

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



RELATÓRIO TRIMESTRAL

2º Trimestre de 2016



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

2º trimestre de 2016



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 - 2º Trimestre de 2016

Belo Horizonte
Outubro de 2016

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Secretário

Jairo José Isaac

Secretário-Adjunto

Germano Luiz Gomes Vieira

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretora geral

Maria de Fátima Chagas Dias Coelho

Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas

Márley Caetano de Mendonça

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 Planejamento e Regulação

Márley Caetano de Mendonça

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

Katiane Cristina de Brito Almeida

Equipe Técnica

Ana Paula Dias Pena, graduando em Engenharia Ambiental

Carolina Cristiane Pinto, Engenheira Química

Felipe Silva Marcondes, Estatístico

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixao, Geóloga

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 – Campus CETEC

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 Neres dos Santos - Química, Responsável Coleta

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães - Química, Coordenadora do Projeto

Samuel Rodrigues Castro – Químico, Responsável Laboratório

Zenilde Das Graças Guimarães Viola - Química, Responsável Laboratório

Instituto Senai de Tecnologia em Química

Olguita G. Ferreira Rocha, Química e Bioquímica Farmacêutica – Diretora

Renata Vilela Cecílio Dias – Química, Responsável Laboratório

Elisangela Dias Gomes - Eng. Química, Responsável Qualidade

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 2016	12
4.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA.....	12
4.2. CONTAMINAÇÃO POR TOXICOS – CT	15
4.3. ÍNDICE DE ESTADO TROFICO – IET.....	19
4.4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA.....	22
4.5. DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS.....	29
4.6. SEDIMENTOS.....	31
5- VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE	33
6- PANORAMA DE QUALIDADE DAS ÁGUAS	34

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 dezenove 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:

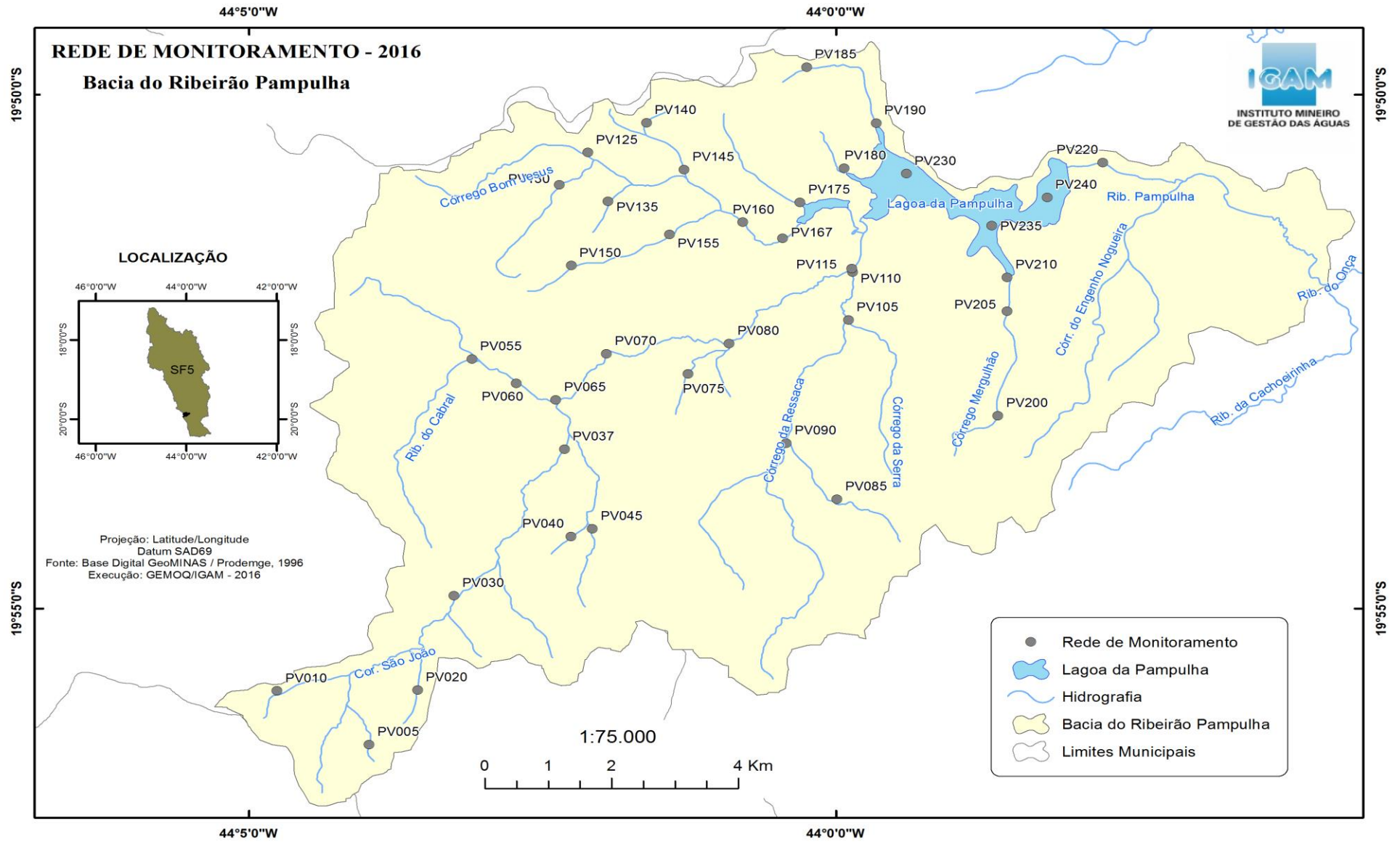
- ◆ Conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais;
- ◆ Divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários e apoiar o estabelecimento de metas de qualidade;
- ◆ Fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos,
- ◆ Verificar a efetividade 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 2º trimestre de 2016, conta com 553 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 42 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, em separado.

