

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



RELATÓRIO TRIMESTRAL

4º Trimestre 2017



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

4º trimestre de 2017



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 - 4º Trimestre de 2017

Belo Horizonte
Maio 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

Jean Lucca Gonzaga de Carvalho, graduando em Geologia

Luana Duarte Prates, graduanda em Geologia

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixao, Geóloga

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Natália Manuele Gomes de Oliveira, graduanda em Engenharia Ambiental

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 3º TRIMESTRE DE 2017.....	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
4.4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA	18
4.5. DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS	18
5- VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE	27
6- PANORAMA DE QUALIDADE DAS ÁGUAS	28

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 um 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:

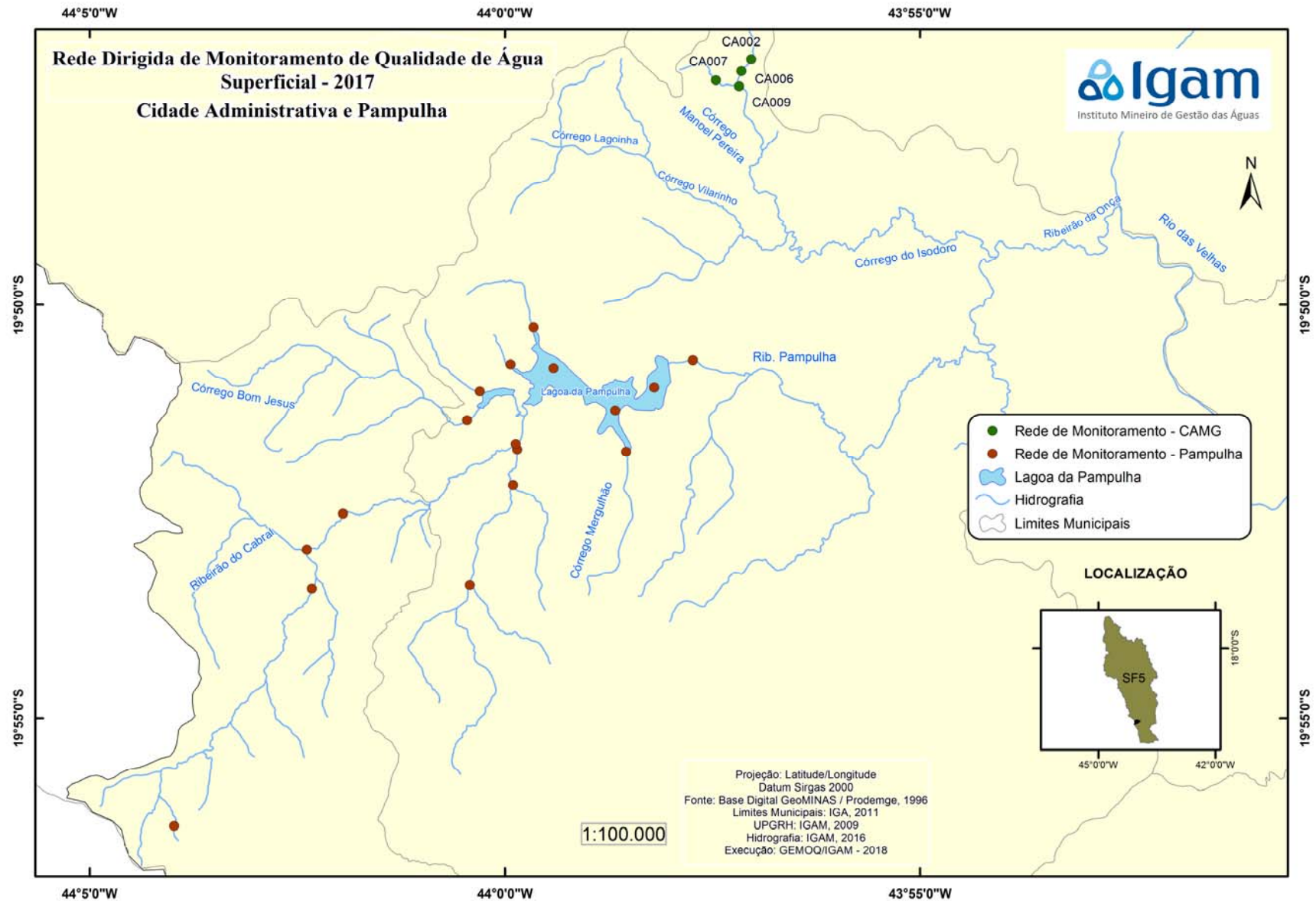
- ◆ Conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais;
- ◆ Divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários e apoiar o estabelecimento de metas de qualidade;
- ◆ Fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos,
- ◆ Verificar a efetividade 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 4º trimestre de 2017, conta com 580 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 4º trimestre de 2017.



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 as amostragens eram mensais até o 3º trimestre de 2016 e passaram a ser trimestrais a partir do 4º trimestre de 2016. Nessas estações são avaliados ainda metais em 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.

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.

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/quant) **	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 n° 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 quarto trimestre de 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.

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 quarto trimestre de 2017.

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 4º TRIMESTRE DE 2017

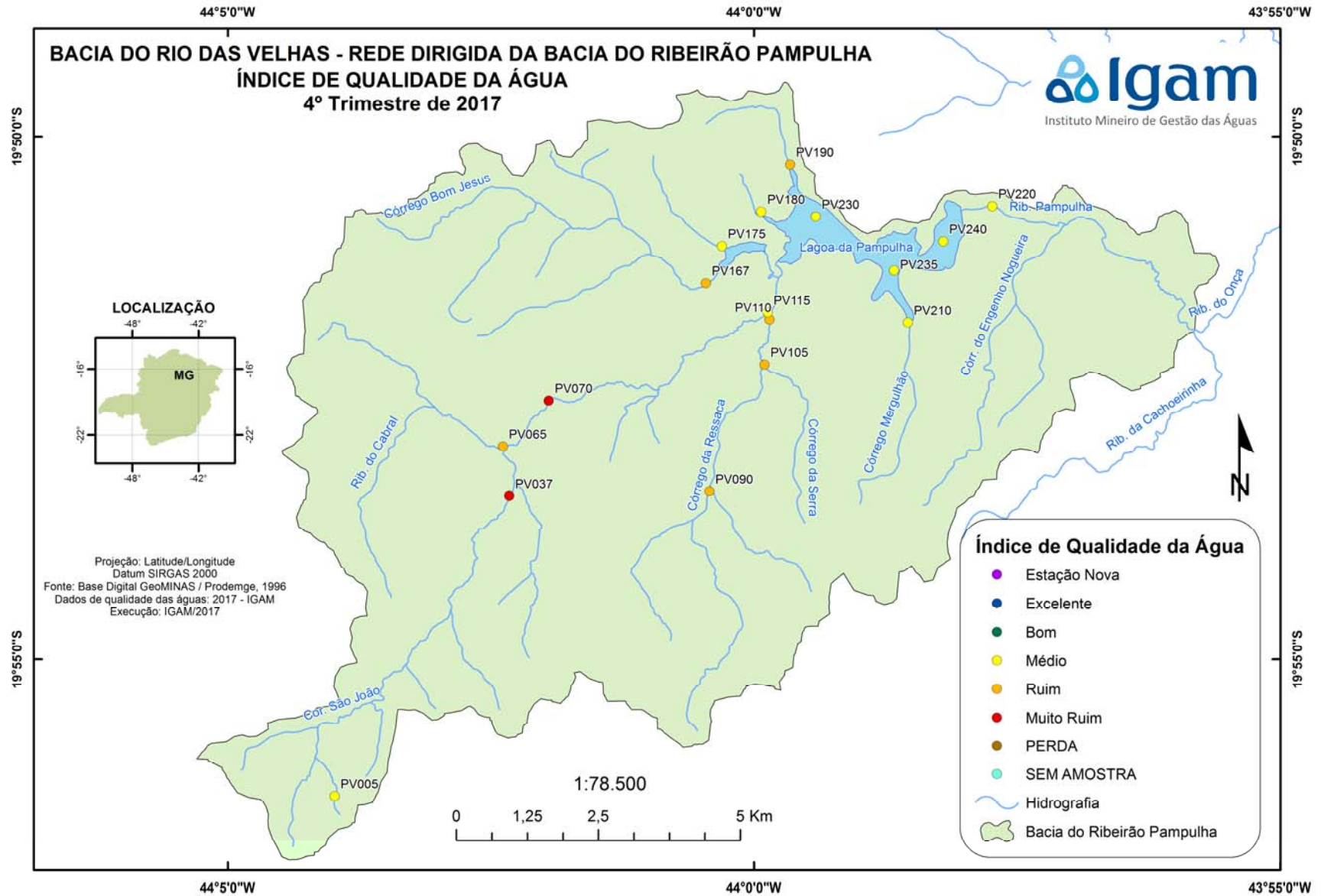
Nesse relatório são apresentados os resultados das variáveis físico-químicas, bacteriológicas e dos indicadores IQA, CT, IET, densidade de cianobactérias e de qualidade dos sedimentos do monitoramento realizado na sub-bacia do ribeirão Pampulha, considerando os resultados obtidos no 4º trimestre de 2017, além da comparação desses resultados com aqueles aferidos no 4º 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 4º trimestre de 2017 nas estações de amostragem localizadas na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

É possível verificar a ocorrência de IQA Muito Ruim, Ruim e Médio na bacia, com 11,8%, 35,3% e 52,9% dos resultados, respectivamente. Não houve a ocorrência de IQA Bom e Excelente no quarto trimestre de 2017. Com relação aos pontos localizados dentro da Lagoa, observa-se que houve ocorrência do IQA médio em todas as três estações localizadas na Lagoa da Pampulha.

