

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NA SUB-BACIA DO RIBEIRÃO PAMPULHA



RELATÓRIO TRIMESTRAL

1º Trimestre 2018



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

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA SUB-BACIA DO RIBEIRÃO PAMPULHA

RELATÓRIO TRIMESTRAL

1º trimestre de 2018



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

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA
SUB-BACIA DO RIBEIRÃO PAMPULHA**

Relatório Trimestral - 1º Trimestre de 2018

Belo Horizonte
Junho de 2018

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

Diretor de Operações e Eventos Críticos

Heitor Soares Moreira

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

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

REALIZAÇÃO:

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretor de Operações e Eventos Críticos

Heitor Soares Moreira

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

Regina Márcia Pimenta Assunção, Bióloga

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

APOIO:

Coletas de Amostras e Análises

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI

Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG – CIT

José Policarpo Gonçalves de Abreu - Diretor Executivo

Instituto Senai de Tecnologia em Meio Ambiente

Marcos Bartasson Tannús - Diretor

Cláudia Lauria Fróes Siúves - Bióloga, Responsável Laboratório

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira - Bióloga, Responsável Laboratório

Hanna Duarte Almeida Ferraz - Bióloga, Responsável Laboratório

Marina Miranda Marques Viana - Química, Responsável Qualidade

Mônica de Cassia Souza Campos - Bióloga, Responsável Laboratório

Nathália Mara Pedrosa Chedid - Bióloga, Responsável Laboratório

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

Maria Helena Gomes Pereira Fonseca – Química, Responsável Laboratório

Zenilde Das Graças Guimarães Viola - Química, Responsável Laboratório

Instituto Senai de Tecnologia em Química

Olguita Geralda Ferreira Rocha, Química e Bioquímica Farmacêutica - Diretora

Renata Vilela Cecílio Dias - Química, Responsável Laboratório

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	7
2- COLETAS E ANÁLISES LABORATORIAIS.....	9
3- INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUAS	9
4- DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS DO 1º TRIMESTRE DE 2018	12
4.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA.....	12
4.2. CONTAMINAÇÃO POR TOXICOS – CT	14
4.3. ÍNDICE DE ESTADO TROFICO – IET.....	16
4.5. DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS.....	18
4.6. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA.....	19
5- VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE	30
6- PANORAMA DE QUALIDADE DAS ÁGUAS	31

1- INTRODUÇÃO

No estado de Minas Gerais, o monitoramento das águas é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Projeto Águas de Minas, em execução desde 1997. Os 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:

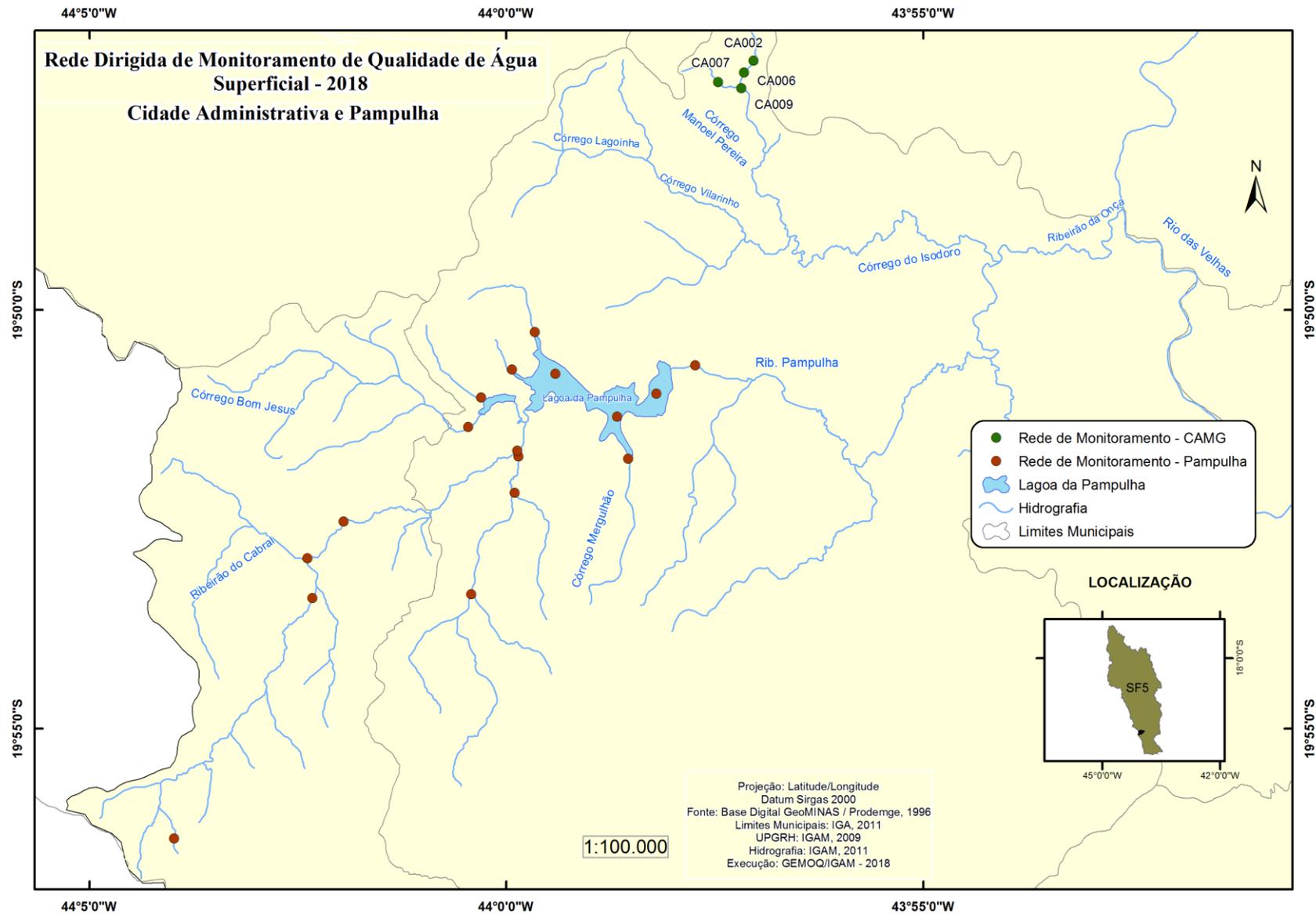
- ◆ Conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais;
- ◆ Divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários e apoiar o estabelecimento de metas de qualidade;
- ◆ Fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos,
- ◆ Verificar a efetividade 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 dos rios mineiros. O monitoramento básico é realizado em locais estratégicos para acompanhamento da evolução da qualidade das águas, identificação de tendências e apoio a elaboração de diagnósticos (ANA, 2012). A rede básica de monitoramento (macro-rede), no 1º trimestre de 2018, conta com 600 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. Os pontos de monitoramento da rede básica são apresentados na Figura 1.

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). A avaliação dos resultados das redes dirigidas é realizada em relatórios próprios.

Os pontos de monitoramento da rede de monitoramento da sub-bacia do ribeirão Pampulha são apresentados na Figura 1 a seguir.

Figura 1: Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial em operação no 1º trimestre de 2018.



2- COLETAS E ANÁLISES LABORATORIAIS

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 amostragens e análises laboratoriais são realizadas pelo Instituto SENAI de Meio Ambiente. Na bacia da Lagoa da Pampulha as campanhas de amostragem são trimestrais, com um total anual de 4 campanhas por estação de monitoramento. Nas estações de amostragem localizadas dentro da lagoa e a jusante da barragem são realizadas análises da qualidade dos sedimentos de fundo.

Nas campanhas completas, realizadas em março e em setembro, caracterizando respectivamente os períodos de chuva e estiagem, são analisados aproximadamente 50 parâmetros comuns ao conjunto de pontos de amostragem. Nas campanhas intermediárias, realizadas nos meses junho e dezembro, caracterizando os demais períodos climáticos do ano, são analisados 30 parâmetros. Em alguns pontos de monitoramento são analisados ainda os parâmetros densidade de cianobactérias e cianotoxinas. No Quadro 1 são apresentados os parâmetros de qualidade de água analisados na bacia da Pampulha.

Quadro 1: Variáveis analisadas nas águas da sub-bacia do ribeirão Pampulha.

Clorofila "a"	Fenóis totais*	Sulfato total
<i>Escherichia coli</i> *	Fósforo total*	Sulfeto
Densidade de cianobactérias**	Magnésio total	Temperatura da água/ar*
Feofitina*	Nitrato*	Turbidez*
Fitoplâncton (quali/quantit)**	Nitrito**	Arsênio total
Alcalinidade (total, bicarbonato)	Nitrogênio amoniacal*	Cádmio total
Cálcio total	Nitrogênio orgânico*	Chumbo total*
Cianeto livre*	Óleos e graxas*	Cobre dissolvido*
Cloreto total*	Oxigênio dissolvido*	Cromo total*
Condutividade elétrica*	pH*	Estanho total
Cor verdadeira	Sólidos dissolvidos totais*	Estrôncio
DBO*	Sólidos Sedimentáveis	Ferro dissolvido*
DQO*	Sólidos suspensos totais*	Manganês total*
Durezas (total, Ca, Mg)	Sólidos totais*	Mercúrio total
Substâncias tensoativas	Níquel total	Zinco total*

* Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas intermediárias.

** Parâmetros analisados em apenas alguns pontos específicos.

3- INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUAS

Para avaliar a situação da qualidade dos recursos hídricos no estado de Minas Gerais o Projeto Águas de Minas utiliza, além dos parâmetros monitorados, os indicadores: Índice de Qualidade das Águas – IQA, Contaminação por Tóxicos – CT, Índice de Estado Trófico- IET, Densidade de Cianobactérias e Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – Metais Pesados e Arsênio (CQS-MPA), sendo que esses dois últimos são realizados apenas em alguns pontos específicos.

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

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

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

As cianobactérias são microorganismos presentes em ambientes aquáticos e algumas espécies são capazes de produzir toxinas que podem ser prejudiciais à saúde humana e animal. Frente à sua importância para a qualidade de água e saúde pública e ao objetivo de manter a consonância entre os parâmetros monitorados e a legislação vigente, a avaliação da densidade de cianobactérias foi incluída no monitoramento da qualidade das águas do estado de Minas Gerais a partir de janeiro de 2007. Para tanto, foi definida uma rede de monitoramento que priorizasse locais em que predominam condições potencialmente propícias ao desenvolvimento de florações de cianobactérias. Os resultados das análises laboratoriais são comparados aos limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 para cada classe de uso da água: 20.000 cel/mL para corpos de água de classe 1, 50.000 cel/mL para os de classe 2 e 100.000 cel/mL para classe 3. No caso de uso para recreação de contato primário o valor máximo é de 10.000 cel/mL.

Grande parte dos contaminantes presentes nos esgotos domésticos e efluentes industriais lançados nos corpos de água superficial pode ser depositada nos sedimentos, fazendo com que eles se tornem uma fonte ou sumidouro de espécies químicas consideradas tóxicas. Dessa forma, é clara a importância da preservação da qualidade desse compartimento para a proteção da comunidade aquática. Para avaliar a qualidade dos sedimentos adotou-se o Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – Metais Pesados e Arsênio (CQS-MPA), utilizado também pela Cetesb. Esse indicador é calculado para cada parâmetro e utiliza os valores de Nível 1 e Nível 2 da Resolução CONAMA Nº 344/2004, sendo consideradas as faixas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação do Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – Metais Pesados e Arsênio (CQS-MPA).

FAIXAS	CONDIÇÃO
ÓTIMA	Concentração < Limite Nível 1
BOA	Limite Nível 1 ≤ Concentração < [(Limite Nível 1) + 0,5*(Limite Nível 2 - Limite Nível 1)]
REGULAR	[(Limite Nível 1) + 0,5*(Limite Nível 2 - Limite Nível 1)] ≤ Concentração < Limite Nível 2
RUIM	Limite de Nível 2 ≤ Concentração < 1,5*(Limite Nível 2);
PÉSSIMA	Concentração ≥ 1,5*(Limite Nível 2).

Na Tabela 2 são indicadas as variáveis de qualidade da água utilizadas para o cálculo dos indicadores descritos acima, sua principal finalidade e em quais estações de amostragem são empregados.

Tabela 2: Indicadores de qualidade, sua finalidade, composição, pontos de e variáveis que compõe.

Indicador de Qualidade		Principal finalidade	Pontos de monitoramento	Variáveis que compõe o índice
IQA	Índice de Qualidade das águas	Avaliação da contaminação das águas em decorrência de matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes	Todos	Temperatura, pH, Oxigênio dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> /Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez
CT	Contaminação por Tóxicos	Avaliação da presença de substâncias tóxicas	Todos	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
IET	Índice de Estado Trófico	Avaliação do potencial de eutrofização	Todos	Clorofila a e Fósforo Total
CQS-MPA	Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – Metais Pesados	Avaliação da qualidade dos sedimentos	Pontos localizados dentro da Lagoa	Metais em sedimentos: Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel e Zinco
Fitoplâncton		Avaliação de processos de floração	Pontos potenciais de floração	Densidade de cianobactérias

A partir do primeiro trimestre de 2014 teve início a apresentação, além desses indicadores apresentados acima, do mapa do Panorama de Qualidade das Águas. Nesse mapa cada estação de amostragem será avaliada segundo o cumprimento da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 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 na Lagoa da Pampulha no primeiro trimestre 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 primeiro trimestre de 2018.