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 em 2016.



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 são mensais. Nessas estações são avaliados ainda metais em sedimentos de fundo (trimestralmente).

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 ($0 \leq \text{IQA} \leq 25$), Ruim ($25 < \text{IQA} \leq 50$), Médio ($50 < \text{IQA} \leq 70$), Bom ($70 < \text{IQA} \leq 90$) e Excelente ($90 < \text{IQA} \leq 100$).

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 ($\text{IET} \leq 47$), Oligotrófico ($47 < \text{IET} < 52$), Mesotrófico ($52 < \text{IET} < 59$), Eutrófico ($59 < \text{IET} < 63$), Supereutrófico ($63 < \text{IET} < 67$) e Hipereutrófico ($\text{IET} > 67$).

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 segundo trimestre de 2016. 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 segundo trimestre de 2016. Para as estações de amostragem que possuem monitoramento mensal a pior situação identificada no conjunto total dos resultados dos parâmetros define a situação do indicativo do período em consideração.

A coloração vermelha, no local selecionado para a representação do indicativo (1, 2 ou 3, de acordo com a legenda no mapa), 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 2º TRIMESTRE DE 2016

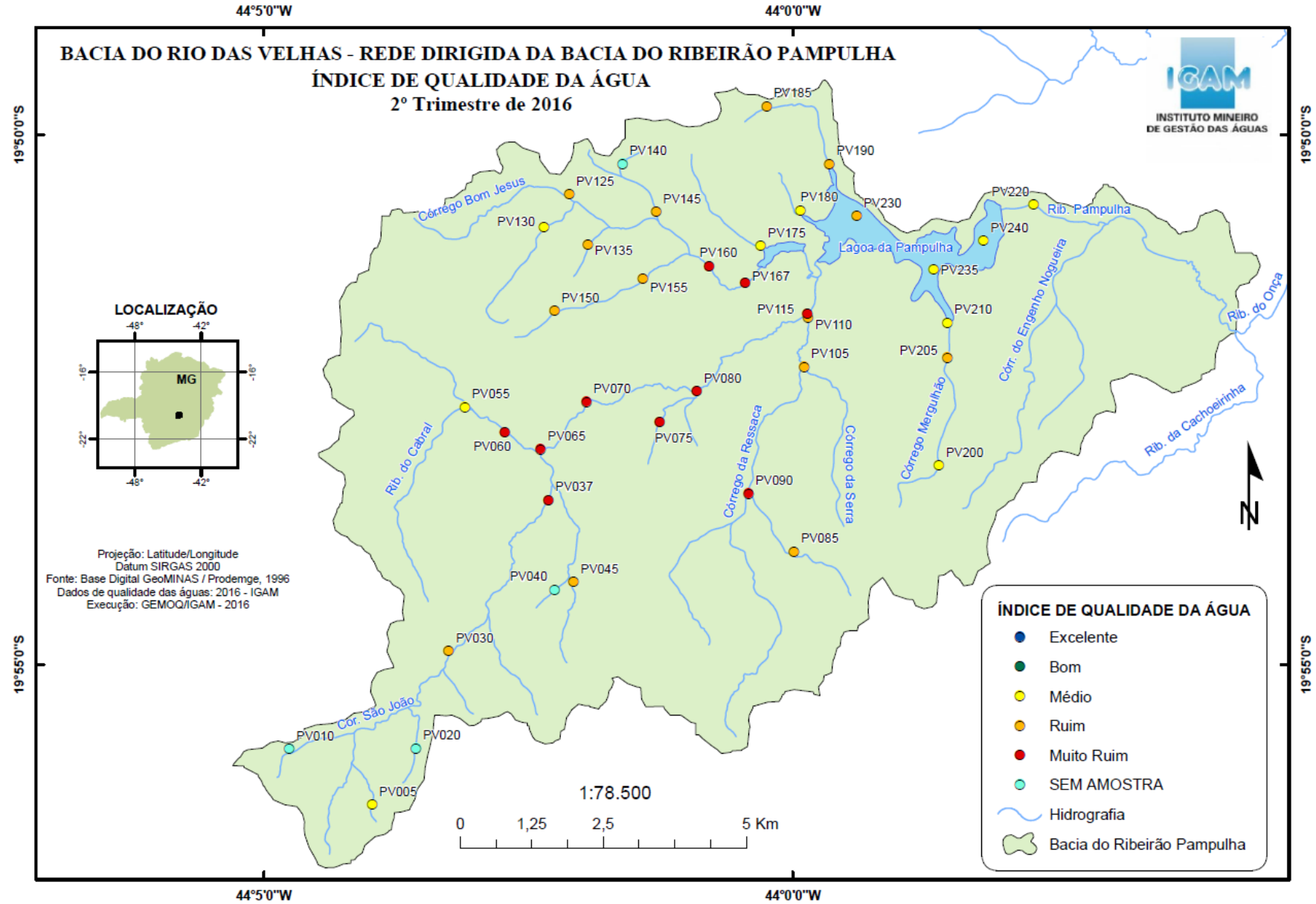
Nesse relatório são apresentados os resultados das variáveis físico-químicas, bacteriológicas e dos indicadores IQA, CT, IET, densidade de cianobactérias e de qualidade dos sedimentos do monitoramento realizado na sub-bacia do ribeirão Pampulha considerando os resultados obtidos no 2º trimestre de 2016, além da comparação desses resultados com aqueles aferidos no 2º 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 2º trimestre de 2016 nas estações de amostragem localizadas na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

É possível verificar a predominância de IQA Médio e Ruim na bacia, com 41% e 35,7% dos resultados, respectivamente. As ocorrências de IQA Muito Ruim representaram 23,8% dos resultados. Não houve a ocorrência de IQA Bom e Excelente no segundo trimestre de 2016. 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 2º trimestre de 2016.