Figura 2: Índice de Qualidade da Água – IQA na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 4º trimestre de 2017.



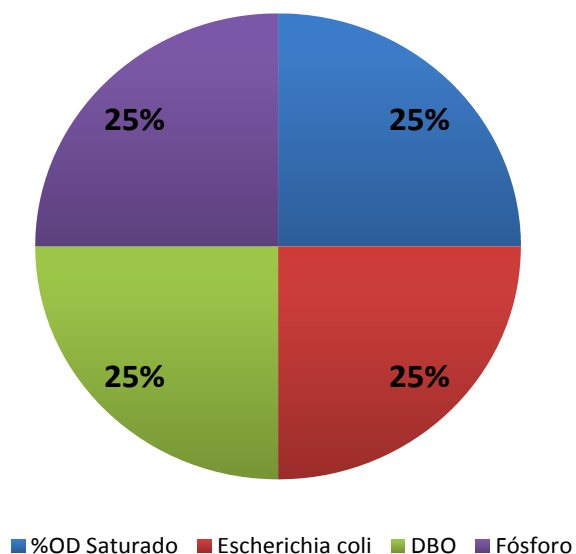
Na Tabela são listados os trechos de corpos hídricos que apresentaram a pior condição de qualidade de água na sub-bacia do ribeirão Pampulha, que se refere à ocorrência de IQA Muito Ruim no quarto trimestre de 2017.

Tabela 3: Corpos hídricos que apresentaram ocorrência de IQA Muito Ruim no 4º trimestre de 2017 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	12/12/2017	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Glória, Alípio de Melo, Serrano, Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte).
Córrego Sarandi	PV070	12/12/2017	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem).

Na Figura 3 são apresentados os parâmetros responsáveis pelas ocorrências de IQA Muito Ruim na sub-bacia do ribeirão Pampulha no quarto trimestre de 2017. Observa-se que os parâmetros que apresentaram o maior percentual de influência foram *Escherichia coli* (25%), DBO (25%), % OD Saturado (25%), e Fósforo (25%). Esses parâmetros estão associados aos lançamentos de esgotos domésticos dos municípios de Belo Horizonte e Contagem.

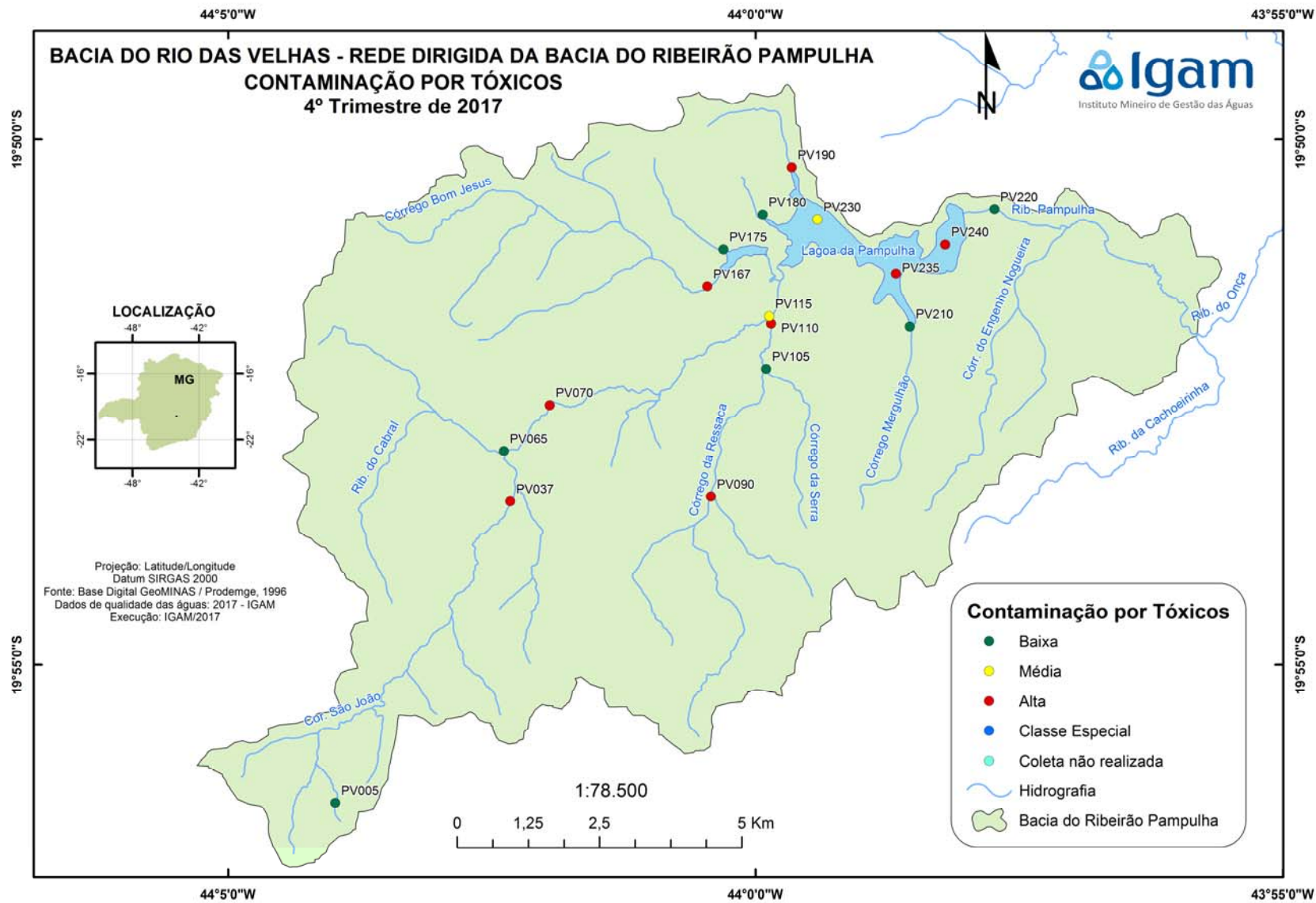
Figura 3: Parâmetros responsáveis pelas ocorrências de IQA Muito Ruim na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 4º Trimestre de 2017.



4.2. CONTAMINAÇÃO POR TOXICOS – CT

O mapa com o resultado de CT obtido no quarto trimestre de 2017 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, quais sejam: córrego Ressaca antes da confluência com o córrego Sarandi. (PV115) e na Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores (PV230) o que representou 11,8% dos resultados. A CT Baixa foi identificada em sete estações de amostragem, representando 41,2% dos resultados, no quarto trimestre de 2017.

Figura 4: Contaminação por Tóxicos – CT na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 4º trimestre de 2017.



A Tabela 4 mostra as estações de amostragem que apresentaram resultados de CT Alta no quarto de 2017, 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: Estações de amostragem que apresentaram resultado de CT Alta no quarto trimestre de 2017.

Curso D'água	Estação	Data de amostragem	Parâmetros responsáveis pela CT Alta	Fatores de Pressão
Córrego Sarandi	PV037	12/12/2017	Nitrogênio Amoniacal Total	Efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
Córrego Sarandi	PV070	12/12/2017	Nitrogênio Amoniacal Total	Efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
Córrego Ressaca	PV090	13/12/2017	Nitrogênio Amoniacal Total	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Salvador, Glória, Coqueiros (Belo Horizonte); Lançamento de efluentes industriais (alimentícias)
Córrego Sarandi	PV110	13/12/2017	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	13/12/2017	Nitrogênio Amoniacal Total	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa.
Córrego Olhos D'Água	PV190	14/12/2017	Nitrogênio Amoniacal Total	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul, Nova Pampulha, Garças e Copacabana (Belo Horizonte)
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	PV235	15/12/2017	Cianeto	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	15/12/2017	Cianeto	Dentro da Lagoa próximo ao vertedouro. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem