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

4- DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS DO 1º TRIMESTRE DE 2018

Nesse relatório são apresentados os resultados das variáveis físico-químicas, bacteriológicas e dos indicadores IQA, CT, IET, densidade de cianobactérias e de qualidade dos sedimentos do monitoramento realizado na sub-bacia do ribeirão Pampulha, considerando os resultados obtidos no 1º trimestre de 2018, além da comparação desses resultados com aqueles aferidos no 1º trimestre dos anos anteriores.

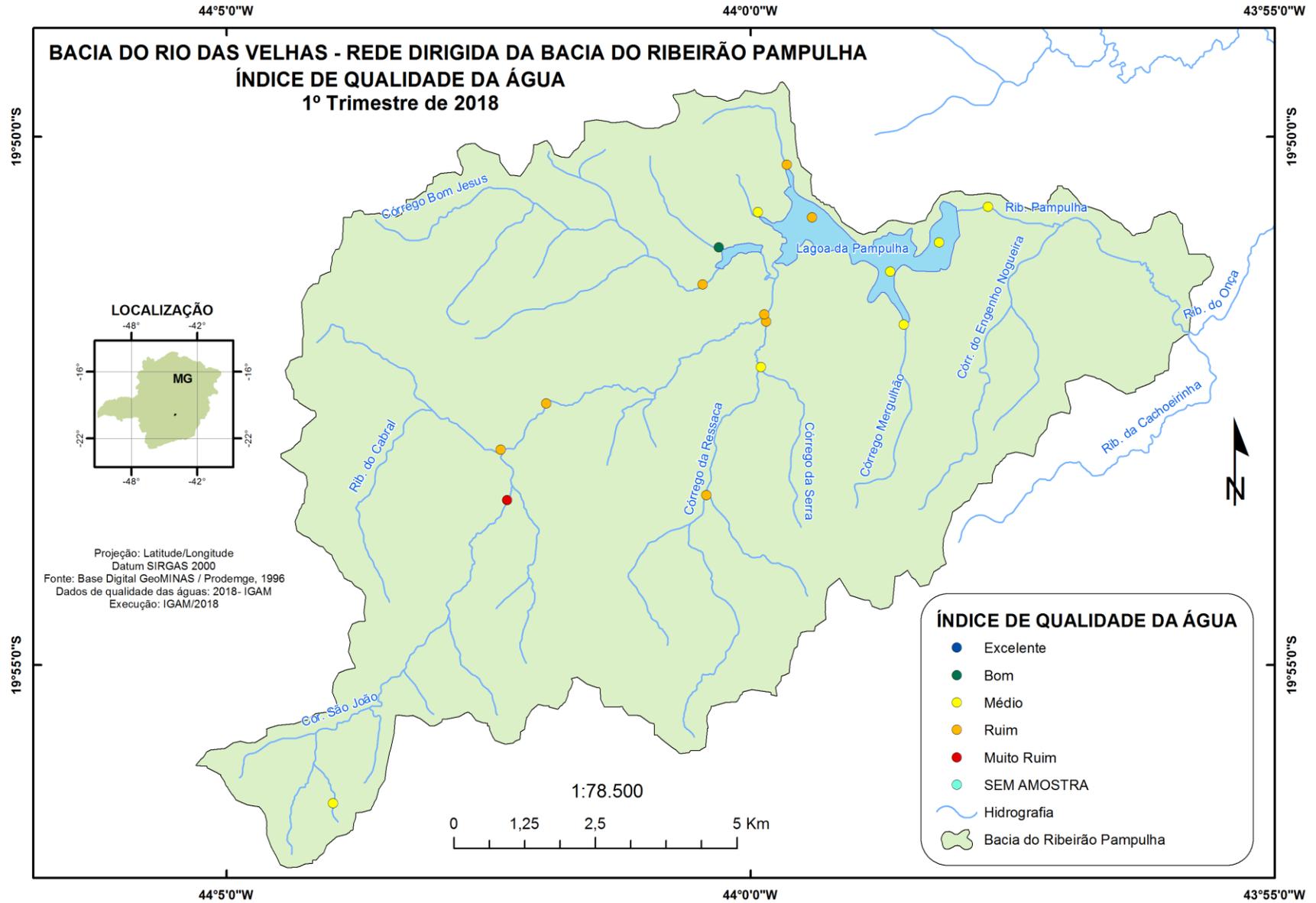
4.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA

Na Figura 2 é apresentado o mapa de IQA com os resultados obtidos no 1º trimestre de 2018 nas estações de amostragem localizadas na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

É possível verificar a predominância das ocorrências de IQA Ruim e Médio na bacia, com 47% e 41% dos resultados, respectivamente. As ocorrências de IQA Muito Ruim e Médio ficaram com 6% em ambos os casos. Não houve a ocorrência de IQA Excelente no primeiro trimestre de 2018.

Com relação aos pontos localizados dentro da Lagoa, observa-se um aumento gradativo nos valores de IQA espacialmente, uma vez que na estação mais próxima da entrada dos córregos Ressaca e Sarandi (PV230) - tributários responsáveis por mais de 70% do volume que chega ao reservatório - a qualidade da água é pior (IQA Ruim) e melhora (IQA Médio) à medida que se aproxima da saída do reservatório (PV235 e PV240). Esses resultados demonstram que parte da elevada carga de esgotos que chegam a esse compartimento são assimilados pelos organismos nele presentes e parte é depositada ao longo do corpo de água o que favorece a melhoria da qualidade da água na região próxima à saída do reservatório.

Figura 2: Índice de Qualidade da Água – IQA na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 1º trimestre de 2018.



Na Tabela 3 são listados os trechos de corpos hídricos que apresentaram a pior condição de qualidade de água na sub-bacia do ribeirão Pampulha, que se refere à ocorrência de IQA Muito Ruim no primeiro trimestre de 2018. Observa-se que os parâmetros que apresentaram o maior percentual de influência foram *Escherichia coli*, DBO, % OD Saturado, e Fósforo. Esses parâmetros estão associados aos lançamentos de esgotos domésticos dos municípios de Belo Horizonte e Contagem.

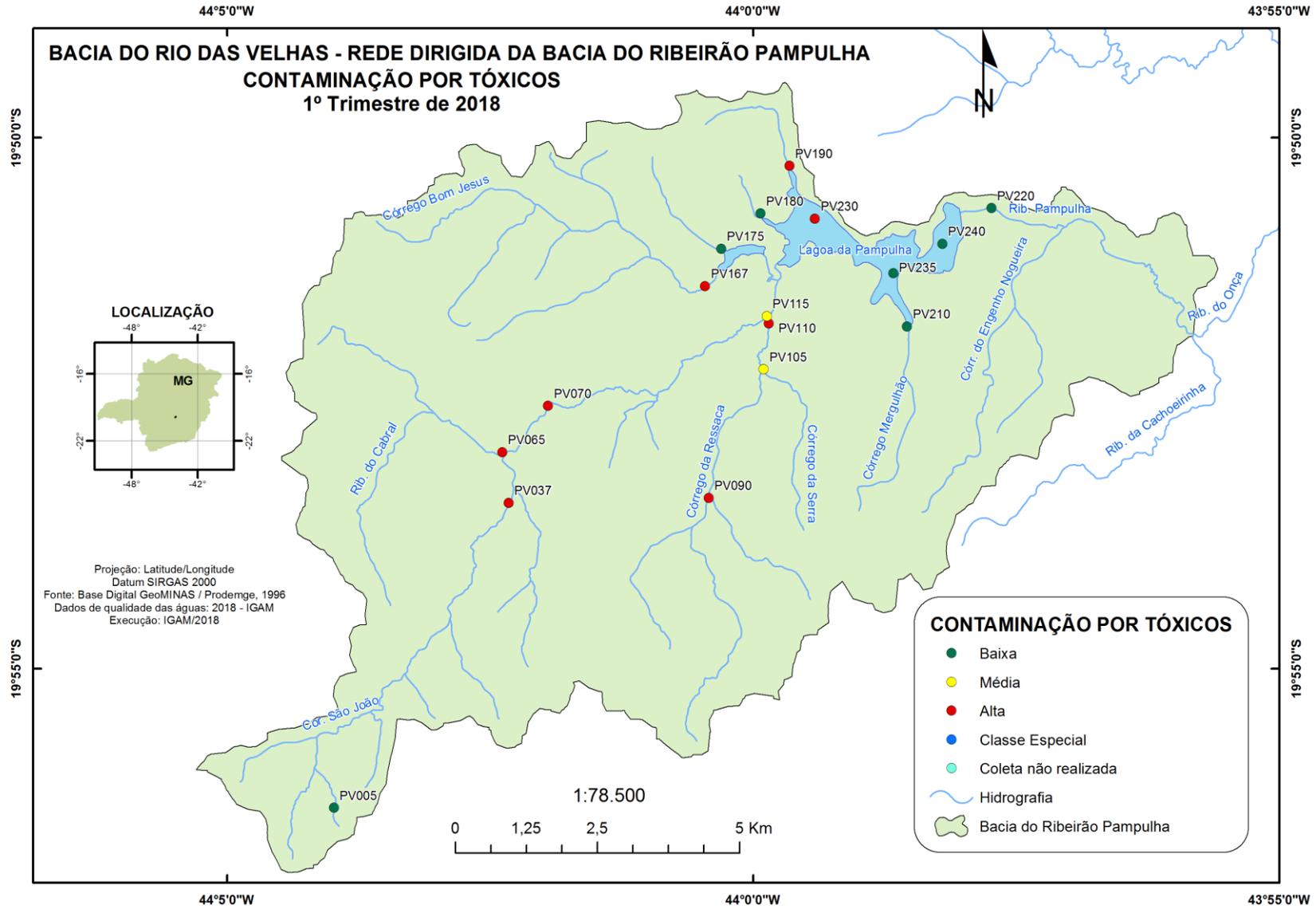
Tabela 3: Corpos hídricos que apresentaram ocorrência de IQA Muito Ruim no 1º trimestre de 2018 na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

Curso D'água	Estação	Data de amostragem	Parâmetro responsável pelo IQA Muito Ruim	Fatores de Pressão
Córrego Sarandi	PV037	22/03/2018	%OD Saturado, <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Glória, Alípio de Melo, Serrano, Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte).

4.2. CONTAMINAÇÃO POR TOXICOS – CT

O mapa com o resultado de CT obtido no primeiro trimestre de 2018 é apresentado na Figura 4. Observa-se que a contaminação Alta apresentou o maior percentual na bacia, onde 47% dos pontos apresentaram essa condição. A CT Média foi verificada em duas estações de monitoramento localizadas no córrego Ressaca antes da confluência com o córrego Sarandi. (PV115) e no córrego da Avenida Tancredo Neves (PV105) o que representou 12% dos resultados. A CT Baixa foi identificada em sete estações de amostragem, representando 41% dos resultados, no primeiro trimestre de 2018.

Figura 4: Contaminação por Tóxicos – CT na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 1º trimestre de 2018.



A Tabela 4 mostra as estações de amostragem que apresentaram resultados de CT Alta no primeiro trimestre de 2018, sendo, portanto, a pior condição de contaminação por substâncias tóxicas das águas da sub-bacia do ribeirão Pampulha. O parâmetro responsável por essa condição e os fatores de pressão associados aos parâmetros, também, são apresentados.

Tabela 4: Estação de amostragem que apresentou resultado de CT Alta no primeiro trimestre de 2018.

Curso D'água	Estação	Data de amostragem	Parâmetros responsáveis pela CT Alta	Fatores de Pressão
Córrego Sarandi	PV037	22/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total, Zinco Total	Efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
Córrego Cabral	PV065	22/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total, Fenóis Totais.	Lançamento de esgotos domésticos e industriais do bairro Cabral (Contagem).
Córrego Sarandi	PV070	22/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total	Efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
Córrego Ressaca	PV090	23/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Salvador, Glória, Coqueiros (Belo Horizonte); Lançamento de efluentes industriais (alimentícias)
Córrego Sarandi	PV110	23/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Cinco, Cincão, Morada Nova, Jardim Laguna, Guanabara, Milanêz, Cabral, e demais da região (Contagem), e dos bairros Santa Teresinha e Confisco (Belo Horizonte)
Córrego Bom Jesus	PV167	23/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem); Lançamento de efluentes industriais (Usina de produção de concreto).
Córrego Olhos D'Água	PV190	26/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul, Nova Pampulha, Garças e Copacabana (Belo Horizonte)
Lagoa da Pampulha próximo à ilha dos Amores	PV230	27/03/2018	Nitrogênio Amoniacal Total	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Ressaca e Sarandi. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem

