD082</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Preto do Itambé</i>	<i>RD078</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Santo Antônio (DO3)</i>	<i>RD039</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Santo Antônio (DO3)</i>	<i>RD077</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Santo Antônio (DO3)</i>	<i>RD081</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Conceição do Mato Dentro, Carmésia, Ferros e Dolores dos Ganhães. A qualidade das águas pode ter sido agravada também, principalmente, pelas atividades pecuárias. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
					2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio Doce	DO3 - Rio Santo Antônio	Rio do Peixe (DO3)	RD079	Carmésia	67,6	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio do Tanque	RD080	Ferros	73,6	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Guanhães	RD082	Dores De Guanhães	70,8	BAIXA	51,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Preto do Itambé	RD078	São Sebastião Do Rio Preto	72	BAIXA	51,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Santo Antônio (DO3)	RD039	Naque	69,4	BAIXA	50,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			RD077	Conceição Do Mato Dentro	70,2	BAIXA	50,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD081	Ferros	67,6	BAIXA	51,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

--

<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado
---

<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados
---



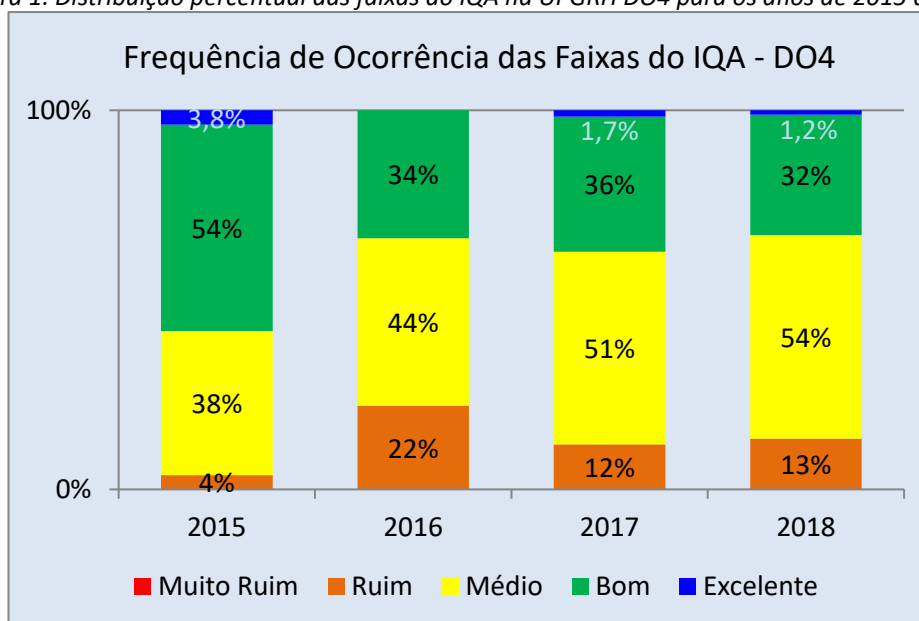
#### UPGRH DO4

A UPGRH DO4 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Doce e abrange 48 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por treze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH nº 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Suaçuí Grande apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH DO4 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Suaçuí Grande, próximo a sua foz no rio Doce (RD089) e Rio do Eme, próximo a sua foz no rio Doce (RD094), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Doce na cidade de Governador Valadares (RD044), Rio Doce a jusante da cidade de Governador Valadares (RD045), Rio Doce a jusante do rio Suaçuí Grande, em Tumiritinga (RD053) e Rio Doce, após a foz do rio Santo Antônio (RD083).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH DO4

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

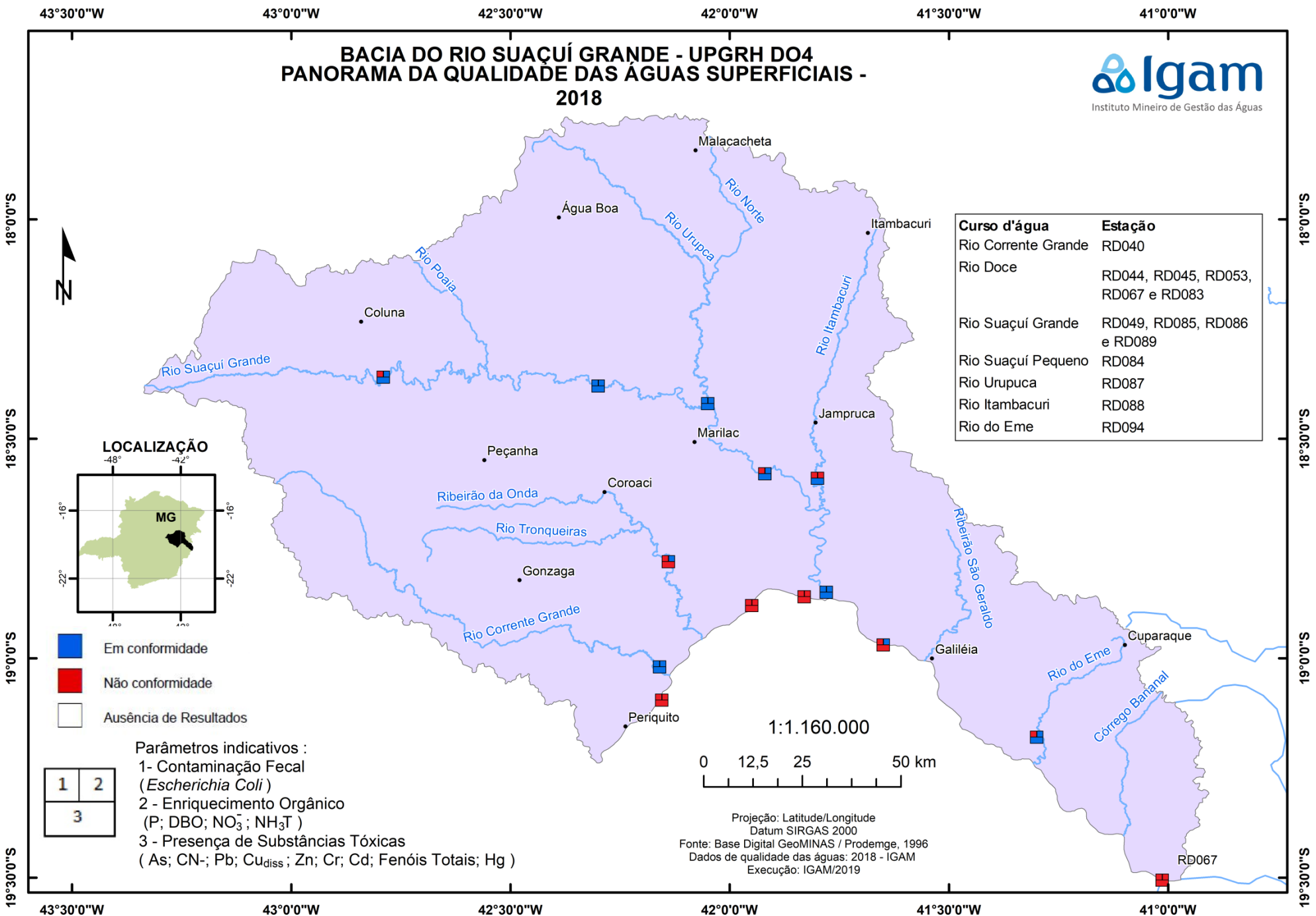
- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH DO4 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

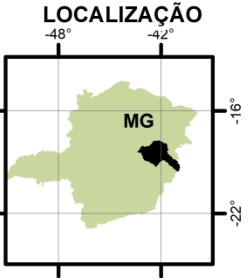
*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH DO4, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# BACIA DO RIO SUAÇUÍ GRANDE - UPGRH DO4 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2018



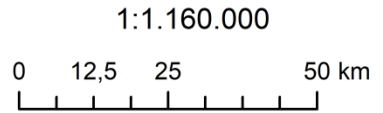
Curso d'água	Estação
Rio Corrente Grande	RD040
Rio Doce	RD044, RD045, RD053, RD067 e RD083
Rio Suaçuí Grande	RD049, RD085, RD086 e RD089
Rio Suaçuí Pequeno	RD084
Rio Urupuca	RD087
Rio Itambacuri	RD088
Rio do Eme	RD094



- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

Parâmetros indicativos :  
 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH DO4 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH DO4 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio do Eme</i>	<i>RD094</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD044</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD045</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Chumbo total, <b>Escherichia coli</b>, <b>Fósforo total</b></i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD053</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli</i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD083</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Itabacuri</i>	<i>RD088</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Escherichia coli</b>, Fósforo total</i>
<i>Rio Suaçuí Grande</i>	<i>RD049</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Suaçuí Grande</i>	<i>RD085</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Escherichia coli</b></i>
<i>Rio Suaçuí Pequeno</i>	<i>RD084</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, <b>Escherichia coli</b></i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Governador Valadares, Mathias Lobato, Tumiritinga, Frei Inocêncio, Resplendor, Santa Maria do Suaçuí, São João Evangelista, Coluna, Periquito, Galileia e Fernandes Tourinho. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades, principalmente, de agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Doce	DO4 - Rio Suaçuí Grande	Rio Corrente Grande	RD040	Governador Valadares, Periquito	76,9	BAIXA	52,9	---	---	---
		Rio do Eme	RD094	Resplendor	70,5	BAIXA	54	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Doce	RD044	Governador Valadares	55,9	ALTA	52	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido.
			RD045	Governador Valadares	59,7	BAIXA	52,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
			RD053	Galiléia, Tumiritinga	63,4	ALTA	52,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total.
			RD083	Fernandes Tourinho, Periquito	63,8	ALTA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total.
		Rio Itambacuri	RD088	Frei Inocência	66,5	BAIXA	55,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Suaçuí Grande	RD049	Frei Inocência, Mathias Lobato	66	BAIXA	53,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD085	Coluna, São João Evangelista	63,5	BAIXA	49,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD086	Santa Maria Do Suaçuí, Virgolândia	78,3	BAIXA	52,6	---	---	---
			RD089	Governador Valadares	74,6	BAIXA	52,5	---	---	---
		Rio Suaçuí Pequeno	RD084	Governador Valadares	69,2	MÉDIA	50,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total.
		Rio Urupuca	RD087	Itambacuri, São José Da Safira	68,6	BAIXA	52,2	---	---	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

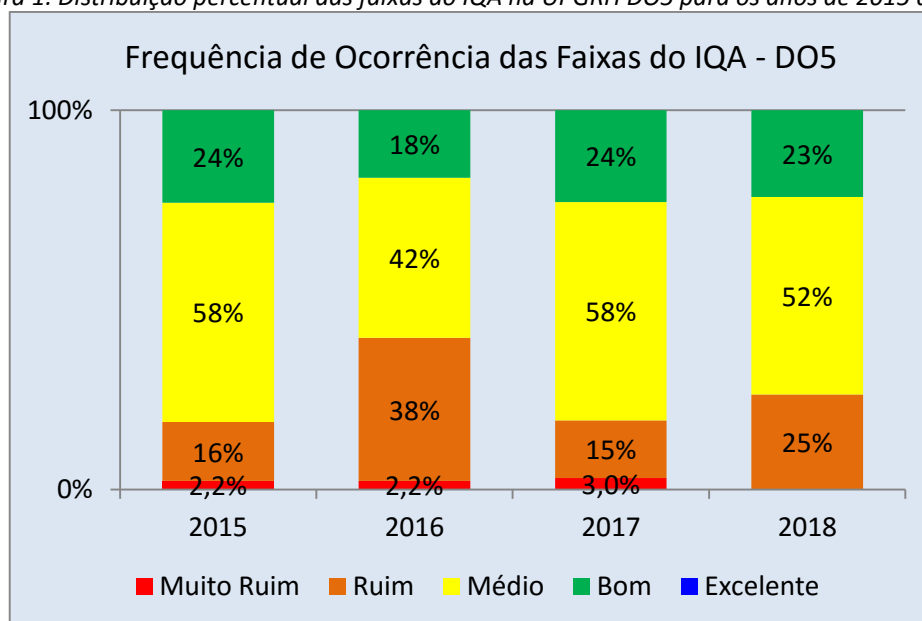
## UPGRH DO5

A UPGRH DO5 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Doce e abrange 29 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por oito pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH nº 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018.

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Caratinga apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 3% para 0%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH DO5 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté (RD057), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Doce a jusante da cachoeira escura (RD033), Rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga (RD056) e Rio Doce na cidade de Conselheiro Pena (RD058).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH DO5

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH DO5 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH DO5, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*






# BACIA DO RIO CARATINGA - UPRH DO5

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



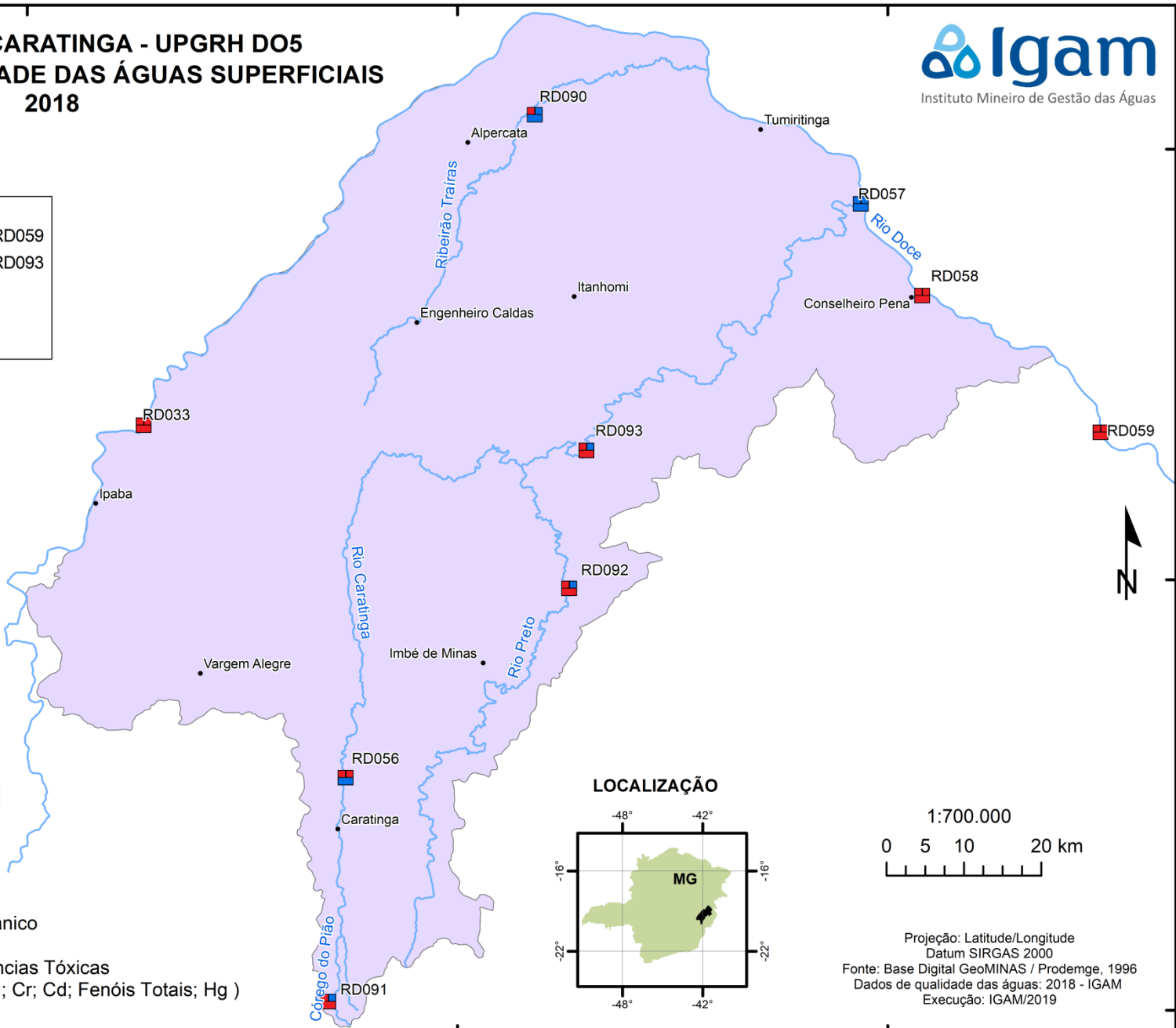
Curso d'água	Estação
Rio Doce	RD033, RD058 e RD059
Rio Caratinga	RD056, RD057 e RD093
Ribeirão Traíras	RD090
Córrego do Pião	RD091
Rio Preto	RD092

	Em conformidade
	Não conformidade
	Ausência de Resultados

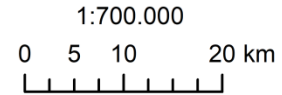
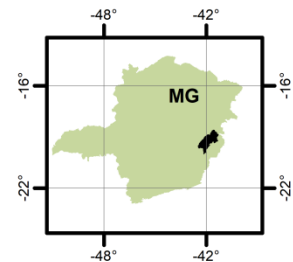
Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>T )
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN-; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg )

1	2
3	



### LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH DO5 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH DO5 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Córrego do Pião</i>	<i>RD091</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli</i>
<i>Ribeirão Traíras</i>	<i>RD090</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Caratinga</i>	<i>RD056</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b></i>
<i>Rio Caratinga</i>	<i>RD093</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli</i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD033</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total</b></i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD058</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total</b></i>
<i>Rio Preto (DO5)</i>	<i>RD092</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Zinco total</b></i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Belo Oriente, Caratinga, Conselheiro Pena, Tumiritinga, Santa Bárbara do Leste e Tarumirim. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades agropecuárias, e industriais, principalmente, frigorífico, papel e celulose e química. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Doce	DO5 - Rio Caratinga	Córrego do Pião	RD091	Santa Bárbara Do Leste	57,8	ALTA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total.
		Ribeirão Trairas	RD090	Alpercata, Tumiritinga	73	BAIXA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Caratinga	RD056	Caratinga	40,6	ALTA	61,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			RD057	Conselheiro Pena	71,6	BAIXA	54,1	---	---	---
			RD093	Tarumirim	67,8	ALTA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total.
		Rio Doce	RD033	Belo Oriente, Bugre	51,4	ALTA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total.
			RD058	Conselheiro Pena	59,8	ALTA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total, Zinco total.
		Rio Preto (DO5)	RD092	Inhapim	70	ALTA	49	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total, Zinco total.

**Legenda dos Índices**

\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

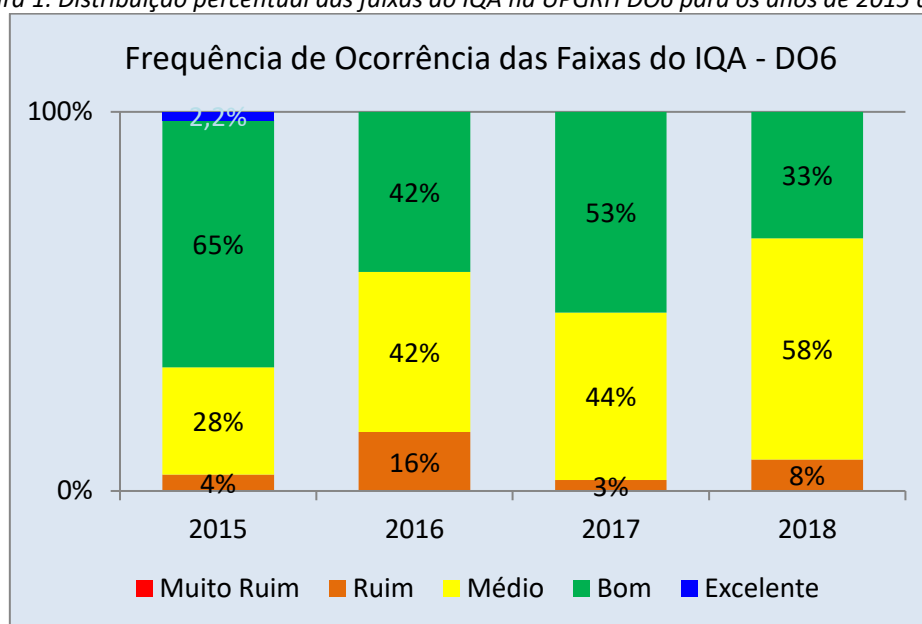
## UPGRH DO6

A UPGRH DO6 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Doce e abrange 26 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por oito pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH nº 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Manhuaçu apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH DO6 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Doce a jusante de Resplendor (RD059) e Rio Doce em Baixo Guandú - ES (RD067).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH DO6

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH DO6 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH DO6, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

42°0'0"W

41°30'0"W

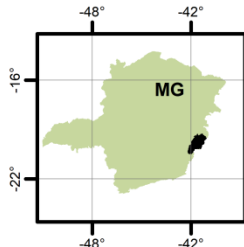
41°0'0"W

# BACIA DO RIO MANHUAÇU - UPGRH DO6 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

## LOCALIZAÇÃO



19°30'0"S

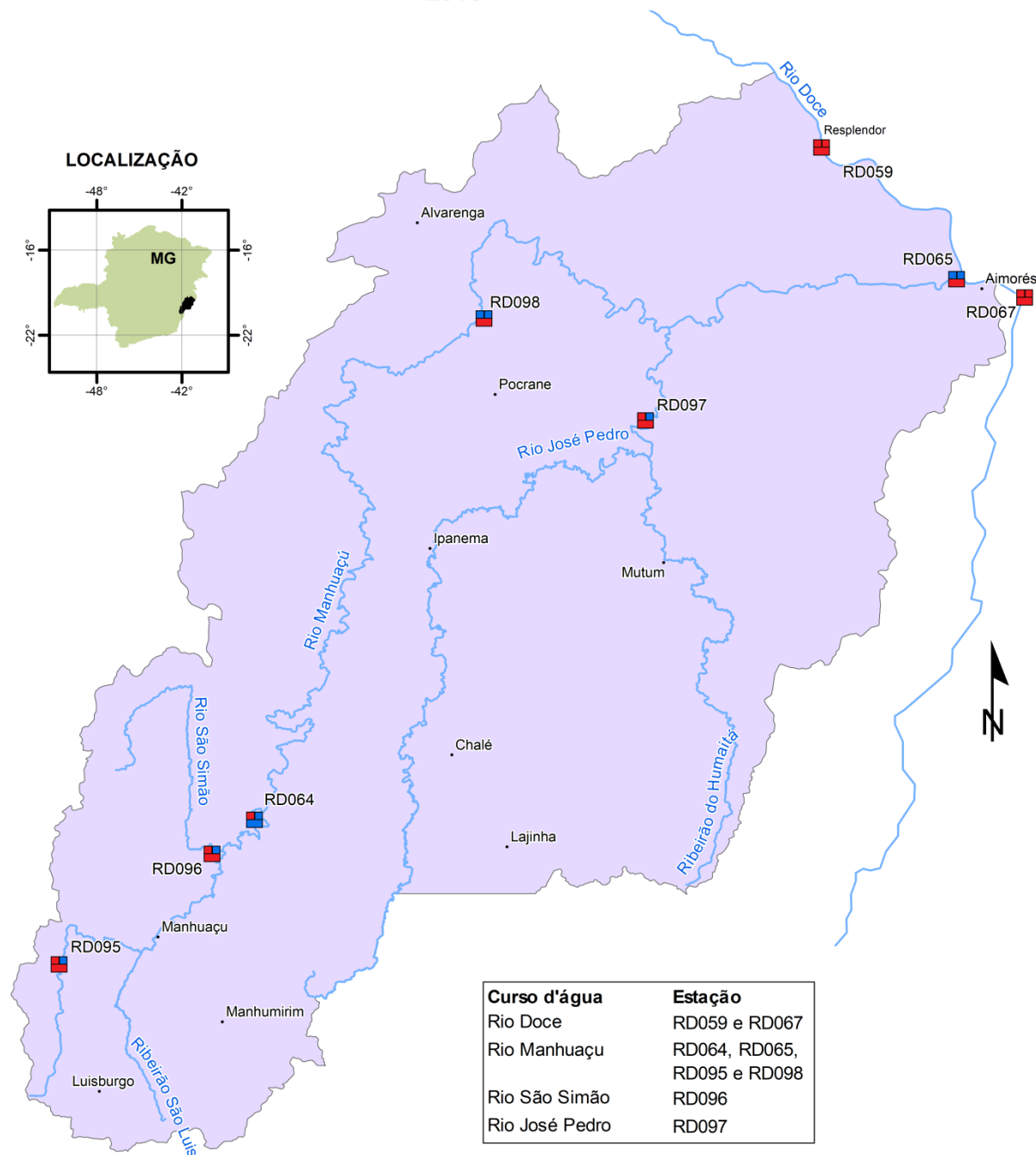
20°0'0"S

20°30'0"S

19°30'0"S

20°0'0"S

20°30'0"S



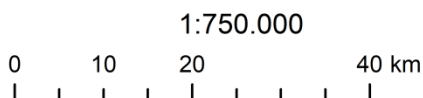
Curso d'água	Estação
Rio Doce	RD059 e RD067
Rio Manhuaçu	RD064, RD065, RD095 e RD098
Rio São Simão	RD096
Rio José Pedro	RD097

	Em conformidade
	Não conformidade
	Ausência de Resultados

### Parâmetros indicativos :

- 1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{NH}_4^+$ )
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

42°0'0"W

41°30'0"W

41°0'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH DO6 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH DO6 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD059</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Doce</i>	<i>RD067</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio José Pedro</i>	<i>RD097</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli</i>
<i>Rio Manhuaçu</i>	<i>RD064</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Manhuaçu</i>	<i>RD065</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Chumbo total</i>
<i>Rio Manhuaçu</i>	<i>RD095</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli, Zinco total</i>
<i>Rio Manhuaçu</i>	<i>RD098</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total</i>
<i>Rio São Mateus (DO6)</i>	<i>RD096</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cádmio total, Chumbo total, Escherichia coli</i>

*\*Vermelho: parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais*

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Baixo Guandú, Manhuaçu, Resplendor, Aimorés, Simonésia, Santana do Manhuaçu e São João do manhuaçu às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias de laticínio e extração de argila. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas as suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Doce	DO6 - Rio Manhuaçu	Rio Doce	RD059	Resplendor	61,4	ALTA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total.
			RD067	Aimorés, Baixo Guandu (Es)	63,2	ALTA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total, Chumbo total.
		Rio José Pedro	RD097	Pocrane	67,1	MÉDIA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total.
		Rio Manhuaçu	RD064	Santana Do Manhuaçu	68,1	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			RD065	Aimorés	77,4	MÉDIA	51,9	---	---	Chumbo total.
			RD095	Manhuaçu, São João Do Manhuaçu	68,1	MÉDIA	51	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total, Zinco total.
			RD098	Inhapim, Pocrane	73,2	MÉDIA	51,3	---	---	Cádmio total, Chumbo total.
		Rio São Mateus (DO6)	RD096	Manhuaçu, Simonésia	61,2	MÉDIA	49,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cádmio total, Chumbo total.

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados



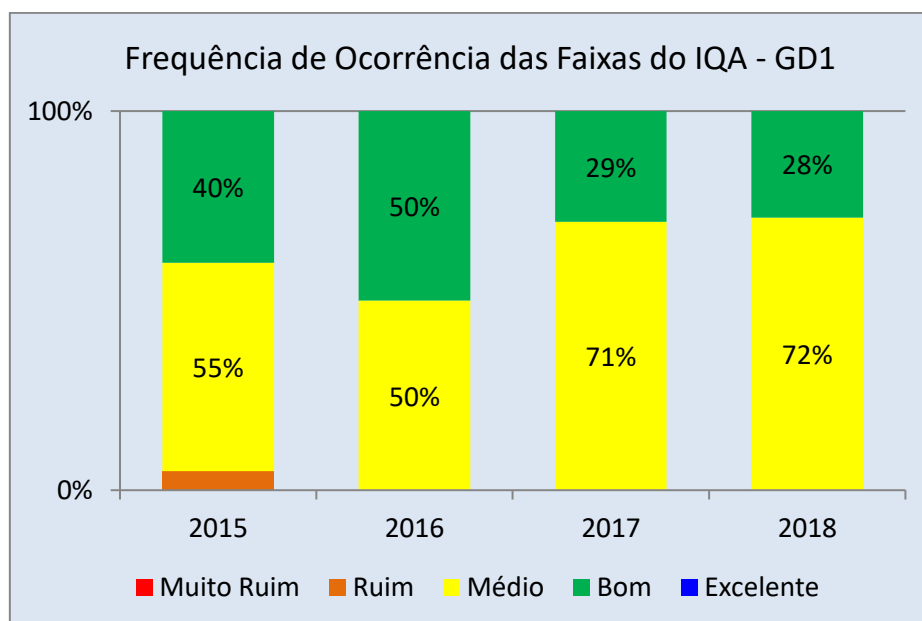
## UPGRH GD1

A UPGRH GD1 está inserida na bacia hidrográfica do rio Grande e abrange 32 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por cinco pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Alto Rio Grande apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD1 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Capivari a montante da confluência com o Rio Grande (BG009), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim e muito ruim não ocorreram em 2018.

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

Para realizar a análise dos três tipos de indicadores foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos

*referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Alto rio Grande (GD1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

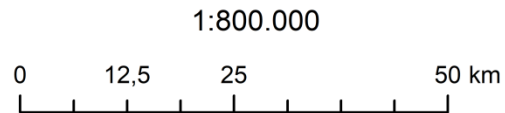
*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# ALTO RIO GRANDE - UPGRH GD1

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estações
Rio Grande	BG001, BG003, BG007 e BG019
Rio Aiuruoca	BG005
Rio Capivari	BG009



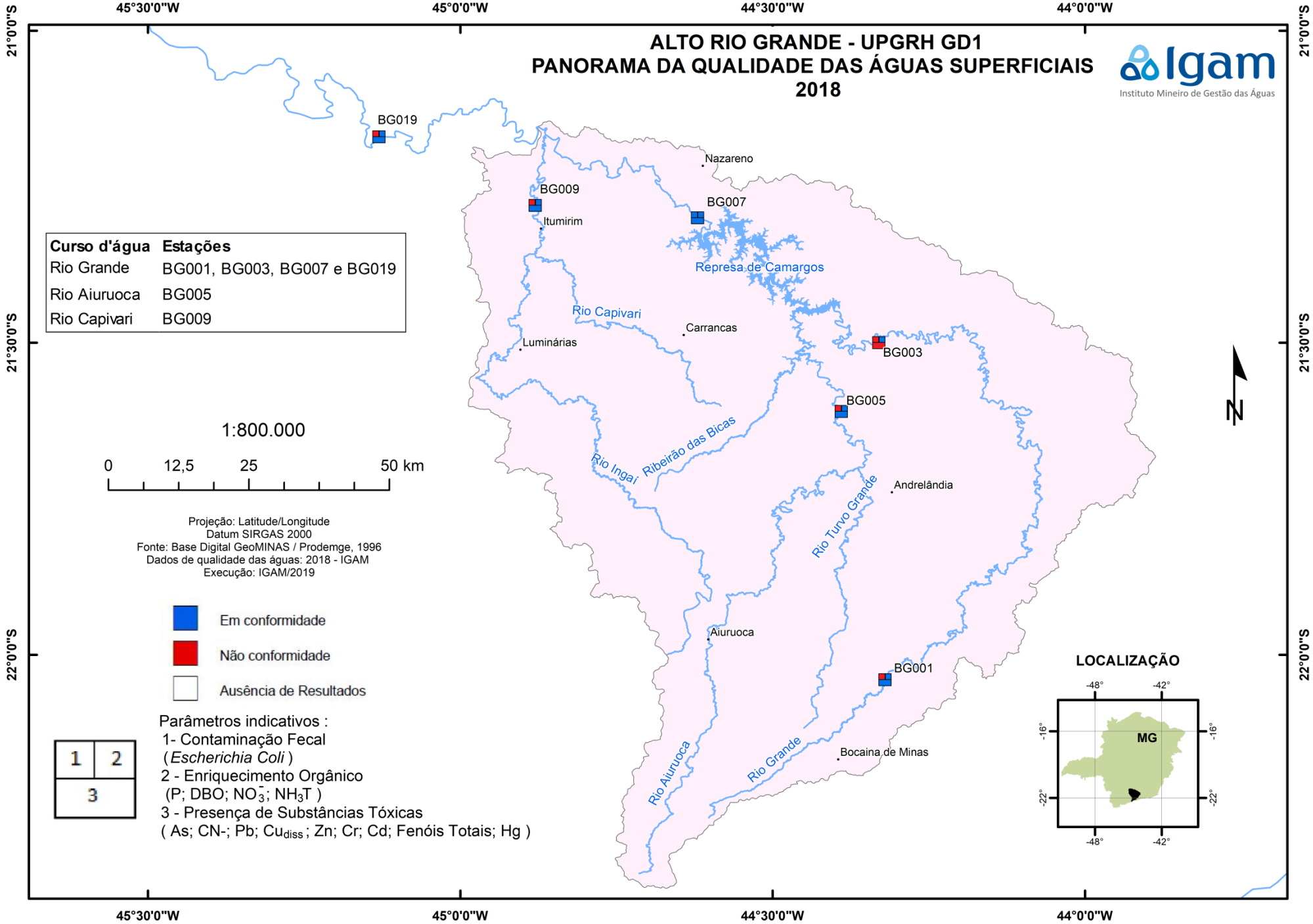
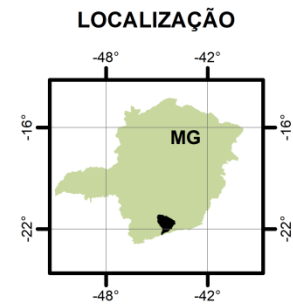
Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD1 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio Aiuruoca</i>	<i>BG004</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Aiuruoca</i>	<i>BG005</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Aiuruoca</i>	<i>BG006</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Capivari</i>	<i>BG009</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Grande</i>	<i>BG001</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Grande</i>	<i>BG003</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cianeto Livre, Escherichia coli</i>
<i>Rio Turvo Grande</i>	<i>BG002</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários e às atividades de agropecuária sobretudo nos municípios de Liberdade, Madre de Deus, Andrelândia, Alagoa e Itumirim. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD1 - Alto Rio Grande	Rio Aiuruoca	BG006	Alagoa	62,1	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Aiuruoca	BG004	Aiuruoca	61,7	BAIXA	50,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Aiuruoca	BG005	Andrelândia, São Vicente De Minas	64,3	BAIXA	51	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Capivari	BG009	Itumirim, Lavras	70,5	BAIXA	49,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Turvo Grande	BG002	Andrelândia	70,5	BAIXA	53,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Grande	BG001	Liberdade	66,8	BAIXA	49,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Grande	BG003	Madre De Deus De Minas	62,1	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
		Rio Grande	BG007	Itutinga, Nazareno	78,6	BAIXA	53,2	---	---	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

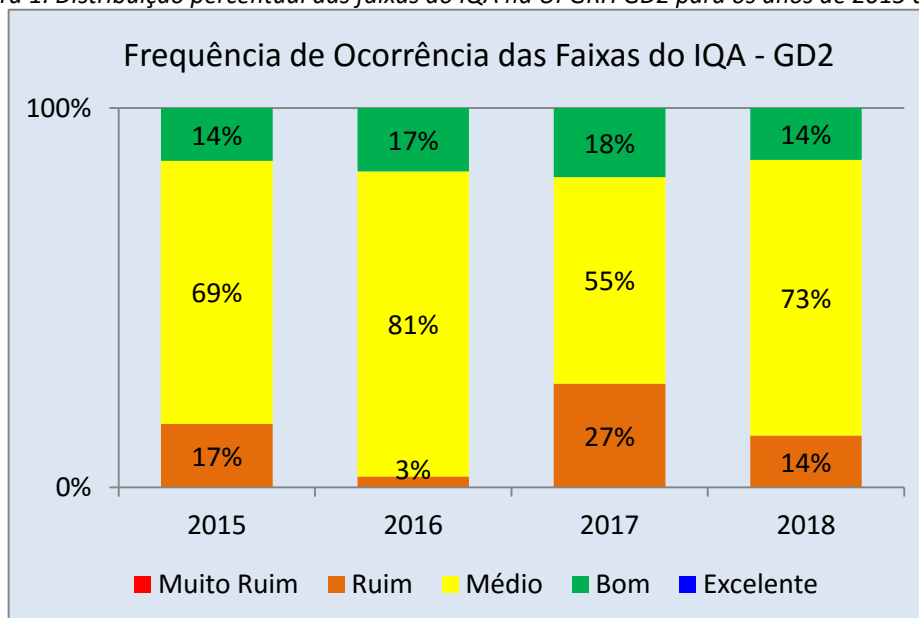
## UPGRH GD2

A UPGRH GD2 está inserida na bacia hidrográfica do rio Grande e abrange **43 municípios**. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **doze pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio das Mortes e Rio Jacaré apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD2 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Ribeirão Caieiro próximo de sua foz no rio das Mortes (BG008), Rio das Mortes a jusante da cidade de Barroso (BG013), Rio das Mortes a montante da confluência com o Rio Grande (BG017), rio Jacaré, próximo a São Francisco de Paula (BG020) e Rio Jacaré a montante do reservatório de Furnas (BG021).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD2

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicadores foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD2 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio das Mortes (GD2), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicadores. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

45°30'0"W

45°0'0"W

44°30'0"W

44°0'0"W

43°30'0"W



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

# BACIA DO RIO DAS MORTES - UPGRH GD2 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018

20°30'0"S

21°0'0"S

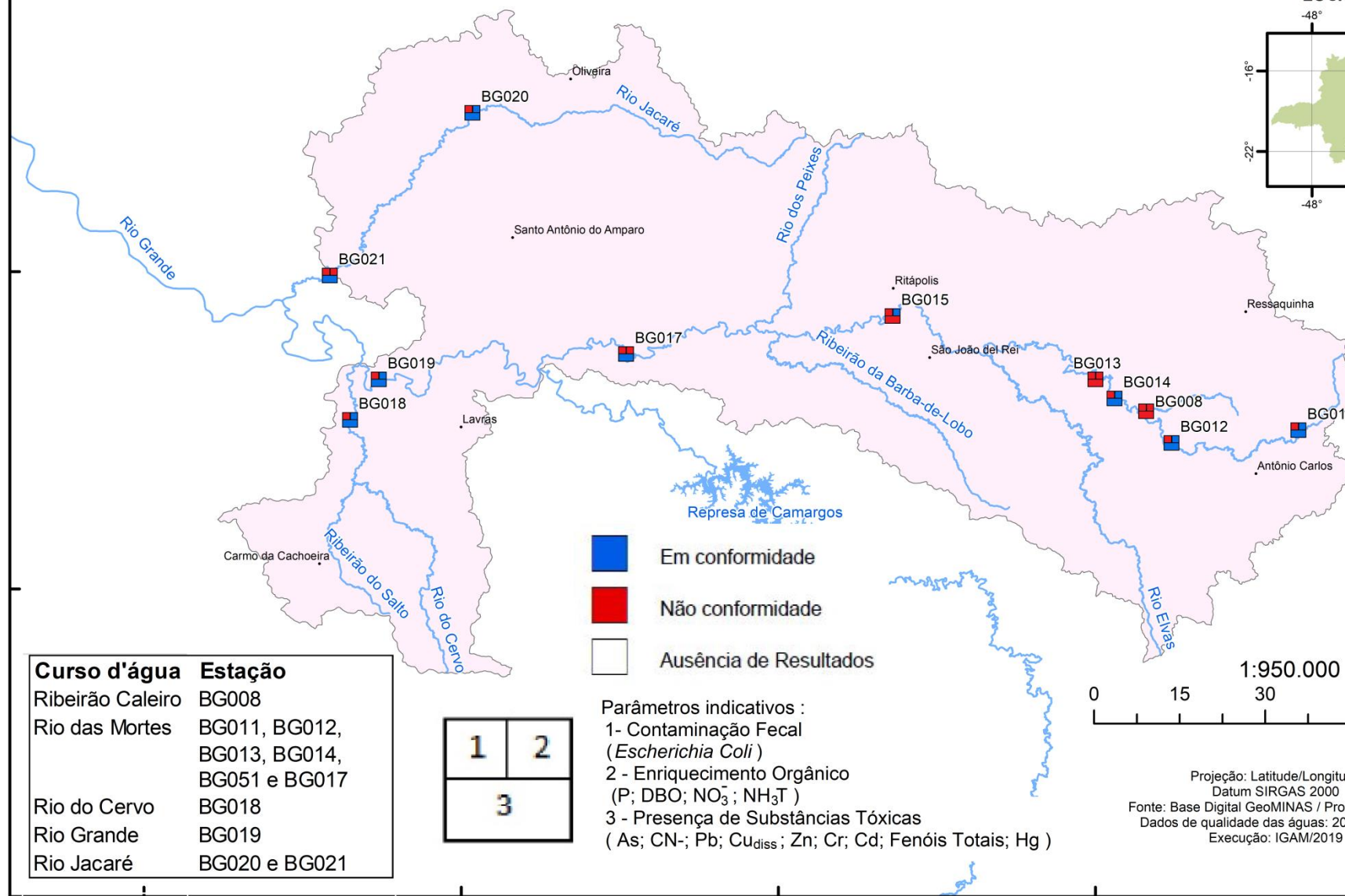
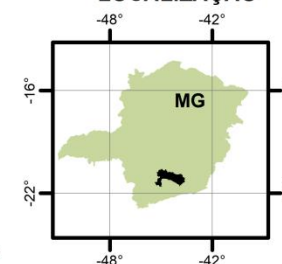
21°30'0"S

20°30'0"S

21°0'0"S

21°30'0"S

## LOCALIZAÇÃO

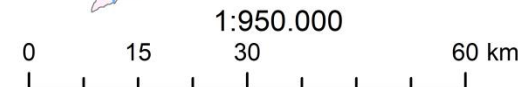


- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Curso d'água	Estação
Ribeirão Caleiro	BG008
Rio das Mortes	BG011, BG012, BG013, BG014, BG015 e BG017
Rio do Cervo	BG018
Rio Grande	BG019
Rio Jacaré	BG020 e BG021

1	2
3	

Parâmetros indicativos :  
 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

45°30'0"W

45°0'0"W

44°30'0"W

44°0'0"W

43°30'0"W



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD2 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD2 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão Caieiro	BG008	Classe 2	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio das Mortes	BG011	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio das Mortes	BG012	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio das Mortes	BG013	Classe 2	Cianeto Livre, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio das Mortes	BG014	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio das Mortes	BG015	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , <b>Mercurio total</b>
Rio das Mortes	BG017	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio do Cervo	BG018	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Grande	BG019	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Jacaré	BG020	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Jacaré	BG021	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Barbacena, Lavras, São João Del Rei, Barroso, Ritópolis e Bom sucesso e às atividades de agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	Ribeirão Caieiro	BG008	Barbacena	49,2	ALTA	57,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Rio do Cervo	BG018	Nepomuceno	69,1	BAIXA	49,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio das Mortes	BG011	Barbacena	63,9	BAIXA	51,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG012	Barbacena	65,9	BAIXA	52	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG013	Barroso	51,4	BAIXA	53,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre.
			BG014	Barroso	63,9	BAIXA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG015	Ritápolis, São João Del Rei	58,2	ALTA	52,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	Mercúrio total.
		BG017	Bom Sucesso, Ibituruna	62,1	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---	
		Rio Grande	BG019	Lavras, Ribeirão Vermelho	67,2	BAIXA	50,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Jacaré	BG020	São Francisco De Paula	60,1	BAIXA	52	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
Rio Jacaré	BG021	Campo Belo, Cana Verde	59,6	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---		

**Legenda dos Índices**

\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

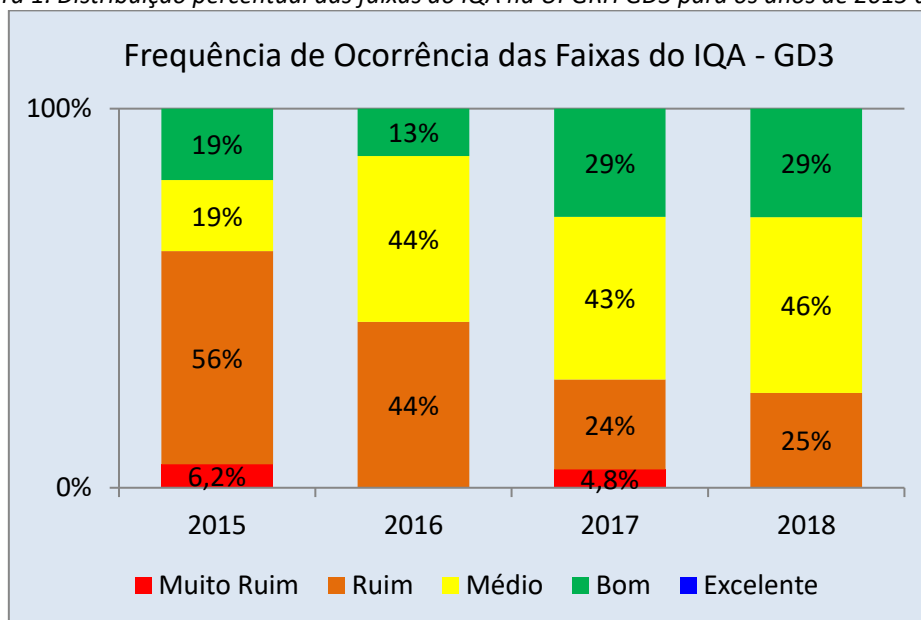
### UPGRH GD3

A UPGRH GD3 está inserida na bacia hidrográfica do rio Grande e abrange 50 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por sete pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH nº 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Entorno do Reservatório de Furnas apresentou melhoria em relação ao ano de 2018, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 4,8% para 0%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD3 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Formiga na cidade de Formiga e a montante do reservatório de Furnas (BG023), Rio Muzambinho a jusante da cidade de Muzambinho (BG089) e Ponte sobre rio Muzambo, em Juréia, distrito de Monte Belo (BG090).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD3

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

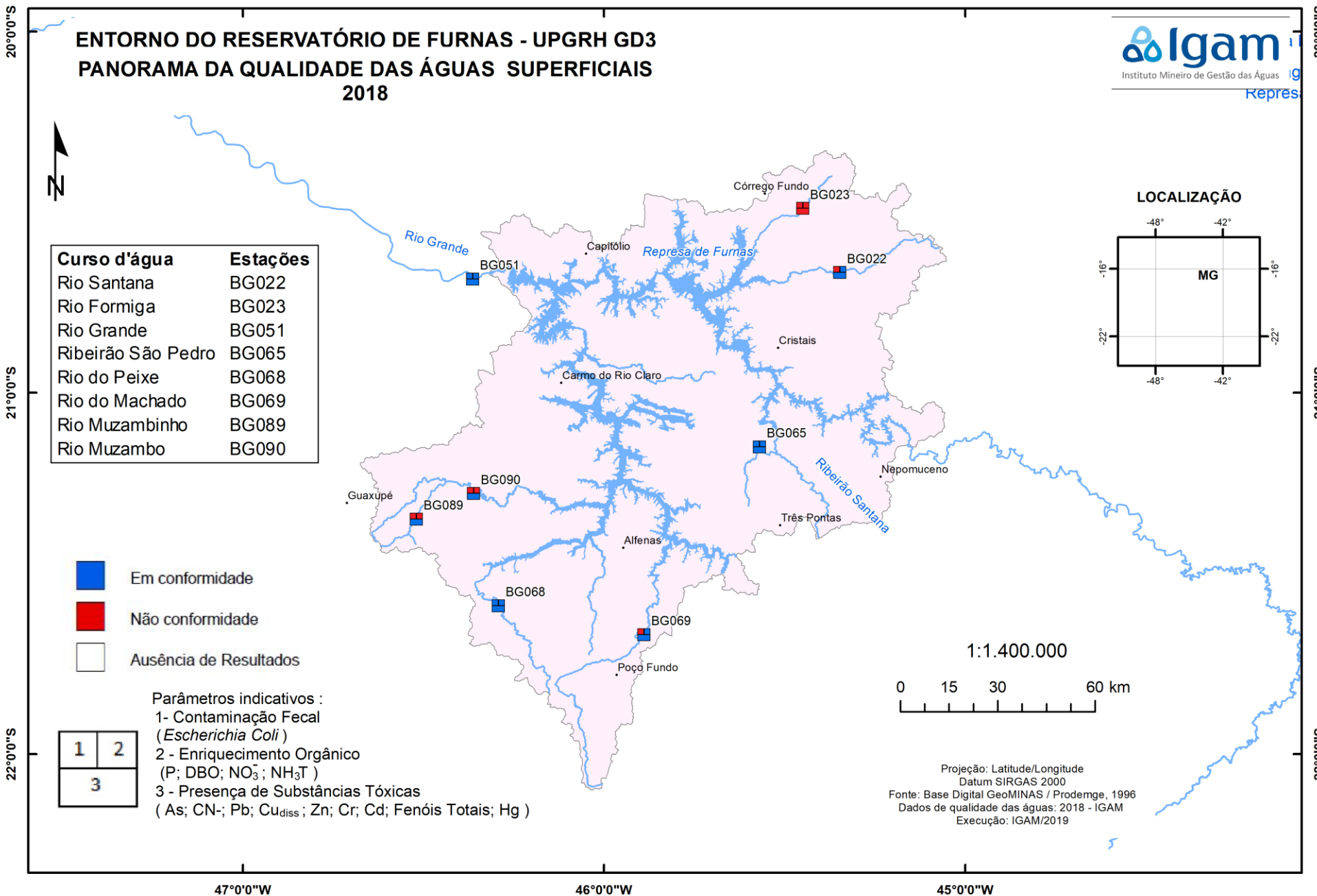
- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD3 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da UPGRH do Entorno do reservatório de Furnas (GD3), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# ENTORNO DO RESERVATÓRIO DE FURNAS - UPGRH GD3 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD3 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD3 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio do Machado</i>	<i>BG069</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Formiga</i>	<i>BG023</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total</i>
<i>Rio Muzambinho</i>	<i>BG089</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Muzambo</i>	<i>BG090</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Santana (GD3)</i>	<i>BG022</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Formiga, Machado, Muzambinho e Monte Belo e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias têxteis, curtume, de calçados, metalúrgica, laticínio e química. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	Ribeirão São Pedro (GD3)	BG065	Boa Esperança	74,8	BAIXA	49,3	---	---	---
		Rio do Machado	BG069	Machado	56,8	BAIXA	53,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Formiga	BG023	Formiga	44,8	ALTA	60,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre, Fenóis totais.
		Rio Santana (GD3)	BG022	Formiga	67,1	BAIXA	50,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio do Peixe (GD3)	BG068	Botelhos	70,9	BAIXA	50,7	---	---	---
		Rio Muzambinho	BG089	Muzambinho	46,3	BAIXA	55,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Rio Muzambo	BG090	Monte Belo	57,9	BAIXA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

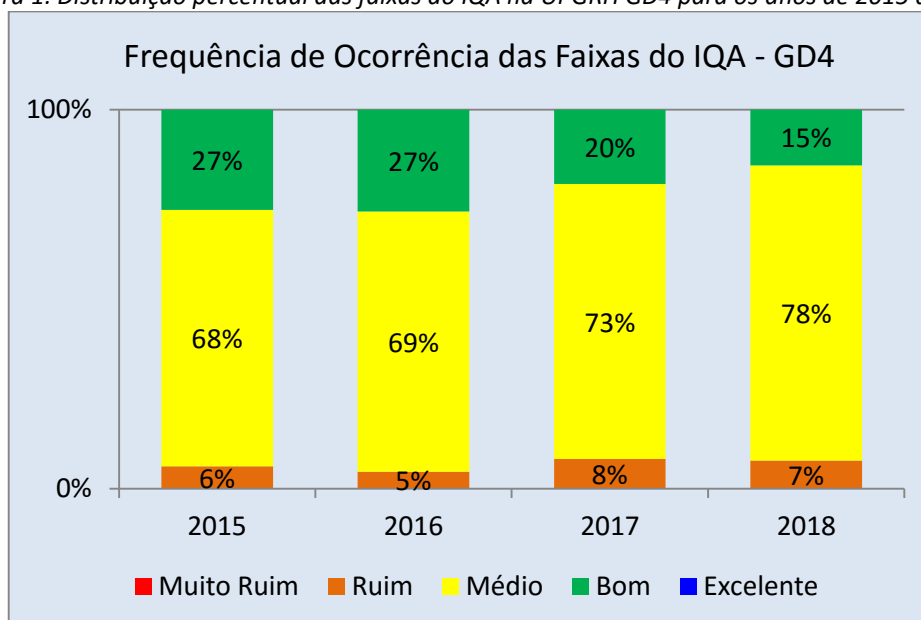
#### UPGRH GD4

A UPGRH GD4 está inserida na bacia hidrográfica do rio Grande e abrange 31 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por dezessete pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Verde apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD4 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Baependi a montante da confluência com o Rio Verde (BG029), Rio Lambari na cidade de Cristina (BG030), Rio do Peixe a montante da confluência com o Rio Verde (BG033), Rio do Peixe a jusante da foz do ribeirão Vermelho (BG034) e Ribeirão da Espera a montante da Represa de Furnas (BG067).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD4

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.