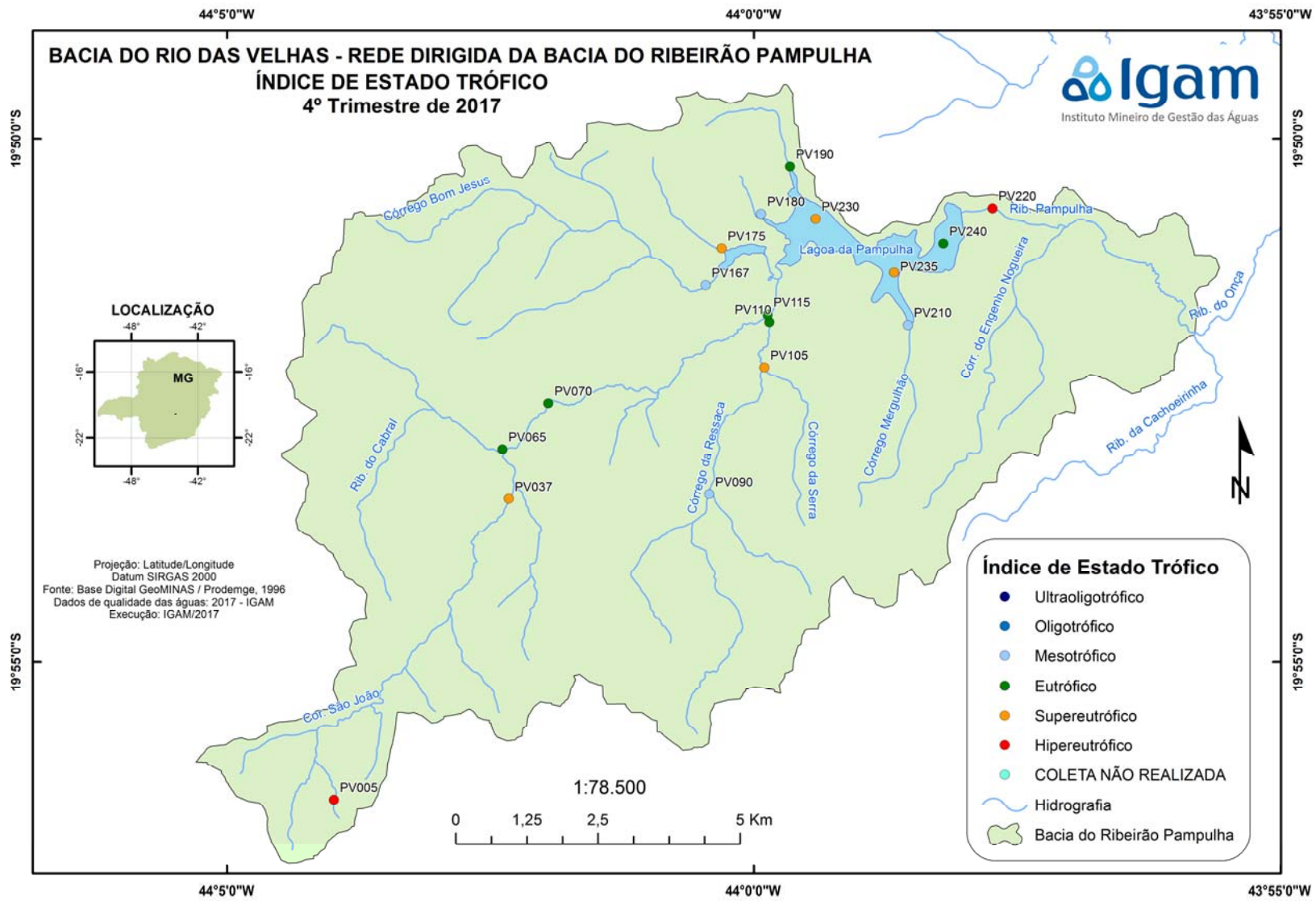
4.3. ÍNDICE DE ESTADO TROFICO – IET

Na Figura 5 é apresentado o mapa com os resultados de IET obtidos no quarto trimestre de 2017 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 74,5% dos resultados.

No que se refere aos pontos localizados dentro da Lagoa verifica-se a ocorrência de IET eutrófico nas estações de monitoramento PV240 e IET Supereutrófico 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 4º trimestre de 2017.



Na Tabela 5 são apresentadas as estações de amostragem com IET na condição Supereutrófico ou Hipereutrófico no quarto trimestre de 2017 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 quarto de 2017 na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

Curso D'água	Estação	Data de Amostragem	Fósforo total mg/L	Clorofila-a µg/L	IET	Fatores de Pressão
Córrego Sarandi	PV005	12/12/2017	0,07	51,13	70,1	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
Córrego Sarandi	PV037	12/12/2017	0,46	3,88	63,8	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	13/12/2017	0,23	7,83	65	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte)
Ribeirão Pampulha	PV220	14/12/2017	0,14	22,29	68,3	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais
Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	PV230	15/12/2017	0,12	72,81	65,6	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	15/12/2017	0,1	55,25	64,4	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Mergulhão e do Tijuco. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem

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

4.4. DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS

A análise de densidade de cianobactérias foi iniciada na sub-bacia do ribeirão Pampulha no quarto trimestre de 2011 em 2 estações de monitoramento, quais sejam: córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca (PV105) e ribeirão Pampulha a jusante da barragem (PV220). A partir da quarta campanha de 2012 foi implementado o monitoramento de cianobactérias em mais três estações, localizadas dentro da Lagoa, quais sejam: próximo à Ilha dos Amores (PV230), em frente à Igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240). No córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca (PV105) a análise é trimestral e nas demais estações de monitoramento as análises são mensais. As coletas passaram a ser trimestrais a partir do 4º trimestre de 2016 para todas as estações de monitoramento.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados de densidade de cianobactéria na sub-bacia do ribeirão Pampulha que obtiveram resultados superiores a 20.000 cél/mL no 4º trimestre de 2017. Em relação às estações localizadas dentro da lagoa foram detectadas no mês de dezembro densidades de cianobactérias superiores ao valor estabelecido na DN COPAM/CERH-MG de 01/2008 para rios de Classe 2 e 3, que é de 50.000 cél/mL e 100.000 cél/mL, respectivamente.

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 4º trimestre de 2017.

Descrição	Estações	Classe	Data da Coleta	Densidade cianobactéria	Espécie predominante
Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	PV220	Classe 3	15/12/2017	73.088	* <i>Planktothrix isothrix</i> <i>Cuspidothrix</i> sp. <i>Arthrospira</i> cf. <i>platensis</i> * <i>Planktothrix agardhii</i> <i>Phormidium</i> sp. <i>Sphaerocavum brasiliense</i> * <i>Microcystis</i> sp. * <i>Cylindrospermopsis/ Raphidiopsis</i>
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	PV235	Classe 2	15/12/2017	265.330	* <i>Planktothrix isothrix</i> <i>Cuspidothrix</i> sp. <i>Arthrospira</i> cf. <i>platensis</i> * <i>Microcystis aeruginosa</i> * <i>Planktothrix agardhii</i> <i>Phormidium</i> sp. <i>Sphaerocavum brasiliense</i> * <i>Cylindrospermopsis/ Raphidiopsis</i>
Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	PV240	Classe 2	15/12/2017	166.219	* <i>Planktothrix isothrix</i> <i>Cuspidothrix</i> sp. <i>Arthrospira</i> cf. <i>platensis</i> * <i>Microcystis aeruginosa</i> * <i>Planktothrix agardhii</i> <i>Phormidium</i> sp. <i>Sphaerocavum brasiliense</i> * <i>Microcystis</i> sp. * <i>Cylindrospermopsis/ Raphidiopsis</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 densidade de cianobactérias e 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 dezembro de 2017, em relação a presença de microcistina e de saxitoxinas desse trimestre estiveram dentro do limite estabelecido.

4.5. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA

O monitoramento da qualidade das águas dentro da Lagoa da Pampulha é realizado em três locais, quais sejam: próximo à Ilha dos Amores (PV230), no braço da igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240). Esse monitoramento era realizado mensalmente desde junho de 2013 e passou a ser realizado trimestralmente a partir do 4º trimestre de 2016.

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

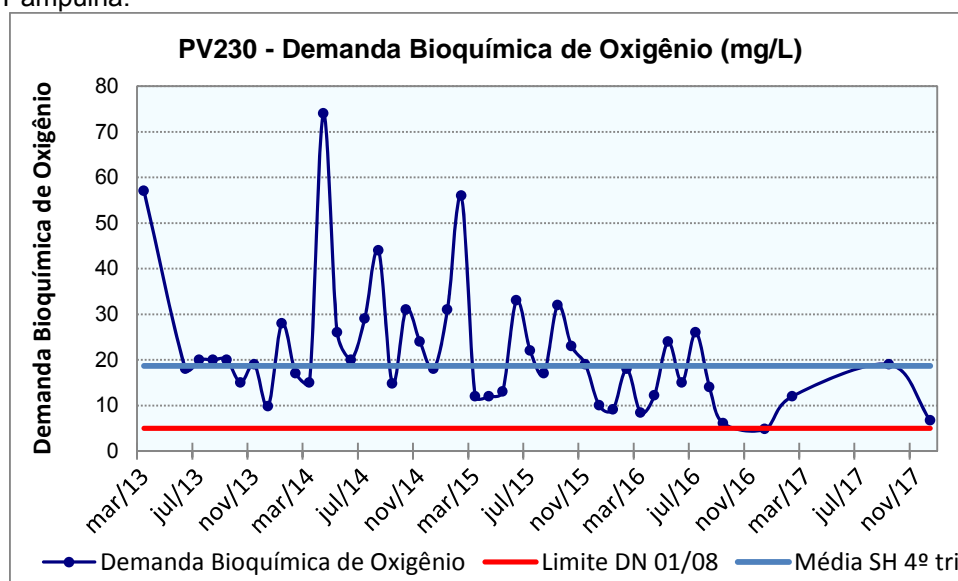
aplicação iniciada no dia 15 de março de 2016. O segundo remediador é a argila ionicamente modificada (Phoslock), que atua no sequestro de fósforo e no controle das florações de cianobactérias, começou a ser aplicada em 15 de abril de 2016. Após o início dessas ações já foram realizadas 10 medições pelo IGAM, no âmbito no Projeto Águas de Minas. Destaca-se que no 4º trimestre de 2017, a medição foi realizada em 15 de dezembro.