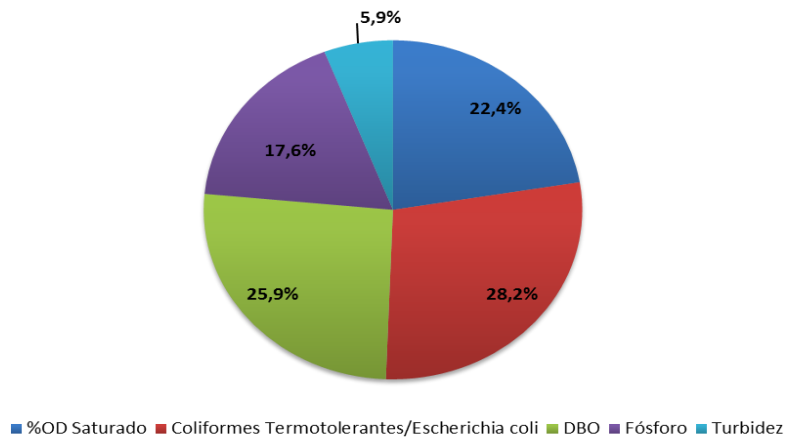
Na Tabela 1 são listados os trechos de corpos hídricos que apresentaram a pior condição de qualidade de água na sub-bacia do ribeirão Pampulha, que se refere à ocorrência de IQA Muito Ruim no segundo trimestre de 2016.

Tabela 1: Corpos hídricos que apresentaram ocorrência de IQA Muito Ruim no 2º trimestre de 2016 na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

Estação	Data de amostragem	Parâmetros responsável pelo IQA Muito Ruim	Fatores de Pressão
PV037	20/06/2016	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo, Turbidez.	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa.
PV060	21/06/2016	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo.	Lançamento de esgotos domésticos e industriais do bairro Novo Boa Vista (Contagem).
PV065	21/06/2016	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo.	Lançamento de esgotos domésticos e industriais do bairro Cabral (Contagem).
PV070	21/06/2016	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo, Turbidez.	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Cinco, Cincão, Morada Nova, Jardim Laguna, Guanabara, Milanêz, Cabral, e demais da região (Contagem).
PV075	21/06/2016	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Guanabara, São Joaquim, São Gotardo, Parque Turistas e Ressaca (Contagem); Lançamento de efluentes industriais.
PV080	21/06/2016	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Turbidez.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Parque Recreio, São Gotardo e Parque Turistas (Contagem); Lançamento de efluentes industriais.
PV090	27/06/2016	%OD Saturado, Coliformes Termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i> , DBO, Fósforo.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Salvador, Glória, Coqueiros (Belo Horizonte); Lançamento de efluentes industriais (alimentícias).
PV115	27/06/2016	%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).
PV160	23/06/2016	%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).
PV167	23/06/2016	%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); Lançamento de efluentes industriais (Usina de produção de concreto).

Na Figura 3 são apresentados os parâmetros responsáveis pelas ocorrências de IQA Ruim e Muito Ruim na sub-bacia do ribeirão Pampulha no segundo trimestre de 2016. Observa-se que os parâmetros que apresentaram o maior percentual de influência foi *Escherichia coli* (28,2%), seguido de DBO (25,9%) e oxigênio dissolvido (22,4%). Esses parâmetros estão associados aos lançamentos de esgotos domésticos dos municípios de Belo Horizonte e Contagem.