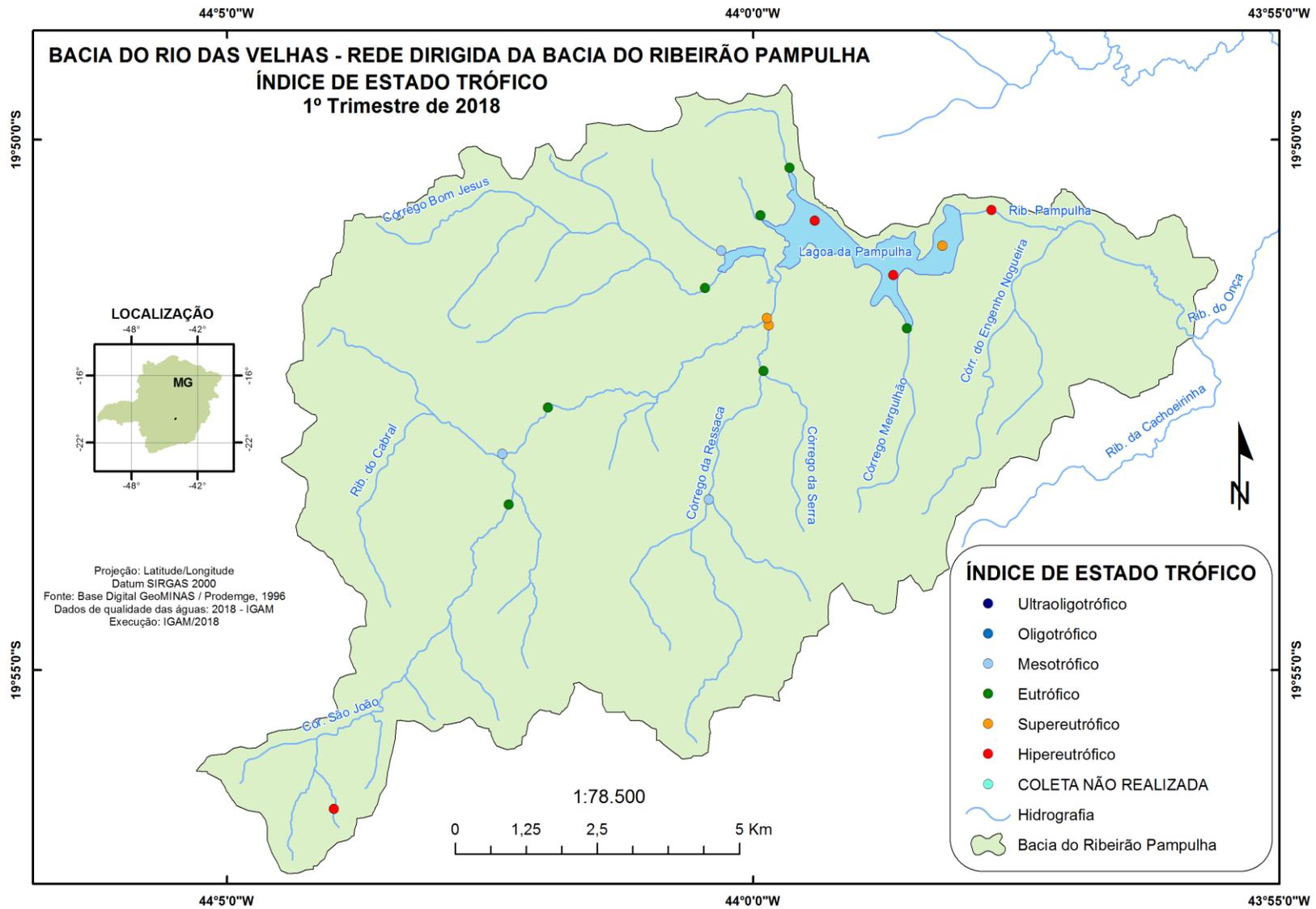
4.3. ÍNDICE DE ESTADO TROFICO – IET

Na Figura 5 é apresentado o mapa com os resultados de IET obtidos no primeiro trimestre de 2018 na sub-bacia do ribeirão Pampulha. Observa-se o predomínio das condições mais favoráveis ao crescimento da biomassa algal, representadas pelas categorias mais altas do IET (Supereutrófico, Hipereutrófico e Eutrófico), que apresentaram conjuntamente 82,4% dos resultados.

No que se refere aos pontos localizados dentro da Lagoa verifica-se a ocorrência de IET supereutrófico nas estações de monitoramento PV240 e IET Hiperpereutrófico nas estações PV230 e PV235.

Esses resultados refletem condições favoráveis ao processo de eutrofização da sub-bacia e o aporte de nutrientes provenientes dos lançamentos de efluentes domésticos, bem como o lançamento de efluentes industriais, principalmente dos ramos de alimentos e têxteis presentes nos municípios de Contagem e Belo Horizonte.

Figura 5: Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 1º trimestre de 2018.



Na Tabela 5 são apresentadas as estações de amostragem com IET na condição Supereutrófico ou Hipereutrófico no primeiro trimestre de 2018 e seus respectivos resultados de clorofila-*a* e fósforo total. De acordo com a CETESB (2008) esses resultados indicam que esses corpos de água são 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.

Tabela 5: Estações de amostragem que apresentaram resultado de IET na condição Supereutrófico e Hipereutrófico no primeiro trimestre de 2018 na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

Curso D'água	Estação	Data de Amostragem	Fósforo total mg/L	Clorofila- <i>a</i> µg/L	IET	Fatores de Pressão
Córrego Sarandi	PV005	22/03/2018	0,09	85,16	72,9	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
Córrego Sarandi	PV110	23/03/2018	0,75	2,94	63,9	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Cinco, Cincão, Morada Nova, Jardim Laguna, Guanabara, Milanêz, Cabral, e demais da região (Contagem), e dos bairros Santa Teresinha e Confisco (Belo Horizonte)
Córrego Ressaca	PV115	23/03/2018	0,27	6,23	64,5	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Glória, Alípio de Melo, Serrano, Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte).
Ribeirão Pampulha	PV220	26/03/2018	0,08	73,96	72	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais
Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	PV230	27/03/2018	0,4	387,15	73,4	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Ressaca e Sarandi. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	PV235	27/03/2018	0,16	102,26	67,3	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Mergulhão e do Tijuco. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	PV240	27/03/2018	0,07	78,77	64,2	Dentro da Lagoa próximo ao vertedouro. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem

Em vermelho: Resultados que ultrapassaram o limite estabelecido na legislação.

4.5. DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS

A análise de densidade de cianobactérias é realizada 5 em estações de monitoramento da sub-bacia do ribeirão Pampulha, sendo uma no córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca (PV105), uma na saída do reservatório no ribeirão Pampulha a jusante da barragem (PV220), e outras três dentro da Lagoa: próximo à Ilha dos Amores (PV230), em frente à Igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240). O monitoramento de densidade de cianobactérias é realizado trimestralmente.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados de densidade de cianobactéria na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 1º trimestre de 2018. Registra-se que o valor estabelecido na DN COPAM/CERH-MG de 01/2008 para rios de Classe 2 e 3, é de 50.000 cél/mL e 100.000 cél/mL,

respectivamente. Observa-se que cianobactérias superiores aos respectivos limites de classe foi identificado somente na Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores (PV230).

Tabela 6: Corpos de água que apresentaram densidade de cianobactéria igual ou superior a 20.000 cél/mL na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 1º trimestre de 2018.

Descrição	Estações	Classe	Data da Coleta	Densidade cianobactéria	Espécie predominante
Córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca	PV105	Classe 2	23/03/2018	31	<i>Phormidium sp.</i>
Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	PV220	Classe 3	26/03/2018	20.104	<i>Aphanizomenon sp.</i> <i>Cuspidothrix sp.</i> <i>Cylindrospermopsis / Raphidiopsis</i> <i>Geitlerinema sp.</i> <i>Merismopedia tenuissima</i> <i>Planktothrix agardhii</i>
Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	PV230	Classe 2	27/03/2018	510.332	<i>Cylindrospermopsis / Raphidiopsis</i> <i>Geitlerinema sp.</i> <i>Komvophoron sp.</i> <i>Merismopedia tenuissima</i> <i>Microcystis sp.</i>
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	PV235	Classe 2	27/03/2018	15.675	<i>Aphanocapsa sp.</i> <i>Arthrospira cf. platensis</i> <i>Asterocapsa sp.</i> <i>Cuspidothrix sp.</i> <i>Cylindrospermopsis / Raphidiopsis</i> <i>Geitlerinema sp.</i>
Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	PV240	Classe 2	27/03/2018	5.878	<i>Geitlerinema sp.</i>

As cianobactérias podem ser nocivas devido ao seu potencial para produzir cianotoxinas. A produção de toxinas 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, não é possível prever quando as toxinas estarão presentes no ambiente. Desta forma, nas estações onde foi constatada a presença de cianobactérias em densidades superiores a 20.000 cél/mL foi realizada a análise de cianotoxinas. No Brasil, a única legislação que estabelece limites para concentração de cianotoxinas é a Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 12/12/2011 (Federal), 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.

Dentre os principais fatores de pressão que podem ter contribuído com as densidades de cianobactérias registradas na sub-bacia do ribeirão Pampulha destaca-se o aporte de nutrientes para a Lagoa proveniente principalmente dos esgotos sanitários dos municípios de Belo Horizonte e Contagem e o lançamento de efluentes de indústrias têxteis e alimentícias presentes na região.

Destaca-se que os resultados do mês de março de 2018, em relação a presença de microcistina e de saxitoxinas desse trimestre estiveram dentro dos limites estabelecidos.

4.6. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA

O monitoramento da qualidade das águas dentro da Lagoa da Pampulha é realizado trimestralmente em três locais, quais sejam: próximo à Ilha dos Amores (PV230), no braço da igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240).

A Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, visando a recuperação da qualidade da água da Lagoa da Pampulha, através de implantação de técnicas que possibilitem o atendimento aos dispositivos da resolução CONAMA 357/05 e DN COPAM/CERH-MG 01/08, considerando os limites para

classe 3, iniciou a partir do mês de março de 2016 um tratamento da água da lagoa. O tratamento consiste na aplicação combinada de dois remediadores. O primeiro refere-se à aplicação da biorremediação (Enzilimp), que atua na redução de matéria orgânica e de origem fecal, teve sua aplicação iniciada no dia 15 de março de 2016. O segundo remediador é a argila ionicamente modificada (Phoslock), que atua no sequestro de fósforo e no controle das florações de cianobactérias, começou a ser aplicada em 15 de abril de 2016. Após o início dessas ações já foram realizadas 10 medições pelo IGAM, no âmbito no Projeto Águas de Minas. Destaca-se que no 1º trimestre de 2018, a medição foi realizada em 27 de março.

Com o objetivo de acompanhar a situação da qualidade das águas da Lagoa, frente às ações de despoluição adotadas pela prefeitura, serão apresentados nesse tópico os resultados obtidos a partir de 2012, quando iniciou – se o monitoramento dos pontos localizados dentro da lagoa da Pampulha, dos seguintes parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (para avaliar a redução de matéria orgânica), *Escherichia coli* (para avaliar a redução de matéria de origem fecal), fósforo total e densidade de cianobactérias (para avaliar a redução das florações de cianobactérias).

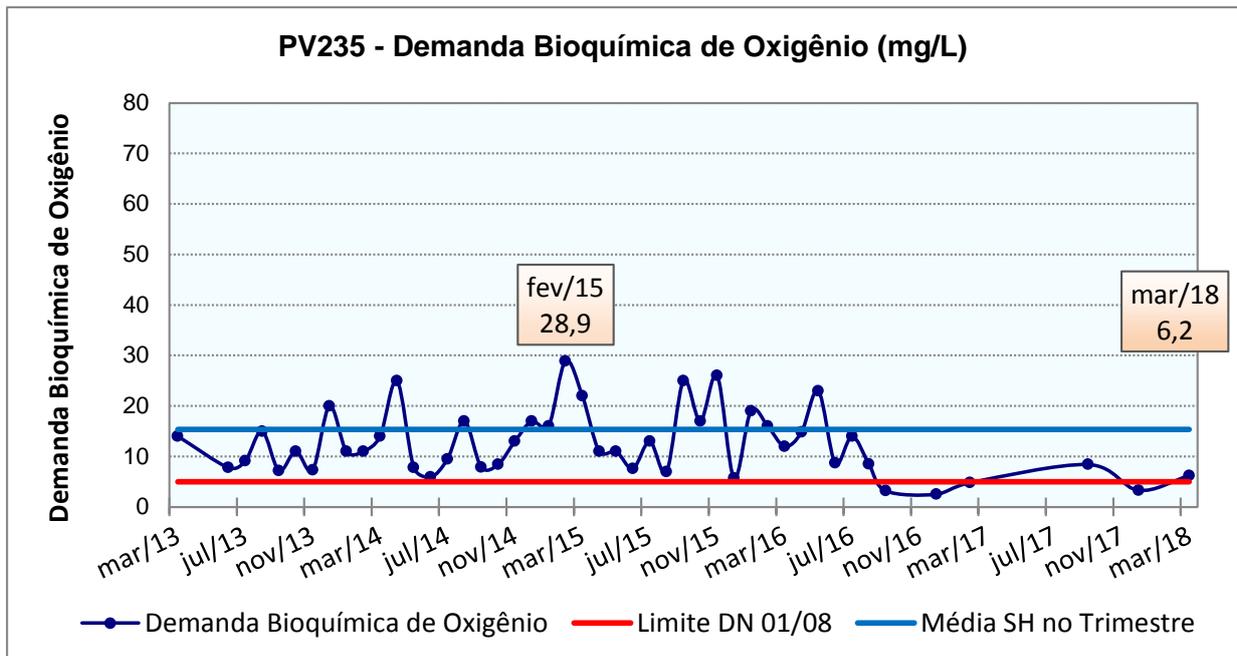
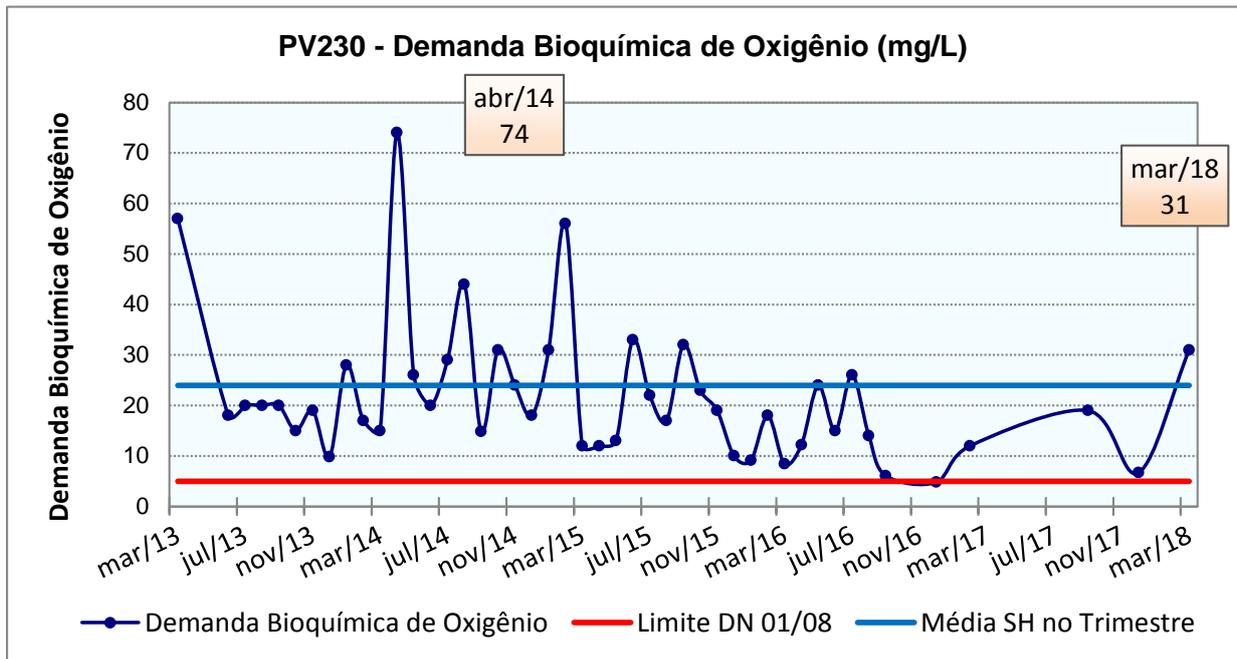
Com relação ao enquadramento das águas, o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM publicou em 24 de junho de 1997 a Deliberação Normativa Nº 020/97, enquadrando as águas da bacia do rio das Velhas. A Lagoa da Pampulha e seus tributários foram enquadrados na Classe 2, com exceção ao trecho do ribeirão Pampulha a jusante da barragem onde se localiza a estação PV220 que está enquadrado como classe 3. Desta forma, os resultados dos parâmetros das três estações localizadas dentro da lagoa foram comparados aos limites estabelecidos para corpos d'água de classe 2. Importante destacar que no caso das atividades de recuperação da lagoa da Pampulha, a prefeitura de Belo Horizonte considerou os limites de classe 3 da resolução CONAMA 357/05.