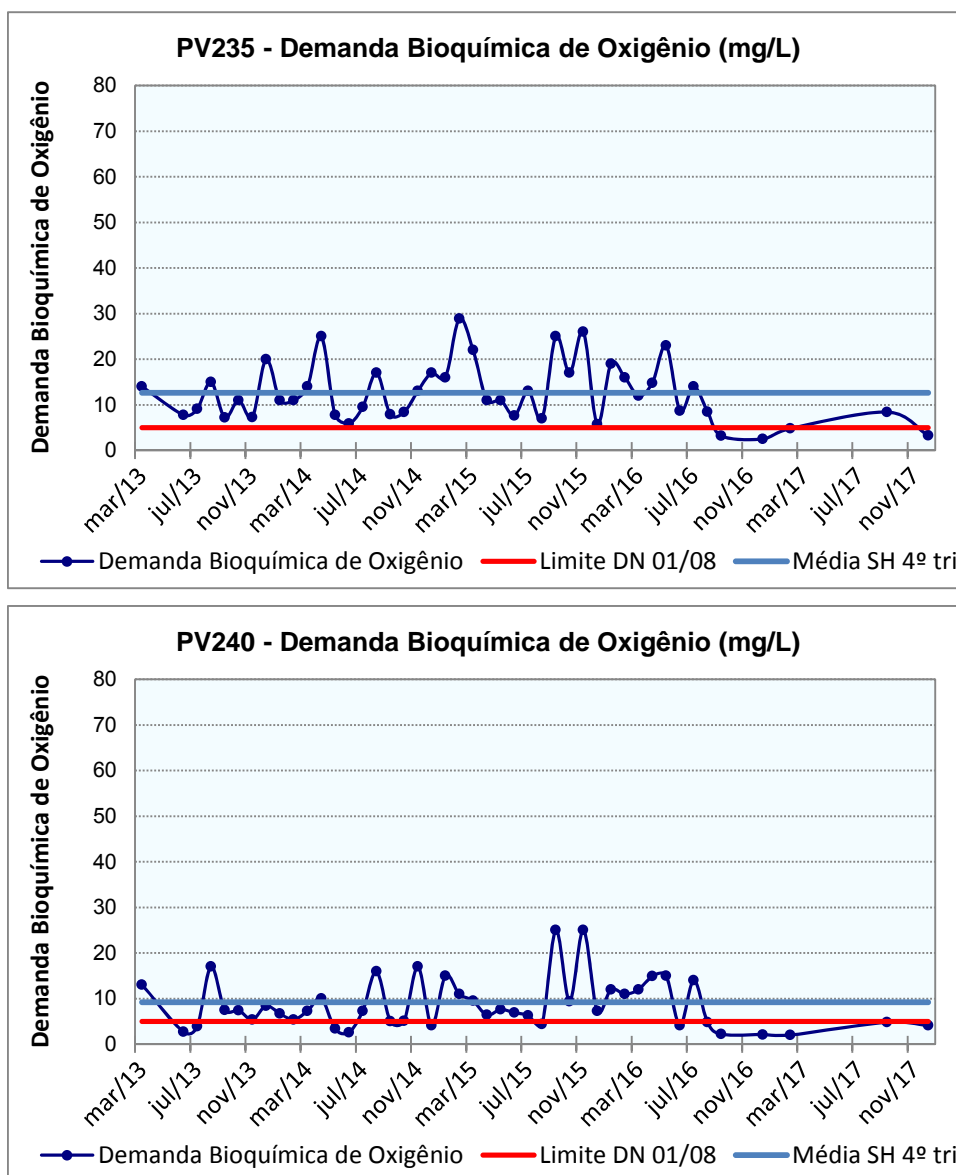
Com o objetivo de acompanhar a situação da qualidade das águas da Lagoa, frente às ações de despoluição adotadas pela prefeitura, serão apresentados nesse tópico os resultados obtidos a partir de 2012, quando iniciou – se o monitoramento dos pontos localizados dentro da lagoa da Pampulha, dos seguintes 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. Nota-se, de modo geral, uma redução dos valores de DBO para as três estações de monitoramento, especialmente quando compara-se os valores obtidos nos anos de 2016 e 2017 com os valores obtidos nos anos anteriores. E esta melhora se torna mais evidente à medida que se aproxima do vertedouro. Desta forma, observa-se um efeito positivo no tratamento das águas da Lagoa da Pampulha. Apesar da melhora observada o valor de DBO para o mês dezembro de 2017 na estação PV230 está acima do limite preconizado na DN COPAM/CERH-MG 01/08 que estabelece o valor de 5 mg/L O₂ para classe 2. Contudo, os valores de DBO estiveram abaixo da média da série histórica de monitoramento do 4º trimestre dos anos anteriores nas três estações avaliadas.

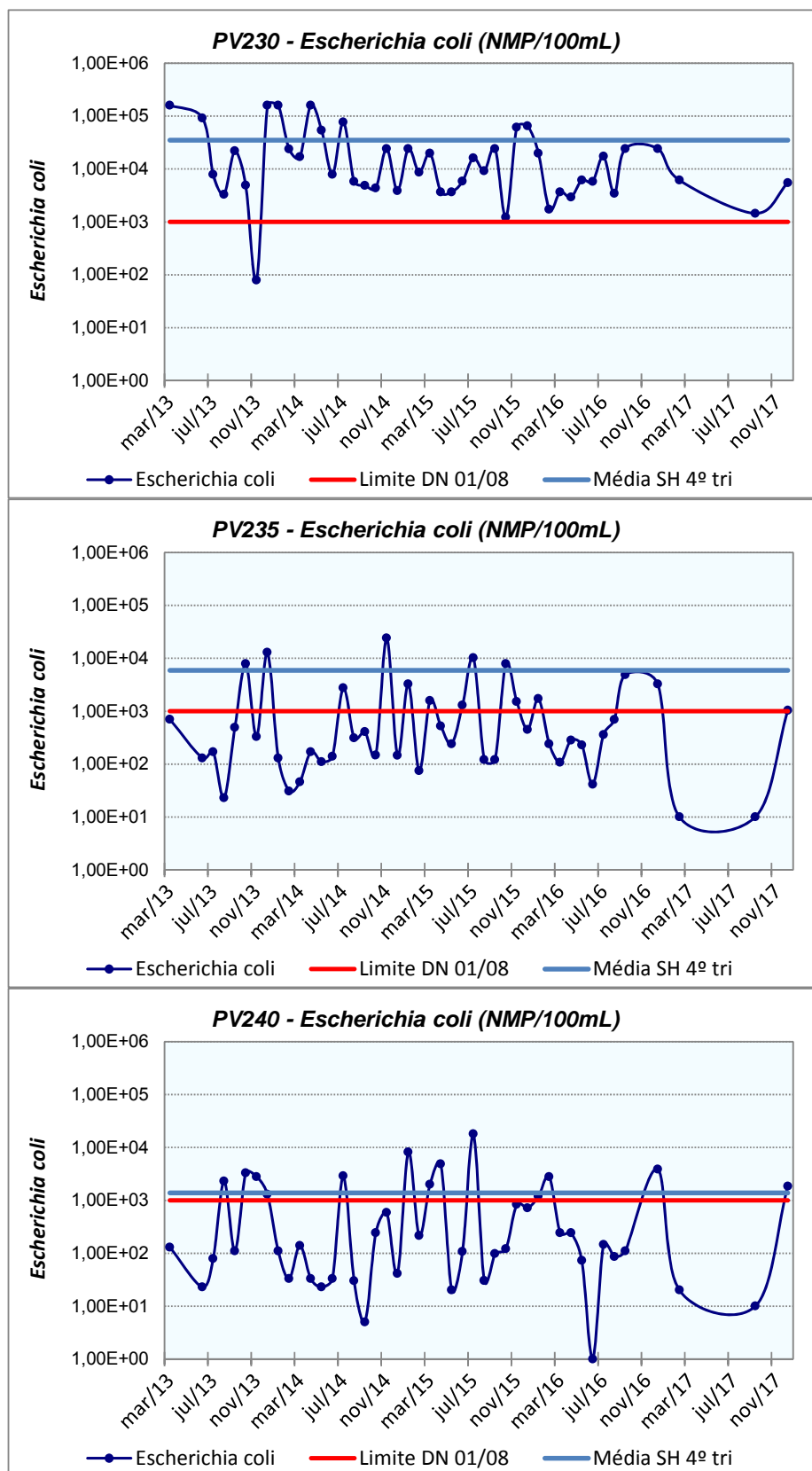
Figura 6: Resultados de Demanda Bioquímica de Oxigênio nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.