*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD4 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia da bacia do Rio Verde (GD4), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

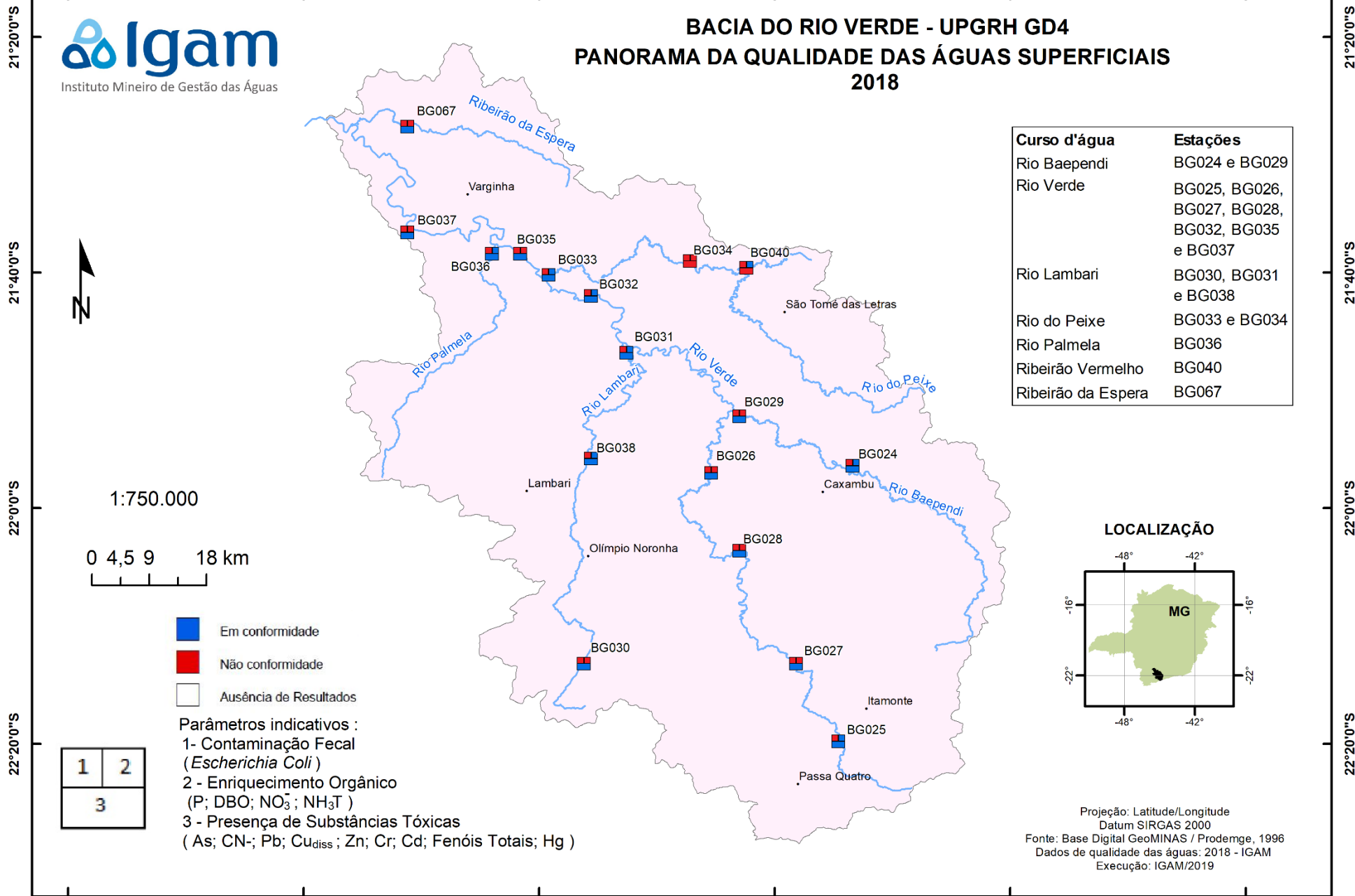
*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

46°0'0"W 45°40'0"W 45°20'0"W 45°0'0"W 44°40'0"W 44°20'0"W

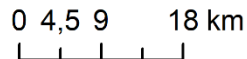


Instituto Mineiro de Gestão das Águas

## BACIA DO RIO VERDE - UGRH GD4 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



1:750.000

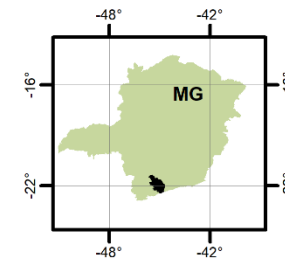


- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :  
 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	

### LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

46°0'0"W 45°40'0"W 45°20'0"W 45°0'0"W 44°40'0"W 44°20'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD4 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD4 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão da Espera	BG067	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Ribeirão Vermelho	BG040	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Zinco total
Rio Baependi	BG024	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Baependi	BG029	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Peixe (GD4)	BG033	Classe 3	<i>Escherichia coli</i>
Rio do Peixe (GD4)	BG034	Classe 2	Cianeto Livre, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Lambari (GD4)	BG030	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Lambari (GD4)	BG031	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Lambari (GD4)	BG038	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Palmela	BG036	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Verde (GD4)	BG025	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Verde (GD4)	BG026	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Verde (GD4)	BG027	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Verde (GD4)	BG028	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Verde (GD4)	BG032	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Verde (GD4)	BG035	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Verde (GD4)	BG037	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Três Corações, Três Pontas, Varginha, Lambari, Cristina, Pouso Alto, Itanhandu, Conceição do Rio Verde e Soledade de Minas e às atividades de agropecuária e minerárias sobretudo nos municípios de Três Corações. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD4 - Rio Verde	Ribeirão da Espera	BG067	Três Pontas	63,5	BAIXA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Ribeirão Vermelho	BG040	São Thomé Das Letras, Três Corações	68,2	MÉDIA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.
		Rio Baependi	BG024	Baependi	58,6	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG029	Conceição Do Rio Verde	63,1	BAIXA	53,5	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio do Peixe (GD4)	BG033	Três Corações	52,7	BAIXA	53,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio do Peixe (GD4)	BG034	Três Corações	61,4	BAIXA	53,5	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre.
		Rio Lambari (GD4)	BG030	Cristina	51,8	BAIXA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG031	Cambuquira, Três Corações	68,7	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG038	Cambuquira, Lambari	60,8	BAIXA	53,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Palmela	BG036	Três Corações, Varginha	64,8	BAIXA	51,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD4 - Rio Verde	Rio Verde (GD4)	BG025	Itanhandu	60,9	BAIXA	49,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG026	Conceição Do Rio Verde	66,7	BAIXA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG027	Pouso Alto, São Sebastião Do Rio Verde	56,8	BAIXA	53,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG028	Soledade De Minas	54	BAIXA	54	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG032	Três Corações	66,6	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG035	Três Corações	58,5	BAIXA	53,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG037	Elói Mendes, Varginha	57	BAIXA	56,3	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

#### Legenda dos Índices

\* Cálculo não realizado

#### Legenda dos Parâmetros Indicativos

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

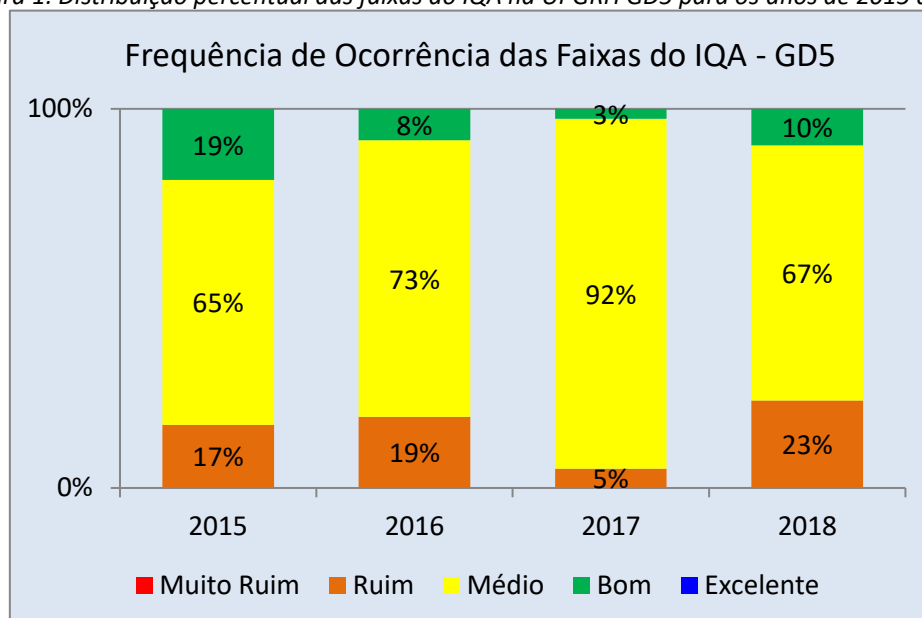
## UPGRH GD5

A UPGRH GD5 está inserida na bacia hidrográfica do rio Grande e abrange **48 municípios**. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **treze pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Sapucaí apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD5 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá (BG041), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Sapucaí a jusante da cidade de Itajubá (BG041), Rio Sapucaí a montante da confluência com o Rio Sapucaí-Mirim (BG043), Rio Sapucaí-Mirim a montante da cidade de Pouso Alegre (BG044), Rio Sapucaí-Mirim a montante da confluência com o rio Sapucaí (BG045), Rio do Cervo a montante da cidade de Congonhal (BG046), Rio Sapucaí a montante da cidade de Careçu (BG047), Rio do Cervo a montante de Espírito Santo do Dourado (BG048), Rio Sapucaí a montante da Represa de Furnas (BG049) e Rio Sapucaí-Mirim a jusante da confluência com o ribeirão Mandu (BG052).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD5

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;

- *Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD5 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Sapucaí (GD5), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

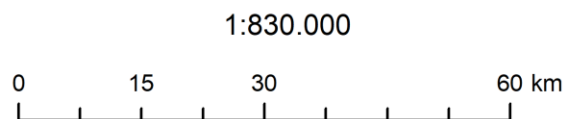
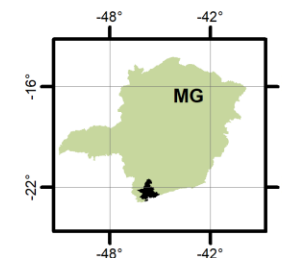
# BACIA DO RIO SAPUCAÍ - UPGRH GD5

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio Sapucaí	BG039, BG041, BG043, BG047 e BG049
Ribeirão do Mandu	BG042
Rio Sapucaí-Mirim	BG044, BG045, BG052 e BG054
Rio do Cervo	BG046 e BG048
Rio Dourado	BG050

### LOCALIZAÇÃO

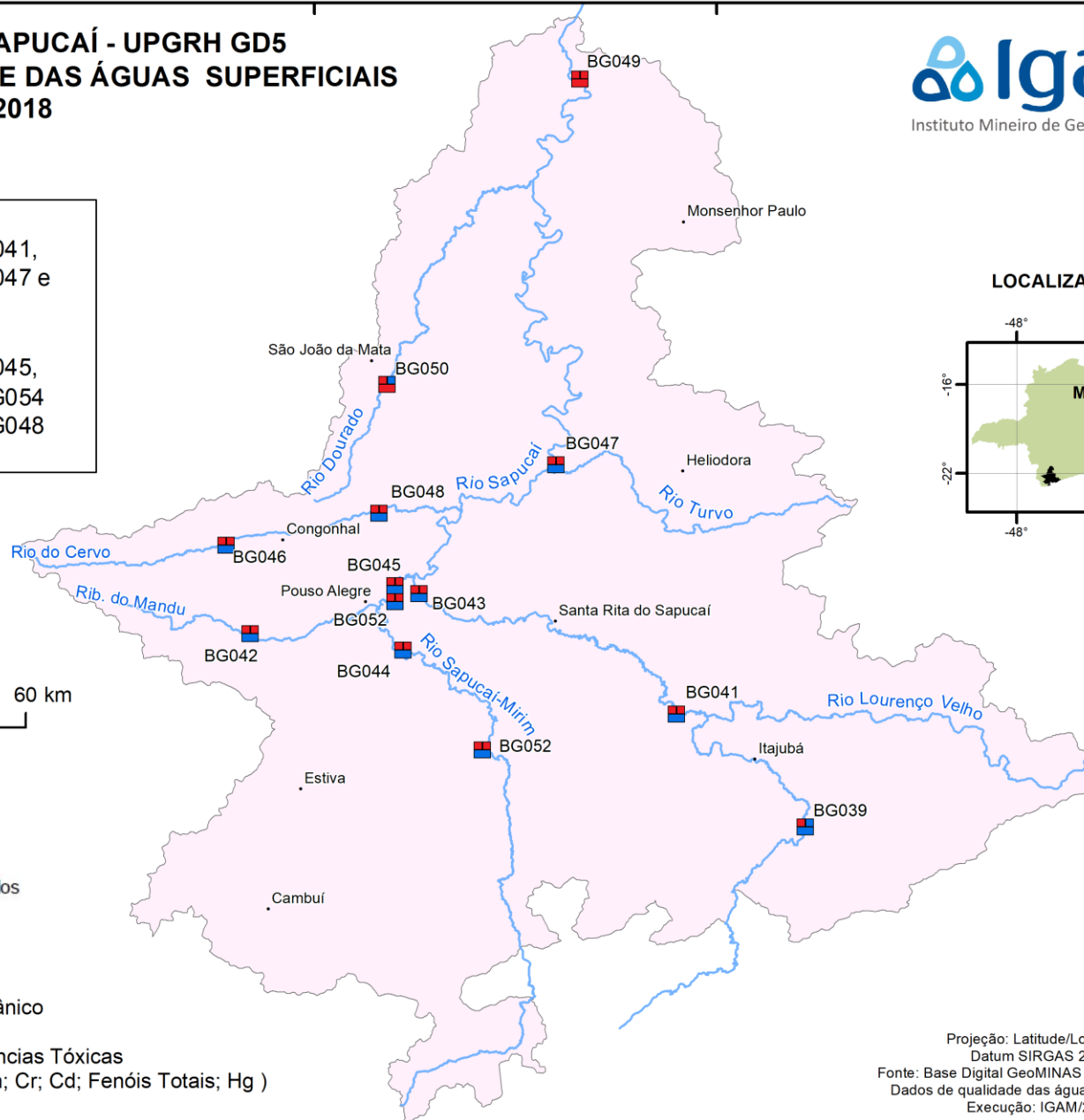


- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD5 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD5 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão do Mandu	BG042	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Cervo	BG046	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Cervo	BG048	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Dourado (GD5)	BG050	Classe 2	Cianeto Livre, <i>Escherichia coli</i>
Rio Sapucaí	BG039	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Sapucaí	BG041	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Sapucaí	BG043	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Sapucaí	BG047	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Sapucaí	BG049	Classe 2	Cianeto Livre, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Sapucaí-Mirim	BG044	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Sapucaí-Mirim	BG045	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Sapucaí-Mirim	BG052	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Sapucaí-Mirim	BG054	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Itajubá, Wenceslau Braz, Piranguinho, São José Do Alegre, Borda Da Mata, Pouso Alegre, São Sebastião Da Bela Vista, Congonhal, Careagu, Silvanópolis, Espírito Santo Do Dourado, Paraguaçu, São João Da Mata, Conceição Dos Ouros e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente laticínio e de alimentos. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD5 - Rio Sapucaí	Ribeirão do Mandu	BG042	Borda Da Mata	58,8	BAIXA	54,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio do Cervo	BG046	Congonhal	60,8	BAIXA	53,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG048	Espírito Santo Do Dourado, Pouso Alegre	58,5	BAIXA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Dourado (GD5)	BG050	São João Da Mata	62,4	MÉDIA	51,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
		Rio Sapucaí	BG039	Itajubá, Wenceslau Braz	65,8	BAIXA	51,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG041	Piranguinho, São José Do Alegre	50,4	BAIXA	54,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG043	Pouso Alegre, São Sebastião Da Bela Vista	55,2	BAIXA	51,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG047	Careaçu, Silvianópolis	57,7	BAIXA	55,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG049	Paraguaçu	65,8	BAIXA	52,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre.
		Rio Sapucaí-Mirim	BG054	Conceição Dos Ouros	55,9	BAIXA	54,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG044	Pouso Alegre	58,2	BAIXA	54,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG045	Pouso Alegre	50,2	BAIXA	55,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG052	Pouso Alegre	52,8	BAIXA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

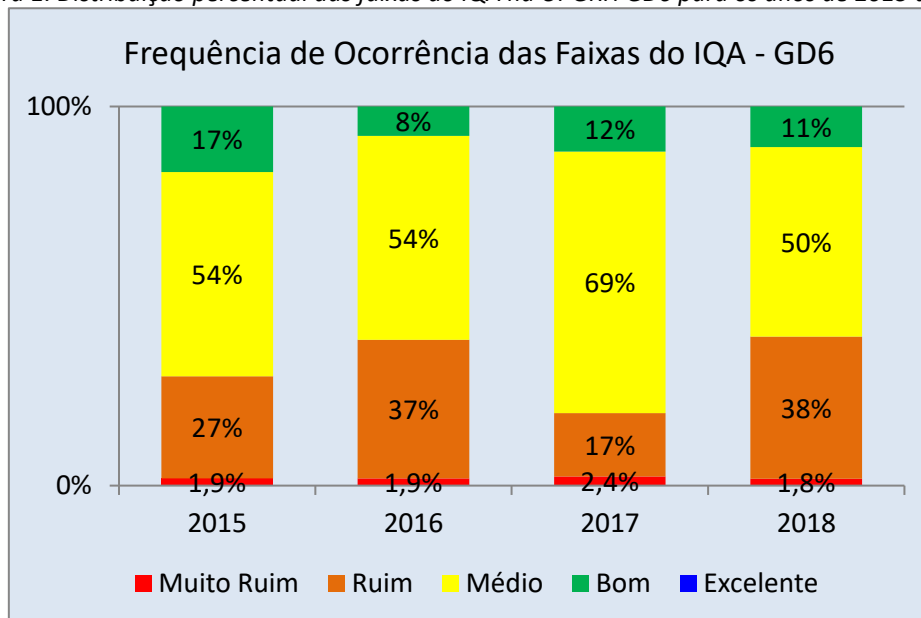
## UPGRH GD6

A UPGRH GD6 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Grande e abrange 27 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por quatorze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 2,4% para 1,8%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD6 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Ribeirão Ouro Fino na cidade de Ouro Fino (BG079).

## Panorama da qualidade da água em 2018 na UPGRH GD6

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD6 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia dos rios Pardos e Mogi Guaçu (GD6), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

48°0'0"W

47°0'0"W

46°0'0"W

21°0'0"S

21°0'0"S

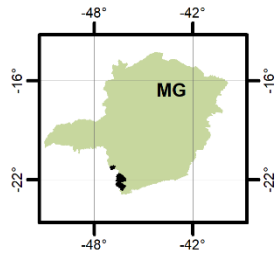
# AFLUENTES DOS RIOS PARDO E MOGI GUAÇU - UPGRH GD6 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estações
Rio Lambari	BG063
Rio Pardo	BG075
Rio Mogi-Guaçu	BG077 e BG093
Ribeirão do Ouro Fino	BG079 e BG099
Rio Eleutério	BG081
Rio das Antas	BG083
Ribeirão da Pirapitinga	BG091
Rio Canoas	BG095
Ribeirão das Antas	BG096
Rio Jaguari-Mirim	BG097 e BG098
Ribeirão Santa Bárbara	BG094



### LOCALIZAÇÃO



22°0'0"S

22°0'0"S

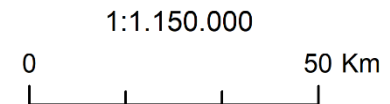
1	2
3	

Parâmetros indicativos :

1- Contaminação Fecal  
(*Escherichia Coli*)

2 - Enriquecimento Orgânico  
(P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)

3 - Presença de Substâncias Tóxicas  
(As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

48°0'0"W

47°0'0"W

46°0'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH DO6 em 2018.

**Tabela 1:** Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD6 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão da Pirapetinga	BG091	Classe 2	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fenóis totais, Fósforo total
Ribeirão das Antas	BG096	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Ribeirão do Ouro Fino	BG079	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Ribeirão Ouro Fino	BG099	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i></b>
Ribeirão Santa Bárbara	BG094	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio Canoas	BG095	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio das Antas	BG083	Classe 2	Cobre dissolvido, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Eleutério	BG081	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i></b>
Rio Jaguari-Mirim	BG097	Classe 2	Cobre dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b><i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio Jaguari-Mirim	BG098	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i></b> , Fósforo total
Rio Lambari (GD6)	BG063	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b><i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio Mogi-Guaçu	BG077	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio Mogi-Guaçu	BG093	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i></b> , Fósforo total
Rio Pardo (GD6)	BG075	Classe 2	<b><i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados às atividades de agropecuária e aos lançamentos de esgotos sanitários dos municípios de Poços De Caldas, Inconfidentes, Ouro Fino, Jacutinga, Bueno Brandão, Andradas, Guaranésia, Arceburgo. A qualidade das águas pode ser agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas principalmente em Andradas e Bueno Brandão, tais como, abatedouros, fabricação de bebidas e laticínios. Além disso, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	Ribeirão da Pirapetinga	BG091	Andradas	36	ALTA	59	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre, Fenóis totais.
		Ribeirão das Antas	BG096	Poços De Caldas	69,6	BAIXA	50,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão do Ouro Fino	BG079	Ouro Fino	35,8	ALTA	59	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			BG099	Ouro Fino	62,1	BAIXA	50,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Canoas	BG095	Arceburgo	62	BAIXA	53,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio das Antas	BG083	Buena Brandão	55,5	MÉDIA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cobre dissolvido.
		Rio Eleutério	BG081	Espírito Santo Do Pinhal (Sp), Jacutinga	61,9	BAIXA	54,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Jaguari-Mirim	BG097	Andradas	47,7	MÉDIA	55,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Cobre dissolvido.
		Rio Jaguari-Mirim	BG098	Andradas	62,9	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Lambari (GD6)	BG063	Poços De Caldas	44,7	BAIXA	60,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Santa Bárbara	BG094	Guaranésia	51,2	BAIXA	56,5	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Mogi-Guaçu	BG077	Inconfidentes	50,8	ALTA	55,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG093	Espírito Santo Do Pinhal (Sp)	58,8	BAIXA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Pardo (GD6)	BG075	Bandeira Do Sul, Poços De Caldas	63	BAIXA	52,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

**Legenda dos Índices**

\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

 --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em  
 \* ausência de dados

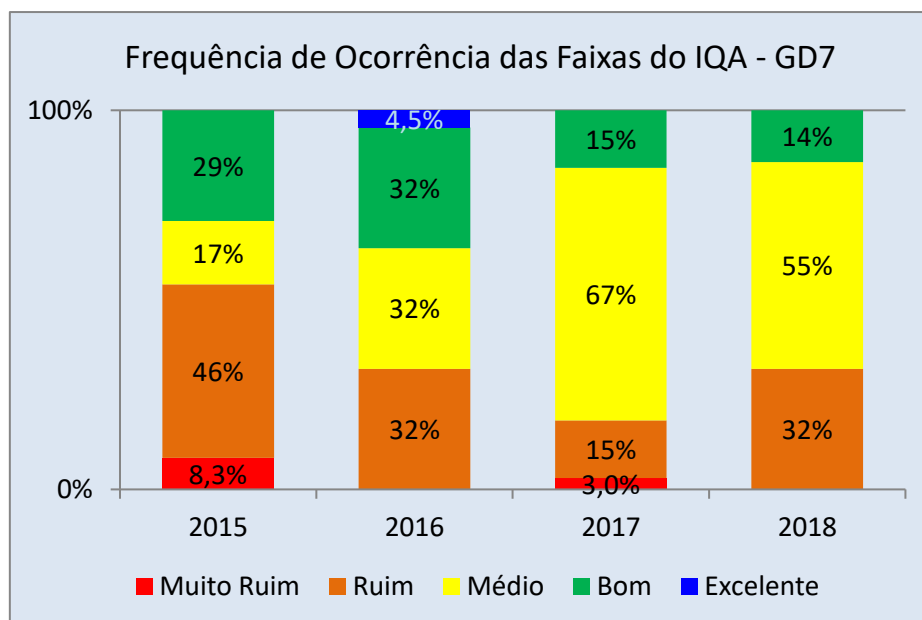
## UPGRH GD7

A UPGRH GD7 está inserida na bacia hidrográfica do rio Grande e abrange 23 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por onze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Afluentes Mineiros do Médio Grande apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 0% para 3%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD6 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Ribeirão da Bocaina a jusante de Passos e a montante do Reservatório de Peixoto (BG053), Rio São João a montante do Reservatório de Peixoto (BG055), Ponte sobre o ribeirão São Pedro, próximo a foz com o rio São João (BG056), Córrego Liso a jusante de São Sebastião do Paraíso (BG071), Ponte sobre rio São João em Fortaleza de Minas (BG072), Ribeirão Santana a jusante do córrego Liso (BG073), Ponte sobre o rio Santana em Pratápolis (BG074), Ponte sobre o rio Canoas em Claraval (BG078) e Ribeirão Conquista a montante da represa de Furnas (BG100).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD7

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;



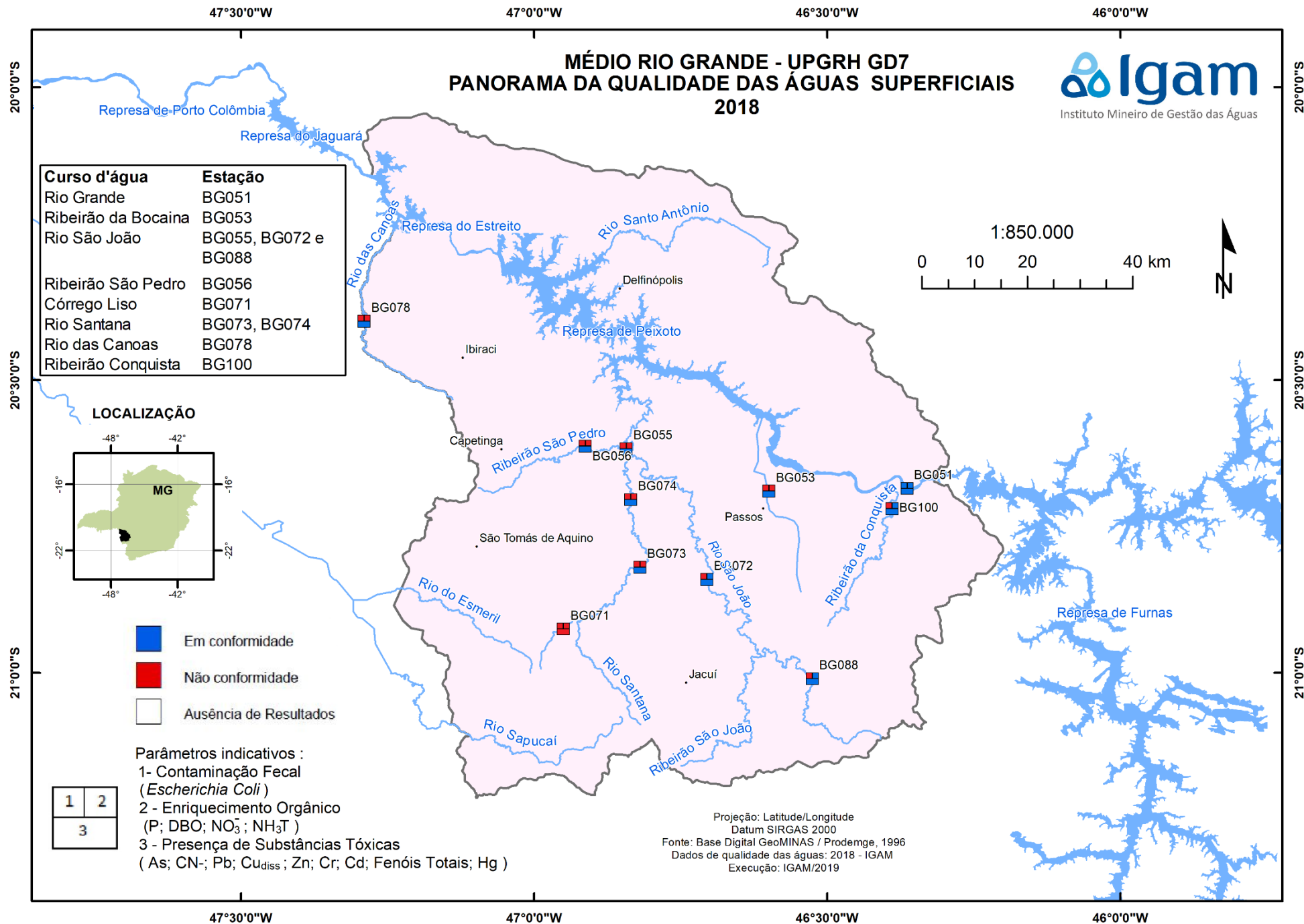
- *Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD7 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Médio rio Grande (GD7), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

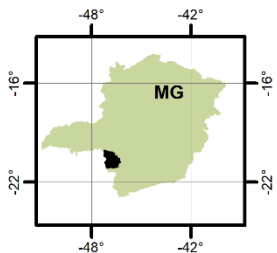
*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# MÉDIO RIO GRANDE - UPRGH GD7 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio Grande	BG051
Ribeirão da Bocaina	BG053
Rio São João	BG055, BG072 e BG088
Ribeirão São Pedro	BG056
Córrego Liso	BG071
Rio Santana	BG073, BG074
Rio das Canoas	BG078
Ribeirão Conquista	BG100

### LOCALIZAÇÃO



- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

### Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	

Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeOMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD7 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD7 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Liso	BG071	Classe 2	Cromo total, <b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Conquista	BG100	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão da Bocaina	BG053	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão São Pedro (GD7)	BG056	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio das Canoas	BG078	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli</b>
Rio Santana (GD7)	BG073	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Santana (GD7)	BG074	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio São João (GD7)	BG055	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio São João (GD7)	BG072	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio São João (GD7)	BG088	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários dos municípios de Alpinópolis, São João Batista Do Glória, Passos, Cássia, São Sebastião Do Paraíso, Fortaleza de Minas, Pratápolis, Claraval e Bom Jesus Da Penha e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente de Cimento, Curtume, Fertilizante e Laticínio no município de São Sebastião do Paraíso. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	Córrego Liso	BG071	São Sebastião Do Paraíso	38,4	ALTA	58,1	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cromo total.
		Ribeirão São Pedro (GD7)	BG056	Cássia	64,9	BAIXA	51,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio das Canoas	BG078	Claraval	54,4	BAIXA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---
		Ribeirão Conquista	BG100	Passos	60	BAIXA	53,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão da Bocaina	BG053	Passos	40,4	MÉDIA	60,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Rio Grande	BG051	Alpinópolis, São João Batista Do Glória	75,3	BAIXA	49,8	---	---	---
		Rio Santana (GD7)	BG073	Fortaleza De Minas, Pratápolis	58	BAIXA	53,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG074	Pratápolis	52,4	BAIXA	53,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio São João (GD7)	BG088	Bom Jesus Da Penha	55,1	BAIXA	50,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG072	Fortaleza De Minas	56,1	BAIXA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BG055	Cássia	55,6	BAIXA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

**Legenda dos Índices**

\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

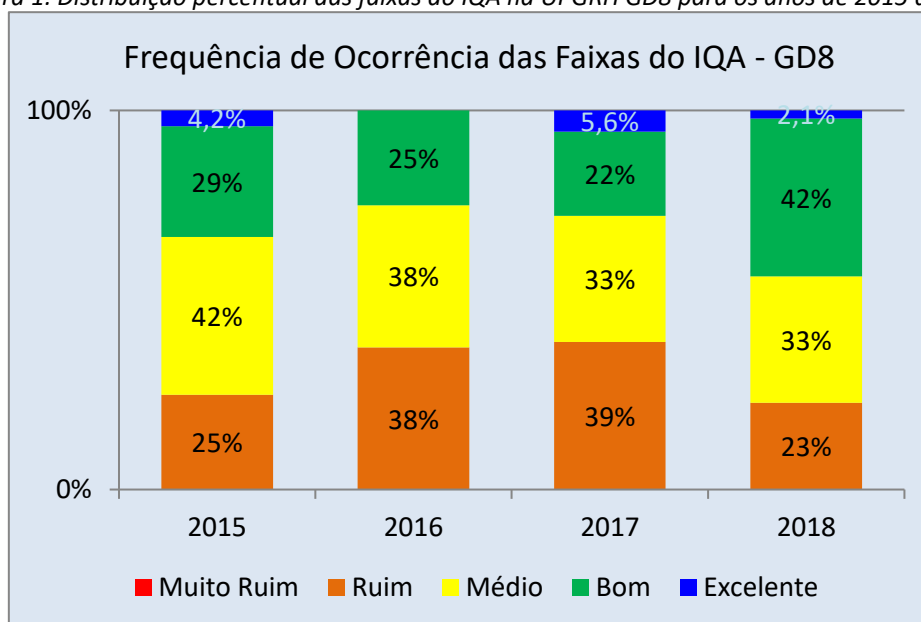
## UPGRH GD8

A UPGRH GD8 está inserida na bacia hidrográfica do rio Grande e abrange 19 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por seis pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia dos Afluentes Mineiros do Baixo Grande apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da ausência de melhora ou piora da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH GD8 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Uberaba na cidade de Conceição das Alagoas e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Córrego Gameleiras a montante do reservatório de Volta Grande (BG057), Rio Uberaba a montante da cidade de Uberaba (BG058), Rio Uberaba na cidade de Conceição das Alagoas e a montante do reservatório de Porto Colômbia (BG059), rio Uberaba no município de Uberaba (BG066) e Córrego Santa Rosa a jusante da cidade de Iturama (BG086).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH GD8

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;

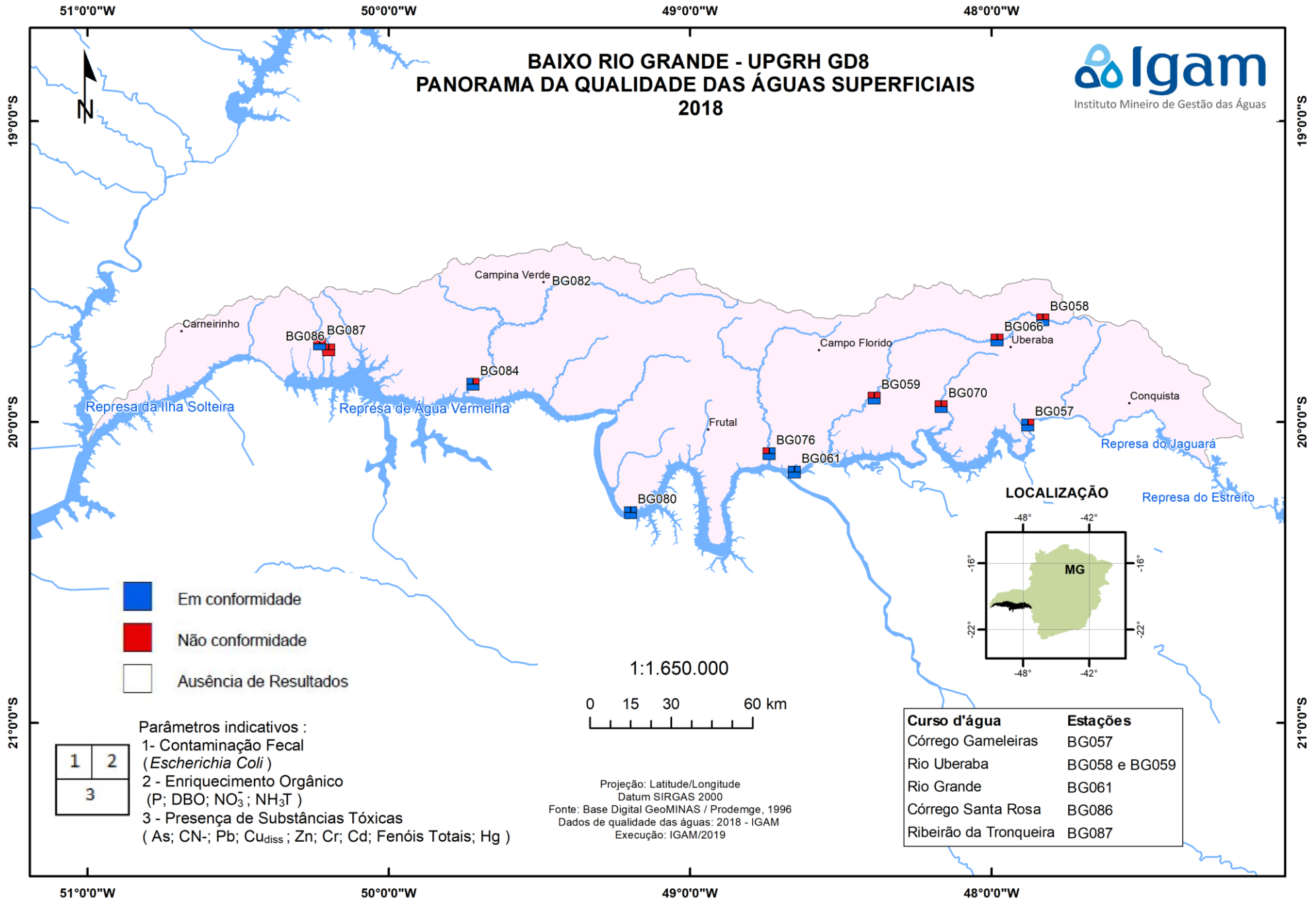
- *Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH GD8 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Baixo rio Grande (GD8), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# BAIXO RIO GRANDE - UPRH GD8 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH GD8 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH GD8 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Córrego Gameleiras</i>	<i>BG057</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Fósforo total</b></i>
<i>Córrego Santa Rosa</i>	<i>BG086</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b></i>
<i>Ribeirão Buriti</i>	<i>BG070</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Ribeirão da Tronqueira</i>	<i>BG087</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Escherichia coli, Fósforo total</b></i>
<i>Ribeirão São Francisco</i>	<i>BG076</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Uberaba</i>	<i>BG058</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Escherichia coli, Fósforo total</b></i>
<i>Rio Uberaba</i>	<i>BG059</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Escherichia coli, Fósforo total</b></i>
<i>Rio Uberaba</i>	<i>BG066</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b></i>
<i>Rio Verde ou Feio</i>	<i>BG082</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Escherichia coli</b></i>
<i>Rio Verde ou Feio</i>	<i>BG084</i>	<i>Classe 2</i>	<i><b>Fósforo total</b></i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo do município de Conceição das Alagoas, Iturama e Uberaba, e às atividades de agropecuária e silvicultura. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente indústria de fósforo, destilação de álcool, abatedouros e laticínios. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.



Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Grande	GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	Córrego Gameleiras	BG057	Uberaba	45,4	BAIXA	58,1	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Córrego Santa Rosa	BG086	Iturama	39,8	ALTA	78,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Ribeirão da Tronqueira	BG087	Iturama	57,4	BAIXA	62,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Grande	BG061	Colômbia (Sp), Planura	85,1	BAIXA	49,8	---	---	---
		Rio Uberaba	BG058	Uberaba	65,2	BAIXA	53,5	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BG059	Conceição Das Alagoas	53,8	BAIXA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
					<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado			<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados		

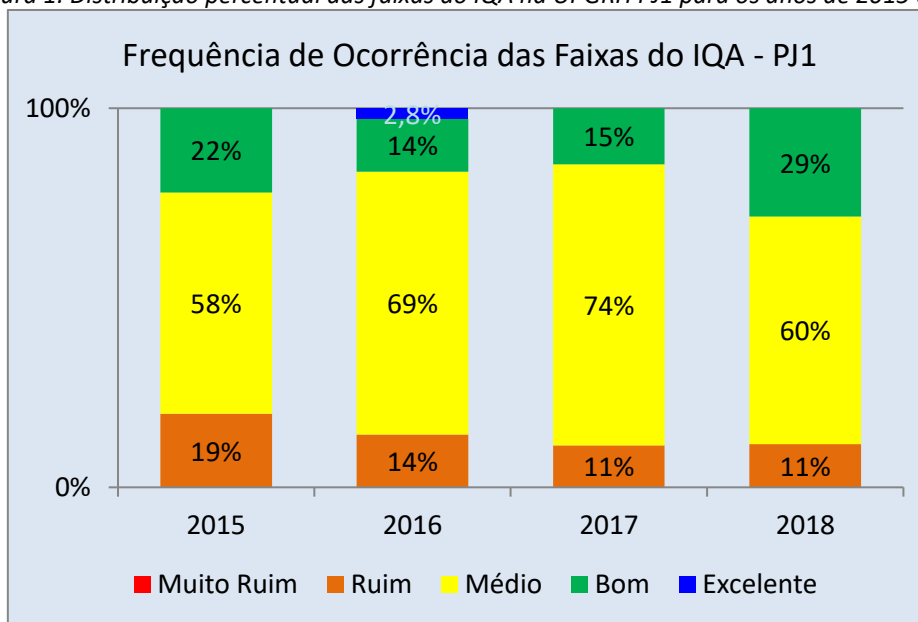
## UPGRH PJ1

A UPGRH PJ1 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba e Jaguari e abrange cinco municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por nove pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Piracicaba / Jaguari apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PJ1 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Jaguari, a jusante da cidade de Extrema (PJ001), Rio Camanducaia, a jusante da cidade de Camanducaia (PJ006), Rio Camanducaia, a jusante da cidade de Itapeva (PJ009) e Rio do Gardinha, a jusante da confluência com o córrego Tamandú (PJ012).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PJ1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

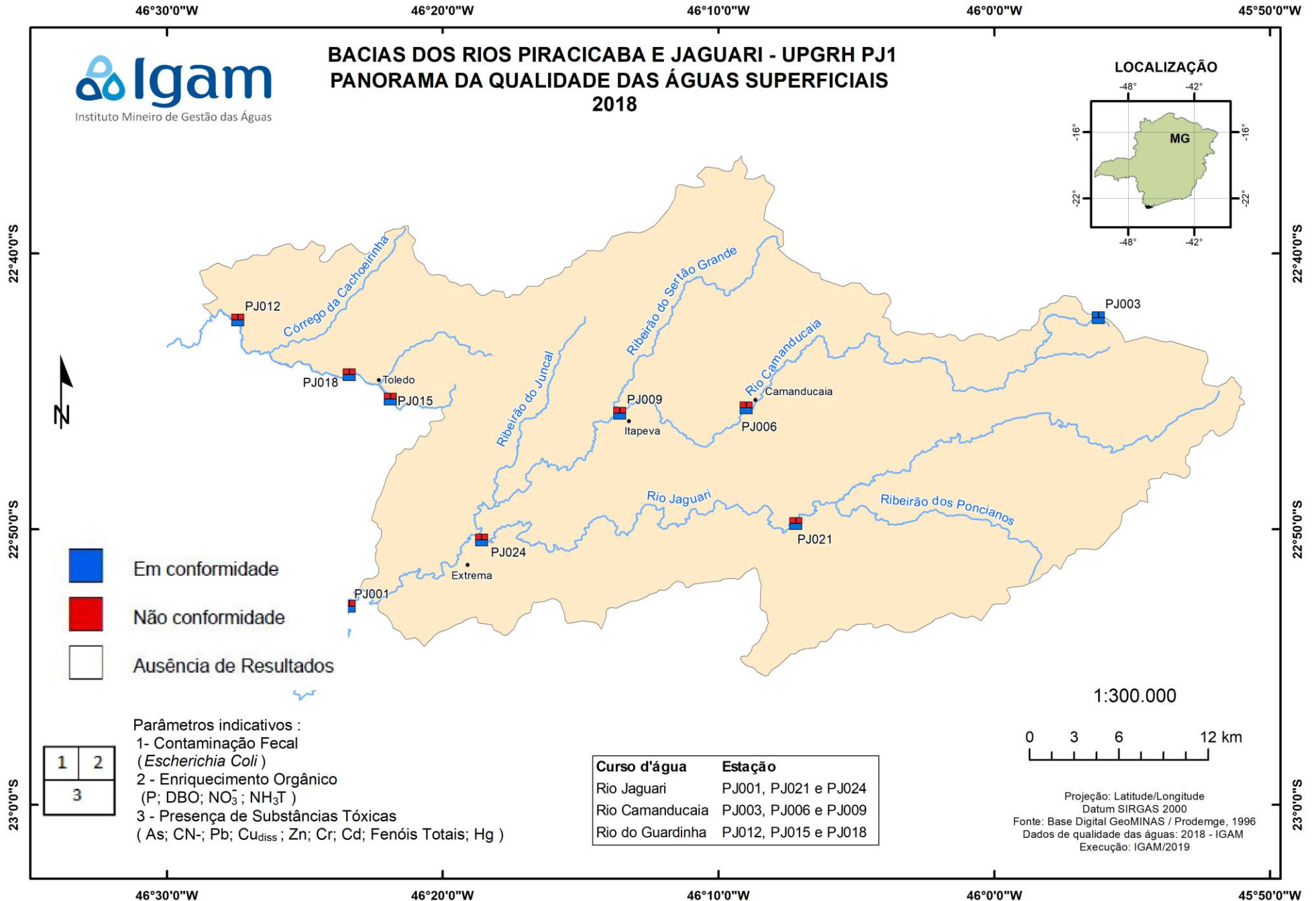
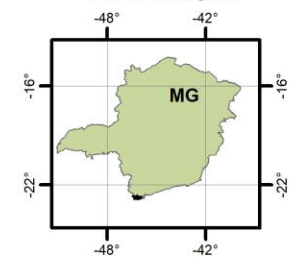
*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UGRH PJ1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia dos Rios Piracicaba e Jaguari (PJ1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

## BACIAS DOS RIOS PIRACICABA E JAGUARI - UPGRH PJ1 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018

LOCALIZAÇÃO



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH PJ1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH PJ1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Camanducaia	PJ006	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Camanducaia	PJ009	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Gardinha	PJ012	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Gardinha	PJ015	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Gardinha	PJ018	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Jaguari	PJ001	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Jaguari	PJ021	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Jaguari	PJ024	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Extrema, Camanducaia, Itapeva e Toledo. A qualidade das águas pode ter sido agravada também, principalmente, pelas atividades de agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Piracicaba	PJ1 - Piracicaba / Jaguari	Rio Camanducaia	PJ003	Camanducaia	80,4	BAIXA	49,1	---	---	---
			PJ006	Camanducaia	49,8	BAIXA	52,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PJ009	Itapeva	54,8	BAIXA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio do Guardinha	PJ012	Toledo	56,9	BAIXA	55,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PJ015	Toledo	62	BAIXA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PJ018	Toledo	51,3	BAIXA	55,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Rio Jaguari	PJ001	Extrema	50,5	BAIXA	53,3	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PJ021	Camanducaia	69,3	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PJ024	Extrema	67,6	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

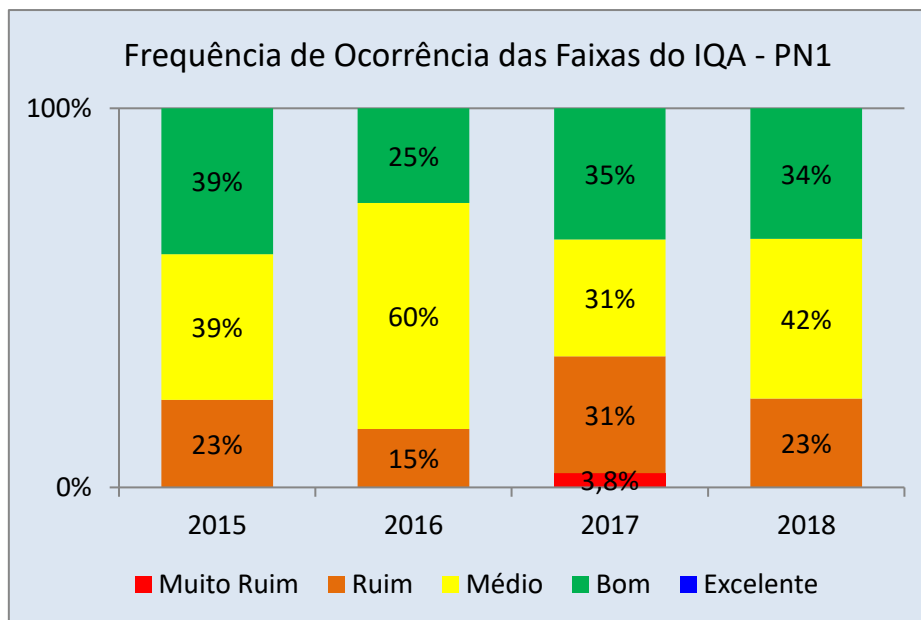
## UPGRH PN1

A UPGRH PN1 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba e abrange 26 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por treze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos últimos quatro anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Alto Rio Paranaíba apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 3,8% para 0%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PN1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Santo Inácio, a jusante de Coromandel (PB037) e Rio Dourados a montante do reservatório de Emborcação (PB038), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Paranaíba a jusante da cidade de Rio Paranaíba (PB001), Rio Paranaíba entre as cidades de Rio Paranaíba e Patos de Minas (PB002), Rio Paranaíba a jusante da cidade de Patos de Minas (PB003), Rio Paranaíba a montante do reservatório de Emborcação (PB005), Ribeirão Santo Antônio das Minas Vermelhas entre os municípios de Coromandel e Patos de Minas (PB030), Rio Paranaíba à jusante da foz do rio Santo Inácio (PB032), Rio Santo Inácio, a jusante de Coromandel (PB037), Rio Dourados a montante do reservatório de Emborcação (PB038), Rio Perdizes a jusante de Monte Carmelo (PB039) e Rio Bagagem a jusante de Estrela do Sul (PB040).

## **Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PN1**

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH PN1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações do Alto rio Paranaíba (PN1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



48°45'0"W

48°0'0"W

47°15'0"W

46°30'0"W

15°45'0"S

16°30'0"S

17°15'0"S

18°0'0"S

18°45'0"S

19°30'0"S

15°45'0"S

16°30'0"S

17°15'0"S

18°0'0"S

18°45'0"S

19°30'0"S

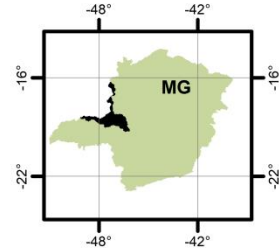
# ALTO RIO PARANAÍBA - UGRH PN1

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estações
Rio Paranaíba	PB001, PB002, PB003, PB005, PB007 e PB025
Rio Jordão	PB009 e PB041
Rio São Marcos	PB035
Rio da Batalha	PB036
Rio Santo Inácio	PB037
Rio Dourados	PB038
Rio Perdizes	PB039
Rio Bagagem	PB040

### LOCALIZAÇÃO



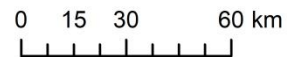
- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>T )
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN-; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg )

1:1.900.000



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

48°45'0"W

48°0'0"W

47°15'0"W

46°30'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH PN1 em 2018.

**Tabela 1:** Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH PN1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão da Batalha	PB036	Classe 2	Cianeto Livre
Ribeirão Santo Antônio das Minas Vermelhas	PB030	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Bagagem	PB040	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total</b>
Rio Dourados	PB038	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Jordão	PB009	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Paranaíba	PB001	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Paranaíba	PB002	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Paranaíba	PB003	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Paranaíba	PB005	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Paranaíba	PB007	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Paranaíba	PB032	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Perdizes	PB039	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Santo Inácio	PB037	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Monte Carmelo, Rio Paranaíba, Patos de Minas, Araguari, Coromandel, Abadia dos Dourados e Estrela do Sul. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de agricultura e pecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
					2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio Paranaíba	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Ribeirão da Batalha	PB036	Paracatu	74	BAIXA	48,8	---	---	Cianeto Livre.
		Rio Bagagem	PB040	Estrela Do Sul	54,1	ALTA	53,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Fenóis totais.
		Rio Dourados	PB038	Abadia Dos Dourados	55,4	BAIXA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Jordão	PB009	Araguari	59,3	MÉDIA	57	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Rio Paranaíba	PB001	Rio Paranaíba	58,9	BAIXA	54,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PB002	Patos De Minas	61	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PB003	Patos De Minas	48,3	BAIXA	54,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PB005	Coromandel	64	BAIXA	56,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
	PB007		Araguari, Cumari (Go)	67,4	BAIXA	51,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---	
	PN1 - Alto Rio Paranaíba	Rio Perdizes	PB039	Monte Carmelo	44,8	ALTA	55,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Rio Piçarrão	PB041	Araguari	69,4	BAIXA	48,8	---	---	---
		Rio Santo Inácio	PB037	Coromandel	64,6	BAIXA	53,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio São Marcos	PB035	Paracatu	72,4	BAIXA	52,9	---	---	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

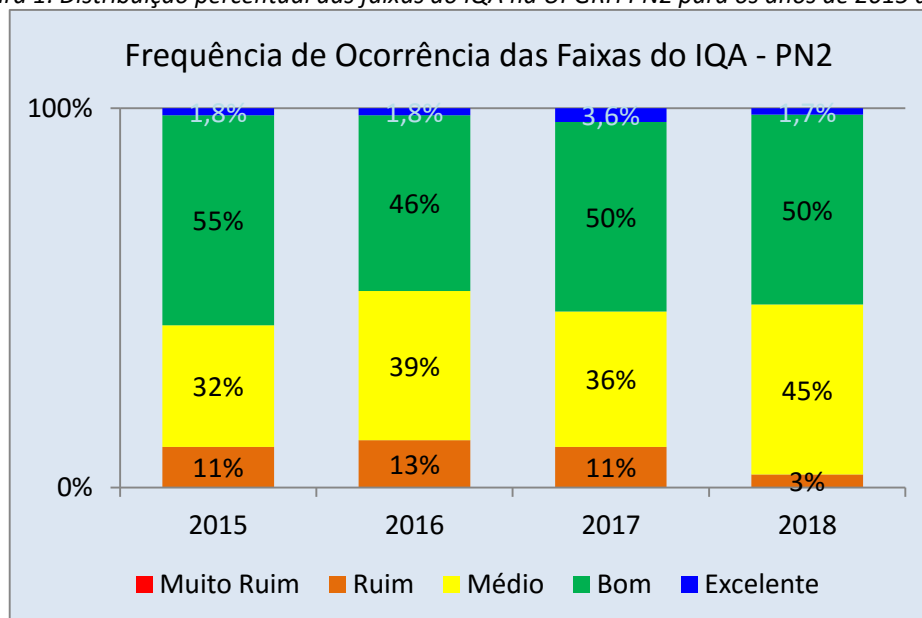
## UPGRH PN2

A UPGRH PN2 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba e abrange 20 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por quatorze pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Araguari apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PN2 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Santo Antônio a montante do reservatório de Nova Ponte (PB015), Rio Araguari a montante do Reservatório de Nova Ponte (PB017), Rio Misericórdia a jusante de Ibiá (PB042) e Rio Araguari a jusante do Parque Nacional da Serra da Canastra (PB056), cujas águas passaram da qualidade de média para boa, de média para boa, de ruim para média e de média para boa, respectivamente. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Capivara a jusante da cidade de Araxá (PB013) e Rio Misericórdia a jusante de Ibiá (PB042).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PN2

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH PN2 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da sub-bacia do Rio Araguari (PN2), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

48°0'0"W

47°15'0"W

46°30'0"W



## BACIA DO RIO ARAGUARI - UPRH PN2 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018

18°45'0"S

18°45'0"S

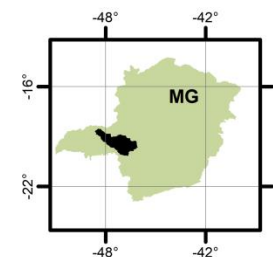
19°30'0"S

19°30'0"S

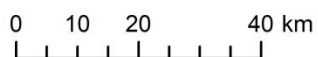
20°15'0"S

20°15'0"S

### LOCALIZAÇÃO



1:1.100.000



Curso d'água	Estações
Rio Quebra Anzol	PB011
Rio Capivara	PB013
Ribeirão Santo Antônio	PB015
Rio Araguari	PB017, PB019, PB021 e PB056
Rio Uberabinha	PB022 e PB023
Rio Misericórdia	PB042
Córrego na APP do Reserv. de Nova Ponte	PB043
Rio Claro	PB044
Ribeirão Salitre	PB055
Ribeirão do Inferno	PB057

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

Parâmetros indicativos :

- 1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; N<sub>O</sub> ; NH T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN-; Pb; Cu ; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

48°0'0"W

47°15'0"W

46°30'0"W



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH PN2 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH PN2 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Córrego da estação ambiental CEMIG</i>	<i>PB043</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Ribeirão Salitre</i>	<i>PB055</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Capivara</i>	<i>PB013</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Misericórdia</i>	<i>PB042</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Quebra Anzol</i>	<i>PB011</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Uberabinha</i>	<i>PB022</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Zinco total</i>
<i>Rio Uberabinha</i>	<i>PB023</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Perdizes, Patrocínio, Araxá, Ibiá e Uberlândia, e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias de fertilizantes, abatedouro, curtume, laticínio e de alimentos. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Paranaíba	PN2 - Rio Araguari	Córrego da estação ambiental CEMIG	PB043	Perdizes	65,8	BAIXA	49,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão do Inferno	PB057	Tapira	86	BAIXA	56,1	---	---	---
		Ribeirão Salitre	PB055	Patrocínio	64,1	BAIXA	53,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Ribeirão Santo Antônio (PN2)	PB015	Patrocínio	70	BAIXA	49,4	---	---	---
		Rio Araguari	PB017	Sacramento, Santa Juliana	72,3	BAIXA	50,2	---	---	---
			PB019	Araguari, Uberlândia	81,8	BAIXA	50,6	---	---	---
			PB021	Araguari, Tupaciguara	81,9	BAIXA	51	---	---	---
			PB056	São Roque De Minas	73,3	BAIXA	49,1	---	---	---
		Rio Capivara	PB013	Perdizes	61,6	BAIXA	57,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Claro	PB044	Uberaba	68,6	BAIXA	49,7	---	---	---
		Rio Misericórdia	PB042	Ibiá	53,2	BAIXA	51,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Quebra Anzol	PB011	Perdizes, Serra Do Salitre	67,6	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Uberabinha	PB022	Uberlândia	70,7	BAIXA	48,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.
PB023	Uberlândia		52,4	ALTA	57	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---		

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados



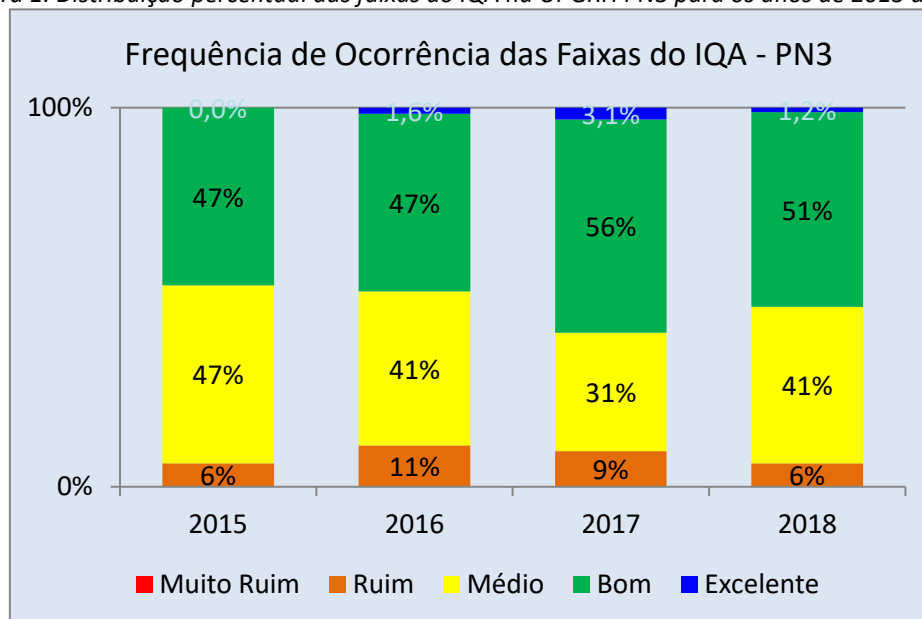
### UPGRH PN3

A UPGRH PN3 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba e abrange 27 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por dezesseis pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PN3 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Arantes a montante de sua foz no rio São Domingos, (PB053), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Douradinho no município de Prata (PB026), Rio Dourado a montante de sua foz no rio Tijuco (PB047), Rio da Prata a jusante da cidade de Prata (PB050) e Rio São Jerônimo a montante da Represa de São Simão (PB051).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PN3

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH PN3 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

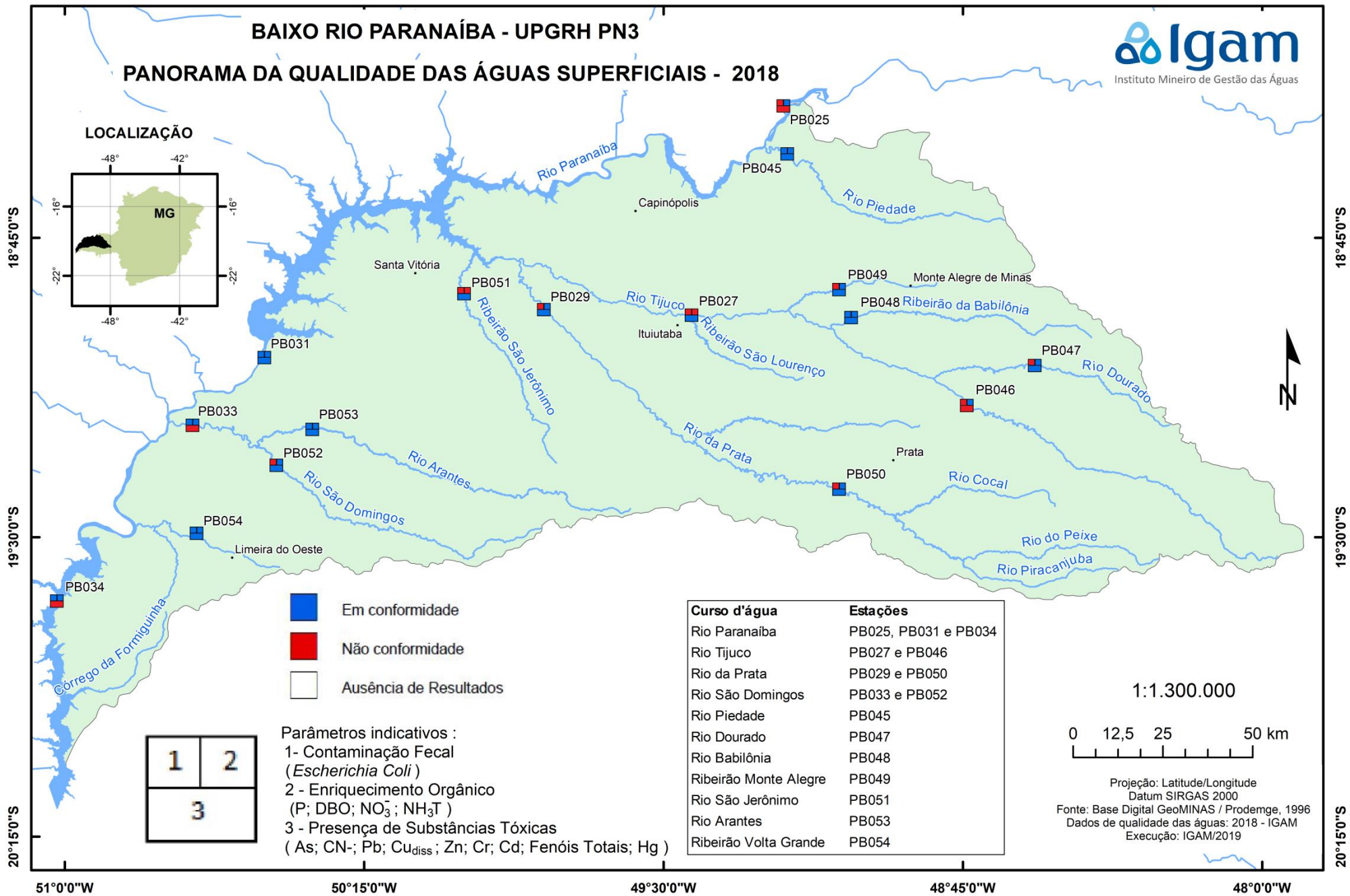
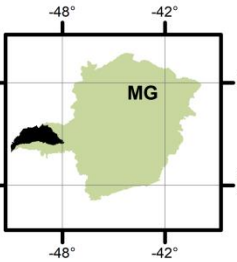
*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Baixo rio Paranaíba (PN3), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# BAIXO RIO PARANAÍBA - UPGRH PN3

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2018

### LOCALIZAÇÃO



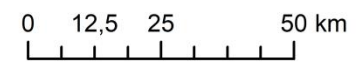
- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

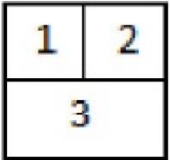
- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Curso d'água	Estações
Rio Paranaíba	PB025, PB031 e PB034
Rio Tijuco	PB027 e PB046
Rio da Prata	PB029 e PB050
Rio São Domingos	PB033 e PB052
Rio Piedade	PB045
Rio Dourado	PB047
Rio Babilônia	PB048
Ribeirão Monte Alegre	PB049
Rio São Jerônimo	PB051
Rio Arantes	PB053
Ribeirão Volta Grande	PB054

1:1.300.000



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH PN3 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH PN3 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego São Lourenço	PB028	Classe 2	Fósforo total
Ribeirão Monte Alegre	PB049	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Cocal	PB024	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio da Prata	PB029	Classe 2	Escherichia coli
Rio da Prata	PB050	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Douradinho	PB026	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Dourado	PB047	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Paranaíba	PB025	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , Zinco total
Rio Paranaíba	PB034	Classe 2	Zinco total
Rio São Domingos	PB033	Classe 2	Zinco total
Rio São Domingos	PB052	Classe 2	Escherichia coli
Rio São Jerônimo	PB051	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio Tijuco	PB027	Classe 2	Escherichia coli, <b>Fósforo total</b>
Rio Tijuco	PB046	Classe 2	Escherichia coli, <b>Zinco total</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Ituiutaba, Monte Alegre de Minas, Prata, Gurinhatã e Limeira do Oeste, e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias de cerâmica e laticínio. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
					2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio Paranaíba	PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	Ribeirão Monte Alegre	PB049	Monte Alegre De Minas	58,5	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Volta Grande	PB054	Limeira Do Oeste	72,2	BAIXA	49,8	---	---	---
		Rio Arantes	PB053	União De Minas	70,8	BAIXA	54,1	---	---	---
		Rio Babilônia	PB048	Monte Alegre De Minas	70,9	BAIXA	51,1	---	---	---
		Rio da Prata (PN3)	PB029	Gurinhata, Ituiutaba	68	BAIXA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PB050	Prata	57	BAIXA	53,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Dourado (PN3)	PB047	Uberlândia	61,4	BAIXA	52,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Paranaíba	PB025	Araporã, Itumbiara (Go)	66	BAIXA	51,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.
			PB031	Santa Vitória, São Simão (Go)	70,7	BAIXA	48,8	---	---	---
			PB034	Carneirinho	82,6	BAIXA	50,1	---	---	Zinco total.
		Rio Piedade	PB045	Araporã	72,6	BAIXA	50,1	---	---	---
		Rio São Domingos (PN3)	PB033	Limeira Do Oeste, Santa Vitória	76,2	MÉDIA	50,6	---	---	Zinco total.
			PB052	Limeira Do Oeste	65,8	BAIXA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio São Jerônimo	PB051	Gurinhata	64,2	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Tijuco	PB027	Ituiutaba	68,2	BAIXA	52	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
PB046	Uberlândia		67,8	ALTA	49,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.		

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

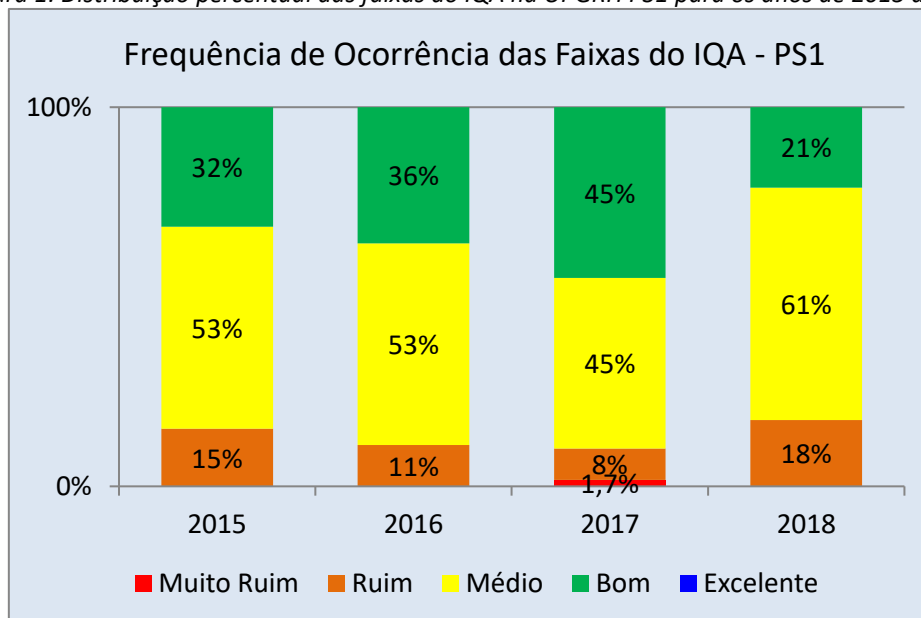
**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

A UPGRH PS1 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e abrange **30 municípios**. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **vinte pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia dos Rios Preto e Paraíba apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 1,7% para 0%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PS1 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Paraíba a jusante de Juiz de Fora (BS017), Rio Paraíba a jusante da UHE de Paciência (BS018), Rio Cágado a jusante da cidade de Mar de Espanha (BS030), Rio Paraíba do Sul a montante da foz do rio Paraíba (BS060), Rio Paraíba do Sul a jusante do rio Paraíba (BS062), Rio Paraíba na ponte de acesso à represa João Penido (BS083) e Rio do Peixe a jusante de Lima Duarte (BS085).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PS1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *Escherichia coli*;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH PS1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

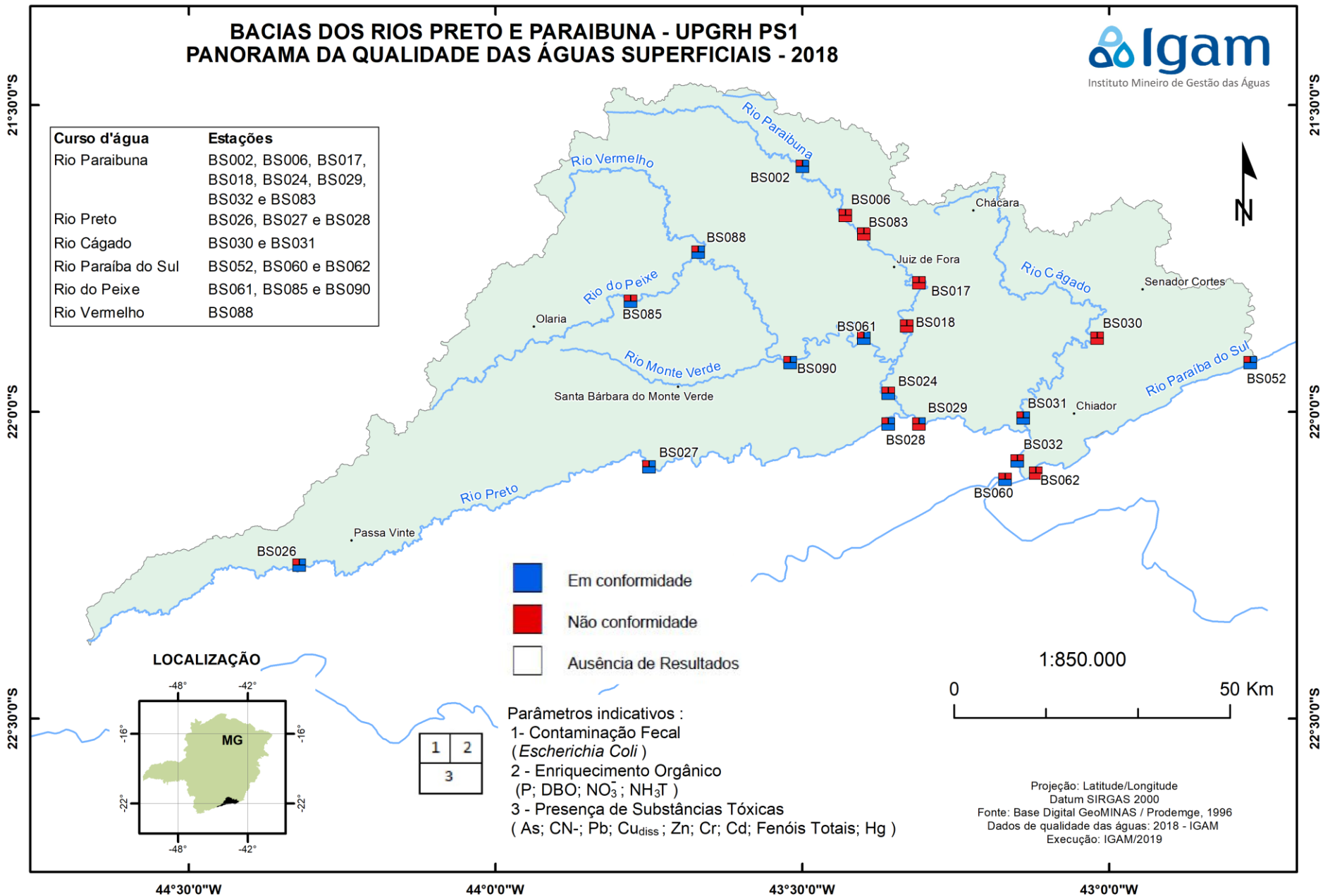
*O mapa abaixo apresenta estações da bacia dos rios Preto e Paraibuna (PS1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# BACIAS DOS RIOS PRETO E PARAIBUNA - UPGRH PS1 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2018



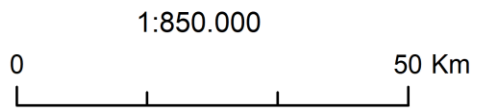
Curso d'água	Estações
Rio Paraibuna	BS002, BS006, BS017, BS018, BS024, BS029, BS032 e BS083
Rio Preto	BS026, BS027 e BS028
Rio Cágado	BS030 e BS031
Rio Paraíba do Sul	BS052, BS060 e BS062
Rio do Peixe	BS061, BS085 e BS090
Rio Vermelho	BS088



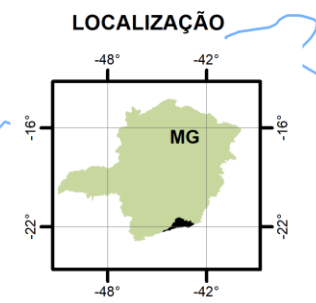
- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T<sup>+</sup>)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019



1	2
3	



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH PS1 em 2018.

**Tabela 1:** Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH PS1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Cágado	BS030	Classe 1	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Cágado	BS031	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio do Peixe (PS1)	BS061	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio do Peixe (PS1)	BS085	Classe 1	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Peixe (PS1)	BS090	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Grão Mogol (PS1)	BS088	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Paraíba do Sul	BS052	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Paraíba do Sul	BS060	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Paraíba do Sul	BS062	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total, Zinco total
Rio Paraíbauna	BS002	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Paraíbauna	BS006	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fenóis totais
Rio Paraíbauna	BS017	Classe 2	Cádmio total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total, Zinco total
Rio Paraíbauna	BS018	Classe 2	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total, Zinco total
Rio Paraíbauna	BS024	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Paraíbauna	BS029	Classe 2	Cianeto Livre, <i>Escherichia coli</i>
Rio Paraíbauna	BS032	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Paraíbauna	BS083	Classe 2	Cádmio total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fenóis totais
Rio Preto (PS1)	BS026	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Preto (PS1)	BS027	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Preto (PS1)	BS028	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>

\*Vermelho: parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Juiz de Fora, Belmiro Braga, Simão Pereira, Mar de Espanha, Santana do Deserto e Lima Duarte. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, metalúrgica, siderúrgica, laticínios e extração de pedras, cascalho e areia. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Paraíba do Sul	PS1 - Rios Preto e Paraibuna	Rio Cágado	BS030	Mar De Espanha	*	*	*	*	*	*
		Rio Cágado	BS031	Santana Do Deserto	65,6	BAIXA	50,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio do Peixe (PS1)	BS061	Belmiro Braga	70,7	BAIXA	50,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BS085	Lima Duarte	60,6	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS090	Juiz De Fora	68,8	BAIXA	50,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Paraíba do Sul	BS052	Carmo (Rj)	65	BAIXA	54,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BS060	Três Rios (Rj)	58,4	BAIXA	55,3	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS062	Sapucaia (Rj)	60,5	BAIXA	54,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Zinco total.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Paraíba do Sul	PS1 - Rios Preto e Paraíba	Rio Paraíba	BS002	Juiz De Fora	67,1	BAIXA	49,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BS006	Juiz De Fora	54,4	ALTA	51	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	Fenóis totais.
			BS017	Juiz De Fora	42,4	MÉDIA	54,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Cádmio total, Cianeto Livre, Zinco total.
			BS018	Matias Barbosa	47,2	ALTA	57,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Zinco total.
			BS024	Belmiro Braga	59,8	BAIXA	53,3	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS029	Comendador Levy Gasparian (Rj), Simão Pereira	65	ALTA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
			BS032	Chiador	68	BAIXA	54,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS083	Juiz De Fora	48,1	MÉDIA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	Cádmio total, Fenóis totais.
		Rio Preto (PS1)	BS026	Quatis (Rj)	71,8	BAIXA	49,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BS027	Quatis (Rj)	65,8	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BS028	Comendador Levy Gasparian (Rj)	66,1	BAIXA	52	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Grão Mogol (PS1)	BS088	Juiz De Fora	67	BAIXA	48,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

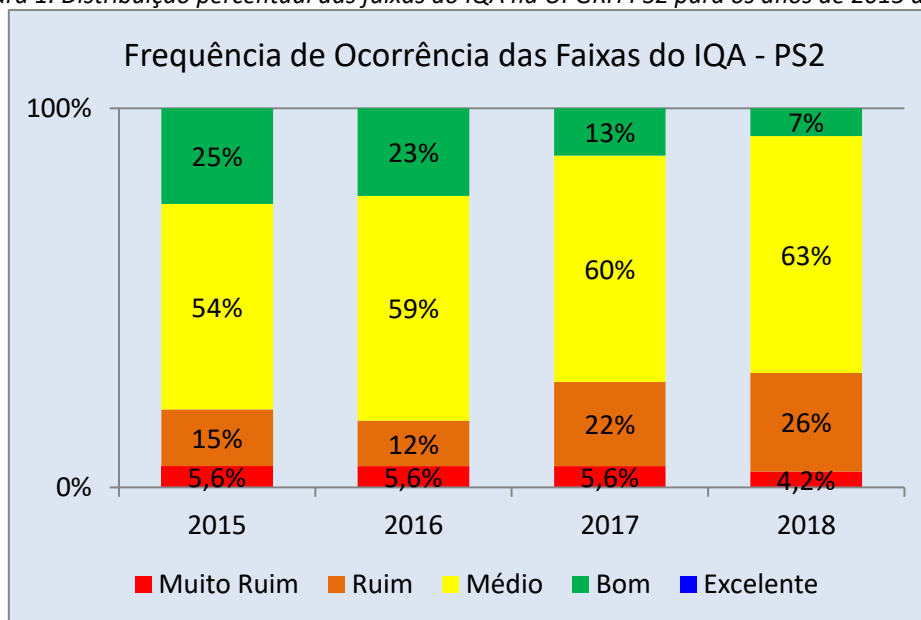
## UPGRH PS2

A UPGRH PS2 está inserida na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e abrange 65 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por vinte e quatro pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH nº 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rios Pomba e Muiriaé apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 5,6% para 4,2%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PS2 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Xopotó a jusante da cidade Visconde do Rio Branco (BS077).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PS2

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH PS2 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

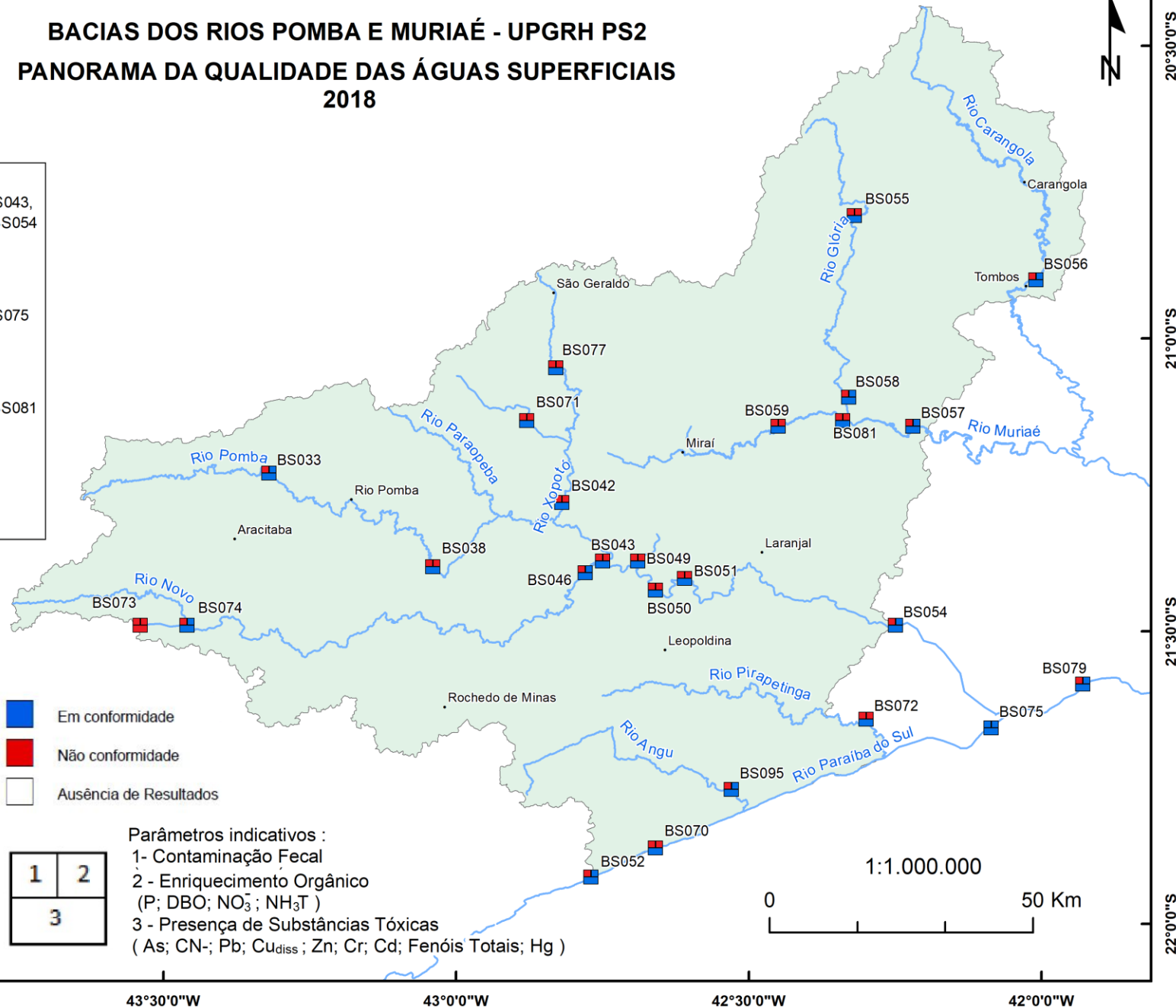
*O mapa abaixo apresenta estações da bacia dos rios Pomba e Muriaé (PS2), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

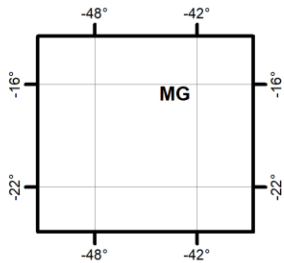
## BACIAS DOS RIOS POMBA E MURIAÉ - UPGRH PS2

### PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018

Curso d'água	Estações
Rio Pomba	BS033, BS038, BS043, BS050, BS051 e BS054
Rio Xopotó	BS042 e BS077
Rio Novo	BS046
Ribeirão Meia Pataca	BS049
Rio Paraíba do Sul	BS052, BS070, BS075 e BS079
Rio Glória	BS055 e BS058
Rio Carangola	BS056
Rio Muriaé	BS057, BS059 e BS081
Ribeirão Ubá	BS071
Rio Pirapetinga	BS072
Ribeirão das Posses	BS073
Rio do Pinho	BS074
Rio Angu	BS095



#### LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

1	2
3	

#### Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO<sub>5</sub>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH PS2 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH PS2 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão das Posses	BS073	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total</b>
Ribeirão Meia Pataca	BS049	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Ubá	BS071	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Angu	BS095	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Carangola	BS056	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio do Pinho	BS074	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Glória	BS055	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Glória	BS058	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Muriaé	BS057	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Muriaé	BS059	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Muriaé	BS081	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , <b>Fósforo total</b>
Rio Novo	BS046	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Paraíba do Sul	BS070	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Paraíba do Sul	BS079	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Pirapetinga	BS072	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Pomba	BS033	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Pomba	BS038	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Pomba	BS043	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Pomba	BS050	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Pomba	BS051	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Pomba	BS054	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Xopotó (PS2)	BS042	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , <b>Fósforo total</b>
Rio Xopotó (PS2)	BS077	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>

\*Vermelho: parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Mercês, Guarani, Rio Pomba, Astolfo Dutra, Dona Euzébia, Ubá, Visconde do Rio Branco, Cataguases, Paraoquena-RJ, Fervedouro, Mirai, Pirapetinga, Santos Dumont, Muriaé e Volta grande. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pela pecuária e pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias alimentícias, laticínio, rações, móveis, tinturaria, abate de animais, vernizes, galvanoplastia e papel/papelão. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Paraíba do Sul	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Ribeirão das Posses	BS073	Santos Dumont	43,7	MÉDIA	59,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Zinco total.
		Ribeirão Meia Pataca	BS049	Cataguases	42,9	BAIXA	57,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Ribeirão Ubá	BS071	Ubá	33,5	ALTA	62,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Rio Angu	BS095	Volta Grande	56,1	BAIXA	52,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Carangola	BS056	Tombos	65,3	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio do Pinho	BS074	Santos Dumont	65,3	BAIXA	56,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Glória	BS055	São Francisco Do Glória	52,2	BAIXA	51,5	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS058	Muriaé	58,7	BAIXA	53,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Muriaé	BS057	Patrocínio Do Muriaé	57,1	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BS059	Muriaé	61,4	BAIXA	52,3	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS081	Muriaé	48,6	BAIXA	54	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Rio Novo	BS046	Cataguases	61,5	BAIXA	52	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Paraíba do Sul	BS070	Carmo (Rj)	59,9	BAIXA	52,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS075	Aperibé (Rj), Itaocara (Rj)	69,3	BAIXA	52,3	---	---	---
BS079	Cambuci (Rj)		64,1	BAIXA	50,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---		



Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Paraíba do Sul	PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	Rio Pirapetinga	BS072	Santo Antônio De Pádua (Rj)	53,5	BAIXA	56,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Rio Pomba	BS033	Mercês	56,6	BAIXA	52,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BS038	Guarani	51,6	BAIXA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS043	Cataguases	57,6	BAIXA	55,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS050	Cataguases	53,4	BAIXA	53,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS051	Cataguases	57,3	BAIXA	53,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BS054	Santo Antônio De Pádua (Rj)	67,8	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Xopotó (PS2)	BS042	Astolfo Dutra, Dona Eusébia	53,7	BAIXA	59,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
			BS077	Visconde Do Rio Branco	23,8	ALTA	65,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---

#### Legenda dos Índices

\* Cálculo não realizado

#### Legenda dos Parâmetros Indicativos

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

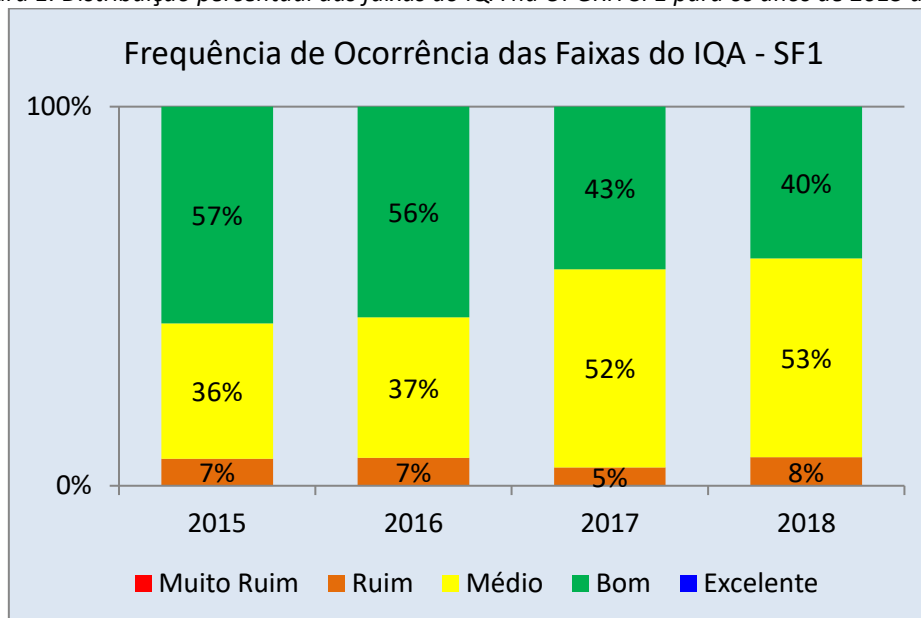
## UPGRH SF1

A UPGRH SF1 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 29 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por sete pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia dos Afluentes do Alto São Francisco apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF1 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Santana próximo de sua foz no rio São Francisco (SF008), Ribeirão Água Limpa (Rio Piumhi) próximo ao município de Piumhi (SF041) e rio São Francisco a jusante da confluência com rio Samburá (SF045).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UGRH SF1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta as estações da bacia do Alto rio São Francisco (SF1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

46°30'0"W

46°0'0"W

45°30'0"W

45°0'0"W

# ALTO RIO SÃO FRANCISCO - UGRH SF1

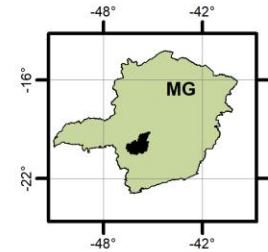
## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio São Francisco	SF001, SF003, SF005, SF006 e SF010
Rio São Miguel	SF002
Rio Preto	SF004
Rio Santana	SF008

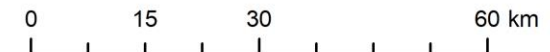
A estação SF001 está localizada em trecho de classe especial. Para fins de comparação utilizaram-se os limites estabelecidos na DN COPAM/CERH N° 01/2008 para trechos de classe 1.

### LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

1:875.000



- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

#### Parâmetros indicativos :

- 1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	

19°30'0"S

20°0'0"S

20°30'0"S

19°30'0"S

20°0'0"S

20°30'0"S

46°30'0"W

46°0'0"W

45°30'0"W

45°0'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF1 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Ribeirão Água Limpa</i>	<i>SF041</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Preto (SF1)</i>	<i>SF004</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Santana (SF1)</i>	<i>SF008</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli</i>
<i>Rio São Francisco (SF)</i>	<i>SF003</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio São Francisco (SF)</i>	<i>SF010</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio São Francisco (SF)</i>	<i>SF045</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio São Miguel (SF1)</i>	<i>SF002</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli, Fósforo total</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo do município de Iguatama, Arcos, Pihumí, Japaraíba, Lagoa da Prata, Luz e Moema e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústria sucroalcooleira no município de Japaraíba e Lagoa da Prata. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	Rio Preto (SF1)	SF004	Arcos	60,4	BAIXA	62,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Santana (SF1)	SF008	Japaraíba, Lagoa Da Prata	59,7	BAIXA	50	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---
		Rio São Francisco (SF)	SF001	São Roque De Minas, Vargem Bonita	75,4	*	51,2	---	---	---
			SF003	Iguatama	66,9	BAIXA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			SF005	Abaeté, Martinho Campos	70,8	BAIXA	54,5	---	---	---
			SF010	Luz, Moema	65,2	BAIXA	57,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio São Miguel (SF1)	SF002	Arcos, Iguatama	62,6	BAIXA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

	<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado	<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados
--	---	---

**Boletim**  
**Qualidade da Água 2018**  
**Minas Gerais**

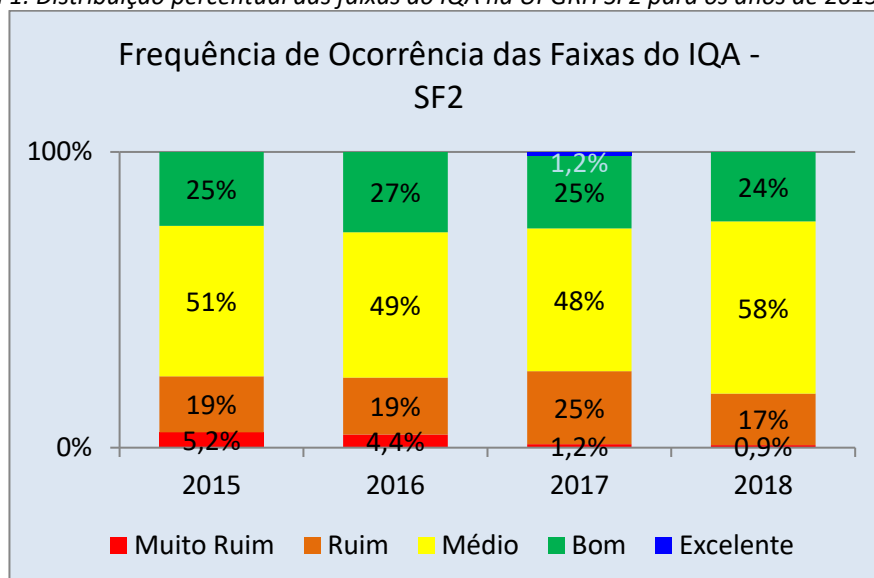
**UPGRH SF2**

A UPGRH SF2 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 34 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por vinte e nove pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

**Índice de Qualidade da Água em 2018**

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Pará apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 1,2% para 0,9%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF2 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Ribeirão Paiol a jusante de Carmópolis de Minas (PA002) e Rio Itapecerica a jusante da cidade de Divinópolis (PA007), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Córrego Buriti ou Córrego do Pinto a jusante do município de São Gonçalo do Pará (PA034).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF2

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF2 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Pará (SF2), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



45°0'0"W

44°30'0"W

19°0'0"S

19°30'0"S

20°0'0"S

20°30'0"S

21°0'0"S

19°0'0"S

19°30'0"S

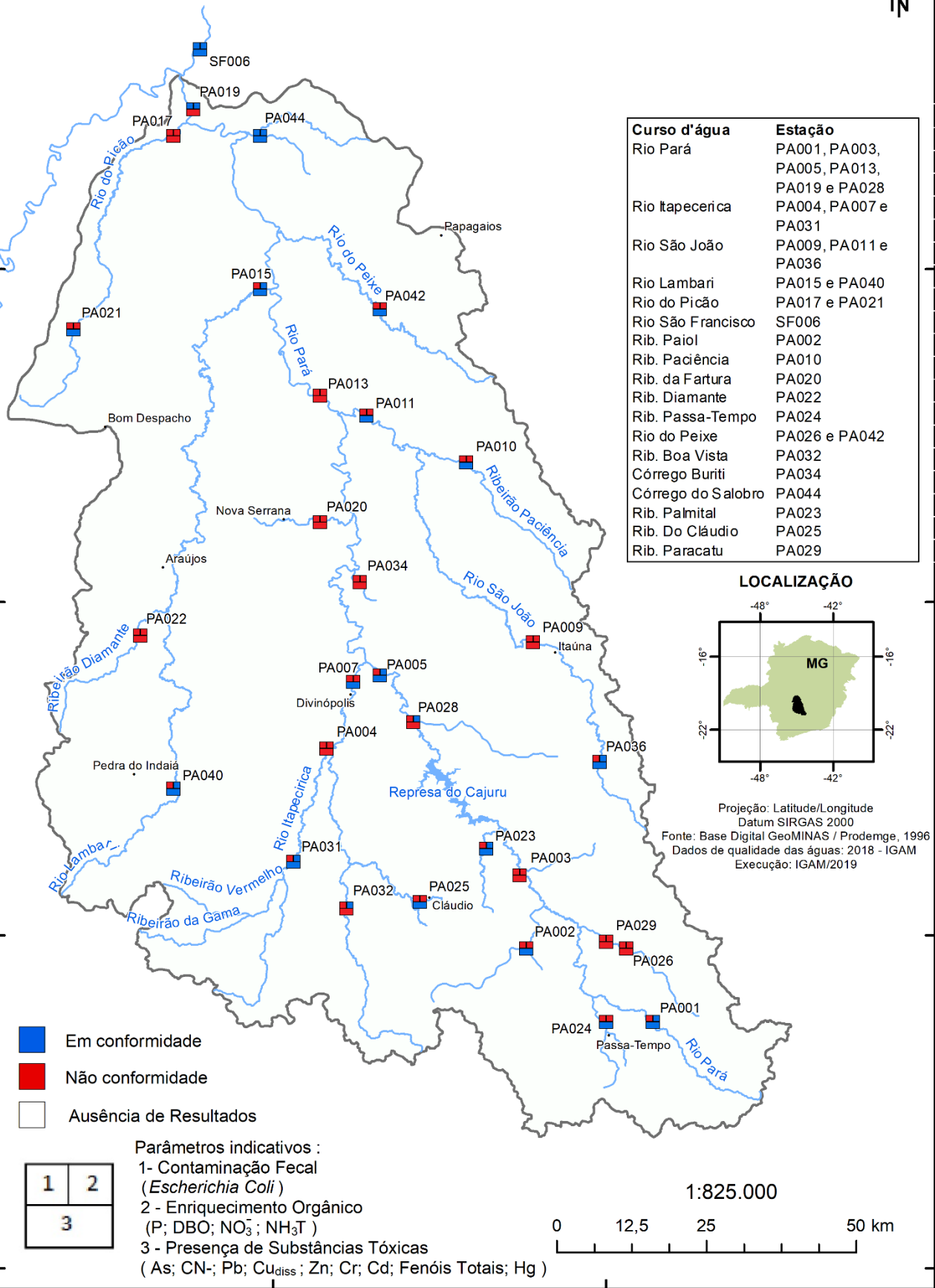
20°0'0"S

20°30'0"S

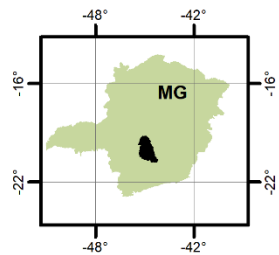
21°0'0"S



# BACIA DO RIO PARÁ - UPGRH SF2 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



### LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

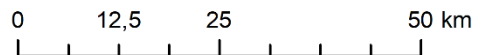
- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	

1:825.000



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF2 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF2 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Buriti ou Córrego do Pinto	PA034	Classe 2	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total
Ribeirão Boa Vista	PA032	Classe 2	Escherichia coli, Zinco total
Ribeirão da Fatura	PA020	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total
Ribeirão Diamante	PA022	Classe 1	Cobre dissolvido, Escherichia coli, Fósforo total
Ribeirão do Cláudio	PA025	Classe 3	Escherichia coli, Fósforo total
Ribeirão Lava-pés ou Ribeirão Paiol	PA002	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total
Ribeirão Paciência	PA010	Classe 3	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total
Ribeirão Palmital	PA023	Classe 1	Escherichia coli
Ribeirão Paracatu	PA029	Classe 1	Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total
Ribeirão Passa Tempo	PA024	Classe 1	Escherichia coli, Fósforo total
Rio do Peixe (SF2 - Município Piracema)	PA026	Classe 1	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total
Rio do Peixe (SF2 - Município Pitangui)	PA042	Classe 1	Escherichia coli, Fósforo total
Rio do Picão	PA017	Classe 1	Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total, Zinco total
Rio do Picão	PA021	Classe 1	Escherichia coli, Fósforo total
Rio Itapecerica	PA004	Classe 1	Cianeto Livre, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total
Rio Itapecerica	PA007	Classe 3	Escherichia coli, Fósforo total
Rio Itapecerica	PA031	Classe 2	Escherichia coli
Rio Lambari (SF2)	PA015	Classe 1	Escherichia coli
Rio Lambari (SF2)	PA040	Classe 1	Escherichia coli
Rio Pará	PA001	Classe 1	Escherichia coli
Rio Pará	PA003	Classe 1	Cádmio total, Escherichia coli, Fósforo total
Rio Pará	PA005	Classe 1	Escherichia coli
Rio Pará	PA013	Classe 2	Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total
Rio Pará	PA019	Classe 2	Zinco total
Rio Pará	PA028	Classe 1	Chumbo total, Escherichia coli
Rio São João (SF2)	PA009	Classe 2	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total
Rio São João (SF2)	PA011	Classe 2	Escherichia coli, Fósforo total
Rio São João (SF2)	PA036	Classe 1	Escherichia coli

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## **Causas e soluções**

*Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Cláudio, Pitangui, Piracema, São Gonçalo do Pará, Itaúna, Divinópolis e Nova Serrana, Carmópolis de Minas e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias têxtil, curtume, de bebidas, de calçados, metalúrgica, laticínio, química, siderurgia e reciclagem. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.*

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF2 - Rio Pará	Córrego Buriti ou Córrego do Pinto	PA034	São Gonçalo Do Pará	28	ALTA	62,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre, Fenóis totais.
		Córrego do Salobro	PA044	Pompéu	76,4	BAIXA	49,4	---	---	---
		Ribeirão Boa Vista	PA032	Cláudio, Itapecerica	61,2	MÉDIA	51,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.
		Ribeirão da Fartura	PA020	Nova Serrana	47,3	ALTA	60,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Fenóis totais.
		Ribeirão Diamante	PA022	Santo Antônio Do Monte	54,9	MÉDIA	53,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cobre dissolvido.
		Ribeirão do Cláudio	PA025	Cláudio	53,2	BAIXA	58,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Ribeirão Lava-pés ou Ribeirão Paiol	PA002	Carmópolis De Minas	58,4	ALTA	64,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF2 - Rio Pará	Ribeirão Paciência	PA010	Onça De Pitangui, Pará De Minas	49,7	ALTA	63,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Palmital	PA023	Cláudio	63	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Paracatu	PA029	Piracema	54,1	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
		Ribeirão Passa Tempo	PA024	Passa Tempo	57,3	BAIXA	53,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio do Peixe (SF2 - Município Piracema)	PA026	Piracema	50,6	ALTA	56,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Cianeto Livre.
			PA042	Pitangui	66,4	BAIXA	52,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio do Picão	PA017	Martinho Campos	55,8	ALTA	55,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Fenóis totais, Zinco total.
			PA021	Bom Despacho	66,2	BAIXA	53,5	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Itapecerica	PA004	Divinópolis, São Sebastião Do Oeste	67,5	BAIXA	54,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre, Zinco total.
			PA007	Divinópolis	50,7	BAIXA	56	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PA031	Itapecerica	69	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF2 - Rio Pará	Rio Lambari (SF2)	PA015	Leandro Ferreira, Martinho Campos	76	BAIXA	50,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PA040	Pedra Do Indaiá	66,4	BAIXA	50,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Pará	PA001	Passa Tempo	63,1	BAIXA	51,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PA003	Carmópolis De Minas, Cláudio, Itaguara	64,5	BAIXA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cádmio total.
			PA005	Carmo Do Cajuru, Divinópolis	67,4	BAIXA	50,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PA013	Conceição Do Pará, Pitangui	66	ALTA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Chumbo total, Cianeto Livre, Fenóis totais.
			PA019	Martinho Campos, Pompéu	75	MÉDIA	53,6	---	---	Zinco total.
			PA028	Carmo Do Cajuru, Divinópolis	58,8	MÉDIA	51,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	Chumbo total.
		Rio São João (SF2)	PA009	Itaúna	33,8	ALTA	60,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
			PA011	Conceição Do Pará, Pitangui	63,8	BAIXA	56,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			PA036	Itatiaiuçu	69,5	BAIXA	50,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

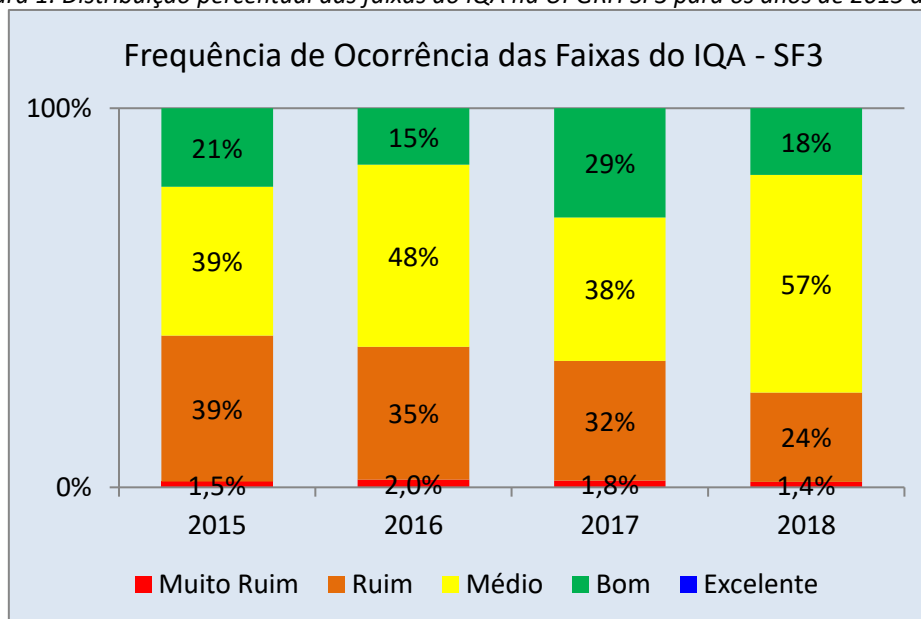
### UPGRH SF3

A UPGRH SF3 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 48 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por trinta e sete pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Paraopeba apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 1,8% para 1,4%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF3 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Ribeirão Macacos na cidade de Cachoeira da Prata a montante de sua foz no rio Paraopeba (BP074), Ribeirão São João próximo de sua foz no Rio Paraopeba, na cidade de Paraopeba (BP076), Rio Paraopeba a jusante da foz do Rio Pardo em Pompéu (BP078), Ribeirão Ibirité a jusante do município de Ibirité, (BP081), Rio Paraopeba logo após a foz do Ribeirão São João em Paraopeba (BP083) e Rio Manso próximo de sua confluência com o rio Paraopeba em Brumadinho (BP096), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média, de média para boa, de média para boa, de muito ruim para ruim, de média para boa e de ruim para média, respectivamente. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Maranhão na localidade de Gagé próximo a Conselheiro Lafaiete (BP084).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF3

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF3 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Paraopeba (SF3), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



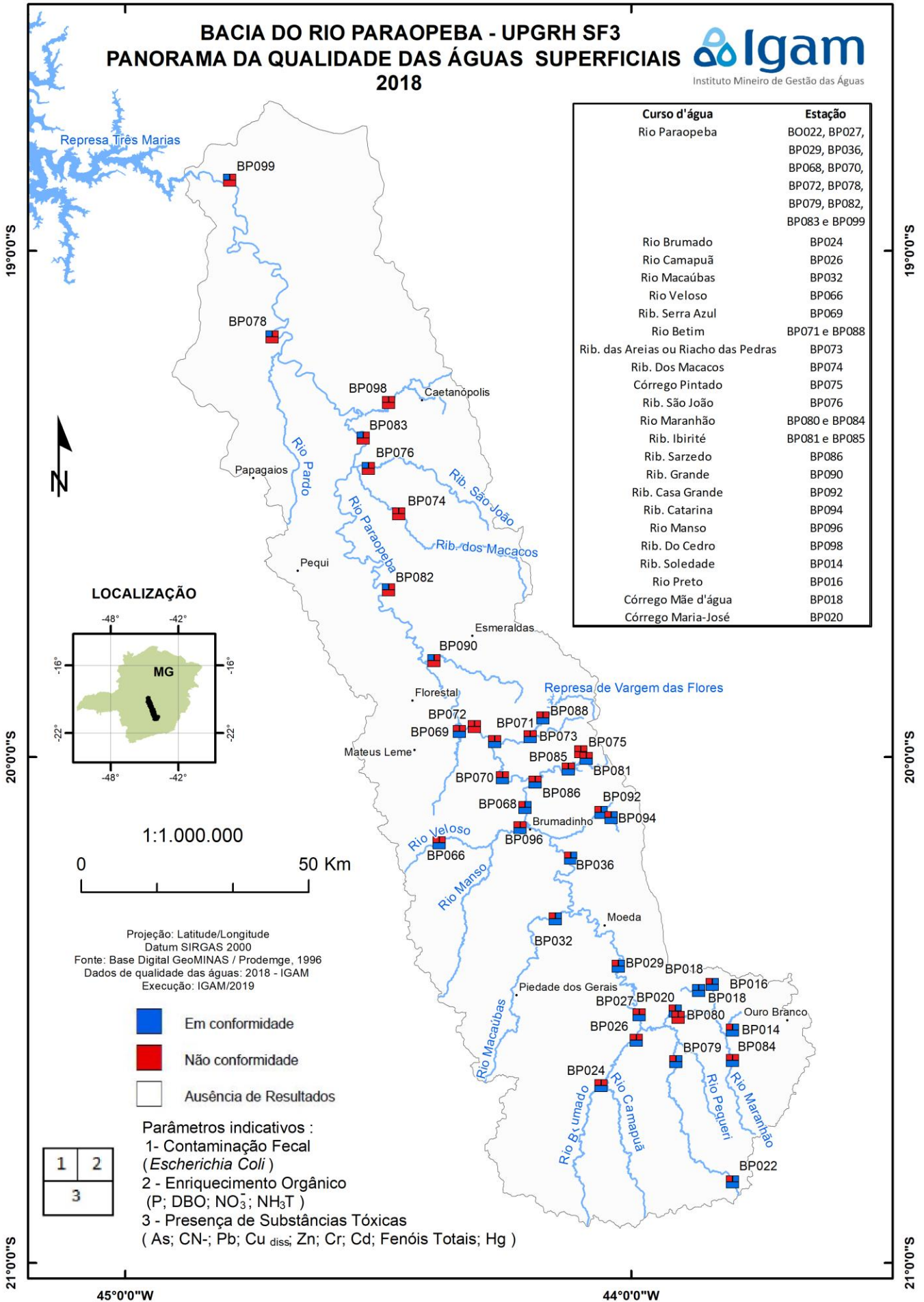
45°0'0"W

44°0'0"W

# BACIA DO RIO PARAPEBA - UGRH SF3 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018

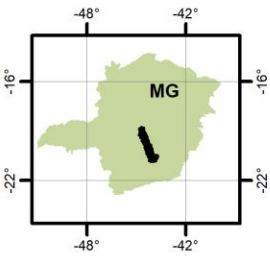


Instituto Mineiro de Gestão das Águas



Curso d'água	Estação
Rio Paraopeba	BO022, BP027, BP029, BP036, BP068, BP070, BP072, BP078, BP079, BP082, BP083 e BP099
Rio Brumado	BP024
Rio Camapuã	BP026
Rio Macaúbas	BP032
Rio Veloso	BP066
Rib. Serra Azul	BP069
Rio Betim	BP071 e BP088
Rib. das Areias ou Riacho das Pedras	BP073
Rib. Dos Macacos	BP074
Córrego Pintado	BP075
Rib. São João	BP076
Rio Maranhão	BP080 e BP084
Rib. Ibrité	BP081 e BP085
Rib. Sarzedo	BP086
Rib. Grande	BP090
Rib. Casa Grande	BP092
Rib. Catarina	BP094
Rio Manso	BP096
Rib. Do Cedro	BP098
Rib. Soledade	BP014
Rio Preto	BP016
Córrego Mãe d'água	BP018
Córrego Maria-José	BP020

### LOCALIZAÇÃO



1:1.000.000



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :  
 1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF3 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF3 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Maria-josé	BP020	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Córrego Pintado	BP075	Classe 2	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , Fósforo total
Ribeirão Casa Branca	BP092	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão Catarina	BP094	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão das Areias ou Riacho das Pedras	BP073	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão do Cedro	BP098	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b> , Zinco total
Ribeirão dos Macacos (SF3)	BP074	Classe 1	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , Fósforo total, Zinco total
Ribeirão Grande	BP090	Classe 2	<b>Fósforo total, Zinco total</b>
Ribeirão Ibirité	BP081	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Ibirité	BP085	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Ribeirão São João	BP076	Classe 2	Fósforo total, <b>Zinco total</b>
Ribeirão Sarzedo	BP086	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Ribeirão Serra Azul	BP069	Classe 1	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Ribeirão Soledade	BP014	Classe 3	<b>Escherichia coli</b>
Rio Betim	BP071	Classe 3	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio Betim	BP088	Classe 1	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b>
Rio Brumado	BP024	Classe 1	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b>
Rio Camapuã	BP026	Classe 1	<b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio Macaúbas	BP032	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Rio Manso	BP096	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio Maranhão	BP080	Classe 2	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b> , Zinco total
Rio Maranhão	BP084	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Paraopeba	BP022	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Paraopeba	BP027	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>
Rio Paraopeba	BP029	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Paraopeba	BP036	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Paraopeba	BP068	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Paraopeba	BP070	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , Fósforo total
Rio Paraopeba	BP072	Classe 2	<b>Cianeto Livre, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Paraopeba	BP078	Classe 2	Cianeto Livre, Fósforo total, Zinco total
Rio Paraopeba	BP079	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Rio Paraopeba	BP082	Classe 2	Fósforo total, Zinco total
Rio Paraopeba	BP083	Classe 2	Fósforo total, Zinco total
Rio Paraopeba	BP099	Classe 2	Fósforo total, <b>Zinco total</b>
Rio Preto (SF3)	BP016	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Rio Veloso	BP066	Classe 2	<b>Escherichia coli</b> , Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## **Causas e soluções**

*Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitário e às atividades de agropecuária, sobretudo dos municípios de Betim, Brumadinho, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Ibirité e Cachoeira da Prata. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias de abatedouro, de extração de areia, mineração de minerais metálicos, de automóveis, de cerâmica, laticínio, metalúrgica, siderurgia e de produtos de limpeza. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.*

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF3 - Rio Paraopeba	Córrego Mãe-D'água	BP018	Congonhas	82,9	BAIXA	48,8	---	---	---
		Córrego Maria-josé	BP020	Congonhas	60,2	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Córrego Pintado	BP075	Ibirité	49,3	ALTA	70,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Ribeirão Casa Branca	BP092	Brumadinho	73	BAIXA	48,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Catarina	BP094	Brumadinho	73,6	BAIXA	49	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão das Areias ou Riacho das Pedras	BP073	Betim	35,2	ALTA	68,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão do Cedro	BP098	Caetanópolis, Paraopeba	45,4	ALTA	59	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Zinco total.
		Ribeirão dos Macacos (SF3)	BP074	Cachoeira Da Prata	54,8	MÉDIA	54,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Zinco total.
		Ribeirão Grande	BP090	Esmeraldas	57,2	ALTA	57,4	---	Fósforo total.	Zinco total.
		Ribeirão Ibirité	BP081	Ibirité	38,8	ALTA	65,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
	BP085	Ibirité	61,4	ALTA	69,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---		

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF3 - Rio Paraopeba	Ribeirão São João	BP076	Inhaúma, Paraopeba	74,8	ALTA	51,3	---	Fósforo total.	Zinco total.
		Ribeirão Sarzedo	BP086	Betim, Mário Campos	46,4	MÉDIA	64,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Soledade	BP014	Congonhas	54,3	BAIXA	56,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Serra Azul	BP069	Juatuba	52,9	BAIXA	56,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Betim	BP071	Betim, Juatuba	28	MÉDIA	66,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			BP088	Betim	75,7	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---
		Rio Brumado	BP024	Entre Rios De Minas	55,6	BAIXA	50,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---
		Rio Camapuã	BP026	Jeceaba	54	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Macaúbas	BP032	Bonfim	67,2	BAIXA	50,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Manso	BP096	Brumadinho	50,5	BAIXA	53,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Rio Maranhão	BP080	Congonhas	46,3	MÉDIA	56,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre, Zinco total.
			BP084	Conselheiro Lafaiete	38,2	ALTA	57,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF3 - Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	BP022	Cristiano Ottoni	55,3	BAIXA	51	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BP027	Congonhas, Jeceaba	50,7	BAIXA	56,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
			BP029	Belo Vale	60,4	BAIXA	53,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BP036	Brumadinho	63,4	BAIXA	52,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BP068	Mário Campos, São Joaquim De Bicas	61,4	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BP070	Betim, São Joaquim De Bicas	54,2	BAIXA	54,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BP072	Betim	58,6	ALTA	55,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre.
			BP078	Curvelo, Pompéu	71,2	MÉDIA	55,7	---	Fósforo total.	Cianeto Livre, Zinco total.
			BP079	Congonhas, Conselheiro Lafaiete, São Brás Do Suaçuí	70,4	BAIXA	48,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BP082	Esmeraldas, São José Da Varginha	64,2	MÉDIA	54,9	---	Fósforo total.	Zinco total.
			BP083	Papagaios, Paraopeba	70,1	MÉDIA	55,8	---	Fósforo total.	Zinco total.
			BP099	Felixlândia, Pompéu	79,8	ALTA	53	---	Fósforo total.	Zinco total.
		Rio Preto (SF3)	BP016	Congonhas	61,9	BAIXA	51,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Veloso	BP066	Itatiaiuçu	61,8	BAIXA	52	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

**Legenda dos Índices**

\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

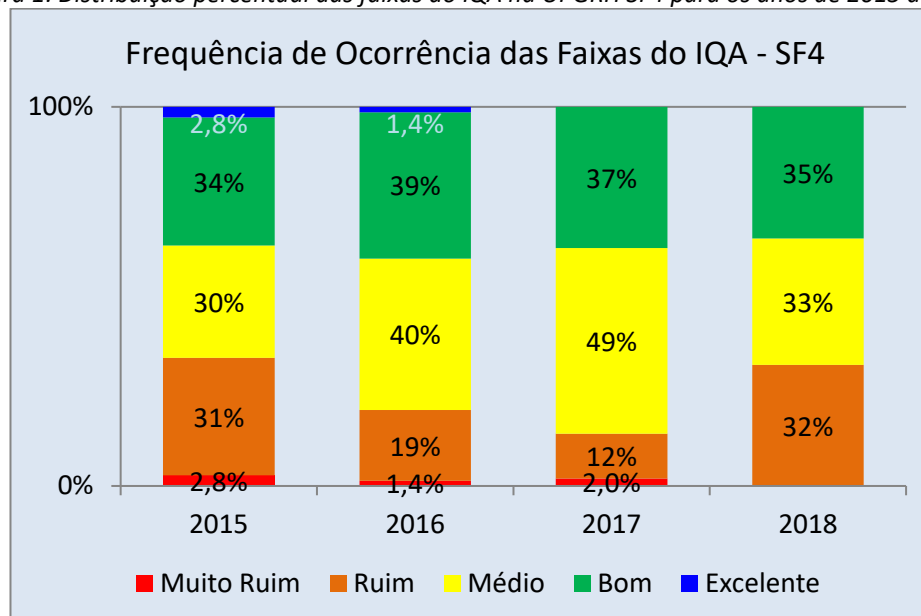
#### UPGRH SF4

A UPGRH SF4 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 23 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por dezoito pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Entorno de Três Marias apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 2% para 0%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF4 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Ribeirão da Marmelada a jusante da cidade de Abaeté (SF007), Ribeirão Sucuriú a montante do reservatório de Três Marias (SF009), Rio Indaiá a montante do reservatório de Três Marias (SF011), Rio Borrachudo a montante do reservatório de Três Marias (SF013), Rio Abaeté próximo de sua foz no rio São Francisco (SF017), Ribeirão da Extrema Grande, próximo à sua foz na Represa de Três Marias (SF042), Ribeirão do Boi, próximo à sua foz na Represa de Três Marias (SF044), Rio Indaiá, próximo a sua nascente, no município de Santa Rosa da Serra (SF046), Rio Indaiá, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Cedro do Abaeté (SF048), Rio Borrachudo, em sua nascente no município de São Gotardo (SF050), Rio Borrachudo, em trecho intermediário no município de Tiros (SF052), Rio Abaeté, em seu trecho intermediário, entre os municípios de Tiros e Arapuá (SF058) e Rio Abaeté, em seu trecho intermediário no município de São Gonçalo do Abaeté (SF060).

## **Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF4**

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF4 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Entorno da Represa de Três Marias (SF4), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



46°0'0"W

45°30'0"W

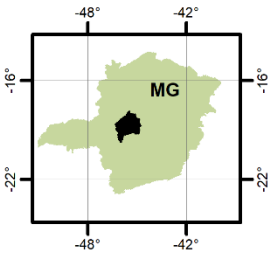
45°0'0"W

# ENTORNO DA REPRESA DE TRÊS MARIAS - UPGRH SF4 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

### LOCALIZAÇÃO



18°0'0"S

18°30'0"S

19°0'0"S

19°30'0"S

20°0'0"S

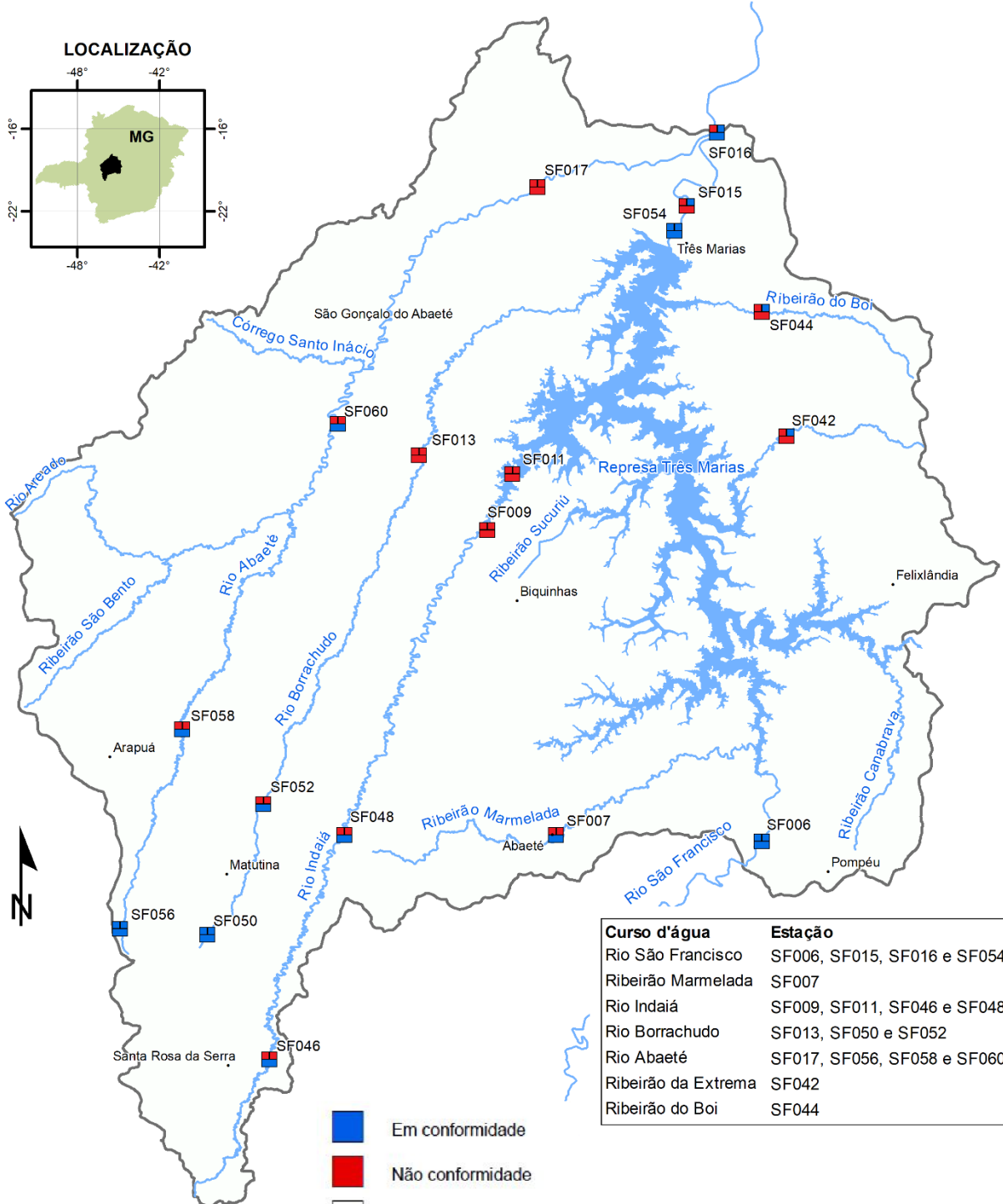
18°0'0"S

18°30'0"S

19°0'0"S

19°30'0"S

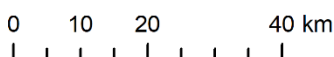
20°0'0"S



Curso d'água	Estação
Rio São Francisco	SF006, SF015, SF016 e SF054
Ribeirão Marmelada	SF007
Rio Indaiá	SF009, SF011, SF046 e SF048
Rio Borrachudo	SF013, SF050 e SF052
Rio Abaeté	SF017, SF056, SF058 e SF060
Ribeirão da Extrema	SF042
Ribeirão do Boi	SF044

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1:990.000



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

1	2
3	

Parâmetros indicativos :  
 1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

46°0'0"W

45°30'0"W

45°0'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF4 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF4 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão da Extrema Grande	SF042	Classe 2	Chumbo total, <b>Escherichia coli</b>
Ribeirão do Boi	SF044	Classe 2	Chumbo total, <b>Escherichia coli</b>
Ribeirão Marmelada	SF007	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Sucuriú	SF009	Classe 2	Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Abaeté	SF017	Classe 2	Chumbo total, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Abaeté	SF058	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Abaeté	SF060	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Borrachudo	SF013	Classe 2	<b>Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Borrachudo	SF052	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Indaiá	SF011	Classe 2	Chumbo total, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Indaiá	SF046	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Indaiá	SF048	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio São Francisco (SF)	SF015	Classe 2	Chumbo total, <b>Escherichia coli</b>
Rio São Francisco (SF)	SF016	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Abaeté, Biquinhas, Rio Paranaíba, São Gotardo e Tiros, e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias de extração de minerais não-metálicos. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF4 - Entorno de Três Marias	Ribeirão da Extrema Grande	SF042	Felixlândia, Três Marias	64,8	BAIXA	52,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	Chumbo total.
		Ribeirão do Boi	SF044	Três Marias	59	MÉDIA	54,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	Chumbo total.
		Ribeirão Marmelada	SF007	Abaeté	42,2	MÉDIA	59,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Sucuriú	SF009	Biquinhas	40,8	ALTA	62,1	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Chumbo total.
		Rio Abaeté	SF017	São Gonçalo Do Abaeté	57,7	BAIXA	56,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
			SF056	Rio Paranaíba, São Gotardo	65,6	BAIXA	50,4	---	---	---
			SF058	Arapuá, Tiros	62,2	BAIXA	54,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			SF060	São Gonçalo Do Abaeté	54,8	BAIXA	58,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio Borrachudo	SF013	Morada Nova De Minas, São Gonçalo Do Abaeté	55,8	ALTA	54,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
			SF050	São Gotardo	56,7	BAIXA	51,3	---	---	---
			SF052	Tiros	60,4	BAIXA	54,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF4 - Entorno de Três Marias	Rio Indaiá	SF011	Biquinhas	55,4	MÉDIA	58,5	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
			SF046	Estrela Do Indaiá, Santa Rosa Da Serra	60,2	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			SF048	Cedro Do Abaeté, Quartel Geral, Tiros	62,3	BAIXA	55,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Rio São Francisco (SF)	SF006	Abaeté, Pompéu	70,2	BAIXA	54,4	---	---	---
			SF015	São Gonçalo Do Abaeté, Três Marias	67,2	BAIXA	49,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	Chumbo total.
			SF016	Três Marias	67,2	BAIXA	52,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			SF054	Três Marias	73,8	BAIXA	49,4	---	---	---

	<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado	<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados
--	---	---

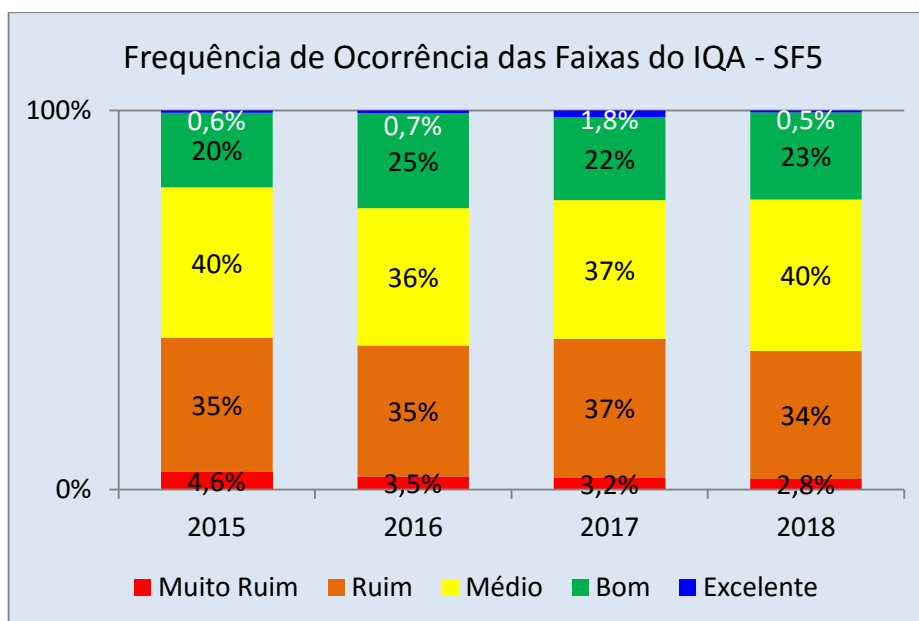
## UPGRH SF5

A sub-bacia do Rio das Velhas - UPGRH SF5 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e compreende uma área de 27.857 Km<sup>2</sup>, onde estão localizados **51 municípios** que abrigam uma população de aproximadamente 4,4 milhões de habitantes. A rede básica de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **oitenta e um pontos de coleta**. As amostras, coletadas trimestralmente e mensalmente (pontos do rio das Velhas), passam por análises laboratoriais, onde são avaliadas cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da água

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio das Velhas apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 3,2% para 2,8%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF5 nos anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Ribeirão do Silva a montante do Córrego das Almas (AV050), Ribeirão Carioca a montante de sua confluência com o ribeirão Mata Porcos (AV060), Ribeirão Mata Porcos próximo de sua confluência com o Ribeirão Sardinha (AV070), Córrego da Mina a montante do Rio das Velhas (AV320), Ribeirão da Prata, a montante do Rio das Velhas (AV340), Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito (BV013), Rio Itabirito a jusante da cidade de Itabirito (BV035), Ribeirão Cortesia a montante de Rio Acima (BV041), Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Água Suja (BV063), Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Sabará (BV080), Rio Jaboticatubas a jusante da cidade de Jaboticatubas (BV136), Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV155), Ribeirão da Corrente a montante da sua foz no Rio das Velhas, (BV159) e Ribeirão do Matadouro a jusante dos lançamentos de esgoto de Sete Lagoas (SC26), cujas águas passaram da qualidade média para boa, ruim para média ou de muito ruim para ruim. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Ribeirão Isidoro próximo a foz no ribeirão do Onça (BV085), Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa (BV137), Rio das Velhas no Parque do Sumidouro em Lagoa Santa (BV138), Ribeirão do Onça próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV154), Ribeirão Arrudas próximo de sua foz no Rio das Velhas (BV155), Córrego Caeté a jusante do lançamento de esgoto de Caeté (SC03), Córrego do Diogo em Sete Lagoas (SC25) e Ribeirão do Matadouro a jusante dos lançamentos de esgoto de Sete Lagoas (SC26).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF5

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas na UPGRH SF5 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