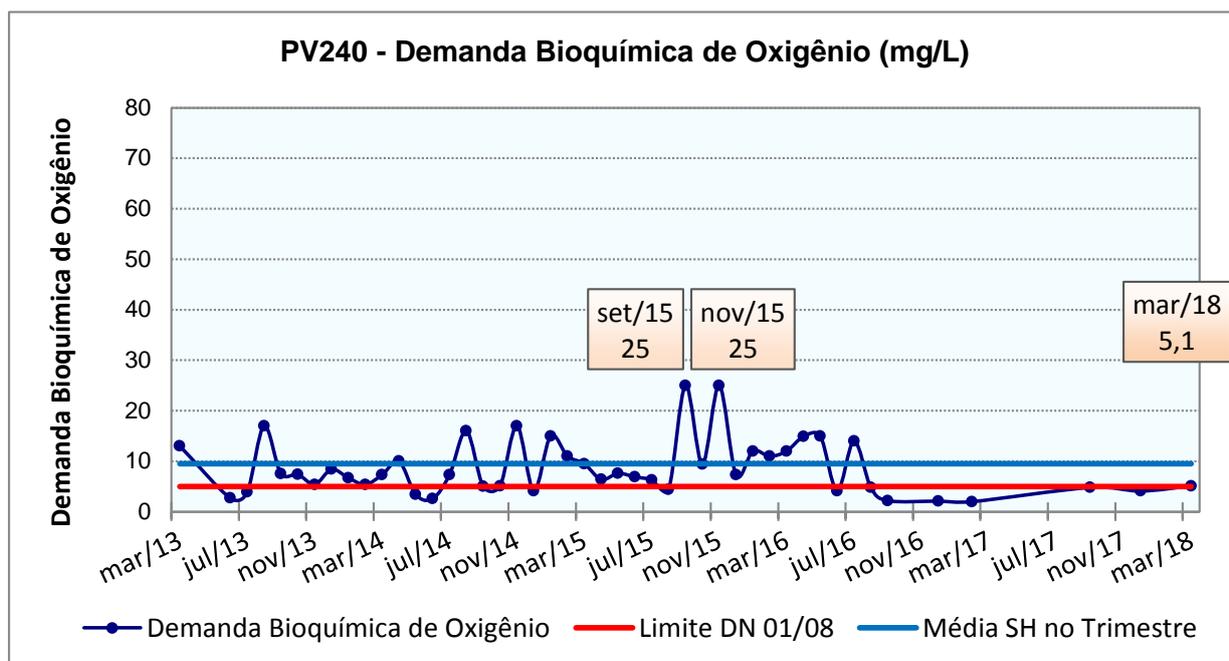
Na Figura 6 são apresentados os resultados de DBO obtidos nas estações de monitoramento dentro da lagoa da Pampulha. Todos os valores de DBO para o mês março de 2018 estão acima do limite preconizado na DN COPAM/CERH-MG 01/08 que estabelece o valor máximo de 5 mg/L O₂ para classe 2.

Com relação á análise realizada no trimestre anterior verifica-se, no primeiro trimestre de 2018, um aumento nos níveis de DBO nas três estações de monitoramento, passando de 6,7 mg/L O₂ em dezembro de 2017 para 31 mg/L O₂ em março de 2018 na estação localizada próxima a ilha dos Amores (PV230), de 3,3 mg/L O₂ para 6,2 mg/L O₂ em 2018 na estação localizada próxima a igreja São Francisco (PV235) e de 4,1 mg/L O₂ para 5,1 mg/L O₂ na estação localizada próxima ao vertedouro (PV240).

Fazendo a comparação dos resultados de DBO do primeiro trimestre de 2018 com o primeiro trimestre do ano anterior, verifica-se que os valores em 2018 estão mais elevados, porém somente o resultado encontrado na estação localizada próxima a ilha dos Amores (PV230) apresentou valor acima da média da série histórica.

Figura 6: Resultados de Demanda Bioquímica de Oxigênio nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.



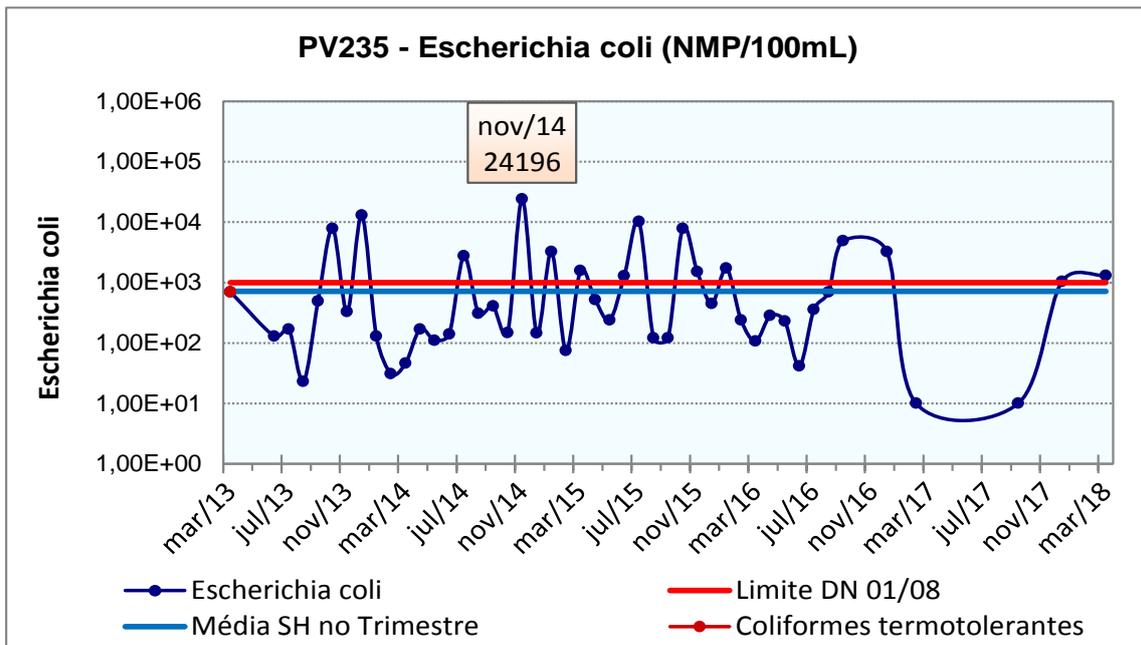
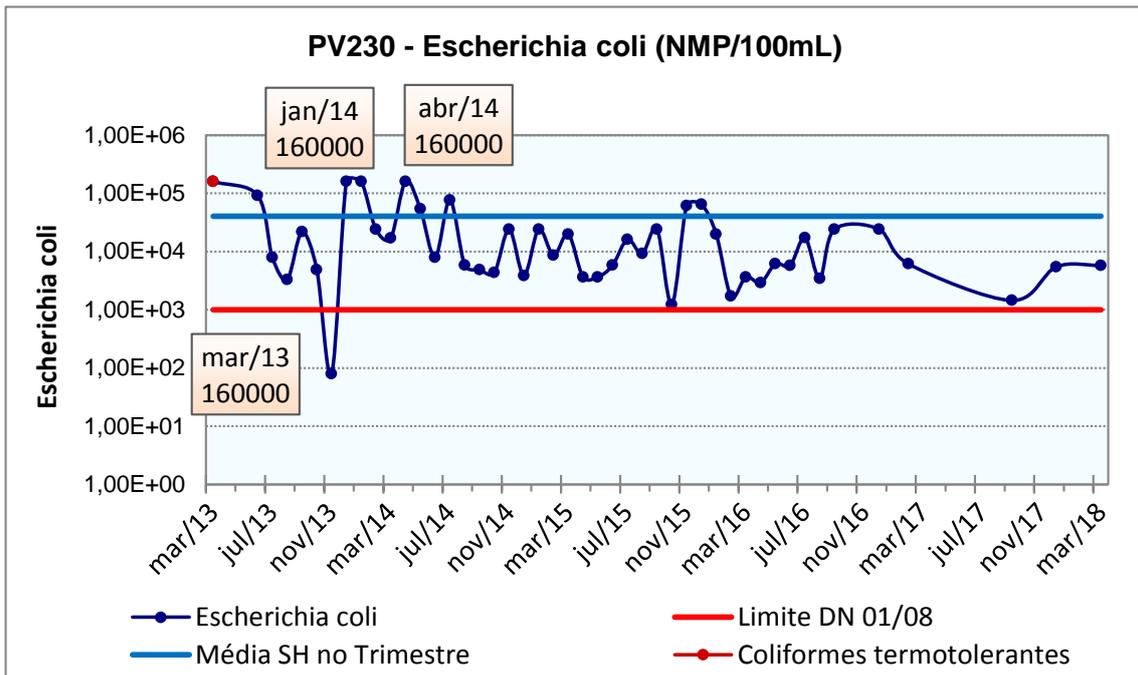


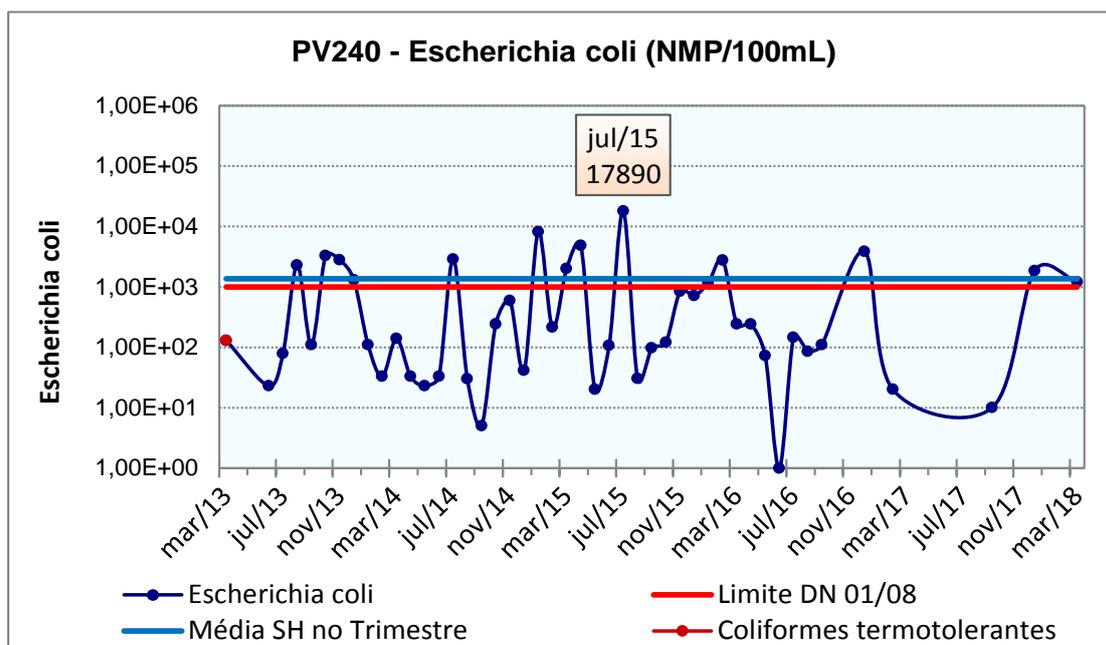
A Figura 7 apresenta os dados de *Escherichia coli* obtidos nas estações de monitoramento dentro da lagoa da Pampulha. Destaca-se que a estação PV230 permanece acima do limite de classe 2 desde o início da série histórica de monitoramento.