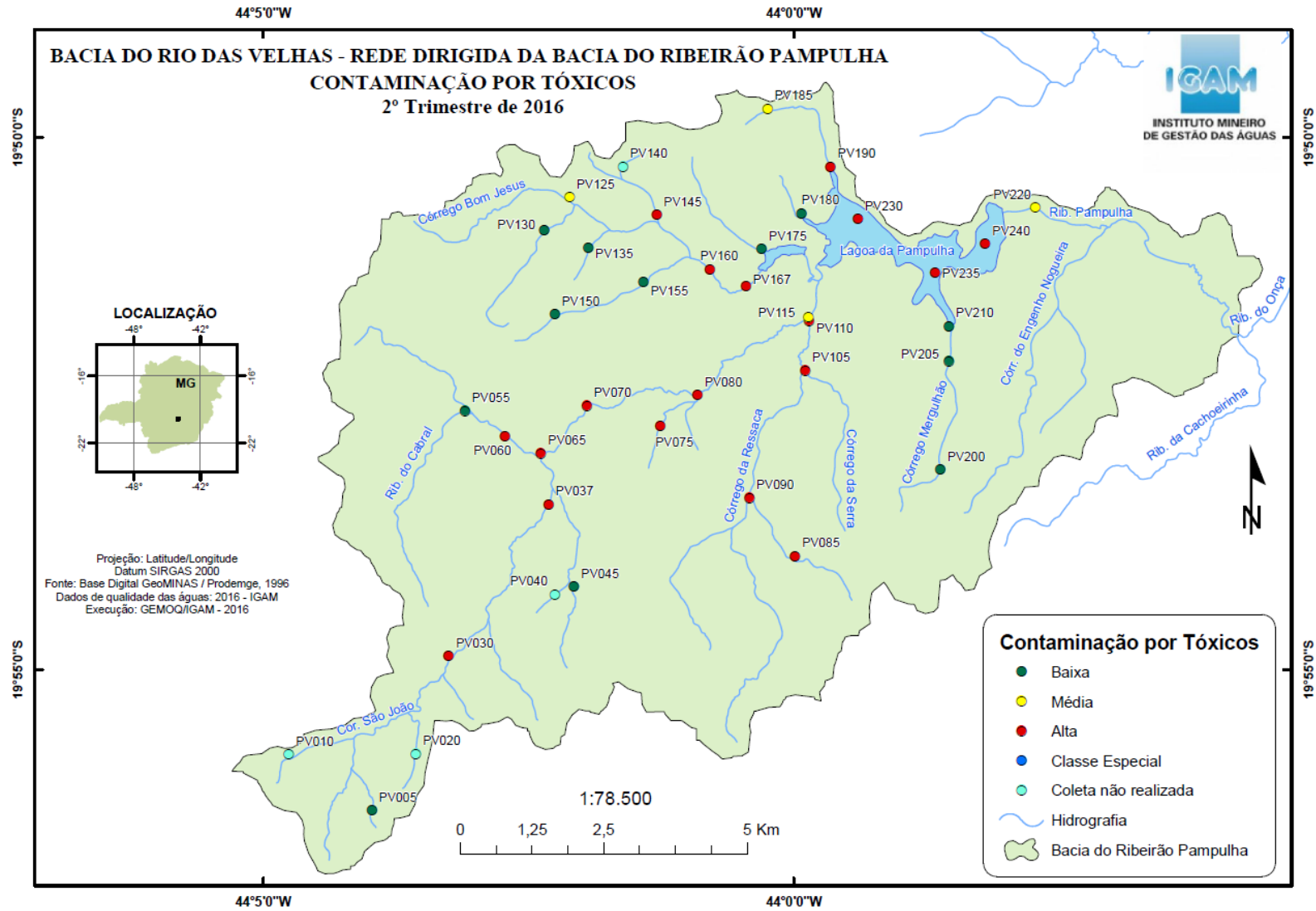
Figura 3: Parâmetros responsáveis pelas ocorrências de IQA Ruim e Muito Ruim na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 2º Trimestre de 2016.



4.2. CONTAMINAÇÃO POR TOXICOS – CT

O mapa com o resultado de CT obtido no segundo trimestre de 2016 é apresentado na Figura 4. Observa-se que a contaminação Alta teve o maior percentual na bacia, onde 43% dos pontos apresentaram essa condição. A CT Baixa representou 33% dos resultados, enquanto a CT Média foi observada em 24% dos pontos.

Figura 4: Contaminação por Tóxicos – CT na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 2º trimestre de 2016.



Na Tabela 2 é apresentada a relação de cursos d'água e suas respectivas estações de amostragem, que apresentaram resultado de CT Alta no segundo trimestre de 2016, os parâmetros responsáveis por essa condição e os fatores de pressão associados aos parâmetros, sendo, portanto, as piores condições de contaminação por substâncias tóxicas das águas da sub-bacia do ribeirão Pampulha.

Tabela 2: Estações de amostragem que apresentaram resultado de CT Alta no segundo trimestre de 2016.