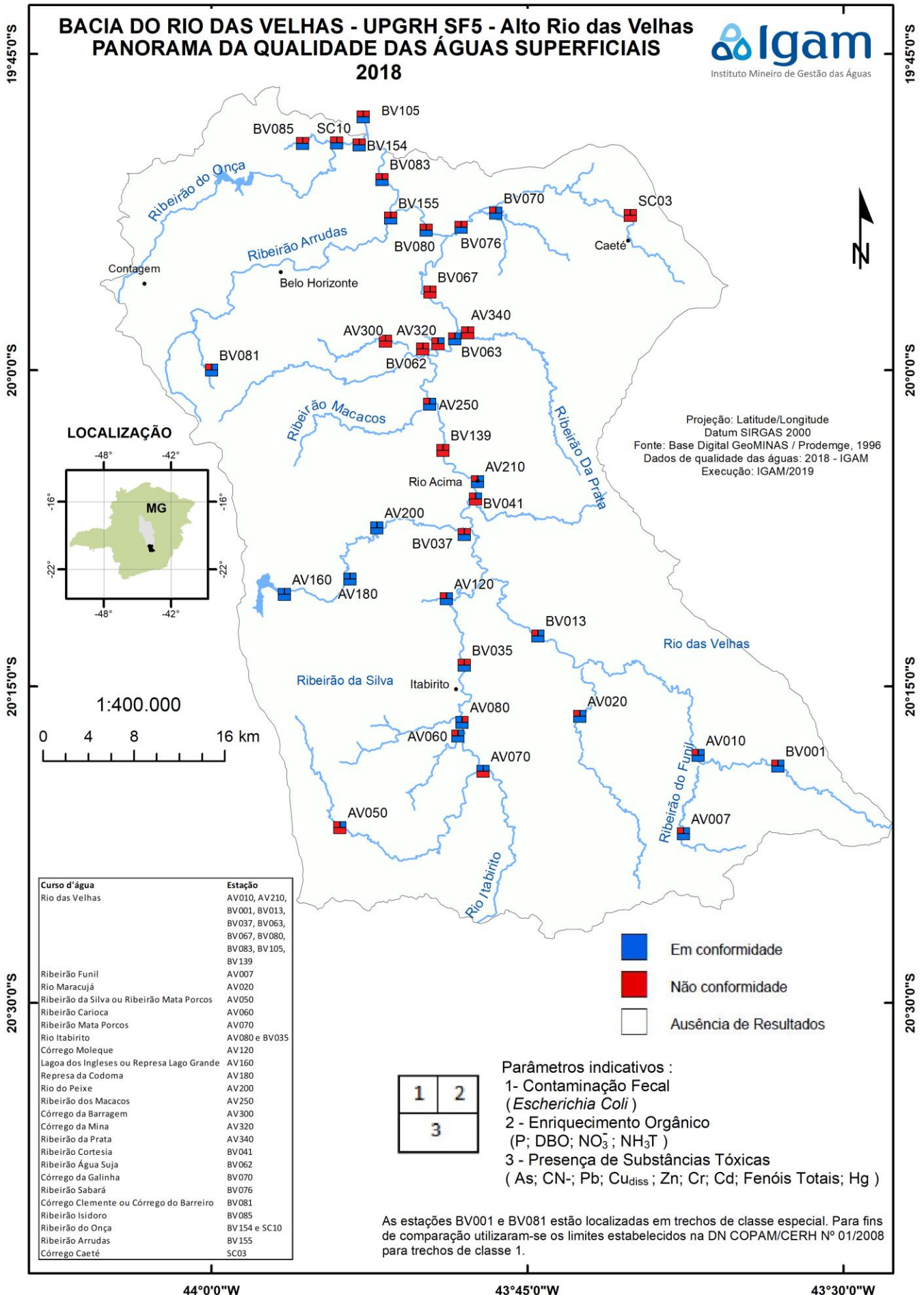
*Os mapas abaixo apresentam estações da bacia do Rio das Velhas (dividida conforme seu curso d'água: Alto, Médio e Baixo), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

44°0'0"W

43°45'0"W

43°30'0"W



44°0'0"W

43°45'0"W

43°30'0"W



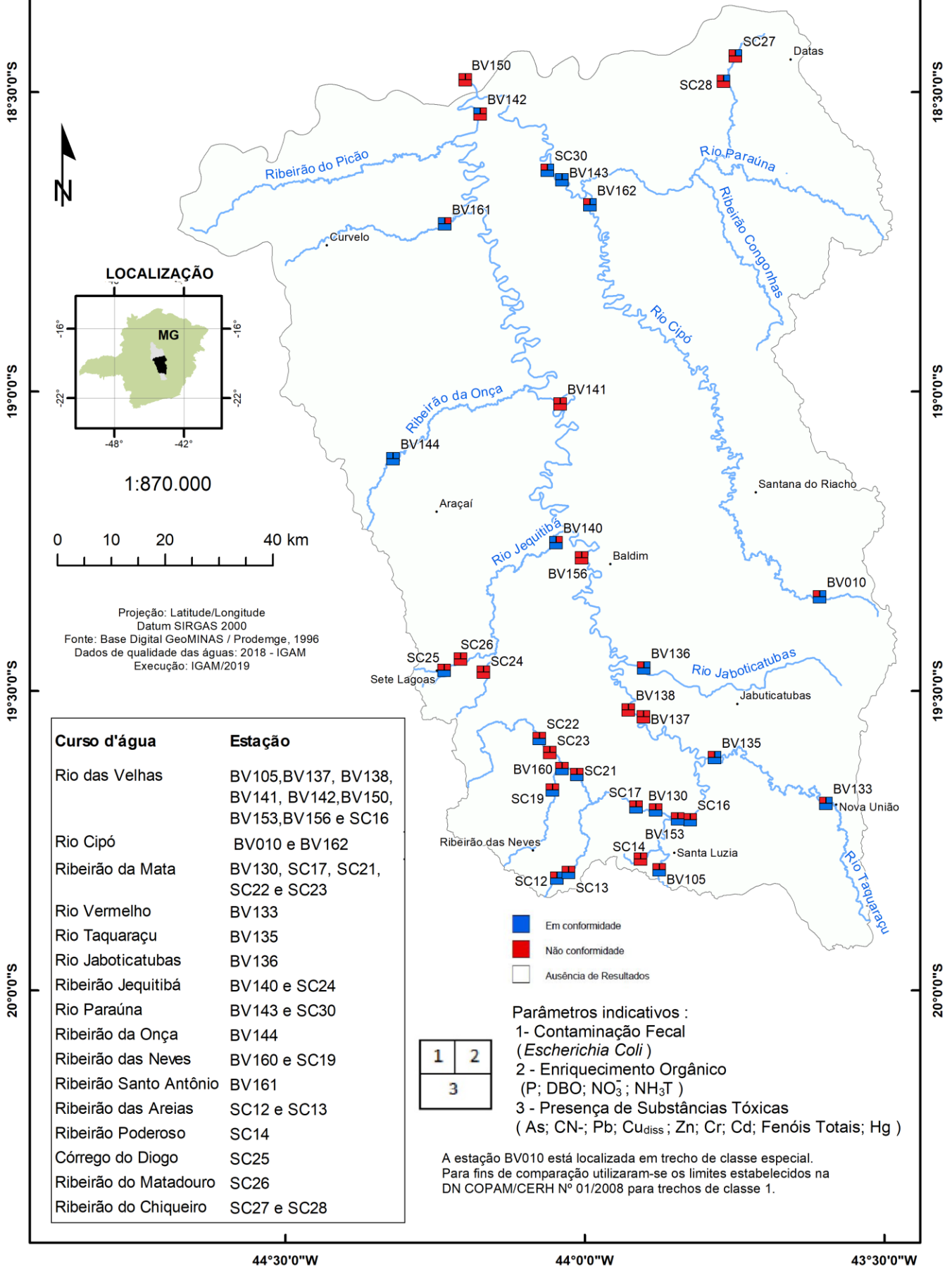
44°30'0"W

44°0'0"W

43°30'0"W



## BACIA DO RIO DAS VELHAS - UPGRH SF5 - Médio Rio das Velhas PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



44°30'0"W

44°0'0"W

43°30'0"W



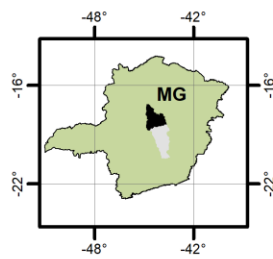
44°30'0"W

44°0'0"W

# BACIA DO RIO DAS VELHAS - UPGRH SF5 - Baixo Rio das Velhas PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



## LOCALIZAÇÃO



Curso d'água	Estação
Rio das Velhas	BV146, BV148 BV149, BV150 BV151 e BV152
Rio Pardo Pequeno	BV145
Rio Bicudo	BV147
Córrego da Corrente	BV157
Ribeirão Cotovelo	BV158
Ribeirão da Corrente	BV159
Rio Curumataí	SC33
Córrego Matadouro	SC39

17°30'0"S

18°0'0"S

18°30'0"S

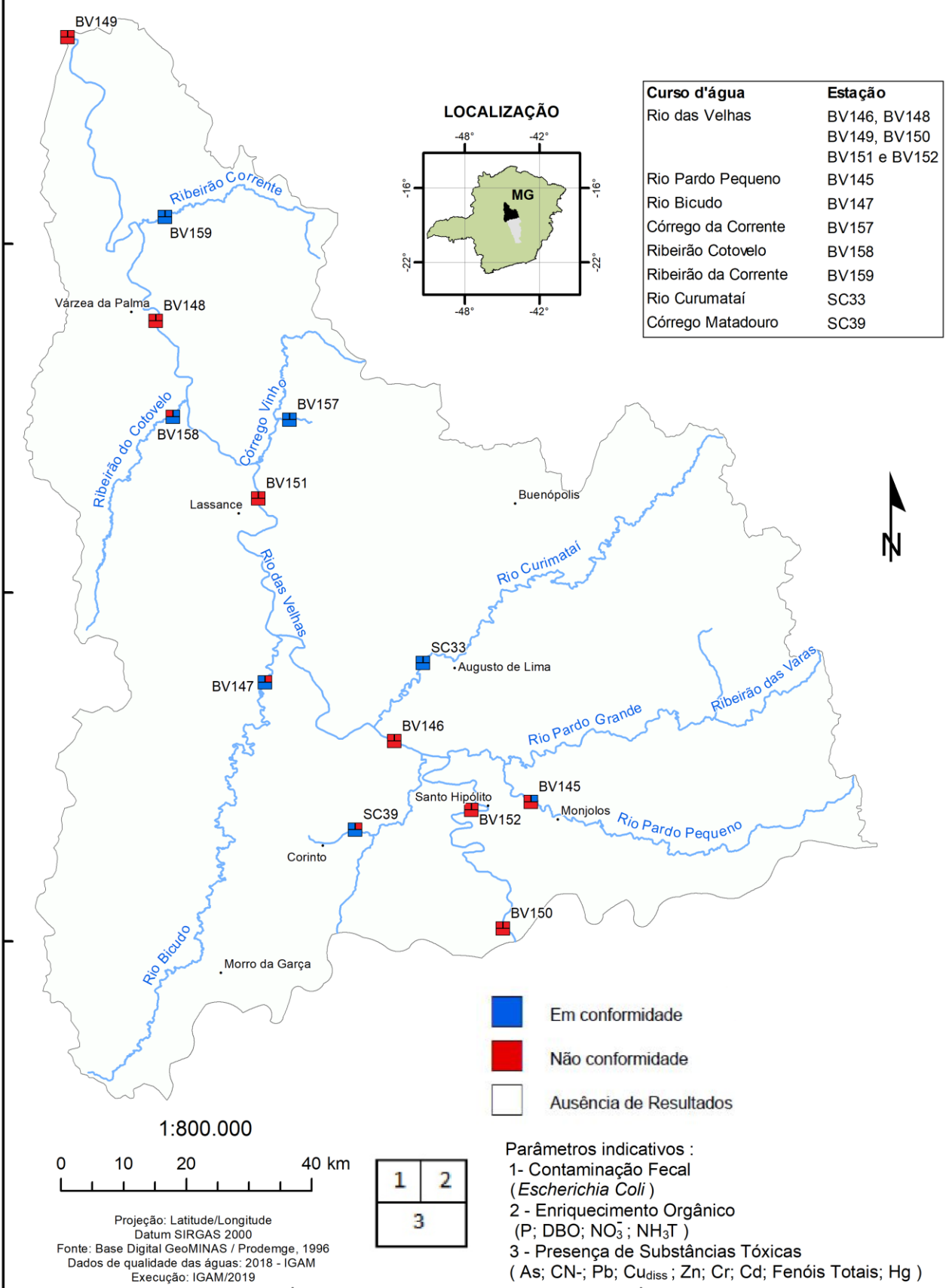
19°0'0"S

17°30'0"S

18°0'0"S

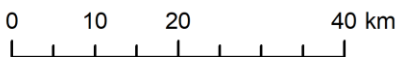
18°30'0"S

19°0'0"S



- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1:800.000



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

1	2
3	

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

44°30'0"W

44°0'0"W

Considerando-se os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UGRH SF5 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UGRH SF5 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Caeté	SC03	Classe 2	<b>Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Córrego da Mina	AV320	Classe 2	<b>Arsênio total, Cobre dissolvido, Escherichia coli</b>
Córrego do Cardoso	AV300	Classe 2	Arsênio total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Córrego do Diogo	SC25	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Córrego do Galinha	BV070	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Córrego Matadouro	SC39	Classe 2	<b>Fósforo total</b>
Córrego Moleque	AV120	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão Água Suja	BV062	Classe 2	<b>Arsênio total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Areias ou Ribeirão das Areias	SC12	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão Areias ou Ribeirão das Areias	SC13	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Arrudas	BV155	Classe 3	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Carioca	AV060	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão Cortesia	BV041	Classe 1	<b>Cianeto Livre, Escherichia coli</b>
Ribeirão Cotovelo	BV158	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão da Mata	BV130	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão da Mata	SC17	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão da Mata	SC21	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão da Mata	SC22	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão da Mata	SC23	Classe 2	Cianeto Livre, <b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total</b>
Ribeirão da Prata	AV340	Classe 1	<b>Cobre dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão das Neves	BV160	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão das Neves	SC19	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão do Chiqueiro	SC27	Classe 1	<b>Cobre dissolvido, Escherichia coli, Zinco total</b>
Ribeirão do Chiqueiro	SC28	Classe 1	<b>Escherichia coli, Zinco total</b>
Ribeirão do Matadouro	SC26	Classe 2	Cádmio total, <b>Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fenóis totais, Fósforo total</b>
Ribeirão do Onça	BV154	Classe 3	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão do Onça	SC10	Classe 3	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão do Silva ou Ribeirão Mata Porcos	AV050	Classe 2	<b>Escherichia coli, Zinco total</b>
Ribeirão dos Macacos (SF5)	AV250	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão Funil	AV007	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão Isidoro	BV085	Classe 3	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Jequitibá	BV140	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Fósforo total</b>
Ribeirão Jequitibá	SC24	Classe 2	<b>Cádmio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Mata Porcos	AV070	Classe 2	Cianeto Livre
Ribeirão Poderoso	SC14	Classe 2	Cianeto Livre, <b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Sabará	BV076	Classe 3	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Ribeirão Santo Antônio (SF5)	BV161	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Fósforo total</b>
Rio Bicudo	BV147	Classe 1	<b>Fósforo total</b>
Rio Cipó	BV162	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>

Rio das Velhas	AV010	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio das Velhas	AV210	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio das Velhas	BV013	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio das Velhas	BV037	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio das Velhas	BV063	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio das Velhas	BV067	Classe 2	Arsênio total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i>
Rio das Velhas	BV080	Classe 3	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio das Velhas	BV083	Classe 3	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio das Velhas	BV105	Classe 3	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio das Velhas	BV137	Classe 3	Arsênio total, <b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio das Velhas	BV138	Classe 3	Arsênio total, Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio das Velhas	BV139	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i></b> , Fósforo total, Zinco total
Rio das Velhas	BV141	Classe 2	Arsênio total, Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio das Velhas	BV142	Classe 2	<b>Arsênio total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total</b>
Rio das Velhas	BV146	Classe 2	Arsênio total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total, Zinco total
Rio das Velhas	BV148	Classe 2	Arsênio total, Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total, Zinco total
Rio das Velhas	BV149	Classe 2	Arsênio total, Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total, Zinco total
Rio das Velhas	BV150	Classe 2	Arsênio total, Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio das Velhas	BV151	Classe 2	Arsênio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio das Velhas	BV152	Classe 2	Arsênio total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio das Velhas	BV153	Classe 3	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , <b>Fósforo total</b>
Rio das Velhas	BV156	Classe 2	<b>Arsênio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i>, Fósforo total</b>
Rio das Velhas	SC16	Classe 3	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , <b>Fósforo total</b>
Rio Itabirito	AV080	Classe 2	Fósforo total
Rio Itabirito	BV035	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Jaboticatubas	BV136	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Maracujá	AV020	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Paraúna	SC30	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Pardo Pequeno	BV145	Classe 1	<i>Escherichia coli</i> , Zinco total
Rio Taquaraçu	BV135	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Vermelho (SF5)	BV133	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

\* Foi adotado o enquadramento em Classe 1 para as estações definidas como Classe Especial.

## Causas e soluções

Os resultados observados refletem os impactos dos lançamentos de esgotos domésticos e de efluentes industriais, principalmente da Região Metropolitana de Belo Horizonte e das atividades minerárias, inseridas no alto curso da bacia do rio das Velhas, bem como das atividades agropecuárias, concentradas no médio e baixo cursos. Essas atividades demandam para o seu funcionamento grande remoção de cobertura vegetal, o que contribui com os processos erosivos que com a ação do escoamento pluvial acaba por carrear componentes dos solos expostos para dentro dos ambientes aquáticos. Para que a situação descrita seja melhorada é importante ampliar os serviços de coleta e tratamento de esgotos domésticos da bacia, da mesma maneira que os efluentes industriais necessitam de tratamento específico antes de retornar aos cursos de água e, que haja um manejo sustentável do solo, evitando possíveis erosões decorrentes da ausência de cobertura vegetal.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Córrego Caeté	SC03	Caeté	26,9	ALTA	64,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Córrego Clemente ou Córrego do Barreiro	BV081	Belo Horizonte	74,1	*	49,1	---	---	---
		Córrego do Cardoso	AV300	Nova Lima	49,9	MÉDIA	55,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total, Cianeto Livre.
		Córrego da Corrente	BV157	Lassance	76,2	BAIXA	49,2	---	---	---
		Córrego da Mina	AV320	Raposos	51,6	ALTA	53,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Arsênio total, Cobre dissolvido.
		Córrego do Diogo	SC25	Sete Lagoas	31,8	ALTA	66,1	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego do Galinha	BV070	Sabará	69,2	BAIXA	48,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Córrego Matadouro	SC39	Corinto	53,1	BAIXA	61,2	---	Fósforo total.	---
		Córrego Moleque	AV120	Itabirito	73,6	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Lagoa dos Ingleses ou Represa Lagoa Grande	AV160E	Nova Lima	89,3	BAIXA	51,5	---	---	---
		Represa da Codorna	AV180E	Nova Lima	87,5	BAIXA	53,9	---	---	---
		Ribeirão Água Suja	BV062	Nova Lima	40,2	ALTA	59,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Ribeirão Areias ou Ribeirão das Areias	SC12	Ribeirão Das Neves	69,5	BAIXA	53,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			SC13	Ribeirão Das Neves	44,5	ALTA	61,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Arrudas	BV155	Sabará	29,7	ALTA	63,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Carioca	AV060	Itabirito	70,4	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Cortesia	BV041	Rio Acima	70,4	MÉDIA	50,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
		Ribeirão Cotovelo	BV158	Lassance	71,7	BAIXA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão da Corrente	BV159	Várzea Da Palma	77,2	BAIXA	52,1	---	---	---
		Ribeirão da Mata	BV130	Vespasiano	40,8	ALTA	64,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			SC17	Vespasiano	38,7	ALTA	67,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			SC21	Pedro Leopoldo	45,6	ALTA	64,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			SC22	Matozinhos	56,7	BAIXA	51,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
			SC23	Pedro Leopoldo	41,6	MÉDIA	64,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre, Zinco total.
		Ribeirão da Onça	BV144	Cordisburgo	74,7	BAIXA	55,5	---	---	---
		Ribeirão da Prata	AV340	Raposos	54	ALTA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Cobre dissolvido.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Ribeirão das Neves	BV160	Pedro Leopoldo	40,3	ALTA	68,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			SC19	Pedro Leopoldo	44,4	ALTA	69,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão do Chiqueiro	SC27	Gouveia	58,9	ALTA	50,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cobre dissolvido, Zinco total.
			SC28	Gouveia	70,8	MÉDIA	50,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.
		Ribeirão do Matadouro	SC26	Sete Lagoas	27,4	ALTA	76,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cádmio total, Chumbo total, Fenóis totais.
		Ribeirão do Onça	BV154	Santa Luzia	29,6	ALTA	69,1	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			SC10	Santa Luzia	40,8	ALTA	70,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão do Silva ou Ribeirão Mata Porcos	AV050	Itabirito	71,7	BAIXA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.
		Ribeirão dos Macacos (SF5)	AV250	Nova Lima	62	BAIXA	52,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Funil	AV007	Ouro Preto	59,3	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Isidoro	BV085	Belo Horizonte	28,4	ALTA	69,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Jequitibá	BV140	Jequitibá	56,7	BAIXA	58,3	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
			SC24	Prudente De Moraes	34,6	ALTA	61,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto Livre.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Ribeirão Mata Porcos	AV070	Itabirito	73,1	MÉDIA	51,6	---	---	Cianeto Livre.
		Ribeirão Poderoso	SC14	Santa Luzia	33	ALTA	72,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Ribeirão Sabará	BV076	Sabará	45,5	BAIXA	58,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Ribeirão Santo Antônio (SF5)	BV161	Inimutaba	48,8	ALTA	56,9	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Rio Bicudo	BV147	Corinto	77,6	BAIXA	53,4	---	Fósforo total.	---
		Rio Cipó	BV010	Santana Do Riacho	73,8	*	50,6	---	---	---
			BV162	Presidente Juscelino	75,3	BAIXA	49,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Curumataí	SC33	Augusto De Lima	75,1	BAIXA	49,4	---	---	---
		Rio das Velhas	AV010	Ouro Preto	71,2	BAIXA	49,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			AV210	Rio Acima	63,5	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BV001	Ouro Preto	77,7	*	48,8	---	---	---
			BV013	Itabirito	70,2	BAIXA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BV037	Rio Acima	59,2	BAIXA	54,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BV063	Nova Lima, Raposos	58,9	BAIXA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			BV067	Sabará	56,8	BAIXA	56,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	Arsênio total.
			BV080	Sabará	50,2	BAIXA	56,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			BV083	Sabará	35,1	BAIXA	64,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Rio das Velhas	BV105	Santa Luzia	33,4	MÉDIA	65,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			BV137	Lagoa Santa	41,5	MÉDIA	69	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total.
			BV138	Lagoa Santa	42,2	ALTA	70,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total, Chumbo total.
			BV139	Rio Acima	55,3	MÉDIA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Zinco total.
			BV141	Santana De Pirapama	44,2	ALTA	71,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total, Chumbo total.
			BV142	Inimutaba, Presidente Juscelino	56,8	ALTA	75,9	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total.
			BV146	Augusto De Lima, Corinto	61,5	ALTA	69,1	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total, Cianeto Livre, Zinco total.
			BV148	Várzea Da Palma	57,3	ALTA	68,4	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total, Chumbo total, Zinco total.
			BV149	Várzea Da Palma	61	ALTA	67,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total, Chumbo total, Zinco total.
			BV150	Santo Hipólito	56	ALTA	71,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total, Chumbo total.
			BV151	Lassance	64,1	ALTA	68,8	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total, Chumbo total, Cianeto Livre.
			BV152	Santo Hipólito	58,5	ALTA	70,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total.



Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL			
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018			
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:			
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas						
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Rio das Velhas	BV153	Santa Luzia	35,6	MÉDIA	67,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---	
			BV156	Baldim	46,5	ALTA	68,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total, Chumbo total, Cianeto Livre.	
			SC16	Santa Luzia	35,4	MÉDIA	67,7	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---	
		Rio do Peixe (SF5)	AV200	Nova Lima	81,8	BAIXA	51,6	---	---	---	
		Rio Itabirito	AV080	Itabirito	68,8	BAIXA	52,3	---	Fósforo total.	---	
			BV035	Itabirito	54,8	BAIXA	53,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---	
		Rio Jaboticatubas	BV136	Jaboticatubas	75,7	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---	
		Rio Maracujá	AV020	Itabirito	58	BAIXA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---	
		Rio Paraúna	BV143	Presidente Juscelino	80,2	BAIXA	49,6	---	---	---	
			SC30	Presidente Juscelino	60,8	BAIXA	51,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---	
		Rio Pardo Pequeno	BV145	Monjolos	71	ALTA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Zinco total.	
		Rio Taquaraçu	BV135	Jaboticatubas, Santa Luzia	75	BAIXA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---	
		Rio Vermelho (SF5)	BV133	Nova União	58,3	BAIXA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---	
		Córrego Matadouro	SC39	Corinto	53,1	BAIXA	61,2	---	Fósforo total.	---	

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

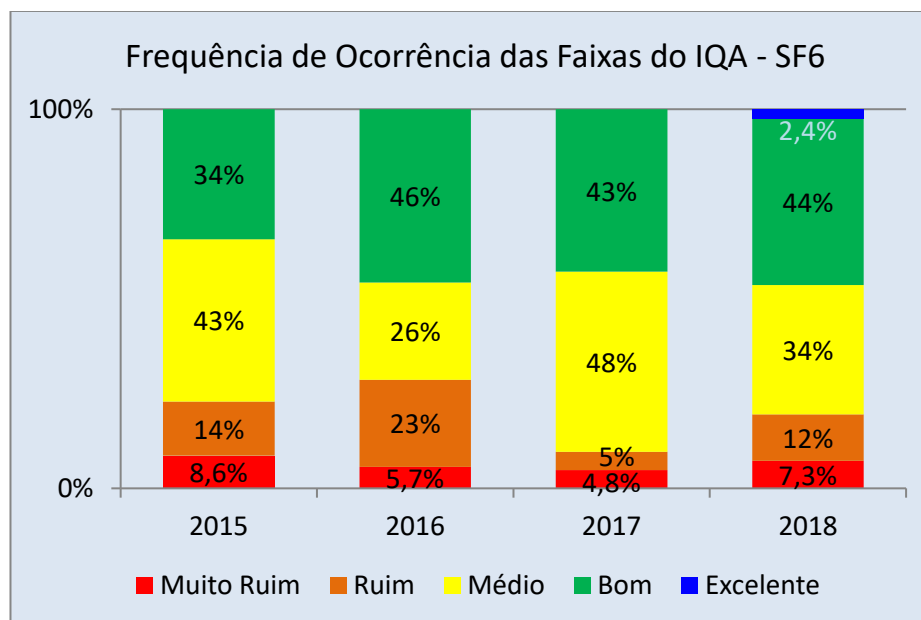
**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

A UPGRH SF6 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 27 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por nove pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos últimos quatro anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rios Jequitai e Pacuí apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 4,8% para 7,3%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF6 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Paracatu a montante da confluência com rio São Francisco, (SF012) e Rio Jequitai próximo de sua foz no rio São Francisco (SF021), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Guavanipã a jusante da cidade de Bocaiúva, ponte na BR-135 (SFC001).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF6

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF6 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia dos Rios Jequitaiá e Pacuí (SF6), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

45°30'0"W

45°0'0"W

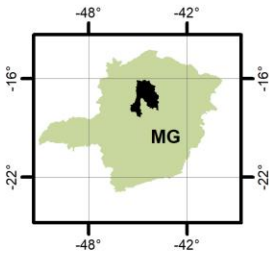
44°30'0"W

44°0'0"W

# BACIAS DOS RIOS JEQUITAI E PACUI - UGRH SF6 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



### LOCALIZAÇÃO



16°0'0"S  
16°30'0"S  
17°0'0"S  
17°30'0"S  
18°0'0"S  
18°30'0"S

16°0'0"S  
16°30'0"S  
17°0'0"S  
17°30'0"S  
18°0'0"S  
18°30'0"S

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

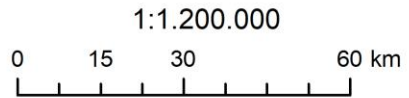
Parâmetros indicativos :

1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)

2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)

3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Curso d'água	Estação
Rio Paracatu	SF012
Riacho Canabrava	SF018
Rio São Francisco	SF019 e SF023
Rio Jequitai	SF021 e SFC005
Riacho Angico	SF037
Rio Riachão	SF039 e SFC035
Rio Pacuí	SF040
Rio Guavanipã	SFC001



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

45°30'0"W

45°0'0"W

44°30'0"W

44°0'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF6 em 2018.

**Tabela 1:** Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF6 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Riacho Canabrava	SF018	Classe 2	Fósforo total
Riacho do Angico	SF037	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Guavanipã	SFC001	Classe 2	<b>Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total, Nitrato</b>
Rio Jequitáí	SFC005	Classe 2	<b>Fenóis totais</b>
Rio Paracatu	SF012	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Riachão	SF039	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Riachão	SFC035	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio São Francisco (SF)	SF019	Classe 2	<b>Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio São Francisco (SF)	SF023	Classe 2	Arsênio total, Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Ibiaí, Montes Claros, Pirapora, Jequitáí, Bocaiúva e Ponto Chique. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades agropecuárias, extração de areia e o lançamento de efluentes industriais, dos ramos de fabricação de cachaça e metalúrgico presentes no município de Bocaiúva. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF6 - Rios Jequitai e Pacuí	Riacho Canabrava	SF018	Ibiaí	62,6	BAIXA	62,7	---	Fósforo total.	---
		Riacho do Angico	SF037	Ubaí	51,8	BAIXA	54,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Guavanipã	SFC001	Bocaiúva	24,7	ALTA	59,2	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Rio Jequitai	SF021	Lagoa Dos Patos, Várzea Da Palma	77,3	BAIXA	50,8	---	---	---
			SFC005	Jequitai	79,2	ALTA	49,8	---	---	Fenóis totais.
		Rio Pacuí	SF040	Ibiaí, Ponto Chique	69,4	BAIXA	50	---	---	---
		Rio Paracatu	SF012	Ponto Chique	70,8	BAIXA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Riachão	SF039	Montes Claros	70,8	BAIXA	49,4	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			SFC035	Brasília De Minas, Coração De Jesus	69,1	BAIXA	49,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio São Francisco (SF)	SF019	Pirapora	59,4	BAIXA	54,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
SF023	Ibiaí		68,3	MÉDIA	56,3	---	Fósforo total.	Arsênio total.		

**Legenda dos Índices**

\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

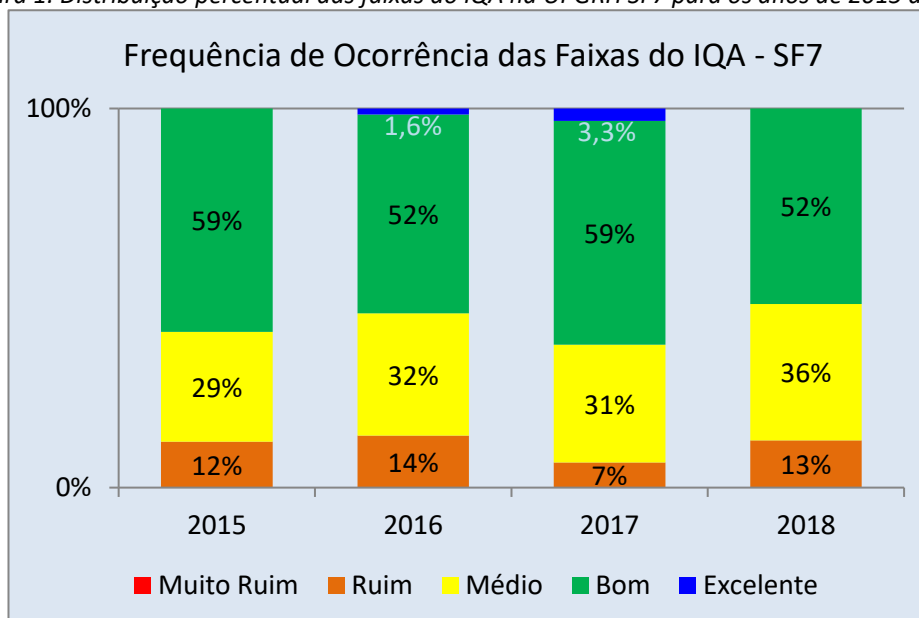
## UPGRH SF7

A UPGRH SF7 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 16 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por trinta e um pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH nº 01/2008.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Paracatu apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF7 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Santa Catarina a jusante do ribeirão São Pedro (PTE005), Rio Escuro próximo a sua confluência com o rio Paracatu (PTE015) e Ribeirão Santa Fé no município de Santa Fé de Minas (PTE037), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio da Prata a jusante da cidade de João Pinheiro (PT001), Ribeirão Roncador após a confluência do córrego do Barreiro (PT002), Ribeirão Cana Brava a montante da confluência do córrego Pindaíba (PT004), Córrego Rico a jusante da cidade de Paracatu (PT005), Rio da Prata próximo a localidade de Galena (PTE001), Rio Santa Catarina a jusante do município de Vazante (PTE003), Rio Paracatu a montante da confluência do rio Santa Catarina (PTE007), Córrego Rico logo a jusante do município de Paracatu (PTE023), Rio Preto a montante do município de Unai (PTE027) e Ribeirão São Pedro a jusante do ribeirão Santa Rita (PTE029).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF7

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF7 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Paracatu (SF7), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



47°0'0"W

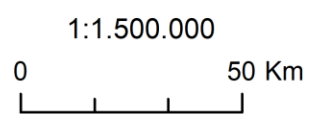
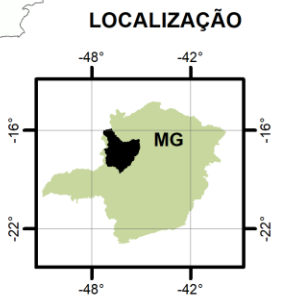
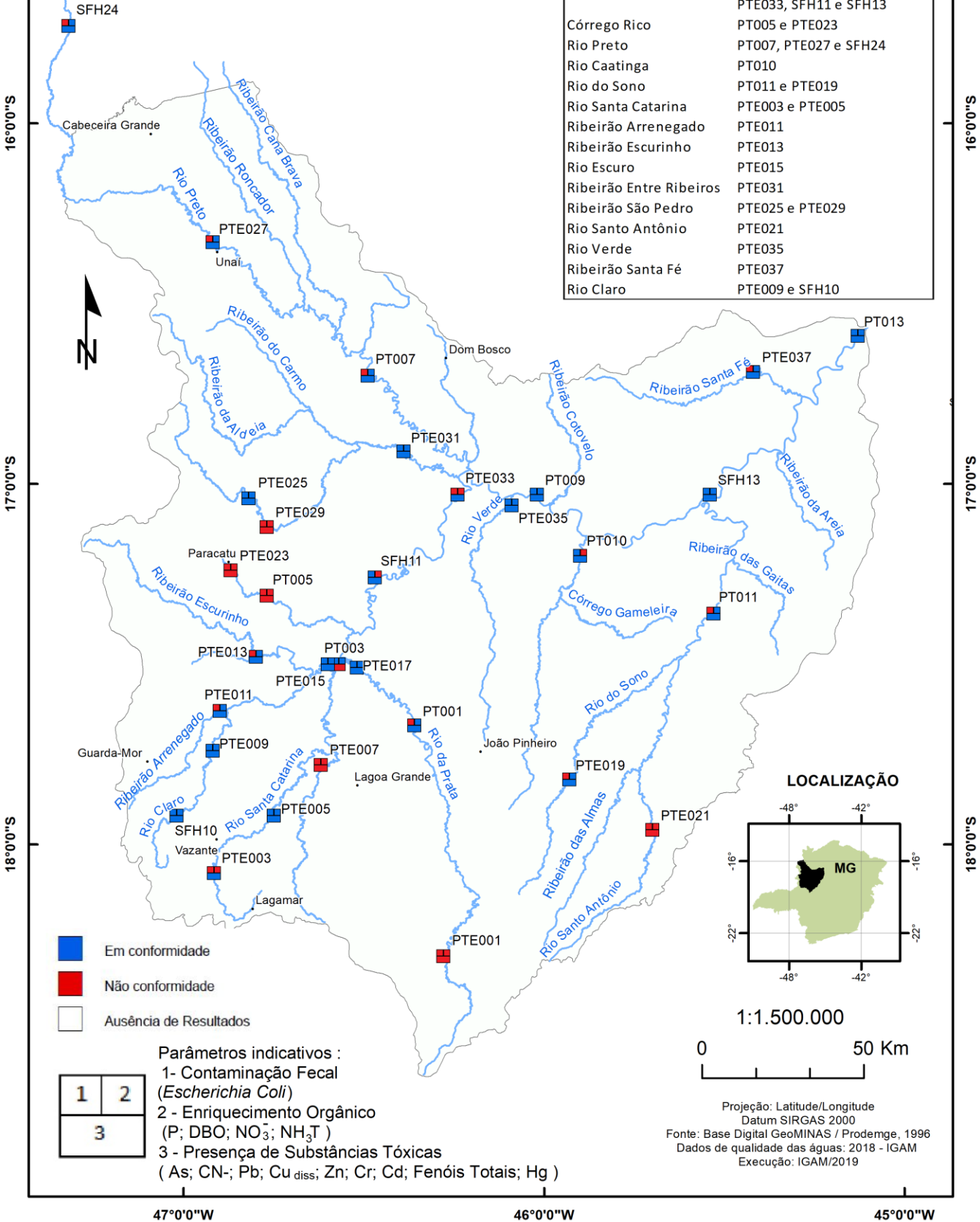
46°0'0"W

45°0'0"W



# BACIA DO RIO PARACATU - UPGRH SF7 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018

Curso d'água	Estação
Rio da Prata	PT001, PTE001 e PTE017
Rio Paracatu	PT003, PT009, PT013, PTE007 PTE033, SFH11 e SFH13
Córrego Rico	PT005 e PTE023
Rio Preto	PT007, PTE027 e SFH24
Rio Caatinga	PT010
Rio do Sono	PT011 e PTE019
Rio Santa Catarina	PTE003 e PTE005
Ribeirão Arrenegado	PTE011
Ribeirão Escurinho	PTE013
Rio Escuro	PTE015
Ribeirão Entre Ribeiros	PTE031
Ribeirão São Pedro	PTE025 e PTE029
Rio Santo Antônio	PTE021
Rio Verde	PTE035
Ribeirão Santa Fé	PTE037
Rio Claro	PTE009 e SFH10



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF7 em 2018.

**Tabela 1:** Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF7 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Rico	PT005	Classe 2	Arsênio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Cobre dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Córrego Rico	PTE023	Classe 2	Arsênio total, Chumbo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i>
Ribeirão Arrenegado	PTE011	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Ribeirão Cana Brava	PT004	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Ribeirão Escurinho	PTE013	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Ribeirão Roncador	PT002	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Ribeirão Santa Fé	PTE037	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Ribeirão São Pedro (SF7)	PTE029	Classe 2	Arsênio total, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Caatinga	PT010	Classe 2	Fósforo total
Rio da Prata (SF7)	PT001	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio da Prata (SF7)	PTE001	Classe 2	Cianeto Livre, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio do Sono	PT011	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio do Sono	PTE019	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Paracatu	PT003	Classe 2	Zinco total
Rio Paracatu	PTE007	Classe 1	Cobre dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Paracatu	PTE033	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Paracatu	SFH11	Classe 2	Fósforo total
Rio Preto (SF7)	PT007	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Preto (SF7)	PTE027	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Preto (SF7)	SFH24	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Santa Catarina	PTE003	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Santo Antônio (SF7)	PTE021	Classe 2	Chumbo total, Cobre dissolvido, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de João Pinheiro, Paracatu, Lagoa Grande, Lagamar, Guarda-Mor, Vazante e Santa Fé de Minas. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais, principalmente abatedouros, laticínios e destilarias de álcool, bem como pelas atividades minerárias (sobretudo extração de areia e ouro) e pelas atividades agrossilvipastoris desenvolvidas em toda a região. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo sustentável do solo, evitando possíveis erosões decorrentes da ausência de cobertura vegetal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF7 - Rio Paracatu	Córrego Rico	PT005	Paracatu	52,8	ALTA	65,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Cobre dissolvido.
			PTE023	Paracatu	57,2	ALTA	53	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	Arsênio total, Chumbo total.
		Ribeirão Arrenegado	PTE011	Guarda-Mor	68,4	BAIXA	49,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Entre Ribeiros	PTE031	Paracatu, Unai	74,5	BAIXA	49,6	---	---	---
		Ribeirão Escurinho	PTE013	Paracatu	70,7	BAIXA	49,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão Santa Fé	PTE037	Santa Fé De Minas	71,3	BAIXA	53,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão São Pedro (SF7)	PTE025	Paracatu	71,6	BAIXA	49,1	---	---	---
			PTE029	Paracatu	69,8	MÉDIA	51,1	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Arsênio total.
		Rio Caatinga	PT010	João Pinheiro	67,6	BAIXA	51,2	---	Fósforo total.	---
		Rio Claro	PTE009	Guarda-Mor, Vazante	70,1	BAIXA	48,8	---	---	---
			SFH10	Guarda-Mor	71,5	BAIXA	49,1	---	---	---
		Rio da Prata (SF7)	PT001	João Pinheiro, Lagoa Grande	67,4	BAIXA	50,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PTE001	Presidente Olegário	60,7	ALTA	51,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre.
			PTE017	João Pinheiro, Lagoa Grande	56,6	BAIXA	49,8	---	---	---
		Rio do Sono	PT011	Buritizeiro, João Pinheiro	69,3	BAIXA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PTE019	João Pinheiro	68,4	BAIXA	49,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
Rio Escuro	PTE015	Paracatu, Vazante	71,2	BAIXA	52,1	---	---	---		

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
					2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio São Francisco	SF7 - Rio Paracatu	Rio Paracatu	PT003	Lagoa Grande, Paracatu	69,4	MÉDIA	51,9	---	---	Zinco total.
			PT009	Brasilândia De Minas	69,4	BAIXA	53,3	---	---	---
			PT013	Buritizeiro, Santa Fé De Minas	70,9	BAIXA	53,3	---	---	---
			PTE007	Lagamar, Lagoa Grande	63,1	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Cobre dissolvido.
			PTE033	João Pinheiro, Paracatu	66,4	BAIXA	54,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
			SFH11	Paracatu	68,7	BAIXA	52,7	---	Fósforo total.	---
			SFH13	Brasilândia De Minas	68,8	BAIXA	52,9	---	---	---
		Rio Preto (SF7)	PT007	Unai	66,5	BAIXA	51	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PTE027	Unai	69,3	BAIXA	50,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			SFH24	Planaltina (Go)	69	BAIXA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Santa Catarina	PTE003	Vazante	47,4	BAIXA	56,1	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
			PTE005	Lagamar, Vazante	74,3	BAIXA	49,8	---	---	---
		Rio Santo Antônio (SF7)	PTE021	João Pinheiro	66,1	MÉDIA	50,8	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total, Cobre dissolvido.
		Rio Verde (SF7)	PTE035	Brasilândia De Minas, João Pinheiro	75,2	BAIXA	52,2	---	---	---

**Legenda dos Índices**  
\* Cálculo não realizado

**Legenda dos Parâmetros Indicativos**  
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade  
\* ausência de dados

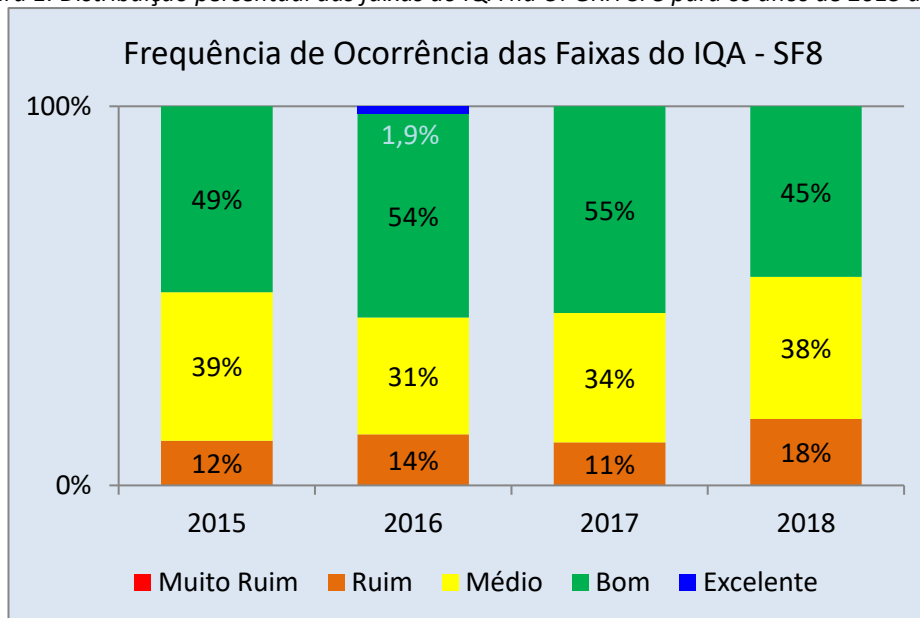
## UPGRH SF8

A UPGRH SF8 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange **12 municípios**. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **treze pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos quatro últimos anos e o **Panorama da Qualidade da Água em 2018** considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Urucuia apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas do IQA. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF8 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Ribeirão São Vicente a montante da sua confluência com o rio Urucuia (UR010) e Rio Urucuia a montante da sua confluência com o rio São Francisco (UR017), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio São Francisco a jusante da cidade de São Romão (SF025), Rio Urucuia na cidade de Buritis (UR001), Rio Urucuia a montante da confluência do rio Claro (UR006), Ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas (UR009), Ribeirão São Domingos no município de Buritis (UR011), Rio Urucuia a montante da cidade de Arinos (UR013), Rio São Miguel a jusante da cidade de Uruana de Minas (UR014), Ribeirão da Areia próximo de sua foz no rio Urucuia (UR015), Ribeirão Santo André na MG-181, próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas (UR016) e Córrego Confins a montante de sua Foz no rio Urucuia (UR018).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF8

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF8 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

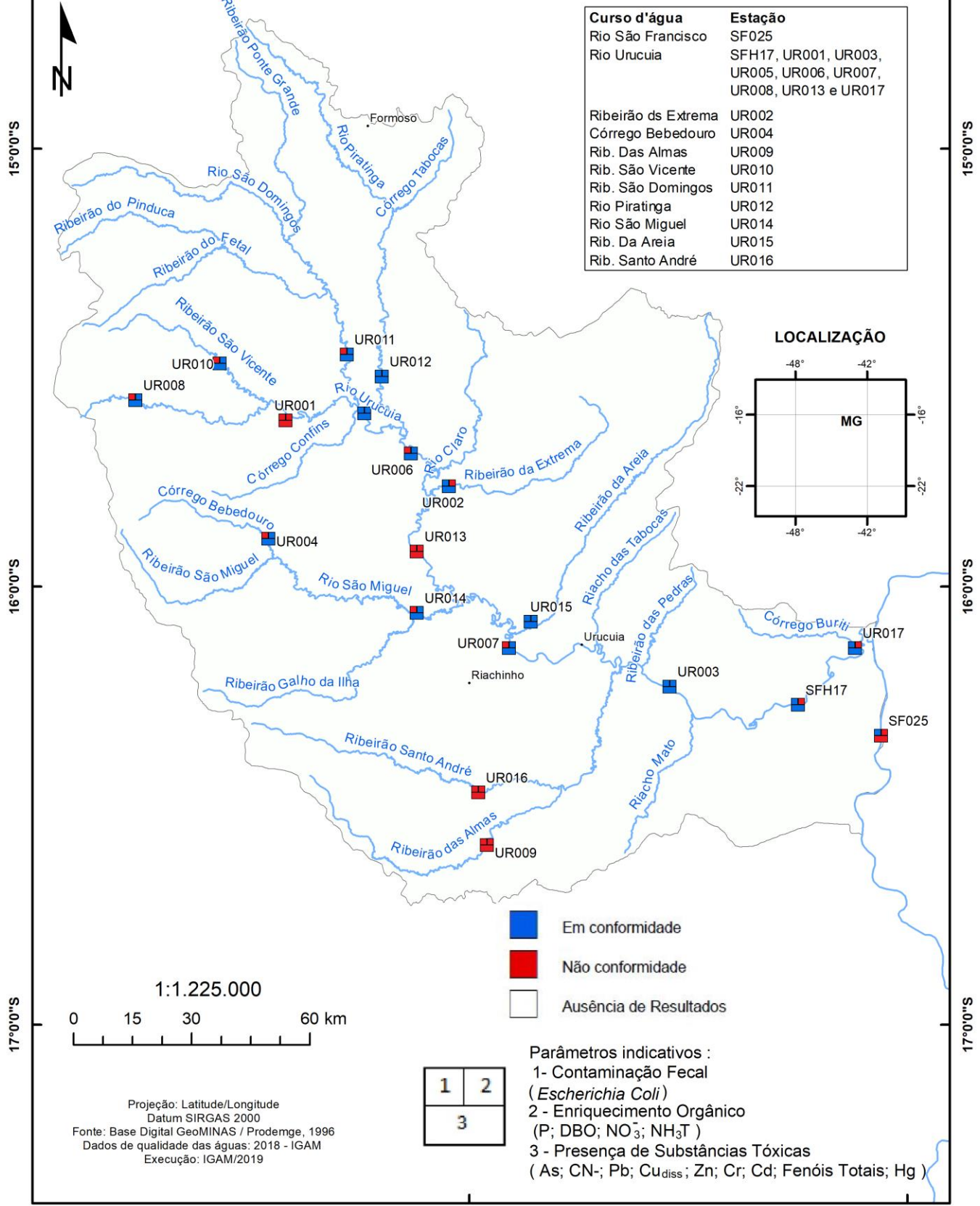
*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Urucuia (SF8), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

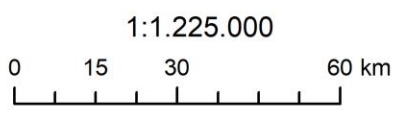
46°0'0"W

45°0'0"W

# BACIA DO RIO URUCUIA - UPRGH SF8 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio São Francisco	SF025
Rio Urucuiá	SFH17, UR001, UR003, UR005, UR006, UR007, UR008, UR013 e UR017
Ribeirão ds Extrema	UR002
Córrego Bebedouro	UR004
Rib. Das Almas	UR009
Rib. São Vicente	UR010
Rib. São Domingos	UR011
Rio Piratinga	UR012
Rio São Miguel	UR014
Rib. Da Areia	UR015
Rib. Santo André	UR016



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

1	2
3	

Parâmetros indicativos :  
1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>T)  
3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sup>diss</sup>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

46°0'0"W

45°0'0"W



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF8 em 2018.