Comparando os resultados da campanha realizada no quarto trimestre de 2017 e do primeiro trimestre de 2018 registra-se aumento nos valores de *Escherichia coli* na estação PV230 que passou de 5.475 NMP/100 mL em dezembro para 5.794 NMP/100 mL em março de 2018. A estação PV235 passou de 1.039 NMP/100 mL em dezembro de 2017 para 1.314 NMP/100 mL em março de 2018. Contudo, registra-se redução nos valores de *Escherichia coli* na estação PV240 que passou de 1.852 NMP/100 mL em dezembro para 1.211 NMP/100 mL em março de 2018.

Fazendo a comparação dos resultados de *Escherichia coli* do primeiro trimestre de 2018 com o primeiro trimestre do ano anterior, verifica-se que os valores em 2018 estão mais elevados, porém somente o resultado encontrado na estação localizada próxima a igreja São Francisco (PV235) apresentou valor acima da média da série histórica. Contudo, ao se analisar a média histórica do primeiro trimestre para cada uma das estações verifica-se que os valores são mais elevados na estação PV230 localizada na entrada da Lagoa da Pampulha próxima a ilha dos Amores (PV230). Esses resultados evidenciam o fato de que parte da elevada carga de esgoto que chega na Lagoa da Pampulha por esses córregos é depositada ao longo do corpo de água e parte é diluída pelo volume d'água da Lagoa o que favorece a melhoria da qualidade da água na região próxima à saída do reservatório.

Figura 7: Resultados de *Escherichia Coli* nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.



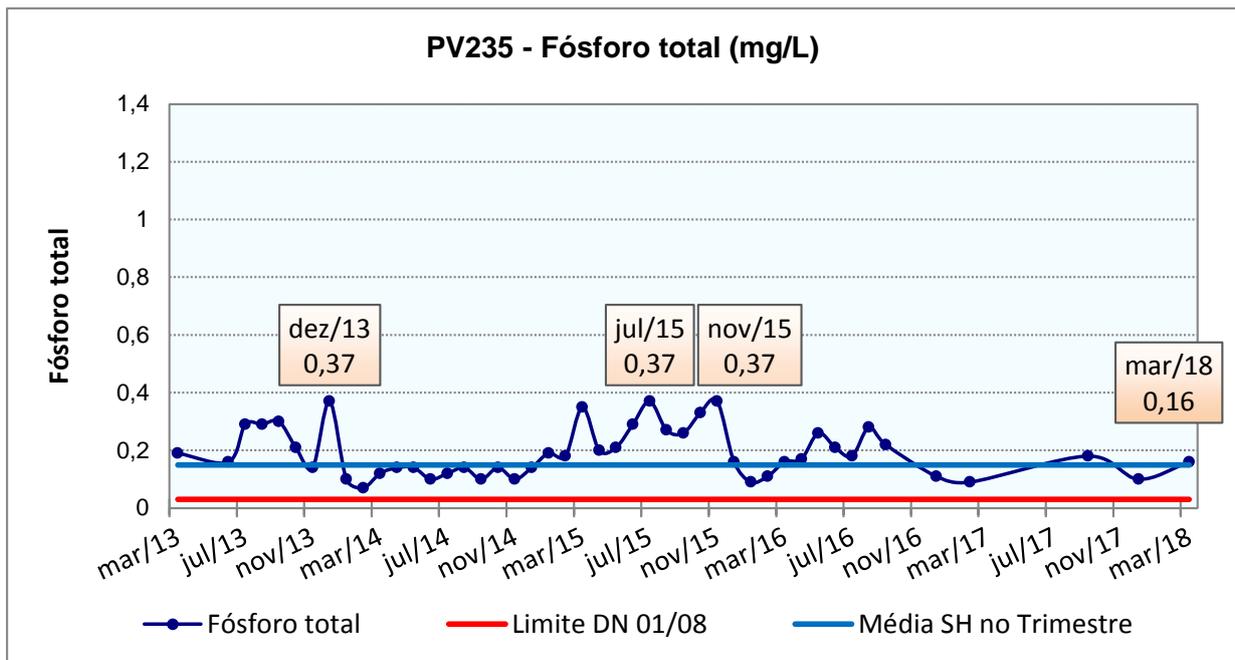
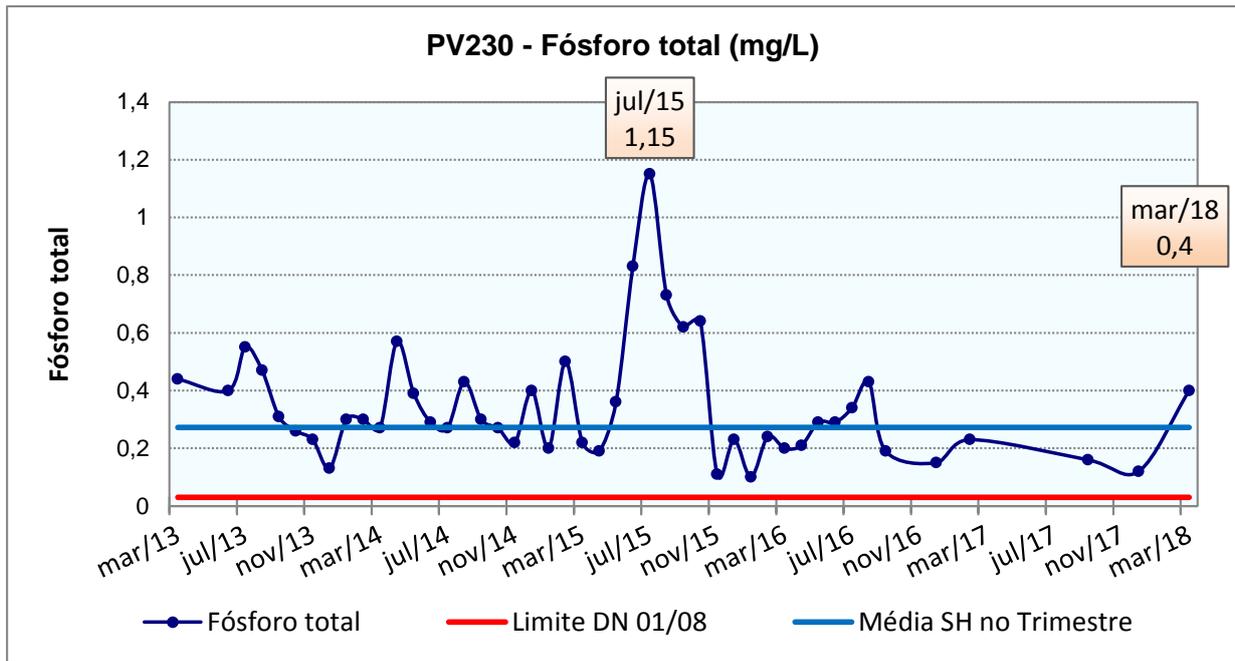


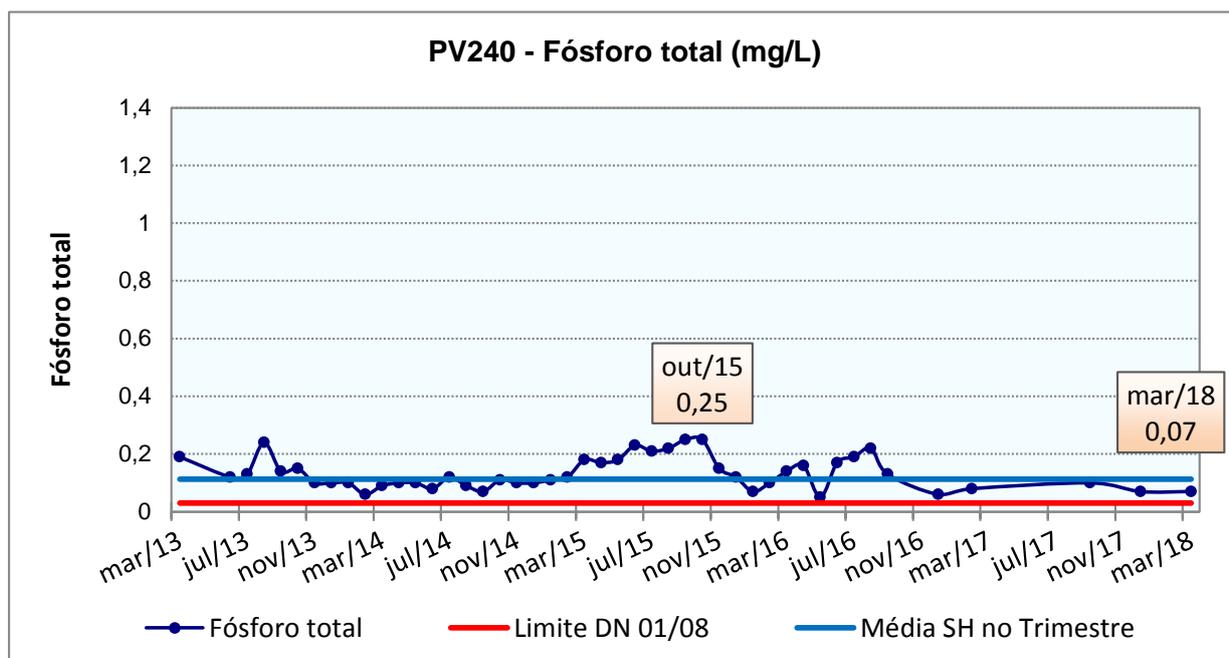
Na Figura 8 são apresentados os resultados de fósforo total. Houve extrapolação do limite de classe em ambientes lênticos (0,03 mg/L) do parâmetro fósforo total, durante todo o período apresentado.

Na comparação dos resultados de dezembro de 2017 e março de 2018, referentes ao quarto trimestre de 2017 e primeiro trimestre de 2018, respectivamente, é possível verificar que ocorreu aumento nos níveis de fósforo nos resultados da estação PV230 que passou de 0,12 mg/L para 0,4 mg/L em março de 2018. O mesmo comportamento também foi verificado na estação de PV235 em que o valor de fósforo total passou de 0,1 mg/L para 0,16 mg/L. O valor de fósforo total na estação PV240 se manteve em 0,07 mg/L em março de 2018.

Fazendo a comparação dos resultados de fósforo total do primeiro trimestre de 2018 com o primeiro trimestre do ano anterior, verifica-se que os valores em 2018 estão mais elevados. Verifica-se também que os resultados do primeiro trimestre nas estações localizadas na entrada da Lagoa da Pampulha próxima a ilha dos Amores (PV230) e próximo à igreja São Francisco (PV235) apresentaram valor acima da média da série histórica.

Figura 8: Resultados de fósforo total nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