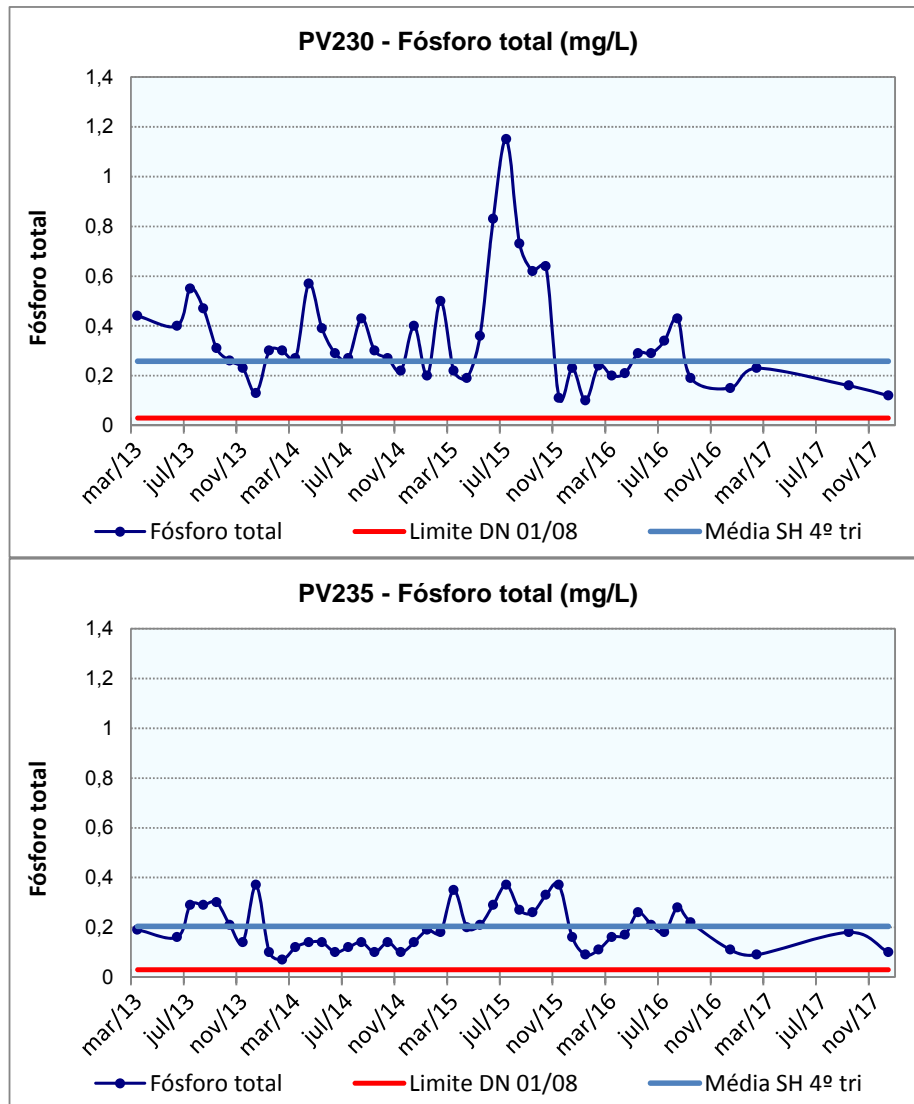
A Figura 7 apresenta os dados de *Escherichia coli* obtidos nas estações de monitoramento dentro da lagoa da Pampulha. Registrou-se violação na quarta campanha de 2017 em todas as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha. Contudo, os valores estiveram abaixo ou bem próximo à média da série histórica de monitoramento do 4º trimestre dos anos anteriores.

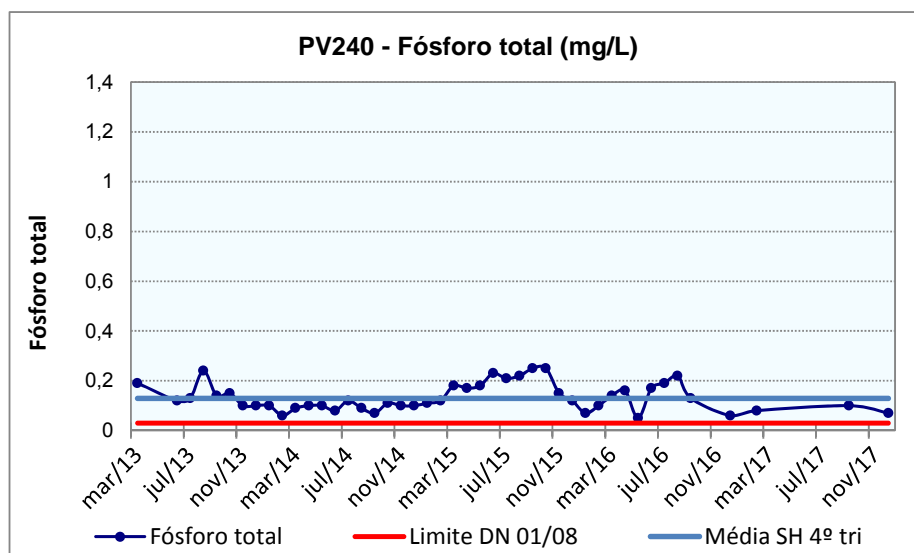
Figura 7: Resultados de *Escherichia Coli* nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.



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 nas três estações de amostragem avaliadas. Contudo, na quarta campanha de 2017 observa-se que os valores de fósforo estiveram abaixo da média da série histórica de monitoramento do 4º trimestre dos anos anteriores.

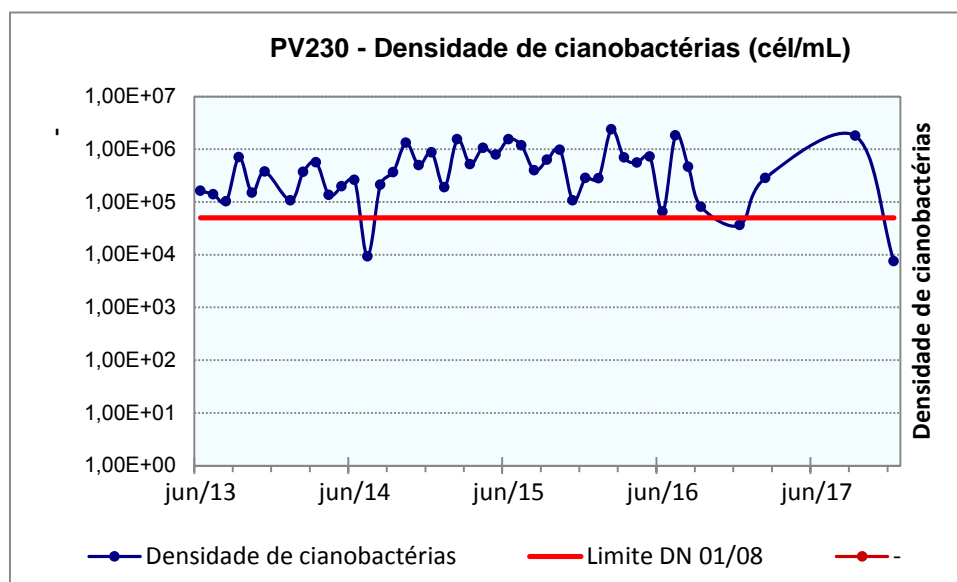
Figura 8: Resultados de fósforo total nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

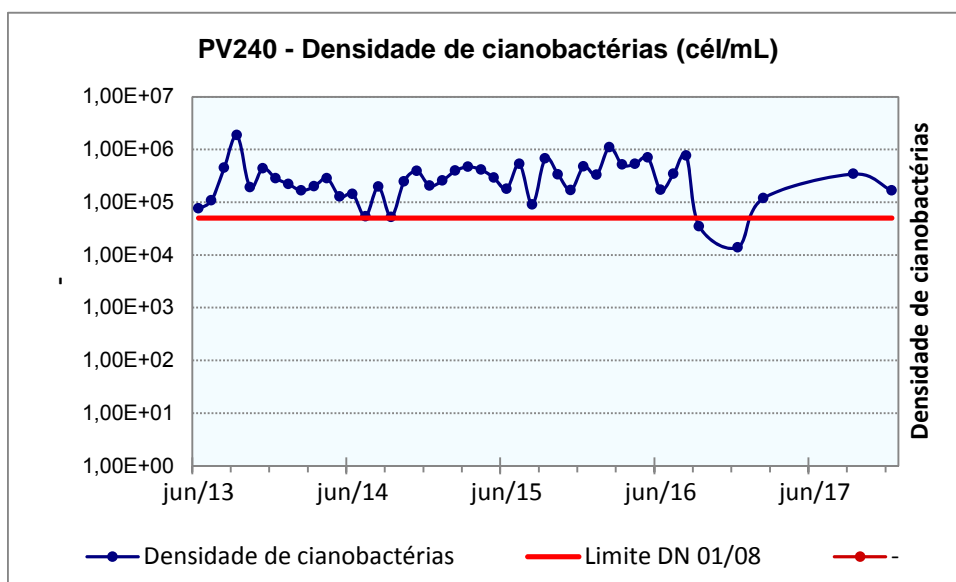
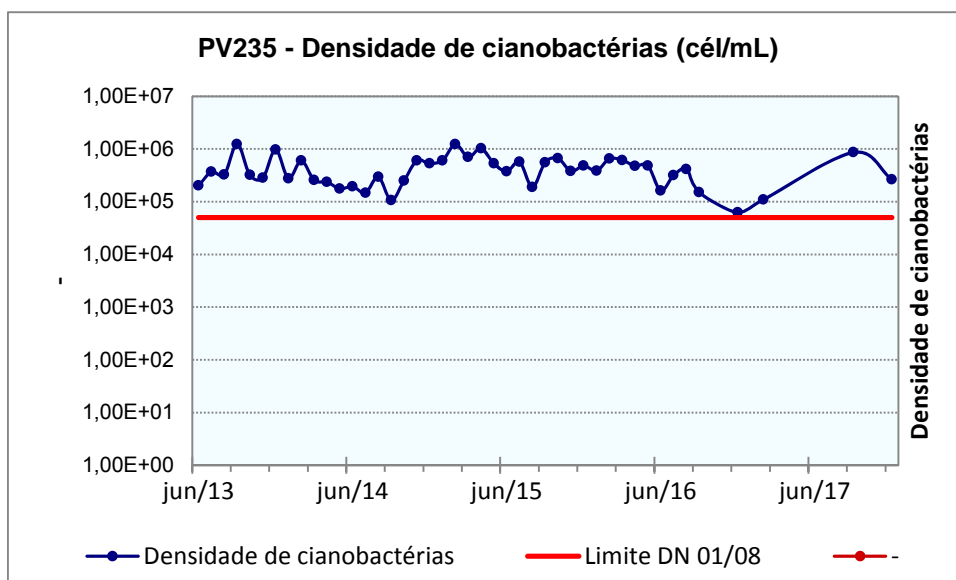