**Tabela 1:** Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF8 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Bebedouro	UR004	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Córrego Confins	UR018	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Ribeirão da Extrema	UR002	Classe 2	Fósforo total
Ribeirão das Almas	UR009	Classe 2	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Ribeirão Santo André	UR016	Classe 2	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Ribeirão São Domingos ou Rio São Domingos	UR011	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Ribeirão São Vicente	UR010	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio São Francisco (SF)	SF025	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Zinco total
Rio São Miguel (SF8)	UR014	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Urucuia	SFH17	Classe 2	Fósforo total
Rio Urucuia	UR001	Classe 1	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Urucuia	UR006	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Urucuia	UR007	Classe 1	<i>Escherichia coli</i>
Rio Urucuia	UR008	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Urucuia	UR013	Classe 2	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio Urucuia	UR017	Classe 2	Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Buritis, Bonfinópolis de Minas, São Romão e Arinos. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de extração de areia e agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas as suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.



Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF8 - Rio Urucuia	Rio Urucuia	UR001	Buritis	65,4	MÉDIA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
			UR003	Urucuia	66,7	BAIXA	50,9	---	---	---
			UR005	Arinos	69,4	BAIXA	50,3	---	---	---
			UR006	Arinos	68,3	BAIXA	50,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			UR007	Riachinho, Urucuia	70,6	BAIXA	51,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			UR008	Buritis	68,9	BAIXA	51,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			UR013	Arinos	65	BAIXA	54	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
			UR017	Pintópolis, São Romão	70,2	BAIXA	52,2	---	Fósforo total.	---
			SFH17	São Romão	66	BAIXA	53,3	---	Fósforo total.	---

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF8 - Rio Urucuia	Ribeirão São Domingos ou Rio São Domingos	UR011	Arinos, Buritis	65,2	BAIXA	50,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão São Vicente	UR010	Buritis	70,8	BAIXA	49,6	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Piratinga	UR012	Arinos	69,8	BAIXA	51	---	---	---
		Rio São Francisco (SF)	SF025	São Romão	69,7	BAIXA	59,2	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Zinco total.
		Rio São Miguel (SF8)	UR014	Arinos	67,5	BAIXA	51	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão da Areia	UR015	Arinos, Urucuia	62,4	BAIXA	53,5	---	---	---
		Córrego Bebedouro	UR004	Unaí, Uruana De Minas	69	BAIXA	54,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão da Extrema	UR002	Arinos	63,6	BAIXA	55,3	---	Fósforo total.	---
		Ribeirão das Almas	UR009	Bonfinópolis De Minas	50,6	MÉDIA	53,7	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
		Ribeirão Santo André	UR016	Bonfinópolis De Minas	58,8	ALTA	55,3	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.

#### Legenda dos Índices

\* Cálculo não realizado

#### Legenda dos Parâmetros Indicativos

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

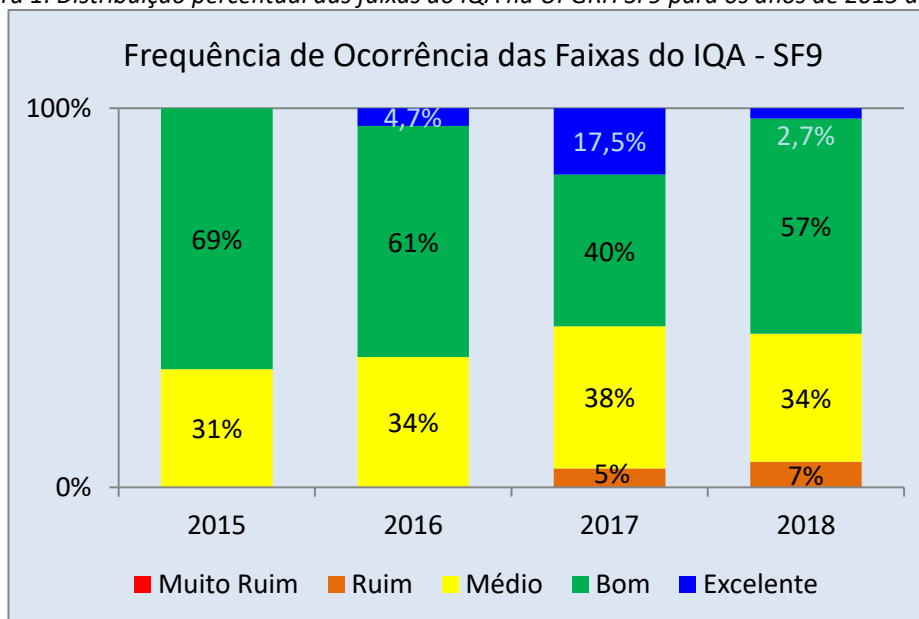
### UPGRH SF9

A UPGRH SF9 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 25 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por dezessete pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rios Pandeiro e Calindó apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF9 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Peruaçu a montante da confluência com rio São Francisco, (SF024), Rio São Francisco a jusante da cidade de São Francisco (SF027), Rio São Francisco a jusante da cidade de Itacarambi (SF031) e Rio São Francisco a Jusante do Ribeirão Pandeios e Rio Mangal (SF032), cujas águas passaram da qualidade de média para boa. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio São Francisco a jusante da cidade de Januária (SF029), Rio Mangal próximo à confluência com o Rio São Francisco (SF030) e Ponte sobre rio Acari Próximo a Vila Acari em Pintópolis (SF035).

## **Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF9**

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF9 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Pandeiros (SF9), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

46°0'0"W

45°0'0"W

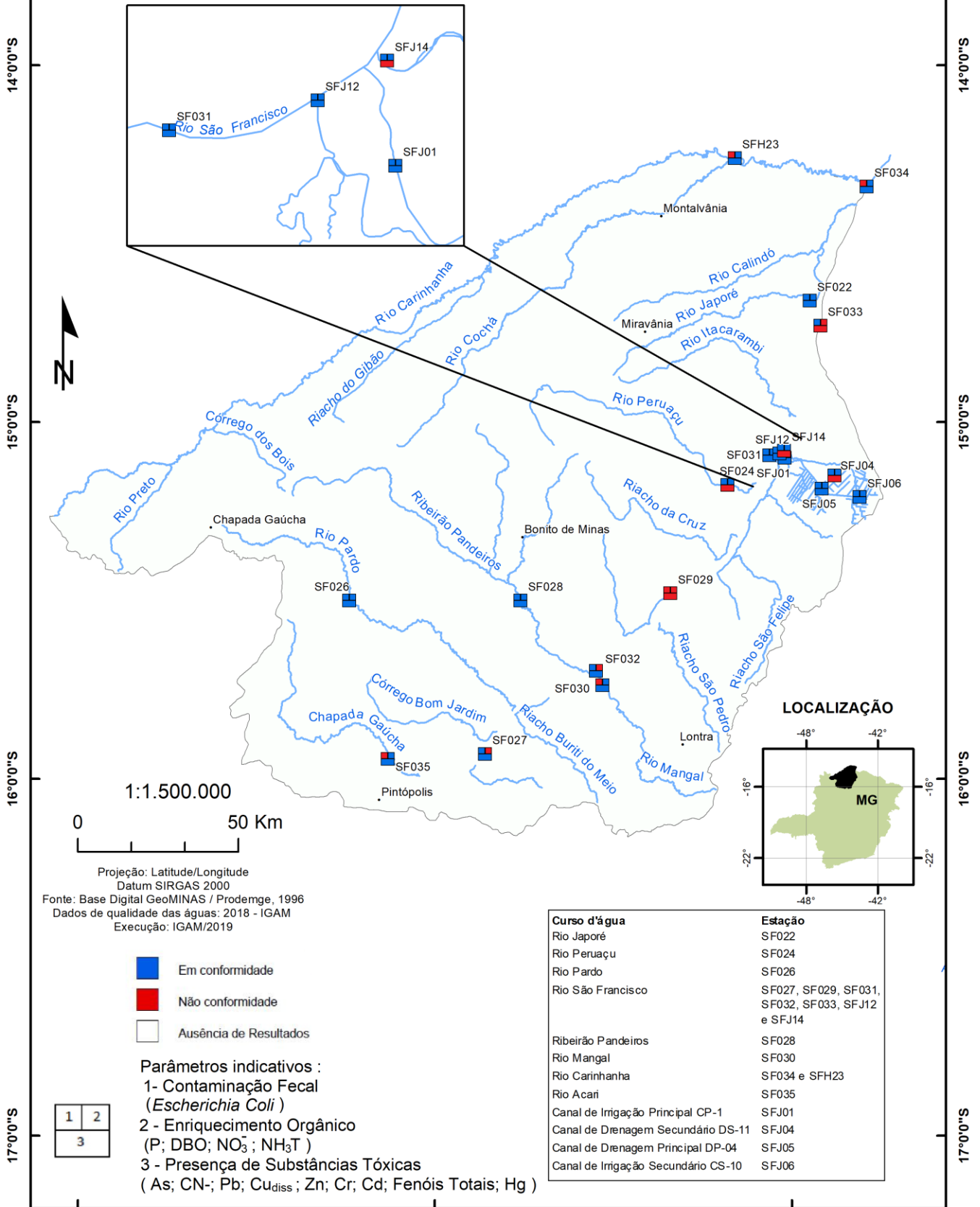
44°0'0"W

# BACIA DO RIO PANDEIROS - UPGRH SF9

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Instituto Mineiro de Gestão das Águas



46°0'0"W

45°0'0"W

44°0'0"W

14°0'0"S

15°0'0"S

16°0'0"S

17°0'0"S

14°0'0"S

15°0'0"S

16°0'0"S

17°0'0"S

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da **Boletim**

### Qualidade da Água 2018

#### Minas Gerais

UPGRH SF9 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da **Boletim**

### Qualidade da Água 2018

#### Minas Gerais

UPGRH SF9 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Canal de Drenagem Secundária DS-11	SFJ04	Classe 2	Chumbo total
Rio Acari	SF035	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Carinhanha	SF034	Classe 2	Escherichia coli
Rio Carinhanha	SFH23	Classe 2	Escherichia coli
Rio Mangal	SF030	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Peruaçu	SF024	Classe 2	Cianeto Livre
Rio São Francisco (SF)	SF027	Classe 2	Fósforo total
Rio São Francisco (SF)	SF029	Classe 2	Cobre dissolvido, <b>Escherichia coli</b> , Fósforo total
Rio São Francisco (SF)	SF032	Classe 2	Fósforo total
Rio São Francisco (SF)	SF033	Classe 2	<b>Cobre dissolvido</b> , Fósforo total
Rio São Francisco (SF)	SFJ14	Classe 2	Chumbo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

### Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados às atividades agrossilvipastoris, sobretudo dos municípios de Pintópolis, Juvenília, Januária, Jaíba, São Francisco, Manga e Pedras de Maria da Cruz. Além disso, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas as suas adequadas condições de qualidade, são necessários manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Canal de Drenagem Principal DP-04	SFJ05	Jaíba	77,2	BAIXA	54	---	---	---
		Canal de Drenagem Secundária DS-11	SFJ04	Jaíba	82	MÉDIA	54,3	---	---	Chumbo total.
		Canal de Irrigação Principal CP-1	SFJ01	Jaíba	73,4	BAIXA	58,9	---	---	---
		Canal de Irrigação Secundário CS-10	SFJ06	Jaíba	81,1	BAIXA	52,6	---	---	---
		Ribeirão Pandeiros	SF028	Januária	73,2	BAIXA	49,1	---	---	---
		Rio Carinhanha	SF034	Juvenília	72	BAIXA	51,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			SFH23	Juvenília	73,4	BAIXA	49,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Japoré	SF022	Manga	73,4	BAIXA	49,9	---	---	---
		Rio Pardo (SF9)	SF026	Chapada Gaúcha, Januária	71,5	BAIXA	49,1	---	---	---
		Rio Peruaçu	SF024	Januária	71,6	MÉDIA	49,1	---	---	Cianeto Livre.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
		Rio Acari	SF035	Pintópolis, São Francisco	63	BAIXA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Mangal	SF030	Pedras De Maria Da Cruz	44,9	BAIXA	59,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
Rio São Francisco	SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	Rio São Francisco (SF)	SF027	São Francisco	70,6	BAIXA	55,8	---	Fósforo total.	---
			SF029	Januária	66,4	BAIXA	59,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cobre dissolvido.
			SF031	Itacarambi	71,4	BAIXA	56,5	---	---	---
			SF033	Manga	75,4	ALTA	55,5	---	Fósforo total.	Cobre dissolvido.
			SFJ12	Itacarambi, Jaíba	69,2	BAIXA	59,9	---	---	---
			SFJ14	Jaíba	72,2	BAIXA	57,4	---	---	Chumbo total.
			SF032	Januária	70,5	BAIXA	57,3	---	Fósforo total.	---

#### Legenda dos Índices

\* Cálculo não realizado

#### Legenda dos Parâmetros Indicativos

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados



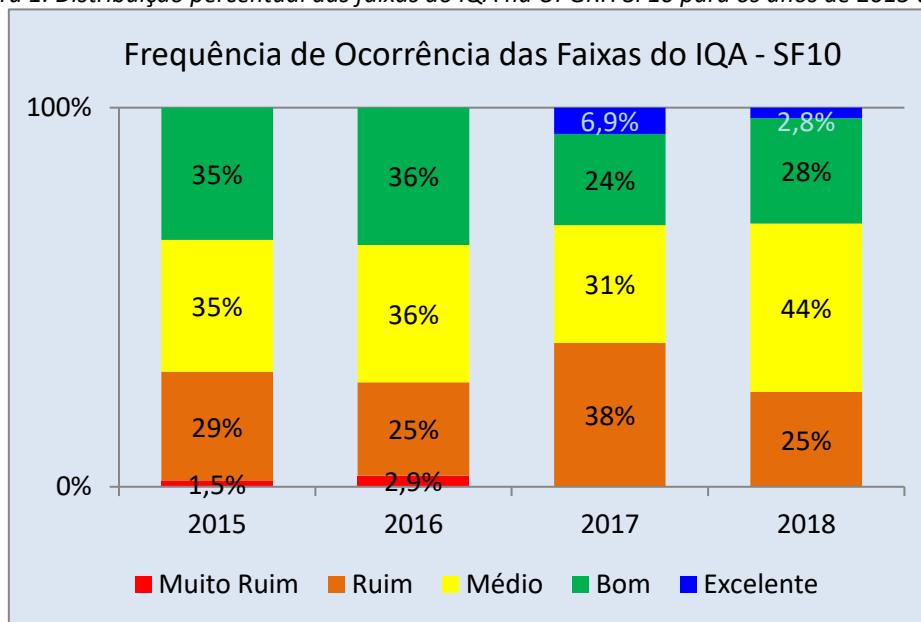
### UPGRH SF10

A UPGRH SF10 está inserida na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e abrange 27 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por vinte pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Afluentes do Rio Verde Grande apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que não há ocorrência de qualidade da água na faixa “ muito ruim “ desde 2017.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SF10 para os anos de 2015 a 2018



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Juramento a montante de Juramento, (SF014), Rio Mosquito a jusante de Porterinha (SF020), Rio Caititu a montante do rio Verde Grande (SFJ15) e Rio Verde Grande a jusante da cidade de Glaucilândia (VG001), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Mosquito a jusante de Porterinha (SF020), Rio Verde Grande a jusante do rio Caititu (SFJ16), Ribeirão do Ouro a montante da sua confluência no Rio Verde Grande (SFJ17), Rio Arapoim a montante do rio Verde Grande (SFJ21), Ribeirão dos Vieiras a jusante da cidade de Montes Claros (VG003), Rio Verde Grande a jusante da cidade de Capitão Enéas (VG004), Rio Verde Grande a jusante da cidade de Jaíba (VG005) e Rio Gorutuba a jusante da cidade de Janaúba e da barragem da ASSIEG (VG007).

## **Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SF10**

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: Escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SF10 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da sub-bacia do Rio Verde Grande(SF10), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

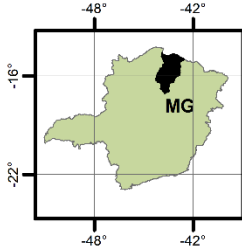
44°0'0"W

43°0'0"W

# BACIA DO RIO VERDE GRANDE - UGRH SF10 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



## LOCALIZAÇÃO



15°0'0"S

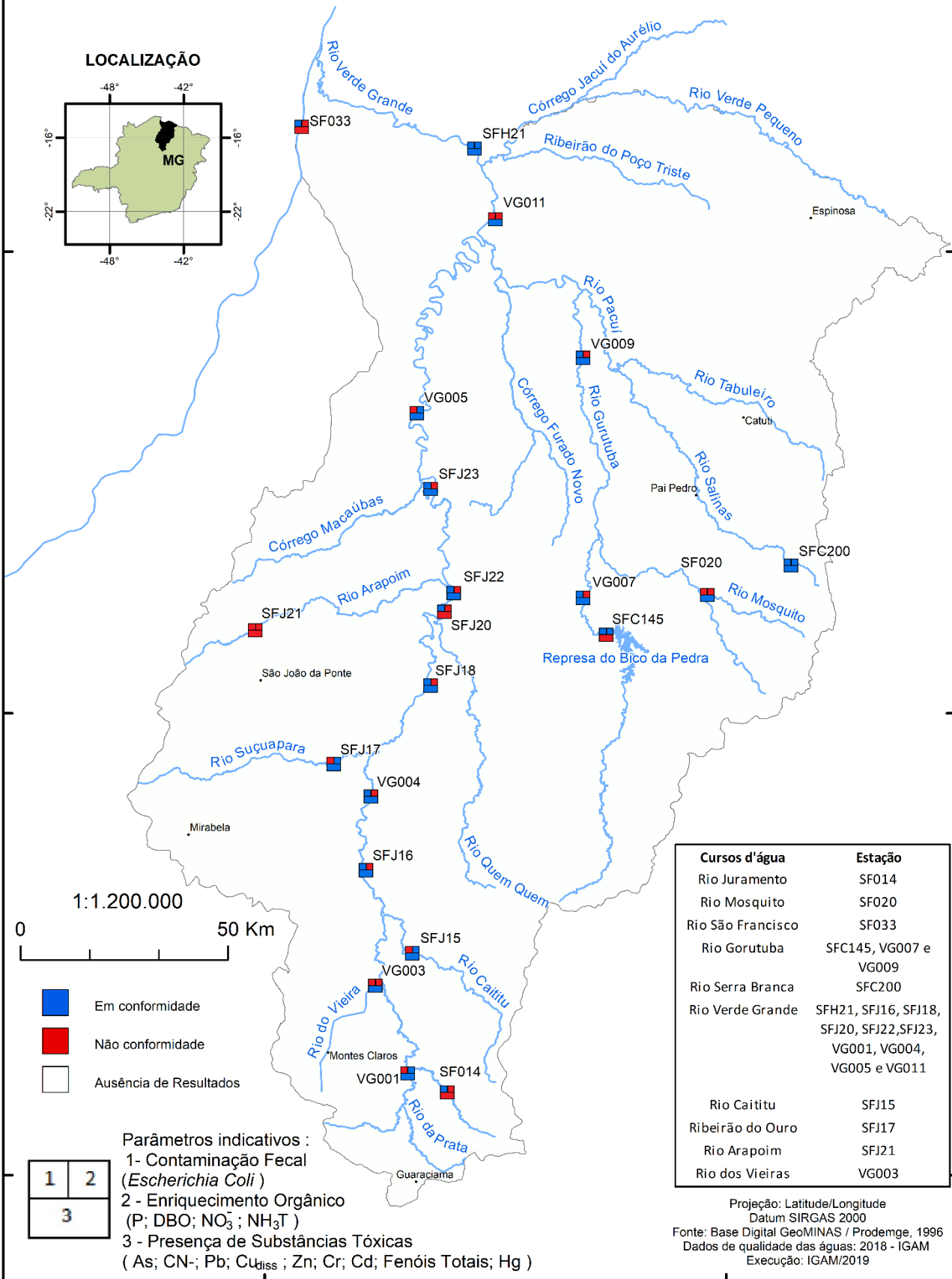
15°0'0"S

16°0'0"S

16°0'0"S

17°0'0"S

17°0'0"S



1:1.200.000



- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

Parâmetros indicativos :  
 1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>total</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Cursos d'água	Estação
Rio Juramento	SF014
Rio Mosquito	SF020
Rio São Francisco	SF033
Rio Gorutuba	SFC145, VG007 e VG009
Rio Serra Branca	SFC200
Rio Verde Grande	SFH21, SFJ16, SFJ18, SFJ20, SFJ22, SFJ23, VG001, VG004, VG005 e VG011
Rio Caititu	SFJ15
Ribeirão do Ouro	SFJ17
Rio Arapoiim	SFJ21
Rio dos Vieiras	VG003

Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

44°0'0"W

43°0'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SF10 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SF10 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Ribeirão do Ouro	SFJ17	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	VG003	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>
Rio Arapoim	SFJ21	Classe 2	Chumbo total, Escherichia coli, Fósforo total, Zinco total
Rio Caititu	SFJ15	Classe 2	Escherichia coli
Rio Gorutuba	SFC145	Classe 2	Cobre dissolvido
Rio Gorutuba	VG007	Classe 2	<b>Fósforo total</b>
Rio Gorutuba	VG009	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio
Rio Juramento	SF014	Classe 2	Fósforo total, <b> Mercúrio total</b>
Rio Mosquito (SF10)	SF020	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total
Rio Verde Grande	SFJ16	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato</b>
Rio Verde Grande	SFJ18	Classe 2	Fósforo total, Nitrato
Rio Verde Grande	SFJ20	Classe 2	Chumbo total, Fósforo total
Rio Verde Grande	SFJ22	Classe 2	Fósforo total
Rio Verde Grande	SFJ23	Classe 2	Fósforo total
Rio Verde Grande	VG001	Classe 1	<b>Escherichia coli</b>
Rio Verde Grande	VG004	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Fósforo total</b> , Nitrato
Rio Verde Grande	VG005	Classe 2	<b>Escherichia coli</b>
Rio Verde Grande	VG011	Classe 2	Escherichia coli, Fósforo total

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de São João da Ponte, Francisco Sá, Janaúba, Montes Claros e Nova Porteirinha, e às atividades de agropecuária. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades industriais desenvolvidas, principalmente, indústrias de bebidas, de cerâmica, metalúrgica, têxtil, laticínio e química. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, melhoria na eficiência do tratamento dos efluentes industriais, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Ribeirão do Ouro	SFJ17	Montes Claros, São João Da Ponte	58,2	BAIXA	51,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	VG003	Montes Claros	38,7	ALTA	68,5	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Rio Arapoim	SFJ21	São João Da Ponte	67,8	MÉDIA	52,4	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total, Zinco total.
		Rio Caititu	SFJ15	Francisco Sá	60,8	BAIXA	59,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Gorutuba	SFC145	Janaúba	85,1	MÉDIA	51	---	---	Cobre dissolvido.
			VG007	Janaúba, Nova Porteirinha	50,9	ALTA	59	---	Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			VG009	Jaíba, Pai Pedro	72,2	BAIXA	66,9	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---
		Rio Juramento	SF014	Juramento	65,9	ALTA	51,7	---	Fósforo total.	Mercurio total.
Rio Mosquito (SF10)	SF020	Porteirinha	52,1	ALTA	71,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---		

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	Rio Serra Branca	SFC200	Porteirinha	81,6	BAIXA	48,8	---	---	---
		Rio Verde Grande	SFH21	Matias Cardoso	70,3	BAIXA	56,3	---	---	---
			SFJ16	Capitão Enéas, Montes Claros	44,1	ALTA	64,9	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato, Nitrogênio amoniacal total.	---
			SFJ18	Capitão Enéas, São João Da Ponte	63	BAIXA	58,1	---	Fósforo total, Nitrato.	---
			SFJ20	Janaúba, São João Da Ponte	63,9	BAIXA	54,8	---	Fósforo total.	Chumbo total.
			SFJ22	Janaúba, São João Da Ponte	64,3	BAIXA	55,7	---	Fósforo total.	---
			SFJ23	Verdelândia	68,5	BAIXA	57,5	---	Fósforo total.	---
			VG001	Glaucilândia, Montes Claros	54,7	BAIXA	60,9	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			VG004	Capitão Enéas, Montes Claros	49,1	ALTA	62	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato, Nitrogênio amoniacal total.	---
			VG005	Jaíba	53	BAIXA	55,1	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			VG011	Gameleiras, Matias Cardoso	67,1	BAIXA	57,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---

#### Legenda dos Índices

\* Cálculo não realizado

#### Legenda dos Parâmetros Indicativos

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

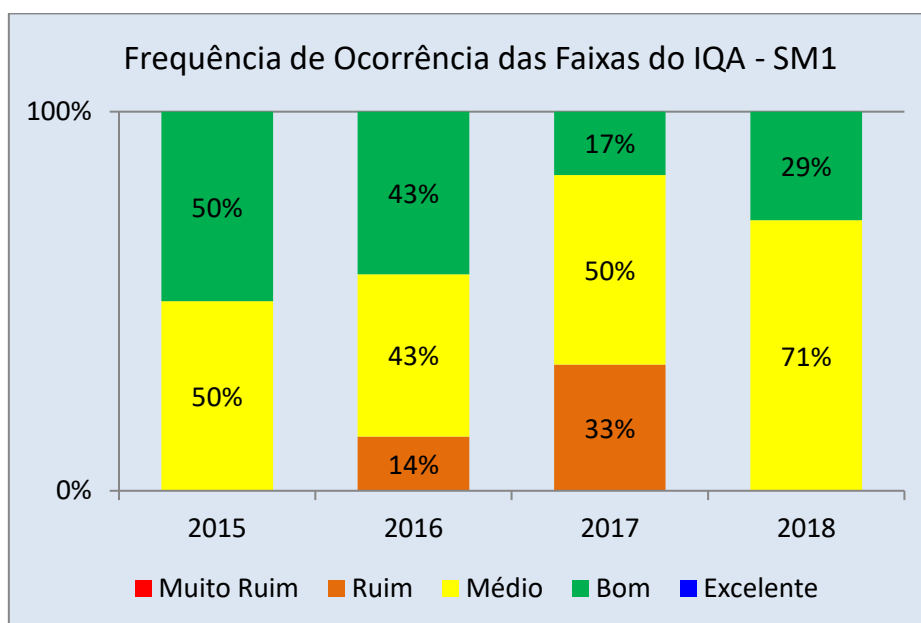
### UPGRH SM1

A UPGRH SM1 está inserida nas bacias hidrográficas do Leste e abrange 14 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por dois pontos de coletas. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do Índice de Qualidade das Águas considerando os resultados dos quatro últimos anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio São Mateus apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH SM1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Cricaré ou rio São Mateus (braço Sul) na localidade de Barra do Ariranha (SM003), cujas águas permaneceram com qualidade média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim e muito ruim, não ocorreram em 2018.

## **Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH SM1**

*Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:*

- *Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;*
- *Indicativo de contaminação fecal: escherichia coli;*
- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH SM1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio São Mateus (SM1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*



42°0'0"W

41°30'0"W

41°0'0"W

40°30'0"W



# BACIA DO RIO SÃO MATEUS - UPGRH SM1 PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2018

18°0'0"S

18°30'0"S

18°0'0"S

18°30'0"S

Curso d'água	Estação
Rio Cotoxé ou Braço Norte do São Mateus	SM001
Rio Criacaré ou Braço Sul do São Mateus	SM003

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

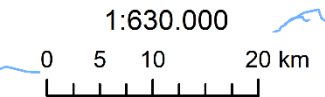
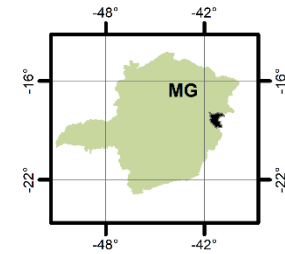
Parâmetros indicativos :

1 - Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)

2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>T)

3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

## LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

42°0'0"W

41°30'0"W

41°0'0"W

40°30'0"W

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH SM1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH SM1 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio São Mateus (SM1)</i>	<i>SM001</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Fósforo total</i>
<i>Rio São Mateus (SM1)</i>	<i>SM003</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Chumbo total, <b>Escherichia coli</b></i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Ataléia e Mantena. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades pecuárias desenvolvidas na região. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Mateus	SM1 - Rio São Mateus	Rio São Mateus (SM1)	SM001	Ataléia, Ecoporanga (Es)	73,6	BAIXA	55	---	Fósforo total.	---
			SM003	Mantena	57,6	MÉDIA	52,7	<i>Escherichia coli.</i>	---	Chumbo total.
					<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado			<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados		

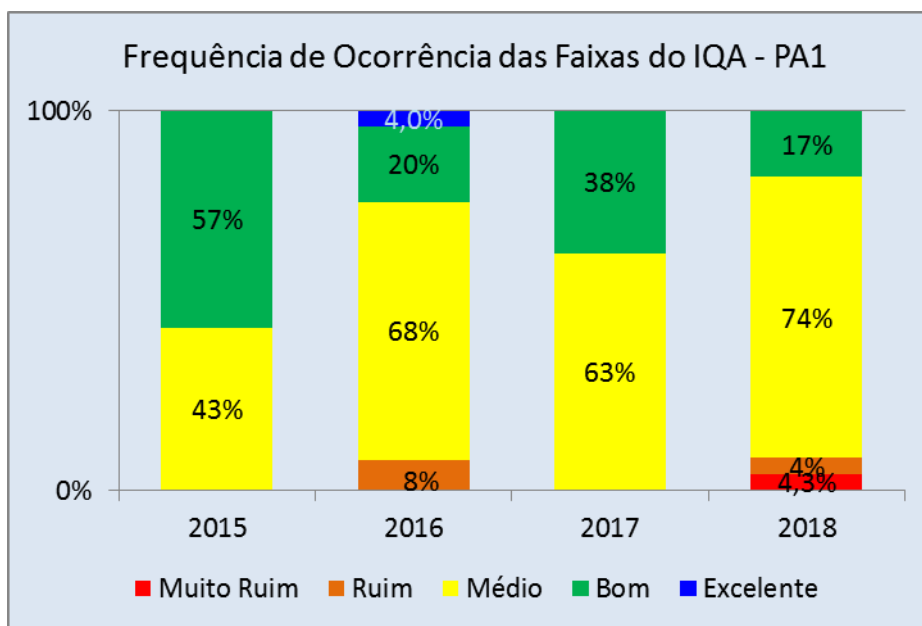
## UPGRH PA1

A UPGRH PA1 está inserida na bacia hidrográfica do rio Pardo e abrange [treze municípios](#). A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por [sete pontos de coletas](#). Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do [Índice de Qualidade das Águas](#) considerando os resultados dos quatro últimos anos e o [Panorama da Qualidade da Água em 2018](#) considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na [Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008](#).

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Mosquito apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 0% para 4,3%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PA1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade muito ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Mosquito na cidade de Águas Vermelhas (PD004).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PA1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

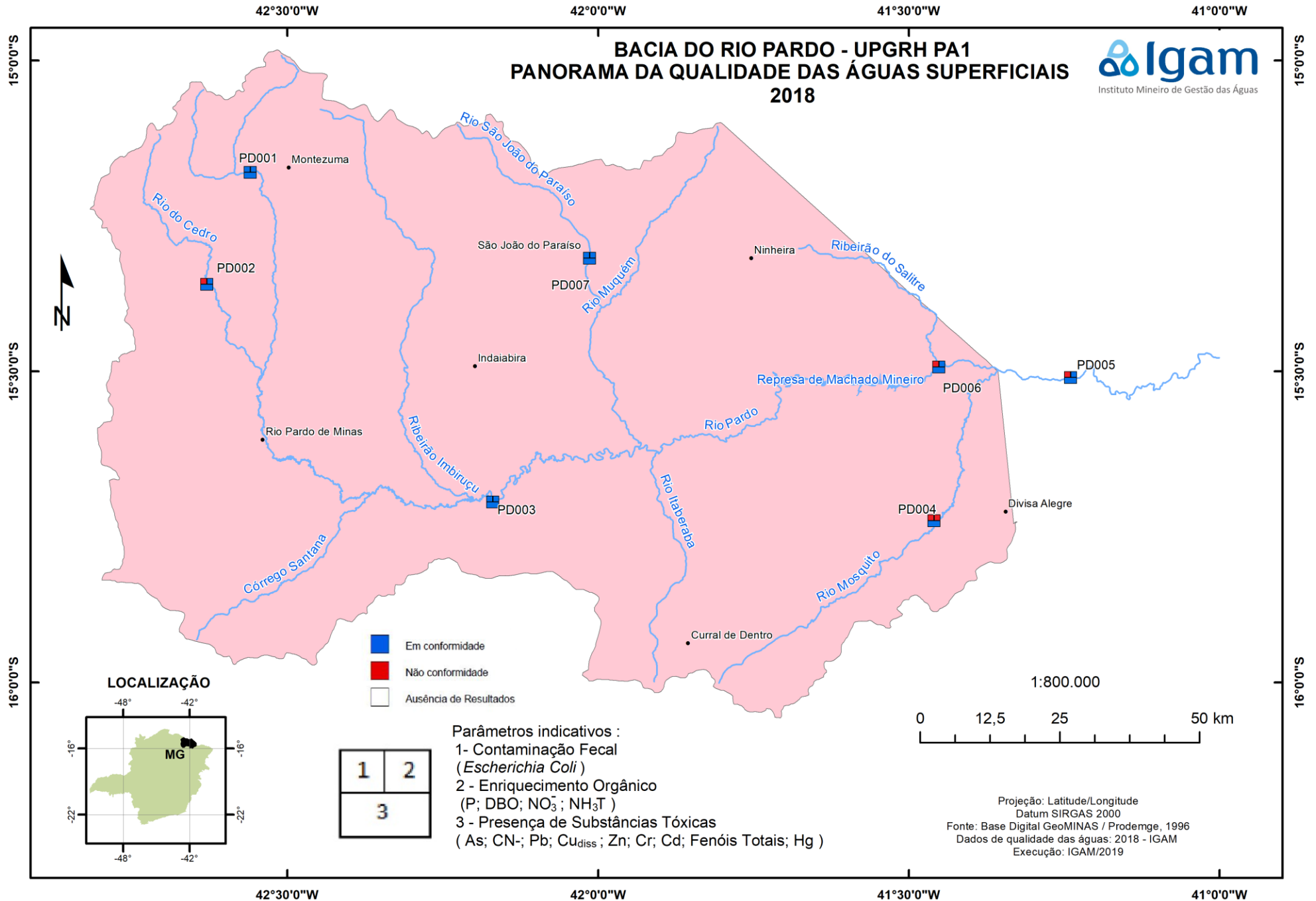
*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas quatro medições realizadas na UPGRH PA1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia do Rio Pardo (PA1), onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# BACIA DO RIO PARDO - UPRH PA1

## PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH PA1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH PA1 no ano de 2018.

<i>Curso D'água</i>	<i>Estação</i>	<i>Classe de Enquadramento</i>	<i>Parâmetros em desconformidade</i>
<i>Rio do Cedro</i>	<i>PD002</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Mosquito (PA1)</i>	<i>PD004</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</i>
<i>Rio Pardo (PA1)</i>	<i>PD005</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Rio Pardo (PA1)</i>	<i>PD006</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Escherichia coli</i>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

### Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Cândido Sales e São João do Paraíso. A qualidade das águas pode ser agravada também pelas atividades de agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Pardo	PA1 - Rio Mosquito	Rio do Cedro	PD002	Santo Antônio Do Retiro	61	BAIXA	58,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Rio Mosquito (PA1)	PD004	Águas Vermelhas	21,8	BAIXA	75,9	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Rio Pardo (PA1)	PD006	Ninheira	67,8	BAIXA	59,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			PD001	Montezuma	67,2	BAIXA	53,6	---	---	---
			PD003	Indaiabira	75,4	BAIXA	54,5	---	---	---
			PD005	Cândido Sales (Ba), Encruzilhada (Ba)	51,1	BAIXA	56,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
							<b>Legenda dos Índices</b> * Cálculo não realizado			<b>Legenda dos Parâmetros Indicativos</b> --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade * ausência de dados



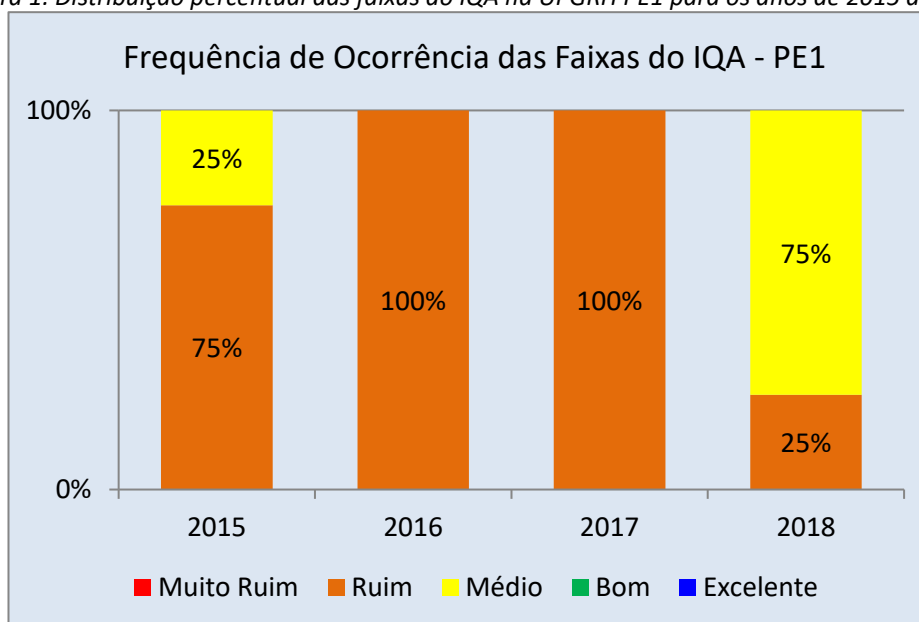
## UPGRH PE1

As UPGRH PE1 está inteiramente inserida no município de Serra dos Aimorés. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **um ponto de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos últimos quatro anos e o **Panorama da Qualidade da Água em 2018** considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Peruípe apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH PE1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Peruípe, na divisa entre Minas Gerais e Bahia (PE001), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Peruípe, na divisa entre Minas Gerais e Bahia (PE001).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH PE1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

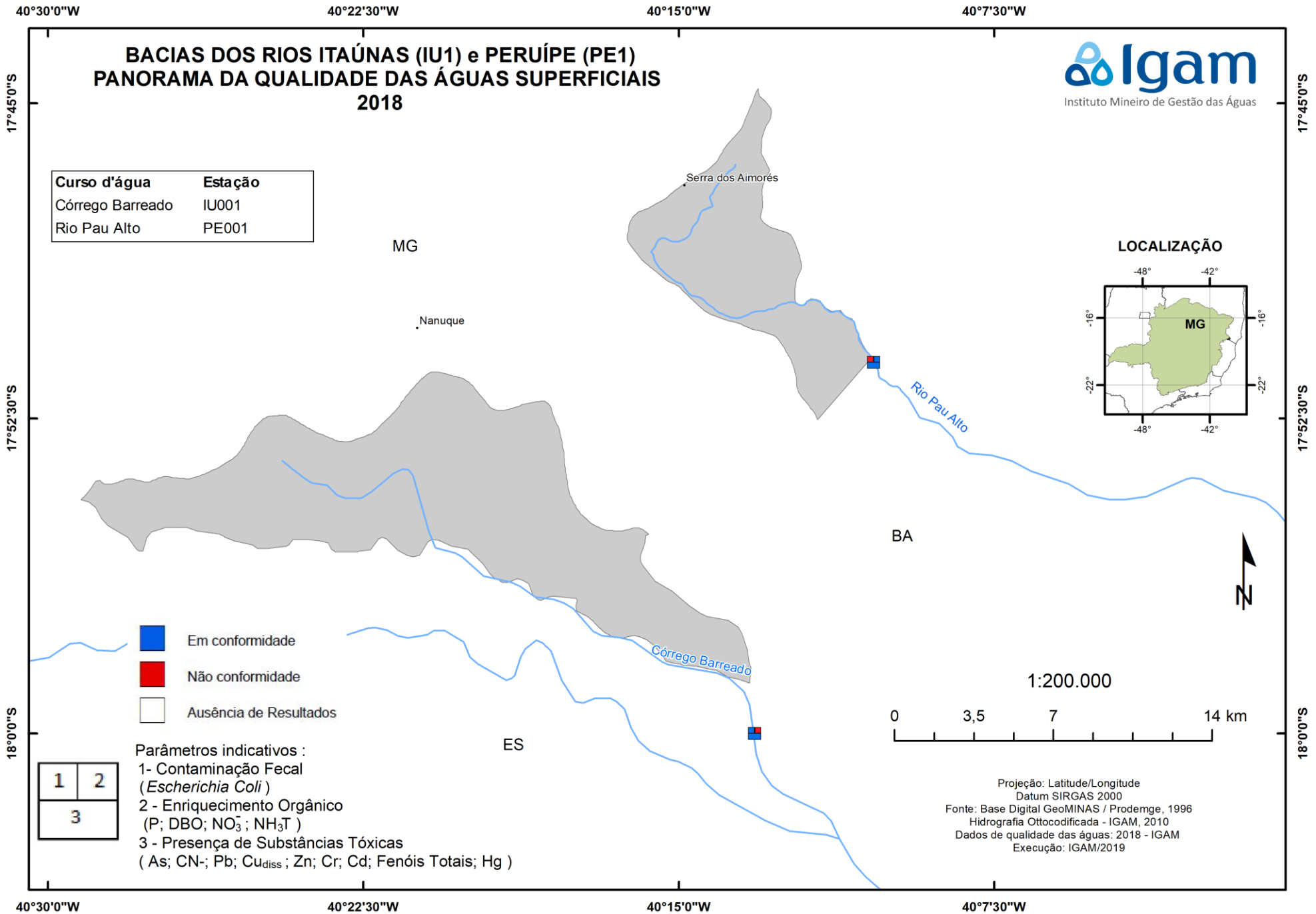
- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;

- *Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.*

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas na UPGRH PE1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia hidrográfica da UPGRH PE1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

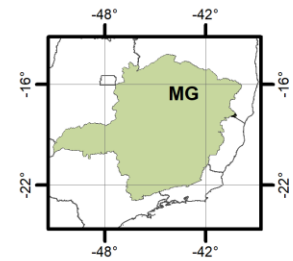


# BACIAS DOS RIOS ITAÚNAS (IU1) e PERUÍPE (PE1) PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Córrego Barreado	IU001
Rio Pau Alto	PE001