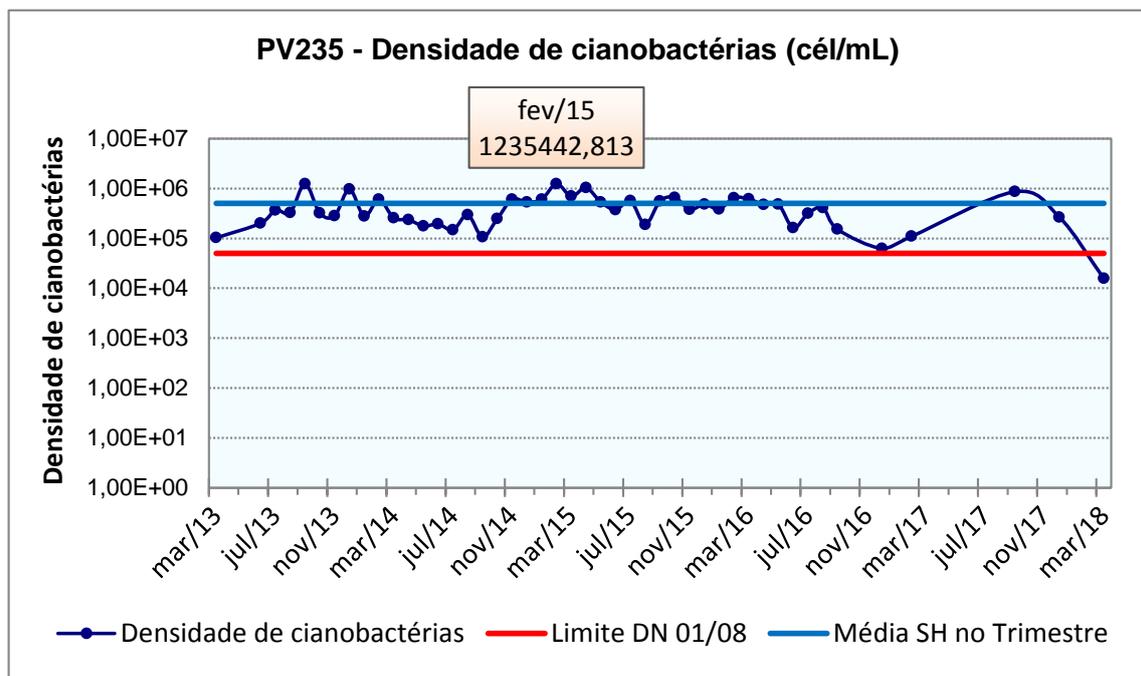
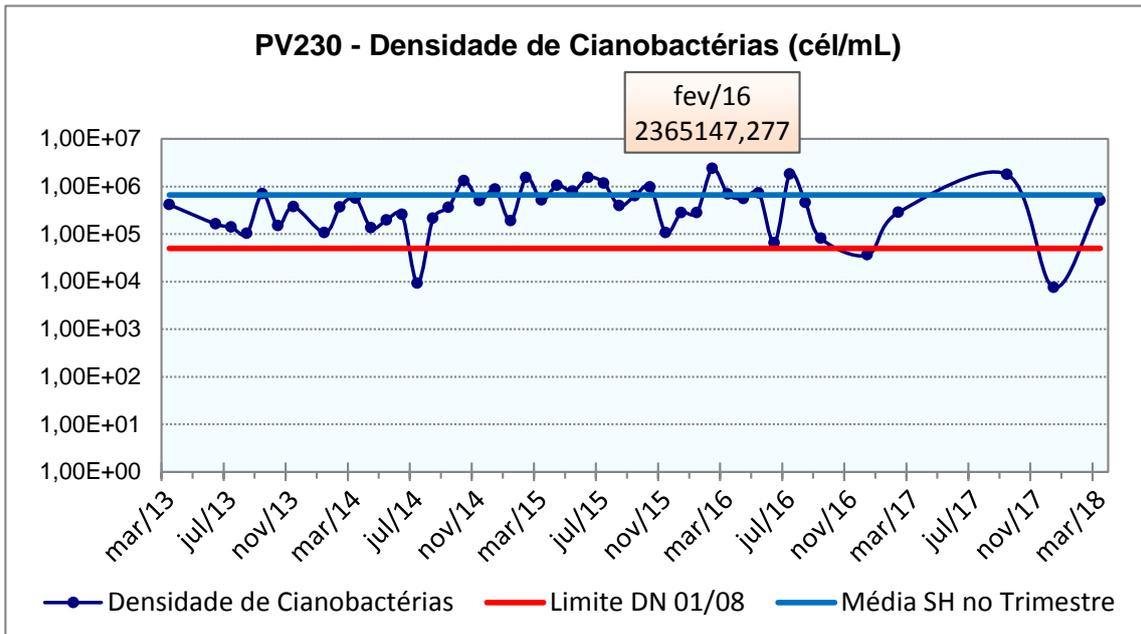


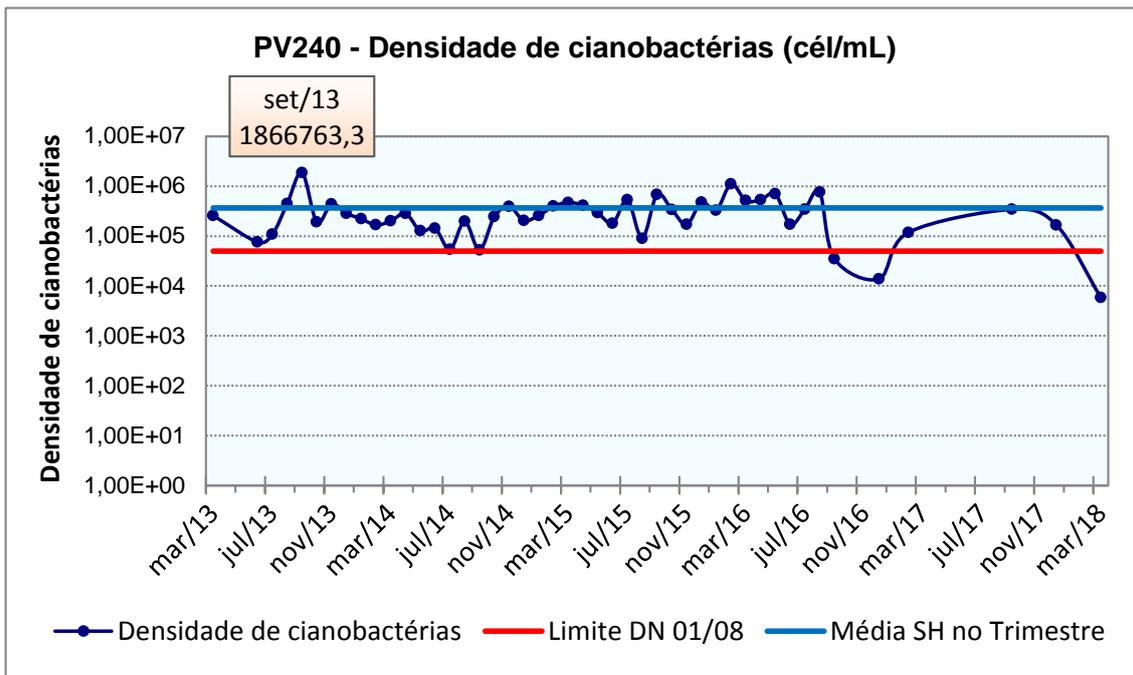


No que se refere aos resultados de densidade de cianobactérias do 1º trimestre de 2018, apresentados na Figura 9, a estação PV230 apresentou violação do limite para classe 2 em março. Comparando os meses de dezembro de 2017 e março de 2018 as estações PV235 e PV240 apresentaram redução nos valores de densidade de cianobactérias. Na estação PV230 os valores passaram de 7.510 cél/mL em dezembro de 2017 para 510.332 em março de 2018. A estação PV235 apresentou 265.330 cél/mL em dezembro de 2017 e 15.675 cél/mL em março de 2018. Os valores aferidos na estação PV240 foram 166.219 cél/mL em dezembro e 5.878 cél/mL em março de 2018. Salienta-se que os valores de cianobactérias estiveram acima do limite para classe 2 preconizado na DN COPAM/CERH-MG 01/08 na maior parte do período da série histórica de monitoramento.

Fazendo a comparação dos resultados de densidade de cianobactérias do primeiro trimestre de 2018 com o primeiro trimestre do ano anterior verifica-se que, somente na estação localizada próxima a ilha dos Amores (PV230), o valor encontrado em 2018 está ligeiramente mais elevado. Salienta-se que em 2018 nenhuma estação apresentou resultado acima da média da série histórica.

Figura 9: Resultados de densidade de cianobactérias nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.



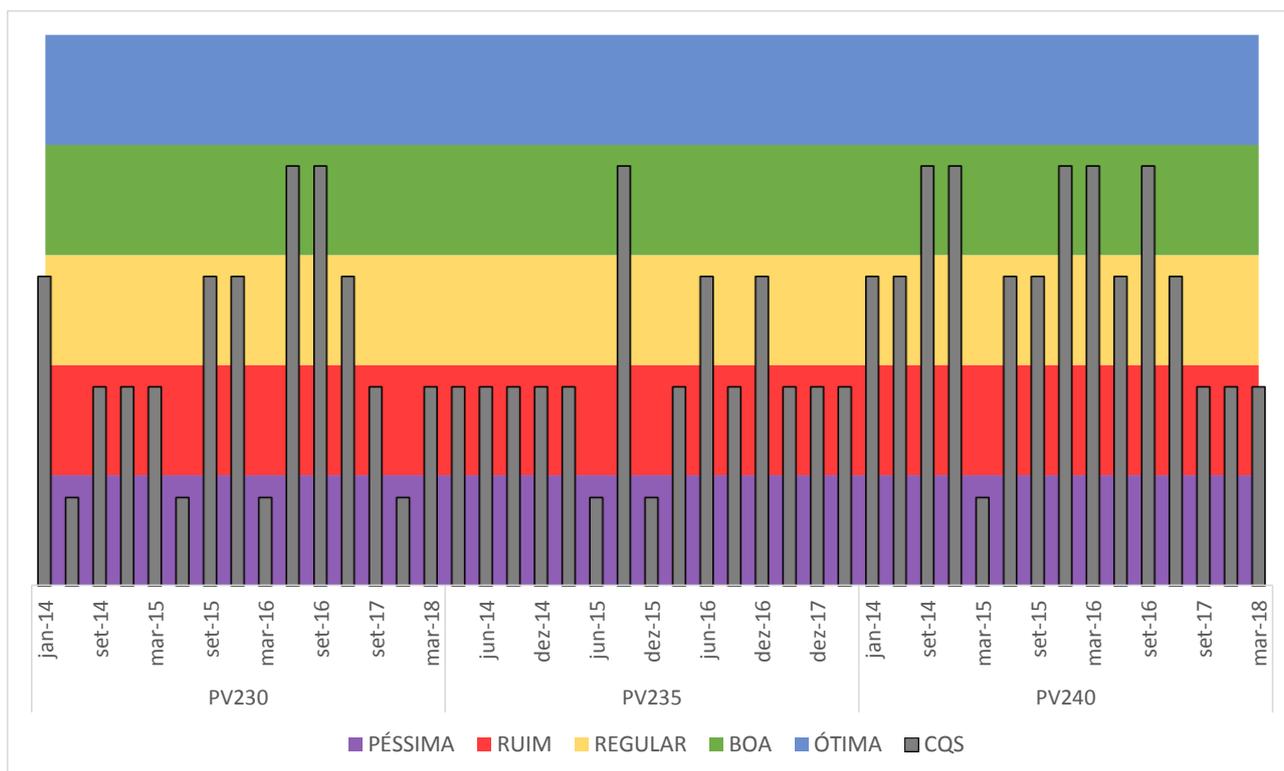


4.6. SEDIMENTOS

A partir da 1ª campanha de 2013 iniciou-se o monitoramento trimestral da qualidade dos sedimentos das estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

Na Figura 10 são apresentados os resultados do Critério de Qualidade dos Sedimentos – CQS nessas estações de amostragem nas campanhas realizadas no ano de 2014 até o momento. Observa-se que todas as estações de amostragem apresentaram qualidade dos sedimentos na faixa Ruim em março de 2018. Houve melhora com relação às campanhas de dezembro de 2017 na estação PV230, quando os sedimentos apresentaram condição Péssima.

Figura 10: Resultados de CQS para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no período de janeiro de 2014 a março de 2018.

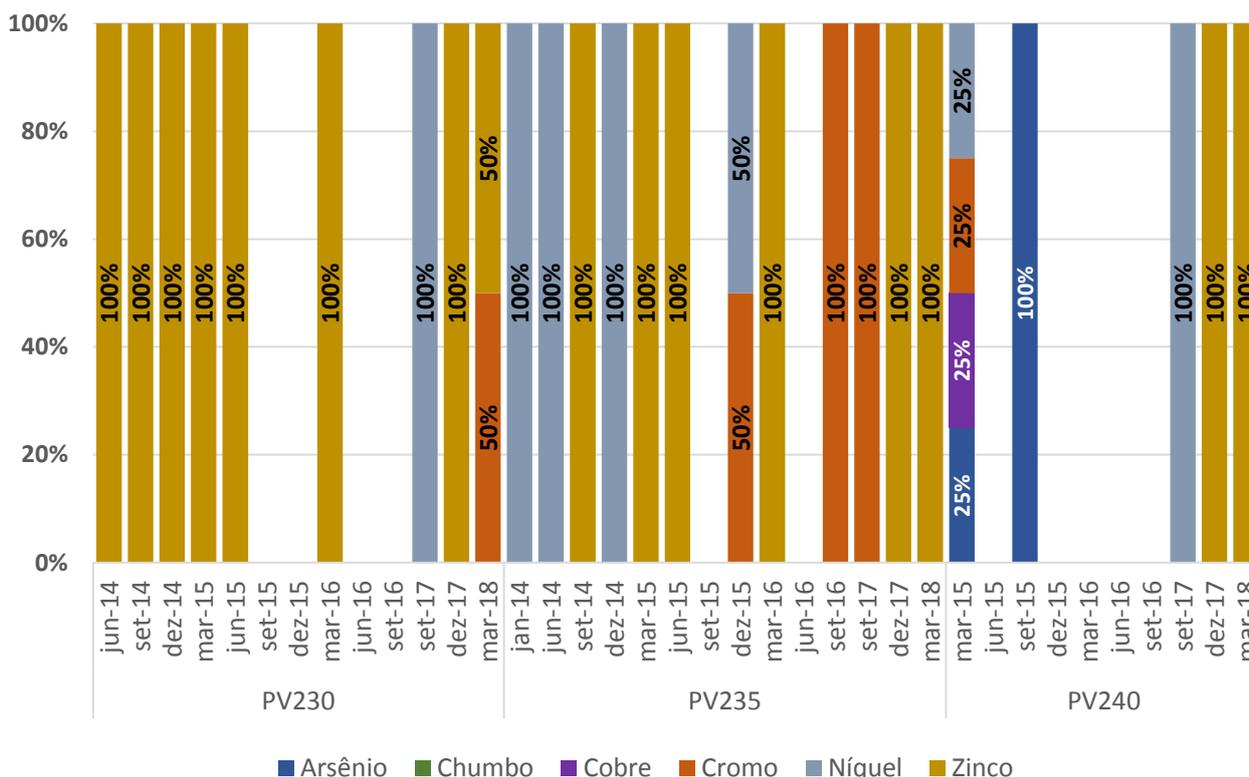


Na Figura 11 são apresentados os parâmetros responsáveis pelas condições Ruim ou Péssima verificadas nas estações da Lagoa no período de janeiro de 2014 a março de 2018. O parâmetro zinco foi recorrente na estação localizada próximo à Ilha dos Amores (PV230) em todas as campanhas realizadas exceto no terceiro e quarto trimestre de 2015 quando não ocorreu condição ruim ou péssima e no terceiro trimestre de 2017 quando o parâmetro níquel foi responsável pela condição do CQS RUIM daquele mês.