No que se refere aos resultados de densidade de cianobactérias do 4º trimestre de 2017, apresentados na Figura 9, as estações PV235 e PV240 apresentaram violação do limite para classe 2 em dezembro. Comparando os meses de setembro e dezembro de 2017 todas as estações apresentaram redução nos valores de densidade de cianobactérias. Na estação PV230 os valores passaram de 1.787.734 cél/mL em setembro para 7.510 cél/mL em dezembro de 2017. Já a estação PV235 apresentou 861.302 cél/mL em setembro e 265.330 cél/mL em dezembro de 2017. Os valores aferidos na estação PV240 foram 342.071 cél/mL em setembro e 166.219 cél/mL em dezembro de 2017.

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



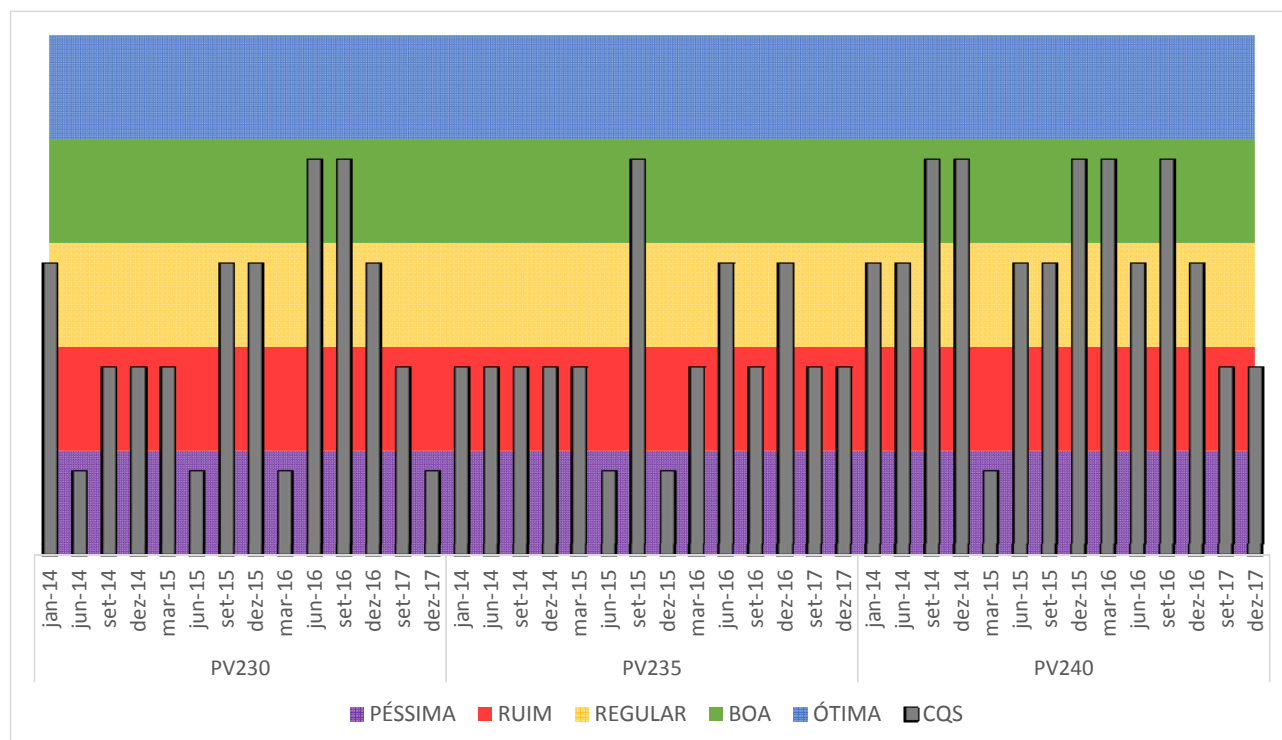


4.6. SEDIMENTOS

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 a estação de amostragem localizada próximo a Ilha dos Amores (PV230) apresentou qualidade dos sedimentos na faixa Péssima em dezembro de 2017. As estações de amostragem localizadas em frente à Igreja São Francisco (PV235) e próxima ao vertedouro (PV240) apresentaram qualidade dos sedimentos na faixa Ruim em dezembro de 2017. Houve piora com relação a campanha de setembro de 2017 na estação PV230, quando os sedimentos apresentaram condição Ruim.

Figura 10: Resultados de CQS para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2017.

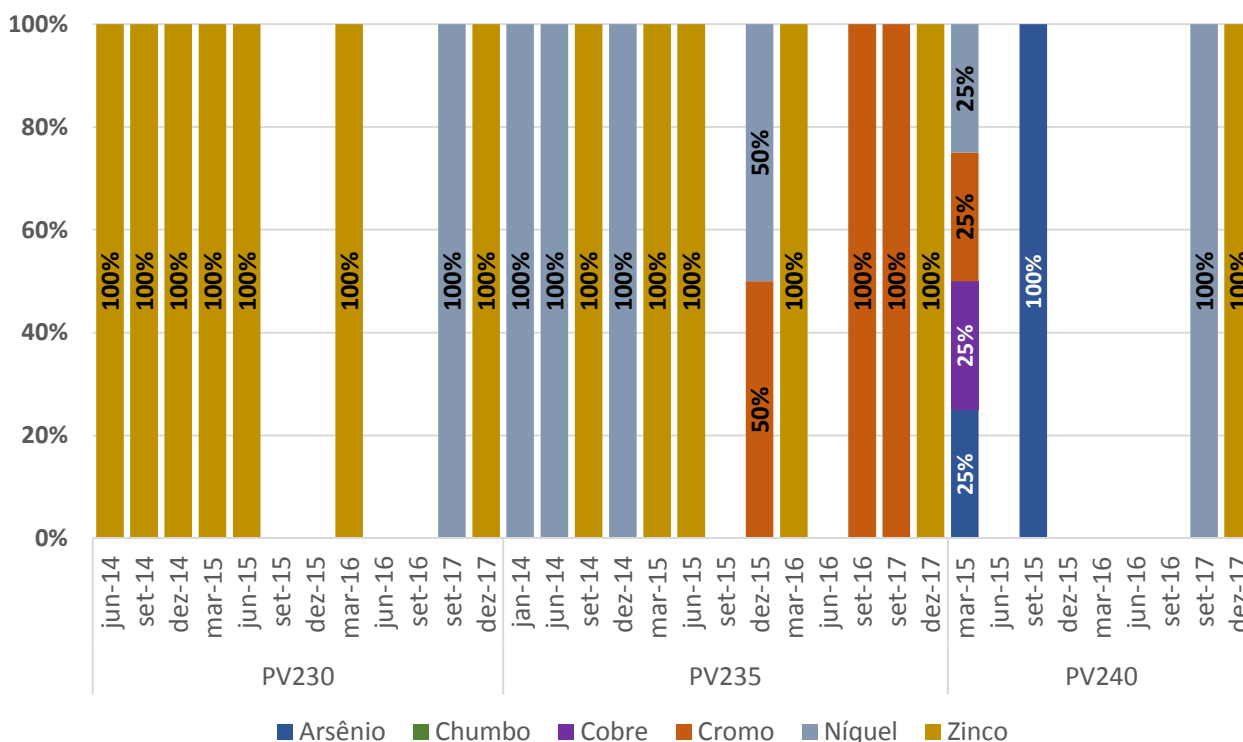


Na Figura 11 são apresentados os parâmetros responsáveis pelas condições Ruim ou Péssima verificadas nas estações da Lagoa no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2017. O parâmetro zinco foi recorrente na estação localizada próximo à Ilha dos Amores (PV230) em todas as campanhas realizadas exceto 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 polo 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 dezembro de 2017.