### LOCALIZAÇÃO

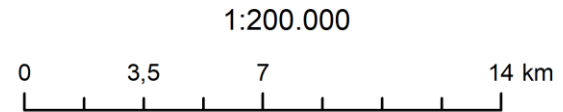


- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Hidrografia Ottocodificada - IGAM, 2010  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem das UPGRHs em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem das UPGRHs PE1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Pau Alto	PE001	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>

*\*Vermelho:* parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo do município de Serra dos Aimorés. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de silvicultura e agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

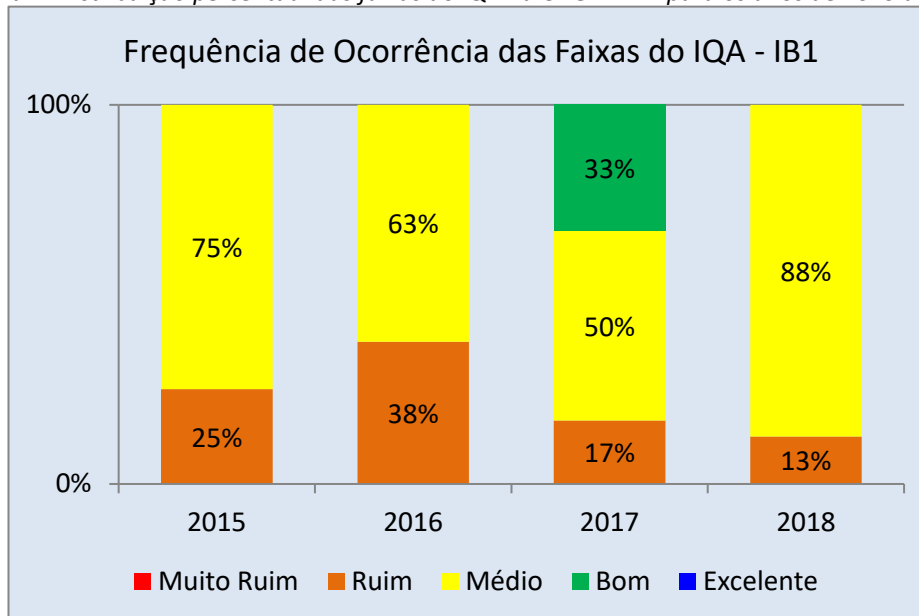
## UPGRH IB1

As UPGRH IB1 abrange 4 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **dois pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos últimos quatro anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Itabapoana apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH IB1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio São João na cidade de Caiana (IB003).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH IB1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

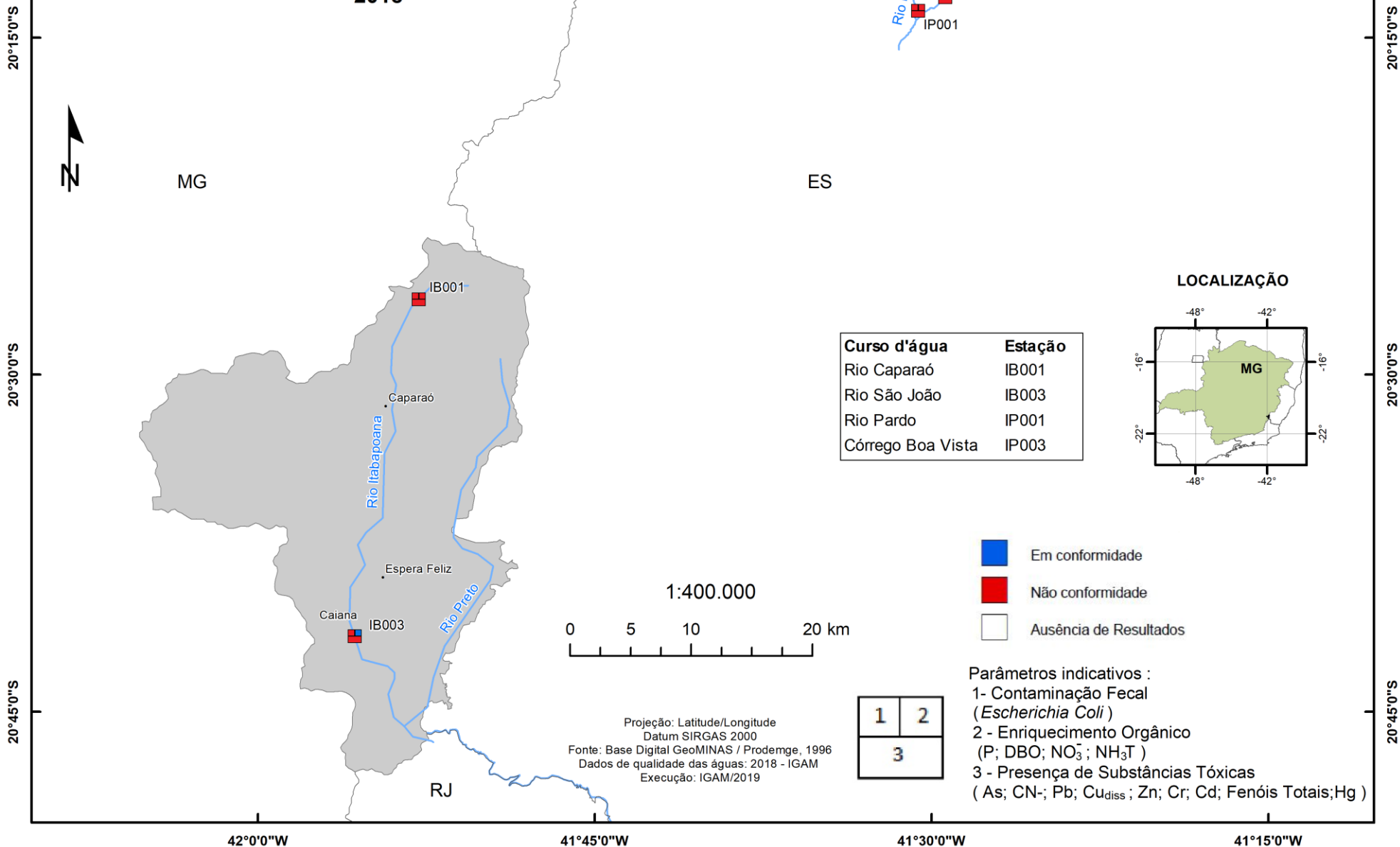
- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *Escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas na UPGRH IB1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia hidrográfica da UPGRH IB1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

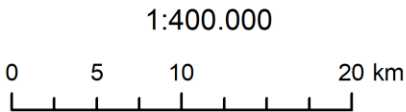
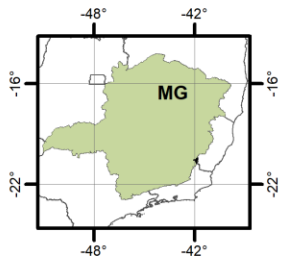
*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

# BACIAS DOS RIOS ITABAPOANA (IB1) e ITAPEMIRIM (IP1) PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio Caparaó	IB001
Rio São João	IB003
Rio Pardo	IP001
Córrego Boa Vista	IP003

### LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

1	2
3	

- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :  
1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem das UPGRHs em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem das UPGRH IB1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Caparaó	IB001	Classe 2	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i> , Fósforo total
Rio São João (IB1)	IB003	Classe 2	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i>

*\*Vermelho:* parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

### Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Alto Caparaó, Espera Feliz e Caiana. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de silvicultura e agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.



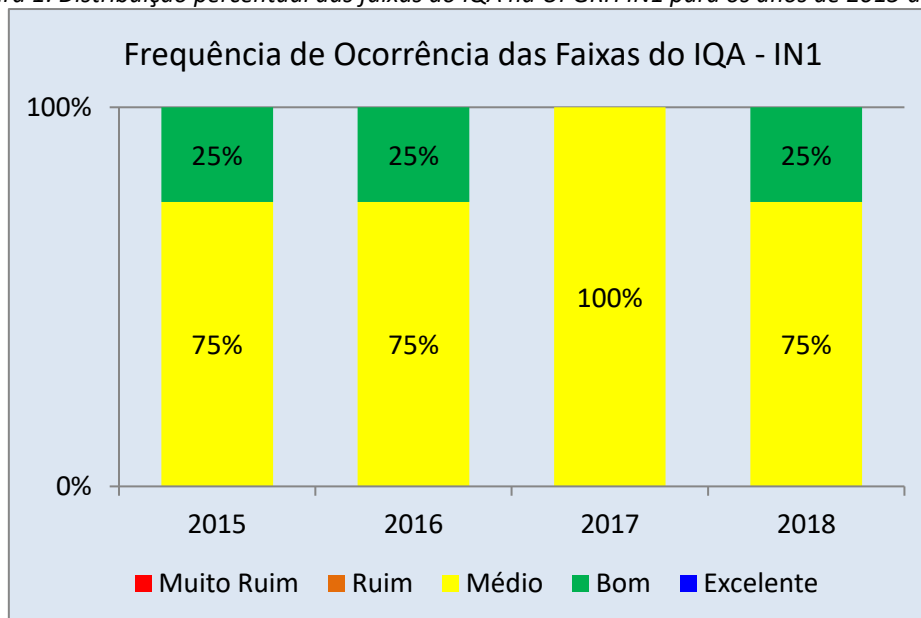
## UPGRH IN1

As UPGRH IN1 abrange 6 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **dois pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos últimos quatro anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Itanhém apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH IN1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim e muito ruim não ocorreram em 2018.

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH IN1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas na UPGRH IN1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia hidrográfica da UPGRH IN1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

41°0'0"W

40°45'0"W

40°30'0"W

40°15'0"W

40°0'0"W

# BACIAS DOS RIOS BURANHÉM (BU1), JUCURUÇU (JU1) e ITANHÉM (IN1) PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



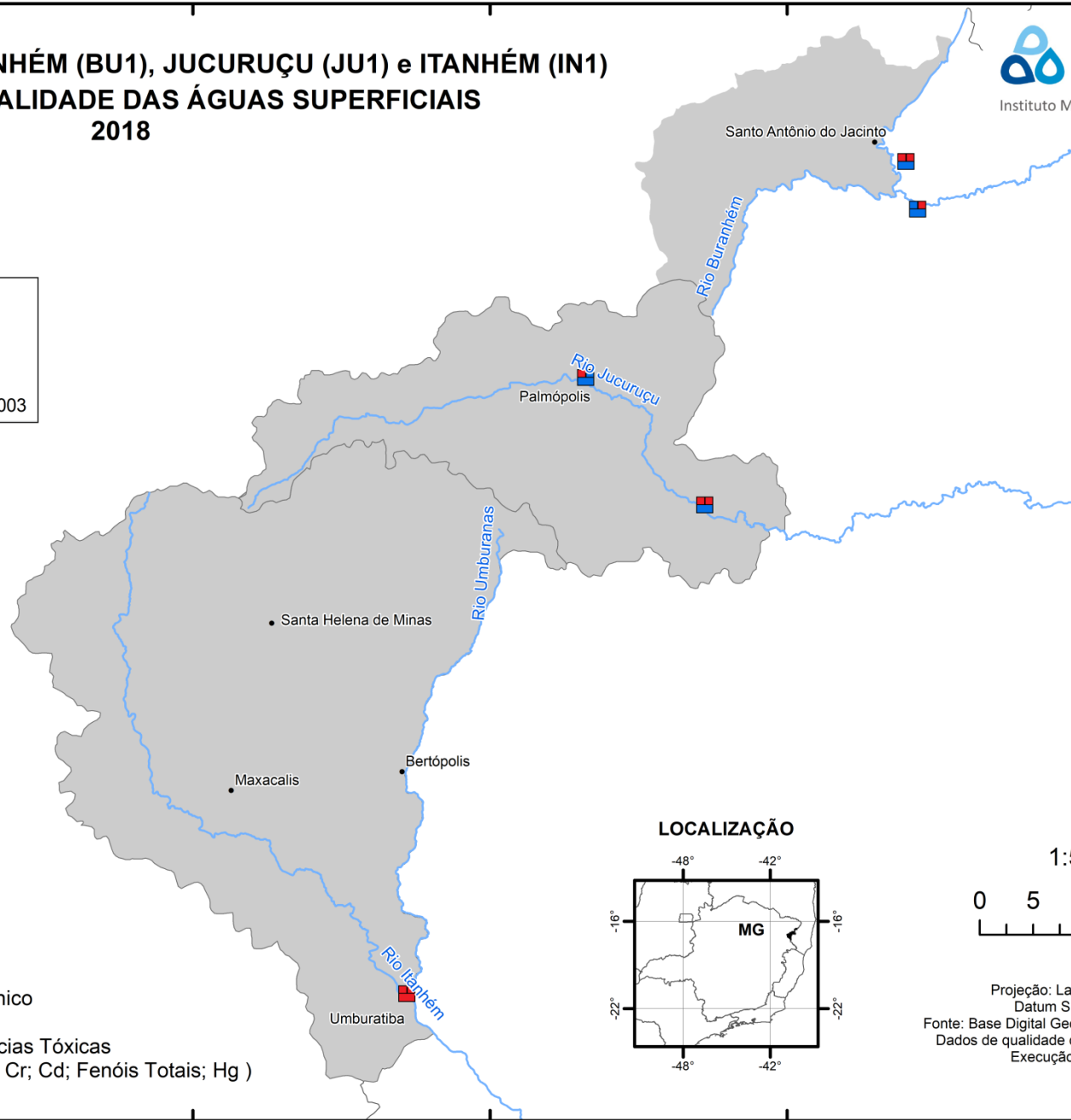
Curso d'água	Estação
Rio Buranhém	BU001
Córrego Manoel Santos	BU002
Rio Itanhém	IN001
Rio Jucuruçú	JU001 e JU003



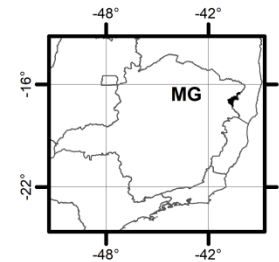
- Em conformidade
- Não conformidade

1	2
3	

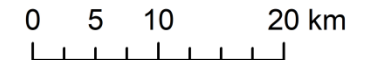
Parâmetros indicativos :  
 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



### LOCALIZAÇÃO



1:550.000



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

41°0'0"W

40°45'0"W

40°30'0"W

40°15'0"W

40°0'0"W

16°30'0"S

16°45'0"S

17°0'0"S

17°15'0"S

16°30'0"S

16°45'0"S

17°0'0"S

17°15'0"S

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem das UPGRHs em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem das UPGRH IN1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Itanhém	IN001	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total, Zinco total

*\*Vermelho:* parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

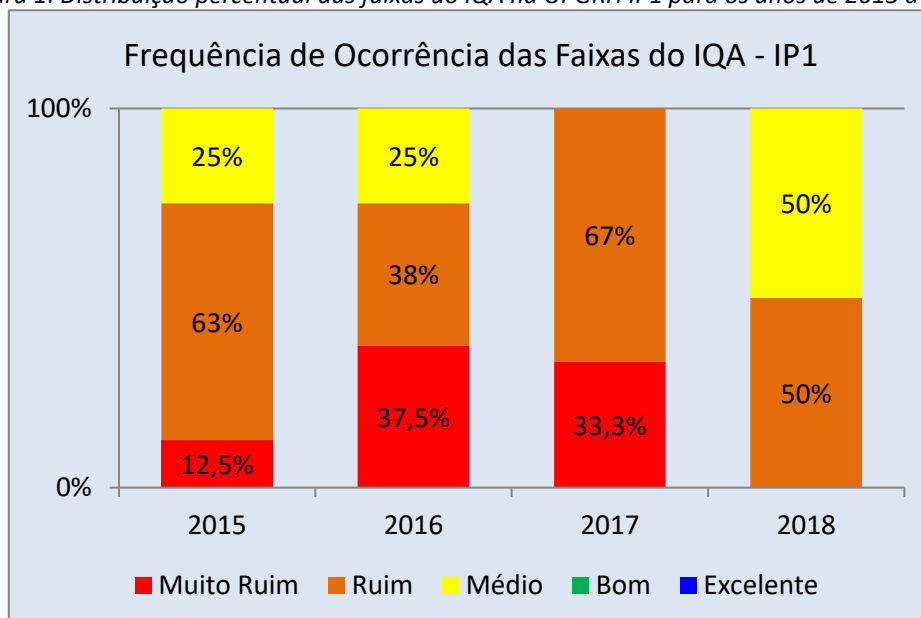
Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Umburatiba. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

As UPGRH IP1 está inteiramente inserida no município de Lajinha. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **dois pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos últimos quatro anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

### Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Itapemirim apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim passou de 33,3% para 0%.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH IP1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Pardo em Ibatiba (IP001) e Ponte sobre o córrego Boa Vista (IP003), cujas águas passaram da qualidade de muito ruim para ruim e de ruim para média respectivamente. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Rio Pardo em Ibatiba (IP001).

### Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH IP1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

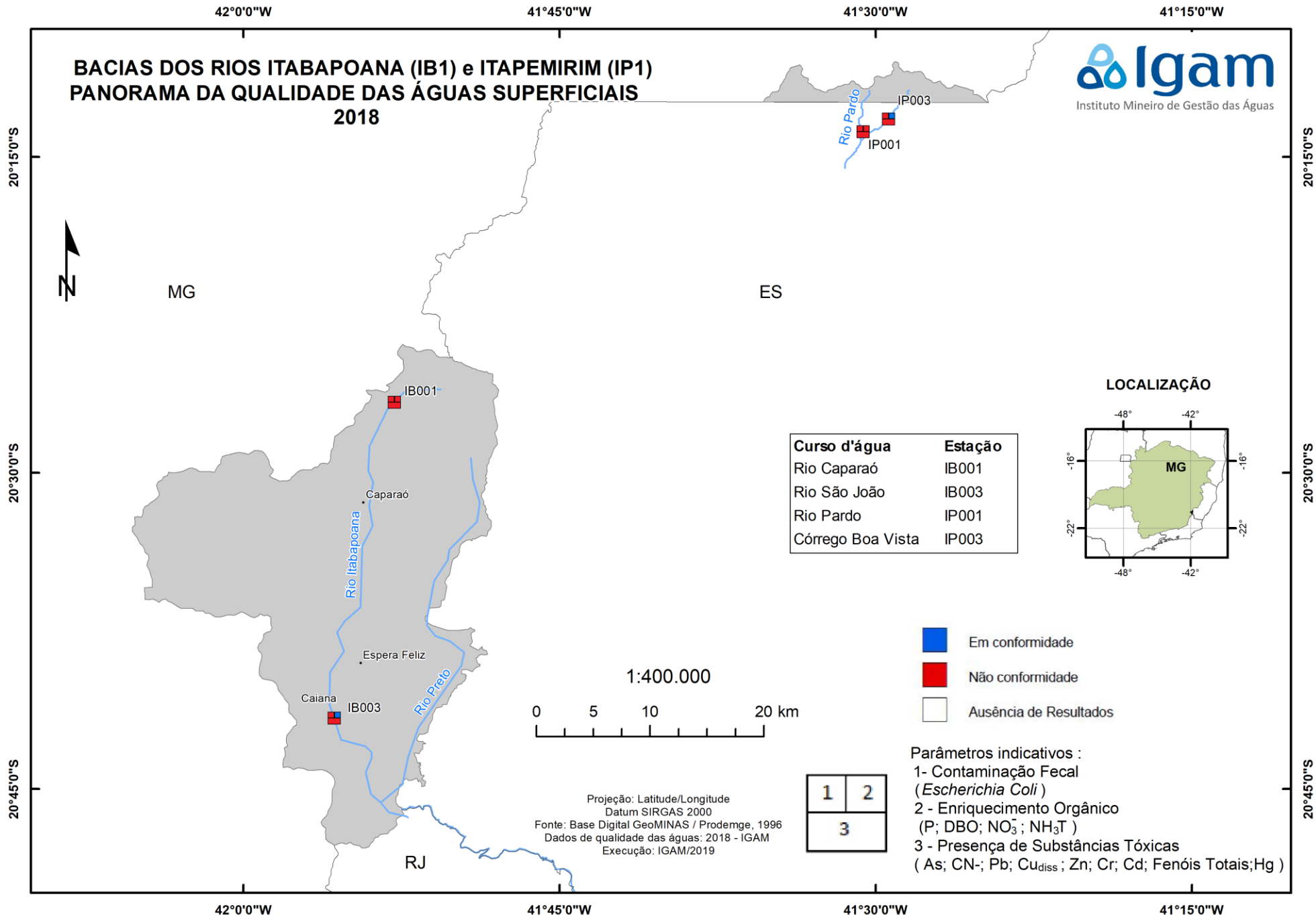
- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas UPGRH IP1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

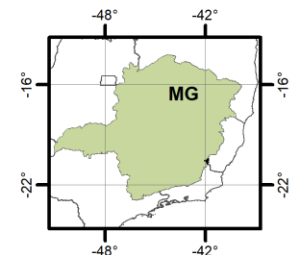
*O mapa abaixo apresenta estações da bacia hidrográfica da UPGRH IP1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

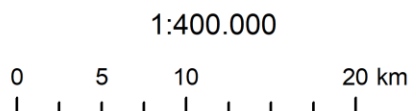
# BACIAS DOS RIOS ITABAPOANA (IB1) e ITAPEMIRIM (IP1) PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



### LOCALIZAÇÃO



Curso d'água	Estação
Rio Caparaó	IB001
Rio São João	IB003
Rio Pardo	IP001
Córrego Boa Vista	IP003



- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

1	2
3	

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem das UPGRHs em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH IP1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Boa Vista	IP003	Classe 2	Chumbo total, <i>Escherichia coli</i>
Rio Pardo (IP1)	IP001	Classe 2	Chumbo total, <b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total</b>

*\*Vermelho:* parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Ibatiba (ES). A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de silvicultura e agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.



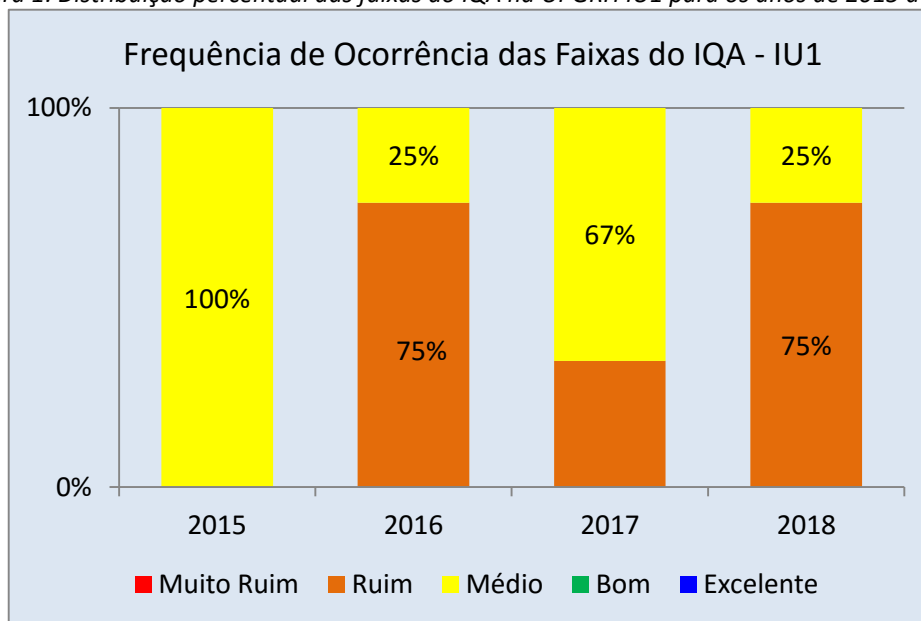
## UPGRH IU1

As UPGRH IU1 está inteiramente inserida no município de Nanuque. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por [um ponto de coleta](#). Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do [Índice de Qualidade das Águas](#) considerando os resultados dos últimos quatro anos e o [Panorama da Qualidade da Água em 2018](#) considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na [Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH nº 01/2008](#).

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Itaúnas apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função do aumento da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH IU1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim, ocorreram em pelo menos uma campanha amostral no Córrego Barreado, no limite entre Pedro Canário (ES) e Montanha(ES) (IU001).

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH IU1

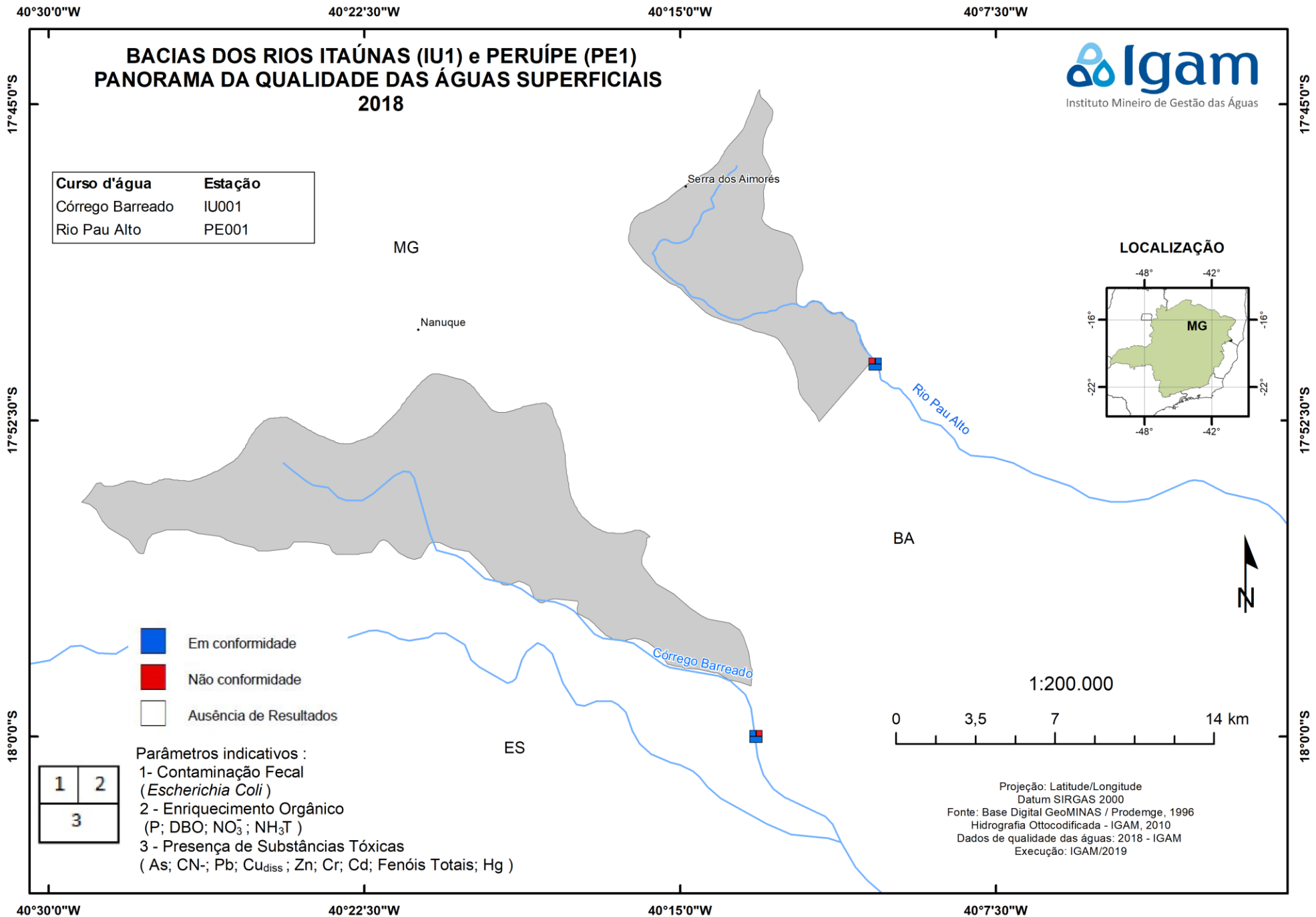
Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas na UPGRH IU1 em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia hidrográfica na UPGRH IU1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

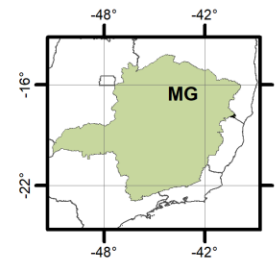


# BACIAS DOS RIOS ITAÚNAS (IU1) e PERUÍPE (PE1) PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Córrego Barreado	IU001
Rio Pau Alto	PE001

### LOCALIZAÇÃO

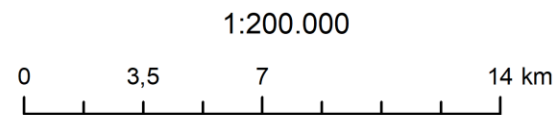


- Em conformidade
- Não conformidade
- Ausência de Resultados

Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

1	2
3	



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Hidrografia Ottocodificada - IGAM, 2010  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento na estação de amostragem da UPGRH em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH IU1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Córrego Barreado	IU001	Classe 2	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total</b>

**\*Vermelho:** parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais.

## Causas e soluções

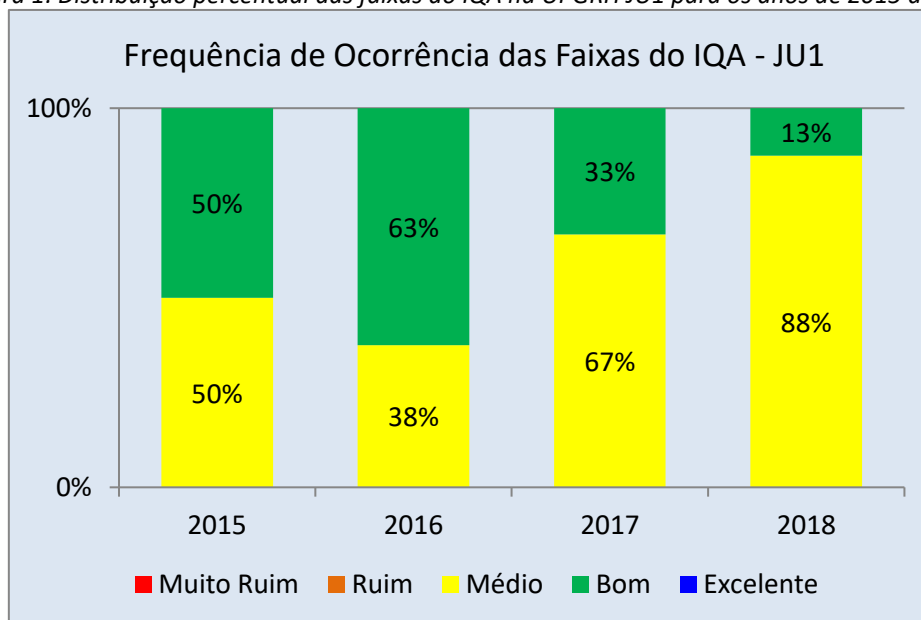
Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo do município de Nanuque e Mucuri (BA). A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de silvicultura e agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

As UPGRH JU1 abrange 3 municípios. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **dois pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos últimos quatro anos e o **Panorama da Qualidade da Água em 2018** considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Jucuruçu apresentou piora em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas melhores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH JU1 para os anos de 2015 a 2018.



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se que não houve melhoria em nenhuma estação de amostragem. As piores condições, representadas pela qualidade ruim e muito ruim não ocorreram em 2018.

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH JU1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicadores de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicadores é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

Para realizar a análise dos três tipos de indicadores foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas na UPGRH em 2018. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos

*parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações das bacias hidrográficas da UPGRH JU1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade.*

41°0'0"W

40°45'0"W

40°30'0"W

40°15'0"W

40°0'0"W

# BACIAS DOS RIOS BURANHÉM (BU1), JUCURUÇU (JU1) e ITANHÉM (IN1) PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



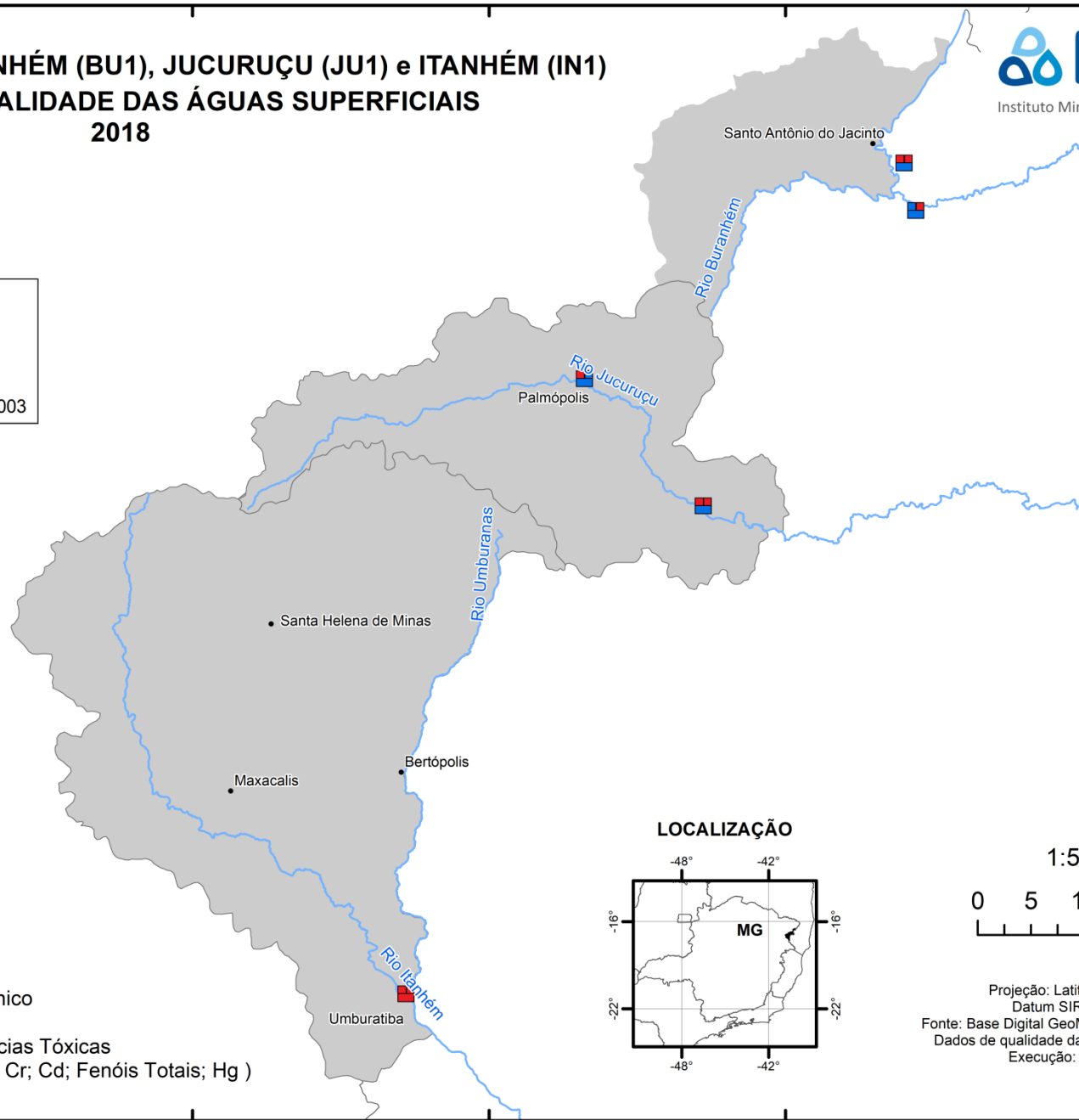
Curso d'água	Estação
Rio Buranhém	BU001
Córrego Manoel Santos	BU002
Rio Itanhém	IN001
Rio Jucuruçú	JU001 e JU003



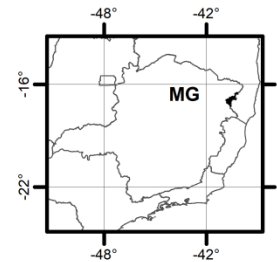
- Em conformidade
- Não conformidade

1	2
3	

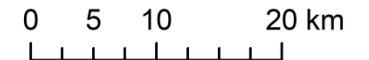
Parâmetros indicativos :  
 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)  
 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)  
 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



### LOCALIZAÇÃO



1:550.000



Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
 Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
 Execução: IGAM/2019

41°0'0"W

40°45'0"W

40°30'0"W

40°15'0"W

40°0'0"W

16°30'0"S

16°45'0"S

17°0'0"S

17°15'0"S

16°30'0"S

16°45'0"S

17°0'0"S

17°15'0"S

Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem da UPGRH JU1 em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem da UPGRH JU1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Jucuruçú	JU001	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>
Rio Jucuruçú	JU003	Classe 2	<i>Escherichia coli</i> , Fósforo total

*\*Vermelho: parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais*

### Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo do município de Palmópolis. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de silvicultura e agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.



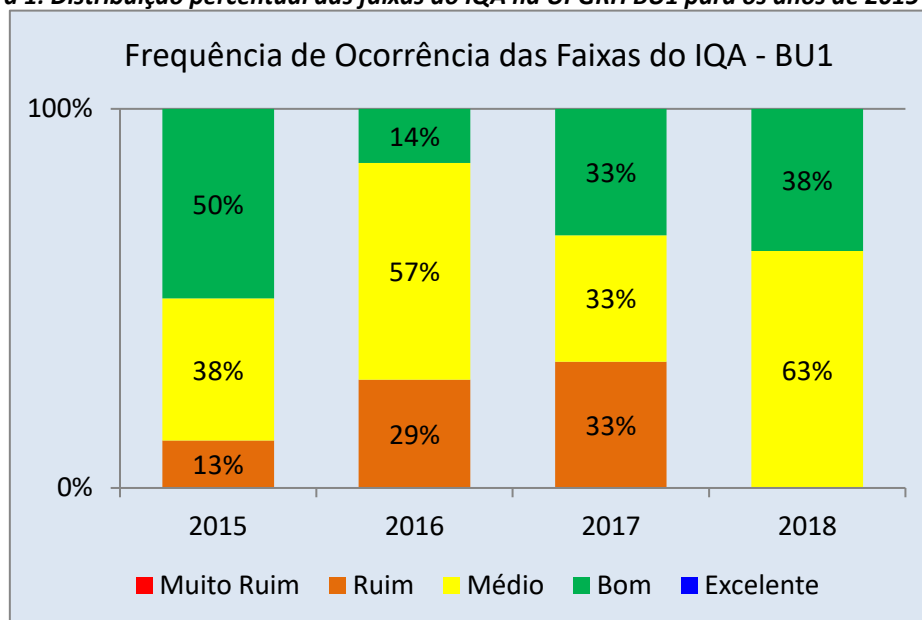
## UPGRH BU1

As UPGRH BU1 está inteiramente inserida no município de Santo Antônio do Jacinto. A rede de monitoramento da qualidade das águas, na região, é composta por **dois pontos de coletas**. Nas amostras, coletadas e analisadas trimestralmente, foram avaliados cerca de 50 parâmetros. Neste boletim, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas do **Índice de Qualidade das Águas** considerando os resultados dos últimos quatro anos e o Panorama da Qualidade da Água em 2018 considerando a combinação de três grupos de parâmetros: Indicativos de enriquecimento orgânico, Indicativo de contaminação fecal e Indicativos de contaminação por substâncias tóxicas. Consideraram-se os limites estabelecidos na **Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH n° 01/2008**.

## Índice de Qualidade da Água em 2018

Na Figura 1 é apresentada a distribuição percentual das categorias do IQA para os anos de 2015 a 2018. De maneira geral a qualidade das águas na sub-bacia do Rio Buranhém apresentou melhoria em relação ao ano de 2017, em função da redução da frequência de ocorrência de águas nas piores faixas. Ressalta-se que a ocorrência da qualidade muito ruim não foi observada desde 2015.

**Figura 1: Distribuição percentual das faixas do IQA na UPGRH BU1 para os anos de 2015 a 2018**



Comparando-se a média anual do IQA de 2018 em relação a 2017 verificou-se melhoria no Rio Timóteo a jusante de Santo Antônio do Jacinto (BU002), cujas águas passaram da qualidade de ruim para média. As piores condições, representadas pela qualidade ruim e muito ruim não ocorreram em 2018.

## Panorama da Qualidade da Água em 2018 na UPGRH BU1

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos foram definidos três tipos de indicativos de contaminação: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. Cada um dos indicativos é composto por parâmetros pré-definidos:

- Indicativo de enriquecimento orgânico: Fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Nitrogênio amoniacal total;
- Indicativo de contaminação fecal: *escherichia coli*;
- Indicativo de contaminação por substâncias tóxicas: Arsênio total, Cianeto livre, Chumbo total, Cobre dissolvido, Zinco total, Cromo total, Cádmio total, Mercúrio e Fenóis totais.

*Para realizar a análise dos três tipos de indicativos foi avaliada, primeiramente, a conformidade dos parâmetros em cada estação de monitoramento nas medições realizadas na UPGRH BU1 em 2017. Dessa forma, os resultados analíticos referentes aos parâmetros monitorados nas águas superficiais, citados acima, foram confrontados com os limites definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 de acordo com as respectivas classes de enquadramento.*

*O mapa abaixo apresenta estações da bacia hidrográfica da UPGRH BU1, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo esses três indicativos. Considerou-se que se em pelo menos uma medição de um determinado parâmetro estivesse em desacordo com os limites da legislação, aquele parâmetro seria considerado em desconformidade no ano de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.*

*A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), indica que houve desconformidade para algum dos parâmetros avaliados e a azul indica que todos os parâmetros avaliados estiveram em conformidade*

# BACIAS DOS RIOS BURANHÉM (BU1), JUCURUÇU (JU1) e ITANHÉM (IN1) PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 2018



Curso d'água	Estação
Rio Buranhém	BU001
Córrego Manoel Santos	BU002
Rio Itanhém	IN001
Rio Jucuruçú	JU001 e JU003



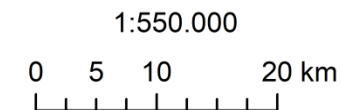
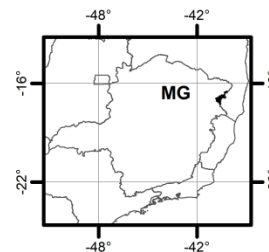
- Em conformidade
- Não conformidade

1	2
3	

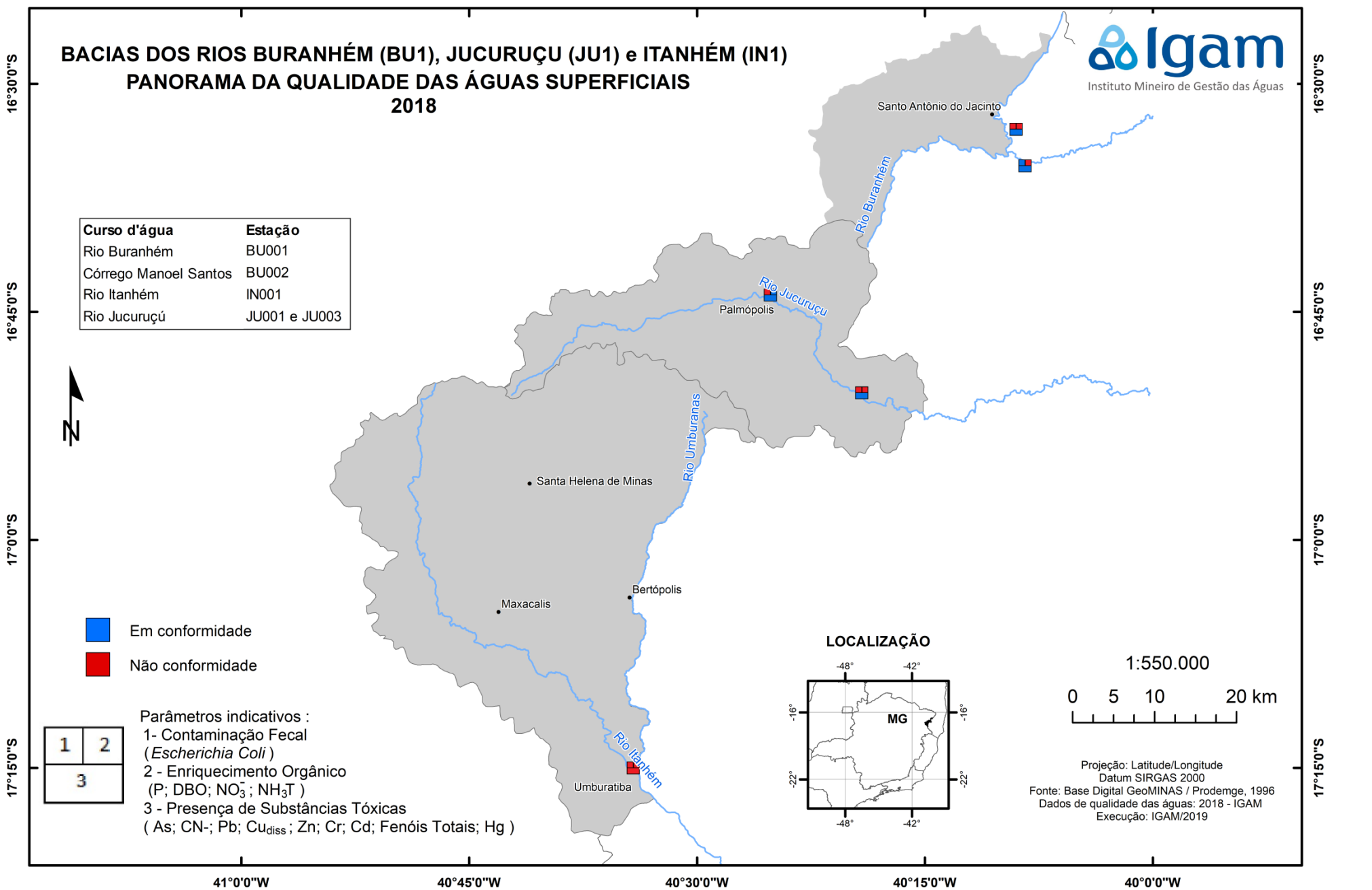
Parâmetros indicativos :

- 1- Contaminação Fecal (*Escherichia Coli*)
- 2 - Enriquecimento Orgânico (P; DBO; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; NH<sub>3</sub>T)
- 3 - Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN<sup>-</sup>; Pb; Cu<sub>diss</sub>; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)

## LOCALIZAÇÃO



Projeção: Latitude/Longitude  
Datum SIRGAS 2000  
Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996  
Dados de qualidade das águas: 2018 - IGAM  
Execução: IGAM/2019



Considerando-se apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, na Tabela 1 são listados aqueles que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem das UPGRHs em 2018.