Na estação localizada em frente à Igreja São Francisco (PV235) os parâmetros zinco e níquel foram os principais responsáveis pela ocorrência de condição Ruim ou Péssima nos sedimentos da Lagoa. O parâmetro cromo também foi responsável pela ocorrência de condição Ruim.

Na estação de amostragem localizada próximo ao vertedouro (PV240) os parâmetros arsênio, zinco e níquel foram os principais responsáveis pela ocorrência de condição Ruim ou Péssima nos sedimentos da Lagoa. Esses resultados estão associados aos lançamentos de efluentes do diversificado pólo industrial presente principalmente no município de Contagem.

Figura 11: Parâmetros responsáveis pelas condições Ruim ou Péssima dos sedimentos para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no período de janeiro de 2014 a março de 2018.

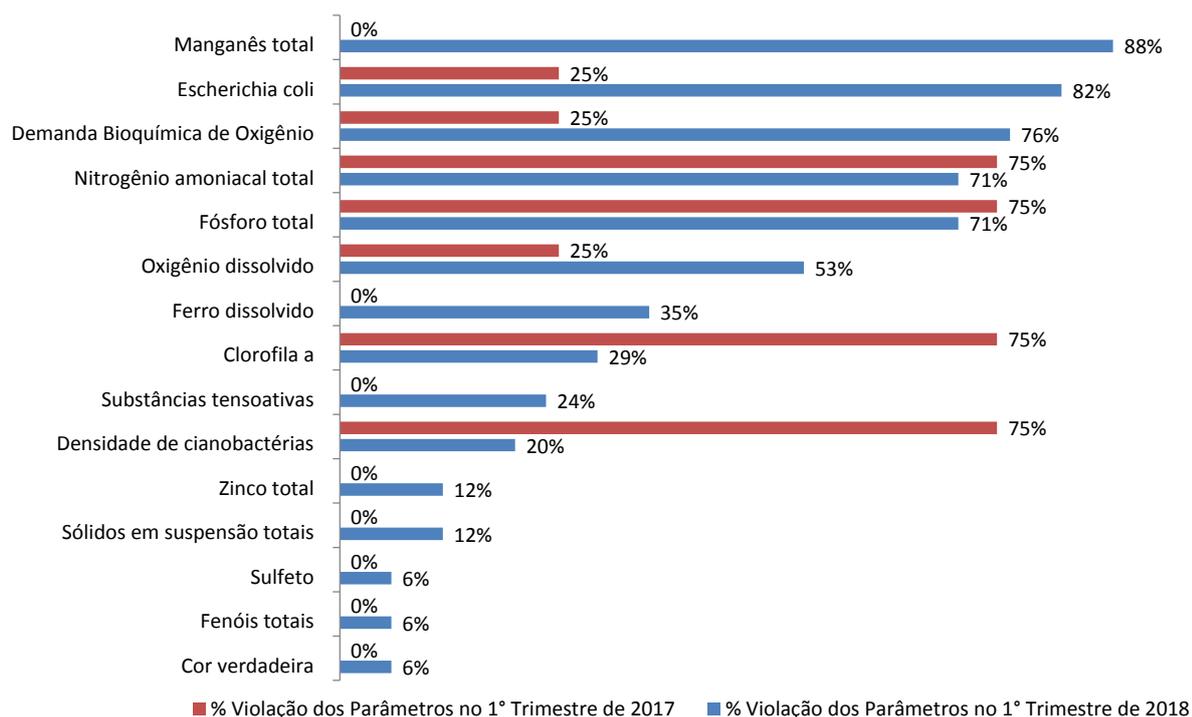


5- VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE

Considerando os resultados do primeiro trimestre de 2018 para as estações de amostragem da sub-bacia do ribeirão Pampulha, avaliaram-se os parâmetros monitorados em relação ao percentual de amostras cujos valores ultrapassaram os limites classe de enquadramento da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº01/2008. Na Figura 12 é apresentado o percentual de violações em ordem decrescente de cada parâmetro e indica os constituintes mais críticos na bacia. A figura também apresenta o percentual de violação de cada parâmetro no primeiro trimestre de 2017, para fins de comparação. Esses resultados permitiram conhecer as principais interferências das atividades predominantes, como os lançamentos de esgotos domésticos e industriais, além de outras formas de uso do solo da bacia de drenagem que podem afetar a qualidade da água na área de estudo.

Os parâmetros com o maior número de violações no primeiro trimestre de 2018 foram: manganês total (88%), *Escherichia coli* (82%), demanda bioquímica de oxigênio (76%), fósforo total (71%), nitrogênio amoniacal (71%) e oxigênio dissolvido (53%). Registra-se que com relação aos parâmetros citados houve aumento da maioria no número de violações quando comparado a 2017. Os principais fatores de degradação ambiental que podem ser apontados como contribuintes esses resultados são os lançamentos de esgotos sanitários e de efluentes industriais.

Figura 12: Percentual de violações para os parâmetros na sub-bacia do ribeirão Pampulha, no 1º trimestre de 2017 e 2018.



No Apêndice A são apresentadas as tabelas com os resultados dos parâmetros que não atenderam aos limites legais no primeiro trimestre de 2018, para a sub-bacia do ribeirão Pampulha. Como forma de comparação com os anos anteriores também são exibidos os resultados obtidos no 1º trimestre dos anos 2016 e 2017, bem como os valores mínimos, médios e máximos ocorridos no 1º trimestre dos anos de 2007 a 2017 para os parâmetros que excederam os limites estabelecidos na legislação.

6- PANORAMA DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

A partir do primeiro trimestre de 2014 teve início a apresentação de uma nova metodologia para avaliação da qualidade das águas. Cada estação de amostragem foi avaliada segundo o cumprimento da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 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. A análise dos três grupos de indicadores foi realizada de acordo com a metodologia descrita no item 2.

Na Figura 13 é apresentado o mapa do panorama de qualidade das águas para a sub-bacia do ribeirão Pampulha, onde cada estação de monitoramento foi avaliada segundo os três indicadores: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas. 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 1º trimestre de 2018. A pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.

Abaixo do mapa é apresentada a Tabela 7 com os parâmetros que não atenderam ao limite estabelecido para a classe de enquadramento nas estações de amostragem considerando apenas os três grupos de parâmetros apresentados no mapa, bem como a síntese comparativa dos resultados do primeiro trimestre de 2017 e 2018 dos indicadores: Índice de Qualidade das Águas

– IQA, Contaminação por tóxicos – CT e Índice de Estado Trófico – IET para cada estação de amostragem. As descrições e coordenadas geográficas das estações de amostragem de águas superficiais na sub-bacia do ribeirão Pampulha são apresentadas na Tabela 8.

No Anexo I é apresentada uma tabela com as unidades de medida dos parâmetros e os respectivos limites legais para as águas superficiais. No Anexo II uma tabela com as unidades de medida dos parâmetros e os respectivos limites legais para sedimentos.

Figura 13: Mapa do panorama da qualidade das águas na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 1º trimestre de 2018.

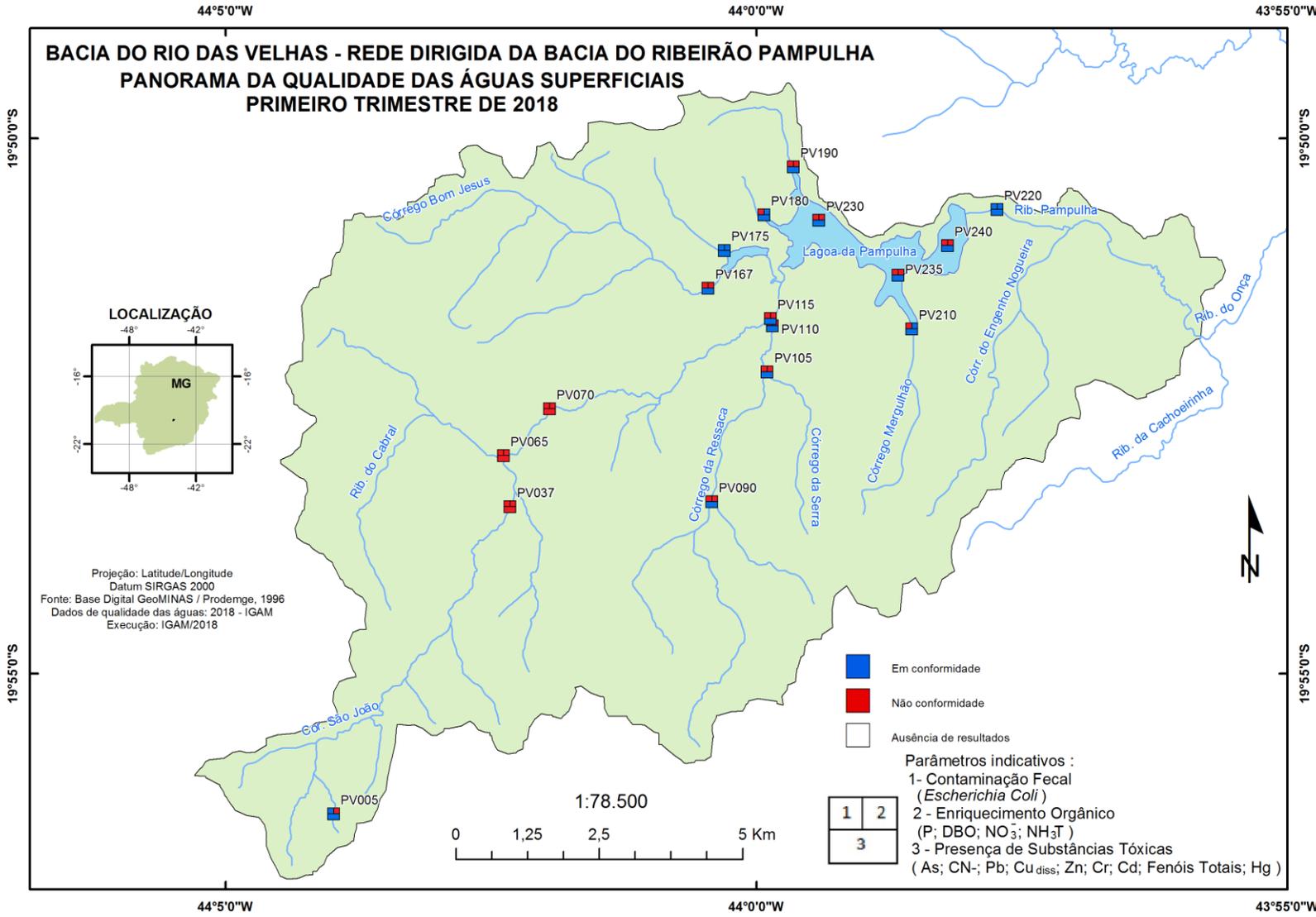


Tabela 7: Síntese comparativa dos resultados do 1º Trimestre de 2017 e 2018 de IQA, CT e IET e os parâmetros indicativos de contaminação: fecal, enriquecimento orgânico e substâncias tóxicas que não atenderam ao limite legal no 1º Trimestre de 2018

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES						PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL					
					Resultados dos indicadores 1º Trimestre						Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 1º Trimestre de 2018					
					IQA		CT		IET		Parâmetros indicativos de:					
					2017	2018	2017	2018	2017	2018	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Córrego AABB	PV180	BELO HORIZONTE	*	57	*	BAIXA	*	62,4	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Córrego Bom Jesus	PV167	BELO HORIZONTE	*	35,8	*	ALTA	*	60,2	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Braúnas	PV175	BELO HORIZONTE	*	70,6	*	BAIXA	*	54,9	✘	✘	✘	---	---	---
		Córrego Cabral	PV065	CONTAGEM	*	25,7	*	ALTA	*	56,9	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Fenóis totais.
		Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	BELO HORIZONTE	*	51,7	*	MÉDIA	*	61,8	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego do bairro Cinco	PV005	CONTAGEM	*	53,8	*	BAIXA	*	72,9	✘	✘	☹	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---
		Córrego Mergulhão	PV210	BELO HORIZONTE	*	56,6	*	BAIXA	*	60,7	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Córrego Olhos D'água	PV190	BELO HORIZONTE	*	43,1	*	ALTA	*	60,7	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Ressaca	PV090	BELO HORIZONTE	*	34,9	*	ALTA	*	57,1	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV115	BELO HORIZONTE	*	49,2	*	MÉDIA	*	64,5	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
	PV037	CONTAGEM	*	22,4	*	ALTA	*	61,4	☹	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Zinco total.		