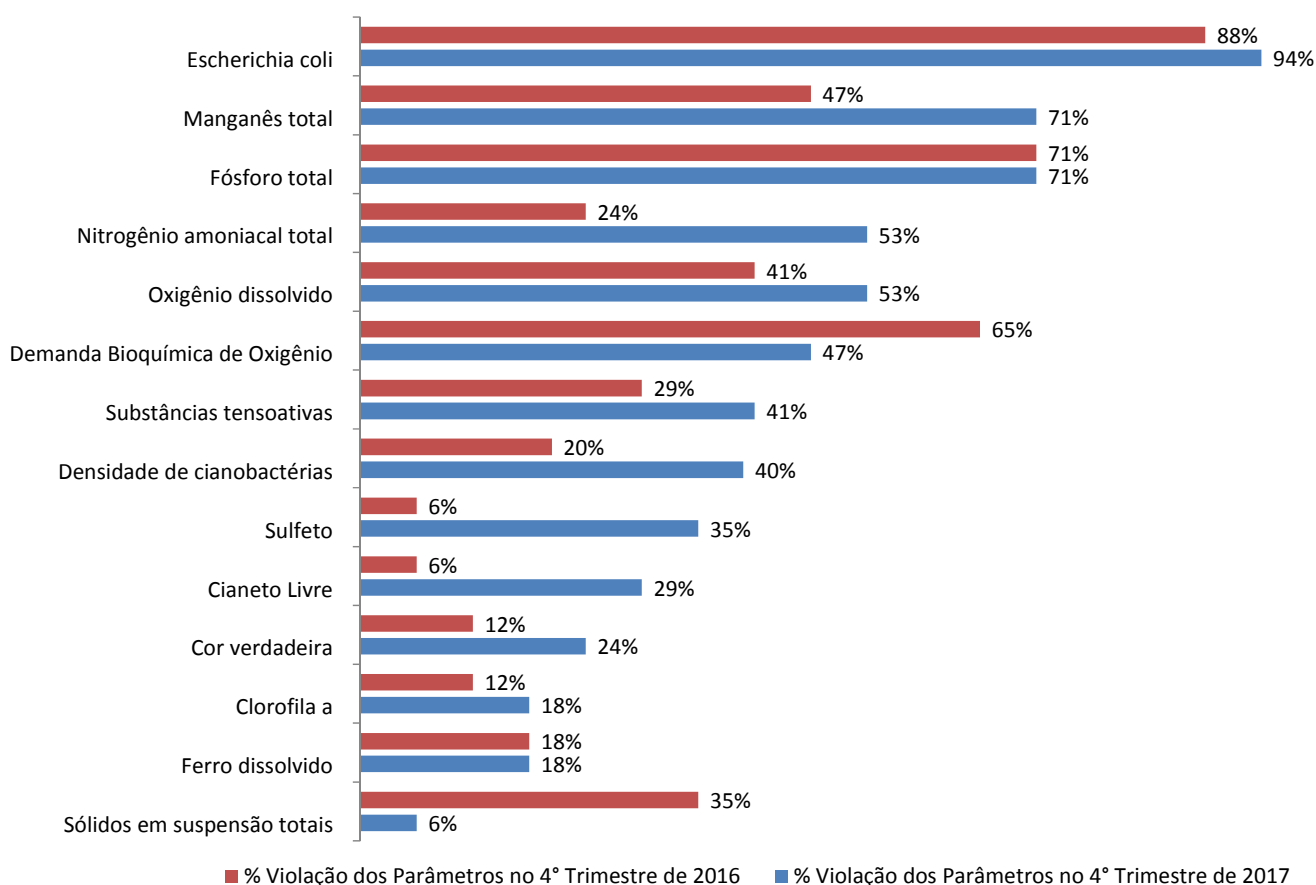


5- VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE

Considerando os resultados do quarto trimestre de 2017 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 quarto trimestre de 2016, 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 quarto trimestre de 2017 foram: *Escherichia coli* (94%), fósforo total (71%), manganês total (71%), nitrogênio amoniacal (53%), oxigênio dissolvido (53%), demanda bioquímica de oxigênio (47%), substâncias tensoativas (41%) e densidade de cianobactérias (40%). Registra-se que com relação aos parâmetros citados houve aumento da maioria no número de violações quando comparado a 2016, a exceção da DBO que apresentou redução na comparação entre os dois últimos anos, passando de 65% em 2016 para 47% em 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 4º trimestre de 2016 e 2017.



No Apêndice A são apresentadas as tabelas com os resultados dos parâmetros que não atenderam aos limites legais no quarto trimestre de 2017, para a sub-bacia do ribeirão Pampulha. Como forma de comparação com os anos anteriores também são exibidos os resultados obtidos no 4º trimestre dos anos 2015 e 2016, bem como os valores mínimos, médios e máximos ocorridos no 4º trimestre dos anos de 2006 a 2016 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 n° 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 4º trimestre de 2017. 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 quarto trimestre de 2016 e 2017 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 4º trimestre de 2017.

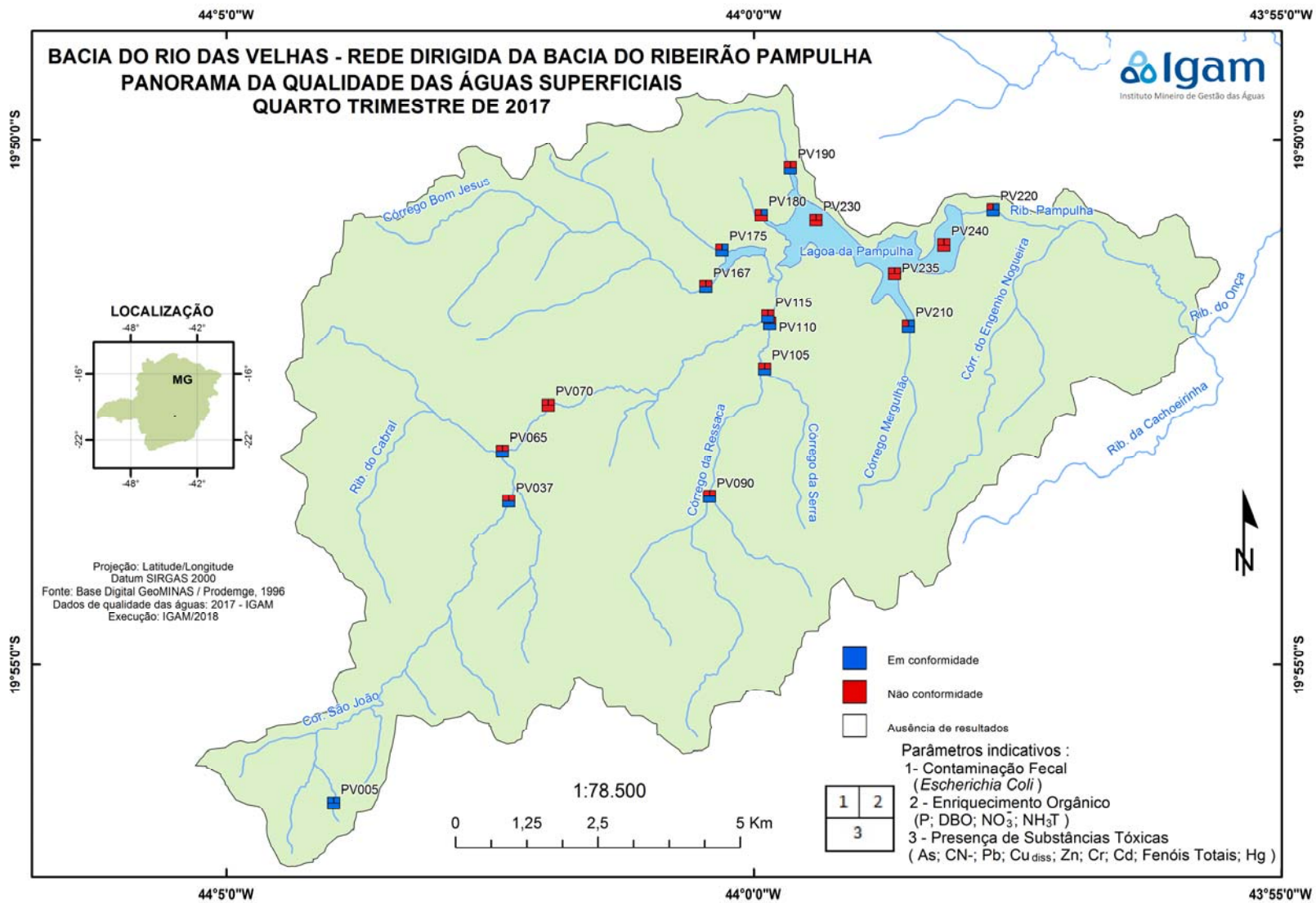


Tabela 7: Síntese comparativa dos resultados do 4º Trimestre de 2016 e 2017 de IQA, CT e IET e os parâmetros indicativos de contaminação: fecal, enriquecimento orgânico e substâncias tóxicas que não atenderam ao limite legal no 4º Trimestre de 2017