Tabela 1: Parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido na legislação nas estações de amostragem das UPGRH BU1 no ano de 2018.

Curso D'água	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros em desconformidade
Rio Buranhém	BU001	Classe 2	Fósforo total
Rio Buranhém	BU002	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio, <b>Escherichia coli</b> , <b>Fósforo total</b>

\* **Vermelho**: parâmetros que excederam o limite estabelecido para a classe de enquadramento em 100% ou mais

## Causas e soluções

Os resultados verificados estão associados aos lançamentos de esgotos sanitários, sobretudo dos municípios de Santo Antônio do Jacinto. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de silvicultura e agropecuária. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas. Dessa forma, para que as águas sejam devolvidas às suas adequadas condições de qualidade, são necessários investimento em saneamento básico, manejo adequado do solo, preservação da vegetação marginal e ações de educação ambiental.

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES			PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL		
					Resultados dos indicadores			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2018		
					IQA	CT	IET	Parâmetros indicativos de:		
2018	2018	2018	Contaminação fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio Buranhém	Local fora das UPGRH	Rio Buranhém	BU001	Guaratinga (Ba), Santo Antônio Do Jacinto	71,9	BAIXA	54,2	---	Fósforo total.	---
			BU002	Santo Antônio Do Jacinto	58	BAIXA	55,6	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Rio Itanhém	IN001	Umburatiba	65,2	MÉDIA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Zinco total.
Rio Jucuruçu	Local fora das UPGRH	Rio Jucuruçu	JU001	Palmópolis	59,3	BAIXA	50,5	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
			JU003	Palmópolis	68,8	BAIXA	51,9	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
Rio Itaúnas	Local fora das UPGRH	Córrego Barreado	IU001	Mucuri (Ba)	48,8	BAIXA	55,9	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
Rio Peruípe	Local fora das UPGRH	Rio Pau Alto	PE001	Serra Dos Aimorés	53,2	BAIXA	52,2	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
Rio Itabapoana	Local fora das UPGRH	Rio Caparaó	IB001	Alto Caparaó	55	MÉDIA	52,6	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Chumbo total.
		Rio São João (IB1)	IB003	Caiana	51,4	MÉDIA	52,8	<i>Escherichia coli.</i>	---	Chumbo total.
Rio Itapemirim	Local fora das UPGRH	Córrego Boa Vista	IP003	Ibatiba (Es)	53,1	MÉDIA	51,3	<i>Escherichia coli.</i>	---	Chumbo total.
		Rio Pardo (IP1)	IP001	Ibatiba (Es)	37,8	MÉDIA	55,3	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Chumbo total.

#### Legenda dos Índices

\* Cálculo não realizado

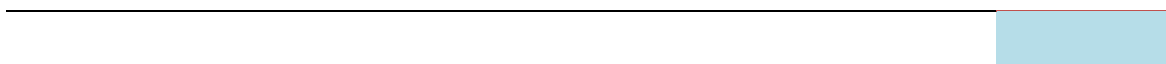
#### Legenda dos Parâmetros Indicativos

--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

\* ausência de dados

## **APÊNDICE B**

Valores de concentração, vazão e carga para os parâmetros DBO e fósforo total, para todas as estações de monitoramento em que são realizadas medições simultâneas de qualidade e de quantidade.



UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
GD1 - Alto Rio Grande	AIURUOCA	Rio Aiuruoca	BG004	11/05/2018	8,55	2	61,58	0,04	1,23
GD1 - Alto Rio Grande	AIURUOCA	Rio Aiuruoca	BG004	17/08/2018	5,50	2	39,58	0,04	0,79
GD1 - Alto Rio Grande	ALAGOA	Rio Aiuruoca	BG006	14/05/2018	21,57	2	155,29	0,05	3,88
GD1 - Alto Rio Grande	ALAGOA	Rio Aiuruoca	BG006	17/08/2018	2,48	2	17,86	0,1	0,89
GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	LAVRAS, RIBEIRÃO VERMELHO	Rio Grande	BG019	09/05/2018	112,01	2	806,44	0,03	12,10
GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	LAVRAS, RIBEIRÃO VERMELHO	Rio Grande	BG019	15/08/2018	85,93	2	618,67	0,02	6,19
GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	CAMPO BELO, CANA VERDE	Rio Jacaré	BG021	07/02/2018	95,46	2	687,28	0,12	41,24
GD2 - Rio das Mortes e Rio Jacaré	CAMPO BELO, CANA VERDE	Rio Jacaré	BG021	15/08/2018	7,27	2	52,34	0,03	0,79
GD4 - Rio Verde	ELÓI MENDES, VARGINHA	Rio Verde (GD4)	BG037	22/02/2018	205,57	2	1480,08	0,11	81,40
GD4 - Rio Verde	ELÓI MENDES, VARGINHA	Rio Verde (GD4)	BG037	22/08/2018	27,03	2	194,64	0,07	6,81
GD5 - Rio Sapucaí	PARAGUAÇU	Rio Sapucaí	BG049	22/02/2018	119,52	2	860,54	0,1	43,03
GD5 - Rio Sapucaí	PARAGUAÇU	Rio Sapucaí	BG049	22/08/2018	48,62	2	350,08	0,07	12,25
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	ALPINÓPOLIS, SÃO JOÃO BATISTA DO GLÓRIA	Rio Grande	BG051	24/05/2018	50,00	2	359,98	0,03	5,40
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	ALPINÓPOLIS, SÃO JOÃO BATISTA DO GLÓRIA	Rio Grande	BG051	30/08/2018	782,51	2	5634,09	0,02	56,34
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	PASSOS	Ribeirão da Bocaina	BG053	22/05/2018	151,65	3,8	2074,56	0,12	65,51
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	PASSOS	Ribeirão da Bocaina	BG053	28/08/2018	0,40	4	5,82	0,55	0,80
GD5 - Rio Sapucaí	CONCEIÇÃO DOS OUROS	Rio Sapucaí-Mirim	BG054	16/05/2018	202,68	2	1459,32	0,08	58,37

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
GD5 - Rio Sapucaí	CONCEIÇÃO DOS OUBOS	Rio Sapucaí-Mirim	BG054	21/08/2018	6,30	2	45,32	0,07	1,59
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	CÁSSIA	Ribeirão São Pedro (GD7)	BG056	23/05/2018	3,04	2	21,86	0,02	0,22
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	CÁSSIA	Ribeirão São Pedro (GD7)	BG056	29/08/2018	1,26	2	9,09	0,04	0,18
GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	CONCEIÇÃO DAS ALAGOAS	Rio Uberaba	BG059	12/06/2018	213,18	3,2	2455,86	0,08	61,40
GD8 - Afluentes Mineiros do Baixo Grande	CONCEIÇÃO DAS ALAGOAS	Rio Uberaba	BG059	10/12/2018	30,31	2	218,25	0,1	10,91
GD4 - Rio Verde	TRÊS PONTAS	Ribeirão da Espera	BG067	22/02/2018	201,71	2	1452,29	0,11	79,88
GD4 - Rio Verde	TRÊS PONTAS	Ribeirão da Espera	BG067	22/08/2018	1,09	2	7,85	0,02	0,08
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	FORTALEZA DE MINAS	Rio São João (GD7)	BG072	22/05/2018	25,32	2	182,29	0,02	1,82
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	FORTALEZA DE MINAS	Rio São João (GD7)	BG072	28/08/2018	4,30	2	30,98	0,04	0,62
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	PRATÁPOLIS	Rio Santana (GD7)	BG074	23/05/2018	1,59	2	11,42	0,05	0,29
GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande	PRATÁPOLIS	Rio Santana (GD7)	BG074	29/08/2018	2,90	2	20,89	0,06	0,63
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	BANDEIRA DO SUL, POÇOS DE CALDAS	Rio Pardo (GD6)	BG075	17/05/2018	285,11	2	2052,78	0,02	20,53
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	BANDEIRA DO SUL, POÇOS DE CALDAS	Rio Pardo (GD6)	BG075	23/08/2018	8,40	2	60,44	0,04	1,21
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	INCONFIDENTES	Rio Mogi-Guaçu	BG077	15/05/2018	240,92	2	1734,62	0,02	17,35



UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	INCONFIDENTES	Rio Mogi-Guaçu	BG077	22/08/2018	3,02	2	21,76	0,05	0,54
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL (SP), JACUTINGA	Rio Eleutério	BG081	15/05/2018	214,18	2	1542,10	0,05	38,55
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL (SP), JACUTINGA	Rio Eleutério	BG081	22/08/2018	1,75	2	12,62	0,04	0,25
GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	MUZAMBINHO	Rio Muzambinho	BG089	21/05/2018	5,72	5,3	109,08	0,09	1,85
GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	MUZAMBINHO	Rio Muzambinho	BG089	27/08/2018	0,42	24	36,18	0,26	0,39
GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	MONTE BELO	Rio Muzambo	BG090	21/05/2018	31,52	2	226,91	0,07	7,94
GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas	MONTE BELO	Rio Muzambo	BG090	27/08/2018	4,25	2	30,61	0,06	0,92
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL (SP)	Rio Mogi-Guaçu	BG093	26/02/2018	205,75	2	1481,41	0,12	88,88
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL (SP)	Rio Mogi-Guaçu	BG093	22/08/2018	7,60	2	54,73	0,05	1,37
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ARCEBURGO	Rio Canoas	BG095	26/02/2018	72,87	2	524,69	0,23	60,34
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ARCEBURGO	Rio Canoas	BG095	28/08/2018	1,78	2	12,78	0,07	0,45

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	POÇOS DE CALDAS	Ribeirão das Antas	BG096	17/05/2018	76,29	2	549,29	0,02	5,49
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	POÇOS DE CALDAS	Ribeirão das Antas	BG096	23/08/2018	0,72	2	5,16	0,02	0,05
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ANDRADAS	Rio Jaguari-Mirim	BG097	18/05/2018	0,77	4,1	11,40	0,1	0,28
GD6 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	ANDRADAS	Rio Jaguari-Mirim	BG097	24/08/2018	1,24	5,9	26,27	0,31	1,38
SF3 - Rio Paraopeba	JUATUBA	Ribeirão Serra Azul	BP069	29/01/2018	1,50	2,8	15,10	0,28	1,51
SF3 - Rio Paraopeba	JUATUBA	Ribeirão Serra Azul	BP069	30/10/2018	0,31	2	2,25	0,16	0,18
SF3 - Rio Paraopeba	CURVELO, POMPÉU	Rio Paraopeba	BP078	31/01/2018	43,61	2	313,98	0,14	21,98
SF3 - Rio Paraopeba	CURVELO, POMPÉU	Rio Paraopeba	BP078	10/08/2018	40,15	2	289,07	0,09	13,01
SF3 - Rio Paraopeba	PAPAGAIOS, PARAOPEBA	Rio Paraopeba	BP083	03/05/2018	1,83	2	13,20	0,07	0,46
SF3 - Rio Paraopeba	PAPAGAIOS, PARAOPEBA	Rio Paraopeba	BP083	31/10/2018	51,61	2	371,61	0,06	11,15
SF3 - Rio Paraopeba	FELIXLÂNDIA, POMPÉU	Rio Paraopeba	BP099	31/01/2018	9,83	2	70,79	0,12	4,25
SF3 - Rio Paraopeba	FELIXLÂNDIA, POMPÉU	Rio Paraopeba	BP099	10/08/2018	13,41	2	96,52	0,02	0,97
PS1 - Rios Preto e Paraibuna	MATIAS BARBOSA	Rio Paraibuna	BS018	22/05/2018	48,67	10,9	1909,77	0,67	117,39
PS1 - Rios Preto e Paraibuna	MATIAS BARBOSA	Rio Paraibuna	BS018	27/11/2018	20,30	5,3	387,23	0,24	17,53
PS1 - Rios Preto e Paraibuna	QUATIS (RJ)	Rio Preto (PS1)	BS027	22/05/2018	50,14	2	361,04	0,02	3,61

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
PS1 - Rios Preto e Paraibuna	QUATIS (RJ)	Rio Preto (PS1)	BS027	28/08/2018	23,67	2	170,44	0,02	1,70
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA (RJ)	Rio Pomba	BS054	22/02/2018	1,73	2	12,46	0,05	0,31
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA (RJ)	Rio Pomba	BS054	23/08/2018	48,64	2	350,17	0,02	3,50
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	TOMBOS	Rio Carangola	BS056	21/02/2018	49,53	2	356,61	0,09	16,05
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	TOMBOS	Rio Carangola	BS056	22/08/2018	4,64	2	33,39	0,06	1,00
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	PATROCÍNIO DO MURIAÉ	Rio Muriaé	BS057	21/02/2018	41,10	2	295,93	0,06	8,88
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	PATROCÍNIO DO MURIAÉ	Rio Muriaé	BS057	22/08/2018	11,77	2	84,72	0,07	2,97
PS1 - Rios Preto e Paraibuna	BELMIRO BRAGA	Rio do Peixe (PS1)	BS061	22/05/2018	0,33	2	2,34	0,08	0,09
PS1 - Rios Preto e Paraibuna	BELMIRO BRAGA	Rio do Peixe (PS1)	BS061	28/08/2018	16,45	2	118,42	0,02	1,18
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	CARMO (RJ)	Rio Paraíba do Sul	BS070	22/02/2018	0,03	2	0,19	0,06	0,01
PS2 - Rios Pomba e Muiriaé	CARMO (RJ)	Rio Paraíba do Sul	BS070	23/08/2018	87,18	2	627,69	0,05	15,69
PS1 - Rios Preto e Paraibuna	LIMA DUARTE	Rio do Peixe (PS1)	BS085	29/08/2018	4,59	2	33,08	0,05	0,83
BU1 - Rio Buranhém	GUARATINGA (BA), SANTO ANTÔNIO DO JACINTO	Rio Buranhém	BU001	01/02/2018	0,60	2	4,32	0,15	0,32
BU1 - Rio Buranhém	GUARATINGA (BA), SANTO ANTÔNIO DO JACINTO	Rio Buranhém	BU001	09/08/2018	1,06	2	7,65	0,06	0,23
SF5 - Rio das Velhas	VESPASIANO	Ribeirão da Mata	BV130	18/01/2018	46,97	6,9	1166,61	0,1	16,91
SF5 - Rio das Velhas	VESPASIANO	Ribeirão da Mata	BV130	19/10/2018	1,97	14	99,09	0,04	0,28
SF5 - Rio das Velhas	VÁRZEA DA PALMA	Rio das Velhas	BV148	25/01/2018	1,05	4,2	15,81	0,13	0,49

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
SF5 - Rio das Velhas	VÁRZEA DA PALMA	Rio das Velhas	BV148	09/08/2018	49,21	7,6	1346,28	0,18	31,89
SF5 - Rio das Velhas	VÁRZEA DA PALMA	Rio das Velhas	BV149	26/01/2018	1,33	2,6	12,42	0,12	0,57
SF5 - Rio das Velhas	VÁRZEA DA PALMA	Rio das Velhas	BV149	09/08/2018	46,42	7,2	1203,26	0,09	15,04
IB1 - Itabapoana	ALTO CAPARAÓ	Rio Caparaó	IB001	01/08/2018	0,65	4,3	10,07	0,13	0,30
IB1 - Itabapoana	CAIANA	Rio São João (IB1)	IB003	01/08/2018	4,88	2	35,12	0,07	1,23
IN1 - Rio Itanhém	UMBURATIBA	Rio Itanhém	IN001	02/02/2018	0,95	2	6,81	0,13	0,44
IN1 - Rio Itanhém	UMBURATIBA	Rio Itanhém	IN001	10/08/2018	3,18	2	22,88	0,02	0,23
JQ1 - Alto Jequitinhonha	BERILO, VIRGEM DA LAPA	Rio Jequitinhonha	JE007	24/01/2018	4,89	2	35,24	0,02	0,35
JQ1 - Alto Jequitinhonha	BERILO, VIRGEM DA LAPA	Rio Jequitinhonha	JE007	01/08/2018	35,76	2	257,47	0,02	2,57
JQ2 - Rio Araçuaí	TURMALINA	Rio Araçuaí	JE013	24/04/2018	3,93	2	28,30	0,02	0,28
JQ2 - Rio Araçuaí	TURMALINA	Rio Araçuaí	JE013	31/07/2018	7,80	2	56,13	0,13	3,65
JQ2 - Rio Araçuaí	MINAS NOVAS	Rio Fanado	JE014	24/04/2018	245,23	2	1765,63	0,04	35,31
JQ2 - Rio Araçuaí	MINAS NOVAS	Rio Fanado	JE014	31/07/2018	0,97	2	6,96	0,04	0,14
JQ2 - Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ	Rio Gravatá	JE016	25/04/2018	29,21	2	210,34	0,04	4,21
JQ2 - Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ	Rio Gravatá	JE016	01/08/2018	0,18	2	1,27	0,02	0,01
JQ2 - Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ	Rio Araçuaí	JE017	24/01/2018	26,29	2	189,30	0,14	13,25
JQ2 - Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ	Rio Araçuaí	JE017	01/08/2018	12,16	2	87,58	0,02	0,88
JQ2 - Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ, FRANCISCO BADARÓ	Rio Setúbal	JE018	25/04/2018	59,77	2	430,31	0,07	15,06
JQ2 - Rio Araçuaí	ARAÇUAÍ, FRANCISCO BADARÓ	Rio Setúbal	JE018	01/08/2018	4,36	2	31,38	0,02	0,31
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA	Rio São Miguel (JQ3)	JE020	31/01/2018	2,48	2	17,84	0,16	1,43

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA	Rio São Miguel (JQ3)	JE020	08/08/2018	1,69	2	12,19	0,02	0,12
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA	Rio Jequitinhonha	JE021	31/01/2018	116,58	2	839,37	0,1	41,97
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA	Rio Jequitinhonha	JE021	08/08/2018	45,33	2	326,36	0,02	3,26
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	ALMENARA	Rio São Francisco (JQ3)	JE022	31/01/2018	22,73	2	163,63	0,11	9,00
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	ALMENARA	Rio São Francisco (JQ3)	JE022	08/08/2018	0,16	3,8	2,14	0,03	0,02
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	ALMENARA	Rio Jequitinhonha	JE023	31/01/2018	5,14	2	37,02	0,1	1,85
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	ALMENARA	Rio Jequitinhonha	JE023	08/08/2018	52,92	2	381,00	0,02	3,81
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	JACINTO	Rio Rubim do Sul	JE024	31/01/2018	72,10	2	519,08	0,07	18,17
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	SALTO DA DIVISA	Rio Jequitinhonha	JE025	31/01/2018	31,42	2	226,24	0,13	14,71
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	SALTO DA DIVISA	Rio Jequitinhonha	JE025	08/08/2018	56,81	2	409,03	0,02	4,09
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA	Rio Jequitinhonha	JE028	01/05/2018	96,60	2	695,52	0,02	6,96
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	JEQUITINHONHA	Rio Jequitinhonha	JE028	07/08/2018	50,24	2	361,71	0,02	3,62
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	MEDINA	Ribeirão São Pedro (JQ3)	JE029	01/05/2018	103,35	113	42041,97	2,61	971,06
JQ3 - Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	MEDINA	Ribeirão São Pedro (JQ3)	JE029	07/08/2018	0,01	59	1,59	1,42	0,04
JU1 - Rio Jucuruçu	PALMÓPOLIS	Rio Jucuruçu	JU001	02/02/2018	154,26	2	1110,66	0,08	44,43
JU1 - Rio Jucuruçu	PALMÓPOLIS	Rio Jucuruçu	JU001	10/08/2018	1,01	2	7,26	0,02	0,07

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
JU1 - Rio Jucuruçu	PALMÓPOLIS	Rio Jucuruçu	JU003	02/02/2018	71,17	2	512,39	0,11	28,18
JU1 - Rio Jucuruçu	PALMÓPOLIS	Rio Jucuruçu	JU003	10/08/2018	1,45	2	10,41	0,02	0,10
MU1 - Rio Mucuri	NANUQUE	Rio Mucuri	MU013	08/02/2018	22,54	2	162,27	0,07	5,68
MU1 - Rio Mucuri	NANUQUE	Rio Mucuri	MU013	16/08/2018	9,61	2	69,17	0,03	1,04
SF2 - Rio Pará	CARMÓPOLIS DE MINAS, CLÁUDIO, ITAGUARA	Rio Pará	PA003	07/02/2018	12,41	2	89,35	0,13	5,81
SF2 - Rio Pará	CARMÓPOLIS DE MINAS, CLÁUDIO, ITAGUARA	Rio Pará	PA003	07/11/2018	13,08	2	94,18	0,05	2,35
SF2 - Rio Pará	MARTINHO CAMPOS	Rio do Picão	PA017	20/02/2018	381,82	2	2749,07	0,07	96,22
SF2 - Rio Pará	MARTINHO CAMPOS	Rio do Picão	PA017	20/11/2018	3,93	2	28,27	0,16	2,26
SF2 - Rio Pará	MARTINHO CAMPOS, POMPÉU	Rio Pará	PA019	20/02/2018	6,33	2	45,60	0,09	2,05
SF2 - Rio Pará	MARTINHO CAMPOS, POMPÉU	Rio Pará	PA019	28/08/2018	14,60	2	105,11	0,05	2,63
PN1 - Alto Rio Paranaíba	PATOS DE MINAS	Rio Paranaíba	PB003	05/06/2018	9,60	2,4	82,98	0,04	1,38
PN1 - Alto Rio Paranaíba	PATOS DE MINAS	Rio Paranaíba	PB003	26/11/2018	132,23	2	952,06	0,29	138,05
PN1 - Alto Rio Paranaíba	ARAGUARI	Rio Jordão	PB009	09/03/2018	2,58	2,3	21,34	0,13	1,21
PN1 - Alto Rio Paranaíba	ARAGUARI	Rio Jordão	PB009	13/09/2018	1,62	6	34,95	0,7	4,08
PN2 - Rio Araguari	PERDIZES, SERRA DO SALITRE	Rio Quebra Anzol	PB011	14/06/2018	212,17	2	1527,61	0,05	38,19
PN2 - Rio Araguari	PERDIZES, SERRA DO SALITRE	Rio Quebra Anzol	PB011	26/09/2018	27,45	2	197,63	0,04	3,95
PN2 - Rio Araguari	PERDIZES	Rio Capivara	PB013	23/03/2018	5,94	2	42,79	0,19	4,07
PN2 - Rio Araguari	PERDIZES	Rio Capivara	PB013	27/09/2018	5,58	2	40,18	0,1	2,01
PN2 - Rio Araguari	PATROCÍNIO	Ribeirão Santo Antônio (PN2)	PB015	21/03/2018	443,00	2	3189,59	0,02	31,90

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
PN2 - Rio Araguari	PATROCÍNIO	Ribeirão Santo Antônio (PN2)	PB015	25/09/2018	0,39	2	2,81	0,02	0,03
PN2 - Rio Araguari	SACRAMENTO, SANTA JULIANA	Rio Araguari	PB017	21/03/2018	2078,88	2	14967,90	0,03	224,52
PN2 - Rio Araguari	SACRAMENTO, SANTA JULIANA	Rio Araguari	PB017	25/09/2018	29,20	2	210,24	0,03	3,15
PN2 - Rio Araguari	ARAGUARI, UBERLÂNDIA	Rio Araguari	PB019	12/03/2018	42,99	2	309,54	0,02	3,10
PN2 - Rio Araguari	ARAGUARI, UBERLÂNDIA	Rio Araguari	PB019	14/09/2018	128,75	2	927,01	0,02	9,27
PN2 - Rio Araguari	ARAGUARI, TUPACIGUARA	Rio Araguari	PB021	13/09/2018	81,15	2	584,27	0,02	5,84
PN2 - Rio Araguari	UBERLÂNDIA	Rio Uberabinha	PB022	12/03/2018	26,79	2	192,86	0,02	1,93
PN2 - Rio Araguari	UBERLÂNDIA	Rio Uberabinha	PB022	14/09/2018	2,71	2	19,53	0,02	0,20
PN2 - Rio Araguari	UBERLÂNDIA	Rio Uberabinha	PB023	12/03/2018	23,46	2,4	202,68	0,12	10,13
PN2 - Rio Araguari	UBERLÂNDIA	Rio Uberabinha	PB023	14/09/2018	8,23	7,5	222,32	0,47	13,93
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	ARAPORÃ, ITUMBIARA (GO)	Rio Paranaíba	PB025	14/03/2018	286,47	2	2062,56	0,07	72,19
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	ARAPORÃ, ITUMBIARA (GO)	Rio Paranaíba	PB025	04/12/2018	854,21	2	6150,33	0,05	153,76
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	ITUIUTABA	Rio Tijuco	PB027	14/03/2018	34,10	2	245,52	0,04	4,91
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	ITUIUTABA	Rio Tijuco	PB027	04/12/2018	179,53	2	1292,64	0,11	71,10
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	GURINHATÃ, ITUIUTABA	Rio da Prata (PN3)	PB029	15/03/2018	28,85	2	207,72	0,06	6,23
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	GURINHATÃ, ITUIUTABA	Rio da Prata (PN3)	PB029	05/12/2018	65,72	2	473,21	0,04	9,46
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	LIMEIRA DO OESTE, SANTA VITÓRIA	Rio São Domingos (PN3)	PB033	19/03/2018	22,79	2	164,08	0,06	4,92

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	LIMEIRA DO OESTE, SANTA VITÓRIA	Rio São Domingos (PN3)	PB033	21/09/2018	22,37	2	161,04	0,04	3,22
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	CARNEIRINHO	Rio Paranaíba	PB034	21/09/2018	4375,46	2	31503,28	0,02	315,03
PN1 - Alto Rio Paranaíba	ABADIA DOS DOURADOS	Rio Dourados	PB038	06/06/2018	3,43	2	24,71	0,02	0,25
PN1 - Alto Rio Paranaíba	ABADIA DOS DOURADOS	Rio Dourados	PB038	11/09/2018	2,24	2	16,14	0,02	0,16
PN1 - Alto Rio Paranaíba	ARAGUARI	Rio Piçarrão	PB041	12/03/2018	1697,48	2	12221,85	0,02	122,22
PN1 - Alto Rio Paranaíba	ARAGUARI	Rio Piçarrão	PB041	14/09/2018	0,49	2	3,52	0,02	0,04
PN2 - Rio Araguari	IBIÁ	Rio Misericórdia	PB042	23/03/2018	187,07	2	1346,88	0,08	53,88
PN2 - Rio Araguari	IBIÁ	Rio Misericórdia	PB042	27/09/2018	7,84	2	56,41	0,02	0,56
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	ARAPORÃ	Rio Piedade	PB045	14/03/2018	60,59	2	436,26	0,03	6,54
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	ARAPORÃ	Rio Piedade	PB045	04/12/2018	29,62	2	213,26	0,03	3,20
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	UBERLÂNDIA	Rio Tijuco	PB046	13/03/2018	3,81	2	27,40	0,02	0,27
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	UBERLÂNDIA	Rio Tijuco	PB046	03/12/2018	83,70	2	602,65	0,04	12,05
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	UBERLÂNDIA	Rio Dourado (PN3)	PB047	13/03/2018	9,28	2	66,79	0,05	1,67
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	UBERLÂNDIA	Rio Dourado (PN3)	PB047	03/12/2018	15,93	2	114,68	0,04	2,29
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	MONTE ALEGRE DE MINAS	Rio Babilônia	PB048	14/03/2018	69,56	2	500,85	0,04	10,02
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	MONTE ALEGRE DE MINAS	Rio Babilônia	PB048	04/12/2018	21,54	2	155,06	0,05	3,88
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	MONTE ALEGRE DE MINAS	Ribeirão Monte Alegre	PB049	14/03/2018	18,43	2	132,70	0,04	2,65



UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	MONTE ALEGRE DE MINAS	Ribeirão Monte Alegre	PB049	04/12/2018	4,91	2	35,33	0,04	0,71
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	PRATA	Rio da Prata (PN3)	PB050	13/03/2018	34,95	2	251,64	0,05	6,29
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	PRATA	Rio da Prata (PN3)	PB050	03/12/2018	55,23	2	397,63	0,08	15,91
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	GURINHATÃ	Rio São Jerônimo	PB051	15/03/2018	23,97	2	172,58	0,22	18,98
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	GURINHATÃ	Rio São Jerônimo	PB051	05/12/2018	7,49	2	53,92	0,07	1,89
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	LIMEIRA DO OESTE	Rio São Domingos (PN3)	PB052	15/06/2018	75,91	2	546,52	0,06	16,40
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	LIMEIRA DO OESTE	Rio São Domingos (PN3)	PB052	06/12/2018	2,77	2	19,95	0,06	0,60
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	LIMEIRA DO OESTE	Ribeirão Volta Grande	PB054	11/06/2018	28,24	2	203,34	0,06	6,10
PN3 - Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	LIMEIRA DO OESTE	Ribeirão Volta Grande	PB054	21/09/2018	1,53	2	11,01	0,02	0,11
PE1 - Rio Peruípe	SERRA DOS AIMORÉS	Rio Pau Alto	PE001	08/02/2018	2,37	2,4	20,48	0,09	0,77
PE1 - Rio Peruípe	SERRA DOS AIMORÉS	Rio Pau Alto	PE001	16/08/2018	0,11	2	0,76	0,03	0,01
PJ1 - Piracicaba / Jaguari	EXTREMA	Rio Jaguari	PJ001	18/05/2018	35,72	2	257,16	0,06	7,71
PJ1 - Piracicaba / Jaguari	EXTREMA	Rio Jaguari	PJ001	24/08/2018	5,05		0,00		0,00
SF7 - Rio Paracatu	PARACATU	Córrego Rico	PT005	06/06/2018	33,28	3,2	383,41	0,17	20,37
SF7 - Rio Paracatu	PARACATU	Córrego Rico	PT005	15/11/2018	1,44	2,8	14,55	0,12	0,62
SF7 - Rio Paracatu	BURITIZEIRO, SANTA FÉ DE MINAS	Rio Paracatu	PT013	13/03/2018	34,96	2	251,68	0,05	6,29

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
SF7 - Rio Paracatu	BURITIZEIRO, SANTA FÉ DE MINAS	Rio Paracatu	PT013	11/09/2018	27,27	2	196,35	0,04	3,93
SF7 - Rio Paracatu	PARACATU	Ribeirão São Pedro (SF7)	PTE025	07/06/2018	24,34	2	175,27	0,02	1,75
SF7 - Rio Paracatu	PARACATU	Ribeirão São Pedro (SF7)	PTE025	15/11/2018	4,56	2	32,86	0,02	0,33
SF7 - Rio Paracatu	UNAÍ	Rio Preto (SF7)	PTE027	07/06/2018	14,48	2	104,27	0,02	1,04
SF7 - Rio Paracatu	UNAÍ	Rio Preto (SF7)	PTE027	15/11/2018	49,01	2	352,84	0,02	3,53
DO1 - Rio Piranga	BARRA LONGA	Rio Gualaxo do Norte	RD011	09/01/2018	0,76	2	5,49	0,05	0,14
DO1 - Rio Piranga	BARRA LONGA	Rio Gualaxo do Norte	RD011	24/07/2018	4,81	2	34,63	0,02	0,35
DO1 - Rio Piranga	RIO CASCA, SÃO DOMINGOS DO PRATA	Rio Doce	RD019	10/01/2018	0,62	2	4,45	0,09	0,20
DO1 - Rio Piranga	RIO CASCA, SÃO DOMINGOS DO PRATA	Rio Doce	RD019	25/07/2018	51,97	2	374,16	0,03	5,61
DO1 - Rio Piranga	MARLIÉRIA, PINGO-D'ÁGUA	Rio Doce	RD023	12/01/2018	19,20	2	138,27	0,08	5,53
DO1 - Rio Piranga	MARLIÉRIA, PINGO-D'ÁGUA	Rio Doce	RD023	27/07/2018	70,40	2	506,89	0,02	5,07
DO5 - Rio Caratinga	BELO ORIENTE, BUGRE	Rio Doce	RD033	17/01/2018	1,74	2	12,50	0,02	0,12
DO5 - Rio Caratinga	BELO ORIENTE, BUGRE	Rio Doce	RD033	25/07/2018	104,65	2	753,47	0,06	22,60
DO2 - Rio Piracicaba	IPATINGA	Rio Doce	RD035	12/01/2018	2,70	2	19,41	0,08	0,78
DO2 - Rio Piracicaba	IPATINGA	Rio Doce	RD035	27/07/2018	100,37	2	722,67	0,02	7,23
DO3 - Rio Santo Antônio	NAQUE	Rio Santo Antônio (DO3)	RD039	17/01/2018	1,30	2	9,37	0,02	0,09

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
DO3 - Rio Santo Antônio	NAQUE	Rio Santo Antônio (DO3)	RD039	25/07/2018	17,55	2	126,38	0,02	1,26
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GOVERNADOR VALADARES	Rio Doce	RD044	17/01/2018	64,20	2	462,21	0,04	9,24
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GOVERNADOR VALADARES	Rio Doce	RD044	17/10/2018	143,18	2	1030,86	0,03	15,46
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GOVERNADOR VALADARES	Rio Doce	RD045	17/01/2018	0,01	2	0,11	0,03	0,00
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GOVERNADOR VALADARES	Rio Doce	RD045	25/07/2018	138,73	2	998,86	0,02	9,99
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GALILÉIA, TUMIRITINGA	Rio Doce	RD053	22/01/2018	39,92	2	287,40	0,02	2,87
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GALILÉIA, TUMIRITINGA	Rio Doce	RD053	30/07/2018	172,32	2	1240,72	0,02	12,41
DO5 - Rio Caratinga	CARATINGA	Rio Caratinga	RD056	24/01/2018	6,97	6,3	158,10	0,58	14,56
DO5 - Rio Caratinga	CARATINGA	Rio Caratinga	RD056	01/08/2018	1,11	24	95,98	0,68	2,72
DO5 - Rio Caratinga	CONSELHEIRO PENA	Rio Caratinga	RD057	22/01/2018	98,44	2	708,75	0,02	7,09
DO5 - Rio Caratinga	CONSELHEIRO PENA	Rio Caratinga	RD057	30/07/2018	6,83	2	49,18	0,05	1,23
DO5 - Rio Caratinga	CONSELHEIRO PENA	Rio Doce	RD058	22/01/2018	7,74	2	55,76	0,02	0,56
DO5 - Rio Caratinga	CONSELHEIRO PENA	Rio Doce	RD058	30/07/2018	154,51	2	1112,50	0,02	11,13
DO6 - Rio Manhuaçu	RESPLENDOR	Rio Doce	RD059	19/01/2018	3,35	2	24,14	0,05	0,60
DO6 - Rio Manhuaçu	RESPLENDOR	Rio Doce	RD059	27/07/2018	157,08	2	1130,95	0,02	11,31
DO6 - Rio Manhuaçu	AIMORÉS	Rio Manhuaçu	RD065	19/01/2018	3,49	2	25,14	0,03	0,38
DO6 - Rio Manhuaçu	AIMORÉS	Rio Manhuaçu	RD065	27/07/2018	36,57	2	263,27	0,02	2,63
DO6 - Rio Manhuaçu	AIMORÉS, BAIXO GUANDU (ES)	Rio Doce	RD067	19/01/2018	1,86	2	13,39	0,05	0,33

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
DO6 - Rio Manhuaçu	AIMORÉS, BAIXO GUANDU (ES)	Rio Doce	RD067	27/07/2018	181,66	2	1307,94	0,03	19,62
DO1 - Rio Piranga	BARRA LONGA	Rio do Carmo	RD071	09/01/2018	2,25	2	16,22	0,06	0,49
DO1 - Rio Piranga	BARRA LONGA	Rio do Carmo	RD071	24/07/2018	20,17	2	145,25	0,02	1,45
DO1 - Rio Piranga	RIO DOCE, SANTA CRUZ DO ESCALVADO	Rio Doce	RD072	10/01/2018	9,08	2	65,39	0,08	2,62
DO1 - Rio Piranga	RIO DOCE, SANTA CRUZ DO ESCALVADO	Rio Doce	RD072	10/12/2018	164,17	2	1182,04	0,03	17,73
DO4 - Rio Suaçuí Grande	FERNANDES TOURINHO, PERIQUITO	Rio Doce	RD083	17/01/2018	0,98	2	7,09	0,04	0,14
DO4 - Rio Suaçuí Grande	FERNANDES TOURINHO, PERIQUITO	Rio Doce	RD083	25/07/2018	119,46	2	860,13	0,03	12,90
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GOVERNADOR VALADARES	Rio Suaçuí Grande	RD089	18/01/2018	12,55	2	90,37	0,04	1,81
DO4 - Rio Suaçuí Grande	GOVERNADOR VALADARES	Rio Suaçuí Grande	RD089	25/07/2018	14,90	2	107,29	0,02	1,07
DO5 - Rio Caratinga	INHAPIM	Rio Preto (DO5)	RD092	25/01/2018	7,33	2	52,78	0,02	0,53
DO5 - Rio Caratinga	INHAPIM	Rio Preto (DO5)	RD092	02/08/2018	1,98	2	14,25	0,02	0,14
DO5 - Rio Caratinga	TARUMIRIM	Rio Caratinga	RD093	25/01/2018	4,52	2	32,54	0,02	0,33
DO5 - Rio Caratinga	TARUMIRIM	Rio Caratinga	RD093	02/08/2018	5,39	2	38,83	0,03	0,58
SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	ABAETÉ, MARTINHO CAMPOS	Rio São Francisco (SF)	SF005	20/02/2018	0,39	2	2,80	0,05	0,07
SF1 - Afluentes do Alto São Francisco	ABAETÉ, MARTINHO CAMPOS	Rio São Francisco (SF)	SF005	20/11/2018	305,28	2	2197,99	0,1	109,90
SF4 - Entorno de Três Marias	TRÊS MARIAS	Rio São Francisco (SF)	SF016	22/02/2018	22,81	2	164,25	0,06	4,93

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
SF4 - Entorno de Três Marias	TRÊS MARIAS	Rio São Francisco (SF)	SF016	30/08/2018	125,40	2	902,89	0,02	9,03
SF4 - Entorno de Três Marias	SÃO GONÇALO DO ABAETÉ	Rio Abaeté	SF017	22/02/2018	8,57	2	61,68	0,1	3,08
SF4 - Entorno de Três Marias	SÃO GONÇALO DO ABAETÉ	Rio Abaeté	SF017	30/08/2018	5,19	2	37,35	0,02	0,37
SF6 - Rios Jequitá e Pacuí	IBIAÍ	Riacho Canabrava	SF018	23/11/2018	0,06	2	0,44	0,04	0,01
SF6 - Rios Jequitá e Pacuí	PIRAPORA	Rio São Francisco (SF)	SF019	15/03/2018	13,01	2	93,66	0,26	12,18
SF6 - Rios Jequitá e Pacuí	PIRAPORA	Rio São Francisco (SF)	SF019	22/11/2018	251,61	2	1811,56	0,04	36,23
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	MANGA	Rio Japoré	SF022	08/06/2018	40,29	2	290,07	0,02	2,90
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	MANGA	Rio Japoré	SF022	14/09/2018	0,35	2	2,51	0,02	0,03
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	JANUÁRIA	Rio Peruaçu	SF024	07/06/2018	2,11	2	15,16	0,03	0,23
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	JANUÁRIA	Rio Peruaçu	SF024	13/09/2018	0,01	2	0,07	0,02	0,00
SF8 - Rio Urucuia	SÃO ROMÃO	Rio São Francisco (SF)	SF025	13/03/2018	5,08	6	109,62	0,27	4,93
SF8 - Rio Urucuia	SÃO ROMÃO	Rio São Francisco (SF)	SF025	11/09/2018	344,18	2	2478,10	0,03	37,17
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	JANUÁRIA	Ribeirão Pandeiros	SF028	15/03/2018	0,78	2	5,60	0,02	0,06
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	JANUÁRIA	Ribeirão Pandeiros	SF028	29/11/2018	16,29	2	117,25	0,03	1,76
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	MANGA	Rio São Francisco (SF)	SF033	08/06/2018	188,64	2	1358,21	0,02	13,58
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	MANGA	Rio São Francisco (SF)	SF033	14/09/2018	344,97	2	2483,76	0,02	24,84

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	JUVENÍLIA	Rio Carinhanha	SF034	08/06/2018	19,85	2	142,90	0,02	1,43
SF9 - Rios Pandeiro e Calindó	JUVENÍLIA	Rio Carinhanha	SF034	14/09/2018	54,78	2	394,39	0,02	3,94
SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	MONTES CLAROS	Rio Riachão	SF039	06/06/2018	8,76	2	63,06	0,02	0,63
SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	MONTES CLAROS	Rio Riachão	SF039	28/11/2018	0,11	2	0,82	0,02	0,01
SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	JEQUITAI	Rio Jequitaí	SFC005	15/06/2018	0,43	2	3,06	0,02	0,03
SF6 - Rios Jequitaí e Pacuí	JEQUITAI	Rio Jequitaí	SFC005	28/08/2018	0,79		0,00		0,00
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA	Rio Gortuba	SFC145	22/03/2018	2,01	2	14,48	0,03	0,22
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA	Rio Gortuba	SFC145	20/09/2018	0,68	2	4,89	0,02	0,05
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	PORTEIRINHA	Rio Serra Branca	SFC200	12/06/2018	27,71	2	199,54	0,02	2,00
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	PORTEIRINHA	Rio Serra Branca	SFC200	07/12/2018	1,18	2	8,51	0,02	0,09
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	CAPITÃO ENÉAS, SÃO JOÃO DA PONTE	Rio Verde Grande	SFJ18	22/03/2018	389,13	2	2801,76	0,06	84,05
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	CAPITÃO ENÉAS, SÃO JOÃO DA PONTE	Rio Verde Grande	SFJ18	20/09/2018	0,90	2	6,49	0,06	0,19
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA, SÃO JOÃO DA PONTE	Rio Verde Grande	SFJ20	22/03/2018	0,46	2,9	4,79	0,11	0,18
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA, SÃO JOÃO DA PONTE	Rio Verde Grande	SFJ20	20/09/2018	0,39	2	2,79	0,02	0,03
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA, SÃO JOÃO DA PONTE	Rio Verde Grande	SFJ22	22/03/2018	54,06	2	389,21	0,09	17,51
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA, SÃO JOÃO DA PONTE	Rio Verde Grande	SFJ22	06/12/2018	1,18	2	8,47	0,16	0,68

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	VERDELÂNDIA	Rio Verde Grande	SFJ23	20/03/2018	37,57	2	270,48	0,06	8,11
SM1 - Rio São Mateus	ATALÉIA, ECOPORANGA (ES)	Rio São Mateus (SM1)	SM001	07/05/2018	0,05	2	0,37	0,04	0,01
SM1 - Rio São Mateus	ATALÉIA, ECOPORANGA (ES)	Rio São Mateus (SM1)	SM001	14/08/2018	1,55	2	11,18	0,03	0,17
SM1 - Rio São Mateus	MANTENA	Rio São Mateus (SM1)	SM003	19/01/2018	14,88	2	107,11	0,02	1,07
SM1 - Rio São Mateus	MANTENA	Rio São Mateus (SM1)	SM003	27/07/2018	0,92	2	6,63	0,03	0,10
SF8 - Rio Urucuia	BURITIS	Rio Urucuia	UR001	11/06/2018	4,53	2	32,64	0,02	0,33
SF8 - Rio Urucuia	BURITIS	Rio Urucuia	UR001	19/11/2018	39,56	2	284,84	0,14	19,94
SF8 - Rio Urucuia	RIACHINHO, URUCUIA	Rio Urucuia	UR007	08/06/2018	4,16	2	29,94	0,02	0,30
SF8 - Rio Urucuia	RIACHINHO, URUCUIA	Rio Urucuia	UR007	16/11/2018	138,88	2	999,96	0,04	20,00
SF8 - Rio Urucuia	BONFINÓPOLIS DE MINAS	Ribeirão das Almas	UR009	09/03/2018	28,06	2	202,00	0,47	47,47
SF8 - Rio Urucuia	BONFINÓPOLIS DE MINAS	Ribeirão das Almas	UR009	16/11/2018	13,05	2	93,92	0,02	0,94
SF8 - Rio Urucuia	ARINOS, BURITIS	Ribeirão São Domingos ou Rio São Domingos	UR011	11/06/2018	0,10	2	0,69	0,02	0,01
SF8 - Rio Urucuia	ARINOS, BURITIS	Ribeirão São Domingos ou Rio São Domingos	UR011	18/09/2018	5,26	2	37,86	0,02	0,38
SF8 - Rio Urucuia	ARINOS	Rio Urucuia	UR013	13/06/2018	2,33	2	16,78	0,02	0,17
SF8 - Rio Urucuia	ARINOS	Rio Urucuia	UR013	18/11/2018	220,43	2	1587,06	0,02	15,87
SF8 - Rio Urucuia	ARINOS	Rio São Miguel (SF8)	UR014	12/06/2018	0,15	2	1,05	0,02	0,01

UPGRH	Municípios	Curso d'água	Estação	Data de amostragem	Descarga líquida (m3/s)	DBO (mg/L)	Carga DBO (kg/h)	Fósforo total (mg/L)	Carga de fósforo total (kg/h)
SF8 - Rio Urucuia	ARINOS	Rio São Miguel (SF8)	UR014	18/11/2018	15,21	2	109,54	0,03	1,64
SF8 - Rio Urucuia	ARINOS, URUCUIA	Ribeirão da Areia	UR015	16/11/2018	12,44	2	89,58	0,04	1,79
SF8 - Rio Urucuia	PINTÓPOLIS, SÃO ROMÃO	Rio Urucuia	UR017	14/03/2018	0,39	2	2,81	0,19	0,27
SF8 - Rio Urucuia	PINTÓPOLIS, SÃO ROMÃO	Rio Urucuia	UR017	10/09/2018	15,55	2	111,98	0,02	1,12
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	MONTE CLAROS	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	VG003	13/06/2018	4,92	5,8	102,73	2,87	50,83
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	MONTE CLAROS	Ribeirão dos Vieiras ou Rio dos Vieiras	VG003	24/09/2018	0,47	5,9	10,06	0,6	1,02
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JAÍBA	Rio Verde Grande	VG005	21/03/2018	1,12	2	8,09	0,04	0,16
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA, NOVA PORTEIRINHA	Rio Gorutuba	VG007	21/03/2018	13,36	3,4	163,50	0,73	35,10
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	JANAÚBA, NOVA PORTEIRINHA	Rio Gorutuba	VG007	18/09/2018	0,57	4,5	9,25	0,3	0,62
SF10 - Afluentes do Rio Verde Grande	GAMELEIRAS, MATIAS CARDOSO	Rio Verde Grande	VG011	21/03/2018	34,14	2	245,82	0,06	7,37