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES						PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL					
					Resultados dos indicadores 1º Trimestre						Comparação			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 1º Trimestre de 2018		
					IQA		CT		IET		Indicadores 2017/2018			Parâmetros indicativos de:		
					2017	2018	2017	2018	2017	2018	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
		Córrego Sarandi	PV070	CONTAGEM	*	25,3	*	ALTA	*	59,2	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Zinco total.
			PV110	BELO HORIZONTE	*	30	*	ALTA	*	63,9	✘	✘	✘	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Lagoa da Pampulha	PV230	BELO HORIZONTE	51,4	38,8	MÉDIA	ALTA	69,2	73,4	☹	☹	☹	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV235	BELO HORIZONTE	79,9	63,4	MÉDIA	BAIXA	64,8	67,3	☹	😊	☹	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV240	BELO HORIZONTE	77,3	63,5	MÉDIA	BAIXA	63,2	64,2	☹	😊	☹	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Pampulha	PV220	BELO HORIZONTE	74	67,1	BAIXA	BAIXA	69,4	72	☹	😊	☹	---	---	---

😊 O indicador melhorou ou manteve-se na melhor condição de qualidade

☹ O indicador manteve-se na mesma qualidade da ano anterior

☹ O indicador piorou ou manteve-se na pior condição de qualidade

✘ Não foi possível fazer a comparação com o ano anterior

* Ponto sem resultado

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

Tabela 8: Descrição e coordenadas geográficas das estações de amostragem de águas superficiais na sub-bacia do ribeirão Pampulha

Estação	Descrição	Data de Estabelecimento	Município	Latitude			Longitude		
PV005	Nascente do córrego Sarandi no bairro Cinco	15/03/2006	Contagem	-19°	56'	23,8"	-44°	0,4'	00,4"
PV037	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego João Gomes.	15/05/2012	Contagem	-19°	53'	17,9"	-44°	02'	15,4"
PV065	Córrego Cabral antes da confluência com o córrego Sarandi	03/02/2006	Contagem	-19°	52'	57,3"	-44°	2'	23,5"
PV070	Córrego Sarandi a jusante do córrego Cabral no parque Linear Confisco	30/01/2006	Contagem	-19°	52'	43,1"	-44°	2'	7"
PV090	Córrego Ressaca antes da entrada do córrego Flor d'água da Vila São José	08/02/2006	Belo Horizonte	-19°	53'	25,3"	-44°	0'	16,4"
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca	08/02/2006	Belo Horizonte	-19°	52'	10,8"	-43°	59'	53,7"
PV110	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego Ressaca	31/03/2006	Belo Horizonte	-19°	51'	39,6"	-43°	59'	49,8"
PV115	Córrego Ressaca antes da confluência com o córrego Sarandi.	31/03/2006	Belo Horizonte	-19°	51'	39,6"	-43°	59'	49,8"
PV167	Córrego Bom Jesus próximo a sua foz na Lagoa da Pampulha	24/05/2012	Belo Horizonte	-19°	51'	15,45"	-44°	00'	19,86"
PV175	Córrego Braúnas em sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	Belo Horizonte	-19°	51'	02,9"	-44°	00'	18,3"
PV180	Córrego AABB antes de sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	Belo Horizonte	-19°	50'	26,7"	-44°	00'	04,3"
PV190	Córrego Olhos D'Água em sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	Belo Horizonte	-19°	50'	15,2"	-43°	59'	40,2"
PV210	Córrego Mergulhão antes de sua foz na lagoa.	17/05/2012	Belo Horizonte	-19°	51'	47,9"	-43°	58'	34,1"
PV220	Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	15/03/2006	Belo Horizonte	-19°	50'	39"	-43°	57'	44"
PV230	Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	22/10/2012	Belo Horizonte	-19°	50'	45,08"	-43°	59'	29,13"
PV235	Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	22/10/2012	Belo Horizonte	-19°	51'	21,25"	-43°	58'	43,35"
PV240	Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	22/10/2012	Belo Horizonte	-19°	50'	44,97"	-43°	58'	07,32"

Anexo I:

Unidades de medida dos parâmetros e os respectivos limites legais para águas superficiais.

Parâmetro	LIMITE DN COPAM/CERH-MG n° 01/2008	Unidade de Medida
	Classe 2	
pH	6 a 9	
Turbidez	100	NTU
Cor Verdadeira	75	UPt
Sólidos Dissolvidos Totais	500	mg/L
Sólidos em Suspensão Totais	100	mg/L
Cloreto Total	250	mg/L Cl
Sulfato Total	250	mg/L SO ₄
Sulfeto*	0,002	mg/L S
Fósforo Total (ambiente lóxico)	0,1	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	mg/L N
Nitrato	10	mg/L N
Nitrito	1	mg/L N
OD	> 5	mg/L
DBO	5	mg/L
Cianeto Livre	0,005	mg/L CN
Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,003	mg/L C ₆ H ₅ OH
Óleos e Graxas**	Ausentes	mg/L
Substâncias Tensoativas (que reage com o azul de metileno)	0,5	mg/L LAS
Coliformes Termotolerantes	1000	NMP / 100 ml
Alumínio Dissolvido	0,1	mg/L Al
Arsênio Total	0,01	mg/L As
Bário Total	0,7	mg/L Ba
Boro Total	0,5	mg/L B
Cádmio Total	0,001	mg/L Cd
Chumbo Total	0,01	mg/L Pb
Cobre Dissolvido	0,009	mg/L Cu
Cromo Total	0,05	mg/L Cr
Ferro Dissolvido	0,3	mg/L Fe
Manganês Total	0,1	mg/L Mn
Mercúrio Total	0,2	µg/L Hg
Níquel Total	0,025	mg/L Ni
Selênio Total	0,01	mg/L Se
Zinco Total	0,18	mg/L Zn
Clorofila a	30	µg/L
Densidade de Cianobactérias	50000	cel/mL

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

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

Anexo II:

Unidades de medida dos parâmetros e os respectivos limites legais para sedimentos.

Parâmetro	Unidade de Medida	LIMITE RESOLUÇÃO CONAMA 344/04	
		Nível 1	Nível 2
2,4,6 Triclorofenol	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Aldrin + Dieldrin	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Alumínio	%	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Arsênio	µg/g	5,9	17
Atrazina	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Cádmio	µg/g	0,6	3,5
Chumbo	µg/g	35	91,3
Clordano (cis + trans)	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Cobre	µg/g	35,7	197
Cromo	µg/g	37,3	90
DDT	µg/Kg	1,19	4,77
Endossulfan (alfa + beta)	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Endrin	µg/Kg	2,67	62,44
Estrôncio	µg/g	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Ferro	%	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Heptacloro epóxido + Heptacloro	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Hexaclorobenzeno	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Lindano	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Manganês	%	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Mercúrio	µg/g	0,17	0,486
Metoxicloro	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Molinato	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Níquel	µg/g	18	35,9
Pentaclorofenol	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Permetrina (cis + trans)	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Simazina	µg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Titânio	%	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Trifluoralina	mg/Kg	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Vanádio	µg/g	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação
Zinco	µg/g	123	315
Zircônio	µg/g	Não possui limite na legislação	Não possui limite na legislação

APÊNDICE A

Resultados dos Parâmetros que Não
Atenderam aos Limites Legais na
Sub-Bacia da Lagoa da Pampulha no
Primeiro Trimestre de 2018

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 1º trimestre de 2018

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo d'água	Estação	Classe de Enquadramento	Municípios	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 1º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2018)		
								2018	2017	2016	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Clorofila a	184%	85,16279		9,32537	9,32537	47,24408	85,16279
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Cor verdadeira	168%	201		82	82	141,5	201
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	10%	5,5		4,3	4,3	4,9	5,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	163%	0,79		0,537	0,537	0,6635	0,79
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	108%	2,4		4,7	2,4	3,55	4,7
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Sulfeto	1400%	0,03		<0,01	0,01	0,02	0,03
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	2240%	117		148	117	132,5	148
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		>241960	24196	133078	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	63%	0,49		0,198	0,198	0,344	0,49
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	490%	0,59		0,17	0,17	0,38	0,59
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	264%	0,364		0,317	0,317	0,3405	0,364
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	104%	7,55		3,71	3,71	5,63	7,55
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	178%	1,8		4	1,8	2,9	4
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	24%	124		92	92	108	124
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Substâncias tensoativas	48%	0,74		2,73	0,74	1,735	2,73
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Zinco total	133%	0,42		5,2335	0,42	2,82675	5,2335
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	520%	31		44	31	37,5	44
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		>241960	24196	133078	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Fenóis totais	133%	0,007		<0,002	0,002	0,0045	0,007
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	72%	0,516		0,829	0,516	0,6725	0,829
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	10%	0,11		1,23	0,11	0,67	1,23
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	213%	0,313		0,273	0,273	0,293	0,313
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	145%	9,06		3,99	3,99	6,525	9,06
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	285%	1,3		3,1	1,3	2,2	3,1
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Substâncias tensoativas	34%	0,67		1,29	0,67	0,98	1,29

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 1º trimestre de 2018

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo d'água	Estação	Classe de Enquadramento	Municípios	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 1º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2018)		
								2018	2017	2016	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	900%	50		22	22	36	50
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		>241960	24196	133078	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	27%	0,382		0,229	0,229	0,3055	0,382
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	550%	0,65		1,04	0,65	0,845	1,04
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	208%	0,308		0,265	0,265	0,2865	0,308
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	136%	8,73		3,85	3,85	6,29	8,73
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	117%	2,3		2,1	2,1	2,2	2,3
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	28%	128		14	14	71	128
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Substâncias tensoativas	66%	0,83		0,81	0,81	0,82	0,83
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Zinco total	5%	0,1894		0,2715	0,1894	0,23045	0,2715
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	460%	28		19	19	23,5	28
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		>241960	24196	133078	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	390%	0,49		1,08	0,49	0,785	1,08
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	11%	0,111		0,0961	0,0961	0,10355	0,111
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	303%	14,9		8,36	8,36	11,63	14,9
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	4%	4,8		1,5	1,5	3,15	4,8
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	86%	9,3		3,7	3,7	6,5	9,3
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	513%	6131,4		>241960	6131,4	124045,7	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	180%	0,28		0,52	0,28	0,4	0,52
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	8%	0,1084		0,0838	0,0838	0,0961	0,1084

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 1º trimestre de 2018

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo d'água	Estação	Classe de Enquadramento	Municípios	Parametros que nao atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 1º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2018)		
								2018	2017	2016	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	29%	2,57		3,17	2,57	2,87	3,17
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	6400%	325		4,8	4,8	164,9	325
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		>241960	24196	133078	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	650%	0,75		0,85	0,75	0,8	0,85
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	157%	0,257		0,16	0,16	0,2085	0,257
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	188%	5,75		8,44	5,75	7,095	8,44
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	9%	4,6		11,3	4,6	7,95	11,3
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	22%	6,1		10	6,1	8,05	10
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		>241960	24196	133078	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	170%	0,27		0,1	0,1	0,185	0,27
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	26%	0,126		0,137	0,126	0,1315	0,137
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	84%	3,68		9,66	3,68	6,67	9,66
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	200%	15		21	15	18	21
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		>241960	24196	133078	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	410%	0,51		0,99	0,51	0,75	0,99
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	37%	0,137		0,186	0,137	0,1615	0,186
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	101%	7,44		8,03	7,44	7,735	8,03
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	72%	2,9		1,3	1,3	2,1	2,9
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Substâncias tensoativas	12%	0,56		0,99	0,56	0,775	0,99
Rio São Francisco	SF5	Córrego Braúnas	PV175	Classe 2	BELO HORIZONTE	Ferro dissolvido	18%	0,3542		0,306	0,306	0,3301	0,3542
Rio São Francisco	SF5	Córrego Braúnas	PV175	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	4%	0,104		0,107	0,104	0,1055	0,107
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	1886%	19862,9		2098,2	2098,2	10980,55	19862,9
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Ferro dissolvido	54%	0,461		0,297	0,297	0,379	0,461
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	44%	0,144		0,0848	0,0848	0,1144	0,144

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 1º trimestre de 2018

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo d'água	Estação	Classe de Enquadramento	Municípios	Parametros que nao atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 1º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2018)		
								2018	2017	2016	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	42%	7,1		9,6	7,1	8,35	9,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		9854	9854	17025	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	230%	0,33		<0,02	0,02	0,175	0,33
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	123%	0,223		0,68	0,223	0,4515	0,68
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	203%	11,2		1,22	1,22	6,21	11,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	47%	3,4		15,9	3,4	9,65	15,9
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196		129965	24196	77080,5	129965
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	151%	0,251		0,619	0,251	0,435	0,619
Rio São Francisco	SF5	Ribeirão Pampulha	PV220	Classe 3	BELO HORIZONTE	Clorofila a	23%	73,959	33,06692	73,425	33,06692	60,15031	73,959
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Clorofila a	1191%	387,15	140,52741	100,7925	100,7925	209,48997	387,15
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	520%	31	12	18	12	20,33333	31
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Densidade de cianobactérias	921%	510331,64	285217,504	2365147,2768	285217,504	1053565,474	2365147,277
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	479%	5794,3	6131,4	1721,6	1721,6	4549,1	6131,4
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	1233%	0,4	0,23	0,24	0,23	0,29	0,4
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	182%	0,282			0,282	0,282	0,282
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	168%	5,36	5,36	2,75	2,75	4,49	5,36
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Clorofila a	241%	102,261	75,60533	105,198	75,60533	94,35478	105,198
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	24%	6,2	4,8	16	4,8	9	16
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	31%	1313,5	10	240,5	10	521,33333	1313,5
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	433%	0,16	0,09	0,11	0,09	0,12	0,16
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	18%	0,118			0,118	0,118	0,118
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	10%	2,19	2,74	1,39	1,39	2,10667	2,74
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Clorofila a	163%	78,765	45,40156	101,994	45,40156	75,38685	101,994
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	2%	5,1	<2	11	2	6,03333	11
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	21%	1211,2	20,1	2785	20,1	1338,76667	2785

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 1º trimestre de 2018

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo d'água	Estação	Classe de Enquadramento	Municípios	Parametros que nao atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 1º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2018)		
								2018	2017	2016	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	133%	0,07	0,08	0,1	0,07	0,08333	0,1
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	67%	0,167			0,167	0,167	0,167
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	11%	2,22	2,48	1,41	1,41	2,03667	2,48
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	4%	4,8	4,6	6	4,6	5,13333	6