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES						PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL					
					Resultados dos indicadores 4º Trimestre						Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 4º Trimestre de 2017					
					IQA		CT		IET		Parâmetros indicativos de:					
					2016	2017	2016	2017	2016	2017	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Córrego AABB	PV180	BELO HORIZONTE	56,6	65,8	BAIXA	BAIXA	59,6	58,4	☹️	😊	😊	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
		Córrego Bom Jesus	PV167	BELO HORIZONTE	37,5	38,9	ALTA	ALTA	59,1	57	☹️	☹️	😊	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Braúnas	PV175	BELO HORIZONTE	46,4	65,2	BAIXA	BAIXA	59,6	63	😊	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Córrego Cabral	PV065	CONTAGEM	37,4	30,2	MÉDIA	BAIXA	60,7	62,2	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	BELO HORIZONTE	42,1	43,3	BAIXA	BAIXA	58,6	65	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Córrego do bairro Cinco	PV005	CONTAGEM	49,2	61,3	BAIXA	BAIXA	64,6	70,1	😊	😊	☹️	---	---	---
		Córrego Mergulhão	PV210	BELO HORIZONTE	54,7	58,8	BAIXA	BAIXA	57,7	54,8	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Córrego Olhos D'água	PV190	BELO HORIZONTE	49,2	46,2	BAIXA	ALTA	73,2	61,5	☹️	☹️	😊	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Ressaca	PV090	BELO HORIZONTE	37,8	31	BAIXA	ALTA	62,1	58,1	☹️	☹️	😊	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV115	BELO HORIZONTE	34,3	51,8	MÉDIA	MÉDIA	57,7	61,6	😊	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		PV037	CONTAGEM	28,6	19,1	MÉDIA	ALTA	63,4	63,8	☹️	☹️	☹️	<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 4º Trimestre						Comparação			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 4º Trimestre de 2017		
					IQA		CT		IET		Indicadores 2016/2017			Parâmetros indicativos de:		
					2016	2017	2016	2017	2016	2017	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
		Córrego Sarandi	PV070	CONTAGEM	31,9	21,2	MÉDIA	ALTA	60,3	61,5	☹	☹	☹	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
			PV110	BELO HORIZONTE	25,4	40,6	BAIXA	ALTA	62,2	59,4	☹	☹	☹	<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	26,5	57	BAIXA	MÉDIA	60,7	65,6	😊	☹	☹	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
			PV235	BELO HORIZONTE	60	66,9	BAIXA	ALTA	65,7	64,4	☹	☹	☹	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre.
			PV240	BELO HORIZONTE	56,3	59,8	BAIXA	ALTA	60,4	61,6	☹	☹	☹	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	Cianeto Livre.
		Ribeirão Pampulha	PV220	BELO HORIZONTE	68,9	57,9	BAIXA	BAIXA	64,7	68,3	☹	😊	☹	<i>Escherichia coli.</i>	---	---

😊	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	--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade
✖	Não foi possível fazer a comparação com o ano anterior	
*	Ponto sem resultado	

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
Quarto Trimestre de 2017

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 4º trimestre de 2017

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 - 4º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2017)		
								2017	2016	2015	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	20%	0,006	<0,002	<0,002	0,002	0,00333	0,006
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	47%	1469,5	24195	>241960	1469,5	89208,16667	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Ferro dissolvido	17%	0,351	0,175	0,343	0,175	0,28967	0,351
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	28%	0,128	0,1062	0,21	0,1062	0,14807	0,21
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	82%	9,1	13	61	9,1	27,7	61
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196	>241960	24196	96784	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	370%	0,47	0,31	0,98	0,31	0,58667	0,98
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	49%	0,149	0,112	0,197	0,112	0,15267	0,197
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	127%	8,39	8,56	8,7	8,39	8,55	8,7
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	61%	3,1	3	0,8	0,8	2,3	3,1
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Substâncias tensoativas	22%	0,61	0,72		0,61	0,665	0,72
Rio São Francisco	SF5	Córrego Braúnas	PV175	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	23%	1231,8	>24196	1106,1	1106,1	8844,63333	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Braúnas	PV175	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	38%	0,138	0,0808	0,041	0,041	0,0866	0,138
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Cor verdadeira	12%	84	47		47	65,5	84
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	480%	29	8,3		8,3	18,65	29
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196		24196	24196	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	230%	0,33	0,21		0,21	0,27	0,33
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	162%	0,262	0,127		0,127	0,1945	0,262
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	2%	3,79	0,28		0,28	2,035	3,79
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	67%	3	6,8		3	4,9	6,8
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Substâncias tensoativas	258%	1,79	<0,1		0,1	0,945	1,79
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196	>241960	24196	96784	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	130%	0,23	0,09	0,11	0,09	0,14333	0,23

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 4º trimestre de 2017

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 - 4º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2017)		
								2017	2016	2015	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Sulfeto	1900%	0,04	<0,01		0,01	0,025	0,04
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Clorofila a	70%	51,12566	13,20216	63,546	13,20216	42,62461	63,546
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Cor verdadeira	188%	216	127		127	171,5	216
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	11%	4,5	3,7	9	3,7	5,73333	9
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Substâncias tensoativas	20%	0,6	<0,1		0,1	0,35	0,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Sulfeto	1900%	0,04	0,01		0,01	0,025	0,04
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	1200%	12996,5	>24196	17328,9	12996,5	18173,8	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	Ferro dissolvido	131%	0,692	0,755	<0,03	0,03	0,49233	0,755
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	82%	0,182	0,187	0,0949	0,0949	0,15463	0,187
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	Sulfeto	900%	0,02	<0,01		0,01	0,015	0,02
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	28%	6,4	8,7	38	6,4	17,7	38
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196	17328,9	17328,9	21906,96667	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	230%	0,33	0,16	0,34	0,16	0,27667	0,34
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	153%	0,253	0,159	0,198	0,159	0,20333	0,253
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	141%	8,93	0,86	0,4	0,4	3,39667	8,93
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	6%	4,7	8,9	12,5	4,7	8,7	12,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Sulfeto	900%	0,02	<0,01		0,01	0,015	0,02
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	200%	15	12	16	12	14,33333	16
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196	>241960	24196	96784	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	610%	0,71	0,19	0,46	0,19	0,45333	0,71
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	17%	0,117	0,094	0,1094	0,094	0,1068	0,117
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	265%	13,5	0,5	9,75	0,5	7,91667	13,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	163%	1,9	7,2	2	1,9	3,7	7,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Substâncias tensoativas	128%	1,14	0,3		0,3	0,72	1,14

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 4º trimestre de 2017

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 - 4º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2017)		
								2017	2016	2015	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	1633%	17328,9	>24196	72699	17328,9	38074,63333	72699
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	270%	0,37	0,44	0,43	0,37	0,41333	0,44
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	34%	0,134	0,0853	0,202	0,0853	0,14043	0,202
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	87%	3,74	5,56	3,05	3,05	4,11667	5,56
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Substâncias tensoativas	82%	0,91	1,2		0,91	1,055	1,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Sulfeto	900%	0,02	<0,01		0,01	0,015	0,02
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Cor verdadeira	20%	90	34	45	34	56,33333	90
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1960%	103	54	106	54	87,66667	106
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196	>24196	24196	24196	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	13%	0,339	<0,03	0,44	0,03	0,26967	0,44
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	360%	0,46	0,23	0,19	0,19	0,29333	0,46
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	256%	0,356	0,25	0,189	0,189	0,265	0,356
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	119%	8,12	1,54	4,02	1,54	4,56	8,12
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	900%	0,5	7,5	1,9	0,5	3,3	7,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Sulfeto	900%	0,02	<0,01		0,01	0,015	0,02
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Cianeto Livre	100%	0,01	0,002	0,002	0,002	0,00467	0,01
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Cor verdadeira	3%	77	29		29	53	77
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1260%	68	25	277	25	123,33333	277
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196	>241960	24196	96784	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	390%	0,49	0,19	0,4	0,19	0,36	0,49
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	207%	0,307	0,222	0,34	0,222	0,28967	0,34
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	132%	8,59	1,15	0,53	0,53	3,42333	8,59
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	400%	1	7,2	<0,5	0,5	2,9	7,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	24%	124	400	84	84	202,66667	400
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Substâncias tensoativas	342%	2,21	0,41		0,41	1,31	2,21

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 4º trimestre de 2017

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 - 4º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2017)		
								2017	2016	2015	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	180%	14	56	71	14	47	71
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>24196	>241960	24196	96784	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	430%	0,53	0,57	0,18	0,18	0,42667	0,57
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	147%	0,247	0,183	0,229	0,183	0,21967	0,247
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	134%	8,67	2,6	9,72	2,6	6,99667	9,72
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	9%	4,6	2,2	<0,5	0,5	2,43333	4,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Substâncias tensoativas	56%	0,78	2,1		0,78	1,44	2,1
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	60%	0,008	0,002	0,003	0,002	0,00433	0,008
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Clorofila a	143%	72,81071	7,476	125,2288	7,476	68,50517	125,2288
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	34%	6,7	4,8	10	4,8	7,16667	10
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	448%	5475	>24196	64882	5475	31517,66667	64882
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	300%	0,12	0,15	0,23	0,12	0,16667	0,23
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	65%	0,165	0,0699	0,186	0,0699	0,1403	0,186
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV230	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	6%	3,91	0,95	1,05	0,95	1,97	3,91
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	160%	0,013	0,002	0,004	0,002	0,00633	0,013
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Clorofila a	84%	55,2485	83,73417	79,47488	55,2485	72,81918	83,73417
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Densidade de cianobactérias	431%	265330	62740,34	480271,792	62740,34	269447,3773	480271,792
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	4%	1039,4	3255	450	450	1581,46667	3255
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV235	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	233%	0,1	0,11	0,16	0,1	0,12333	0,16
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	140%	0,012	<0,002	0,006	0,002	0,00667	0,012
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Densidade de cianobactérias	232%	166219,04	13911,456	475438,704	13911,456	218523,0667	475438,704
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	85%	1852,1	3873	717,3	717,3	2147,46667	3873
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	133%	0,07	0,06	0,12	0,06	0,08333	0,12
Rio São Francisco	SF5	Lagoa da Pampulha	PV240	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	16%	4,3	4,2	9,8	4,2	6,1	9,8
Rio São Francisco	SF5	Ribeirão Pampulha	PV220	Classe 3	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	201%	12033,3	797	275,1	275,1	4368,46667	12033,3