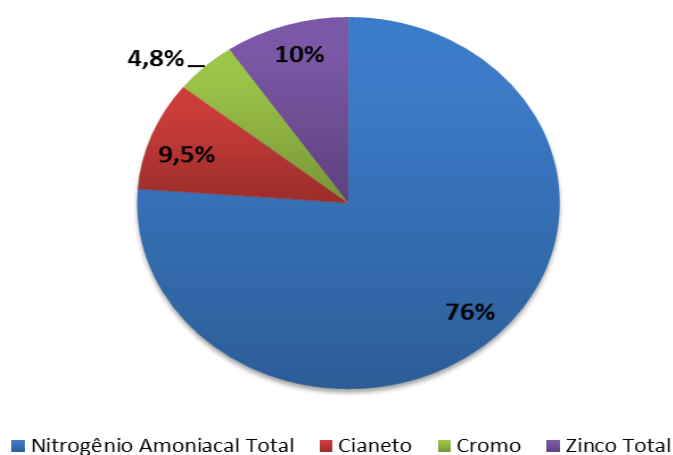
Curso D'água	Estação	Data de amostragem	Parâmetros responsáveis pela CT Alta	Fatores de Pressão
Córrego do aterro do Perobas	PV030	20/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Aterro sanitário do Perobas.
Córrego Sarandi	PV037	20/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total, Cromo, Zinco Total.	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa.
Córrego Cabral	PV060	21/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos e industriais do bairro Novo Boa Vista (Contagem).
Córrego Cabral	PV065	21/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos e industriais do bairro Cabral (Contagem).
Córrego Sarandi	PV070	21/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total, Zinco Total.	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Cinco, Cincão, Morada Nova, Jardim Laguna, Guanabara, Milanêz, Cabral, e demais da região (Contagem).
Córrego da Luzia	PV075	21/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Guanabara, São Joaquim, São Gotardo, Parque Turistas e Ressaca (Contagem); Lançamento de efluentes industriais.
Córrego Gandhi	PV080	21/06/2016	Cianeto.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Parque Recreio, São Gotardo e Parque Turistas (Contagem); Lançamento de efluentes industriais.
Córrego Flor D'água	PV085	27/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Alípio de Melo e São José (Belo Horizonte).
Córrego Ressaca	PV090	27/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Salvador, Glória, Coqueiros (Belo Horizonte); Lançamento de efluentes industriais (alimentícias).
Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	28/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte).
Córrego Sarandi	PV110	27/06/2016	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 da Avenida Nacional	PV145	22/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Bom Jesus, Xangrilá e Nacional (Contagem).
Córrego Bom Jesus	PV160	23/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem).

Curso D'água	Estação	Data de amostragem	Parâmetros responsáveis pela CT Alta	Fatores de Pressão
Córrego Bom Jesus	PV167	23/06/2016	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	27/06/2016	Cianeto.	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul, Nova Pampulha, Garças e Copacabana (Belo Horizonte).
Lagoa da Pampulha	PV230	29/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Dentro da Lagoa, próximo à foz dos córregos Ressaca e Sarandi. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem.
Lagoa da Pampulha	PV235	29/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Dentro da Lagoa, próximo à foz dos córregos Mergulhão e do Tijuco. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem.
Lagoa da Pampulha	PV240	29/06/2016	Nitrogênio Amoniacal Total.	Dentro da Lagoa, próximo ao vertedouro. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem.

Na Figura 5 são apresentados os parâmetros responsáveis pelas ocorrências de CT Alta na sub-bacia do ribeirão Pampulha no segundo trimestre de 2016. Registra-se que 76% dos resultados de CT Alta foram em função da presença de nitrogênio amoniacal total. Destaca-se que esse parâmetro está associado, principalmente, ao lançamento de esgotos domésticos. Esses resultados reforçam os impactos dos esgotos domésticos provenientes dos municípios de Belo Horizonte e Contagem, sobre as águas da sub-bacia do ribeirão Pampulha.

As ocorrências de zinco (10%) e cianeto (9,5%) podem ser associadas às atividades realizadas no diversificado parque industrial, principalmente de Contagem, como das indústrias dos ramos têxteis, mecânicas, siderúrgicas, metalúrgicas, galvanoplastia, dentre outras.

Figura 5: Parâmetros responsáveis pelas ocorrências de CT Alta na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 2º trimestre de 2016.



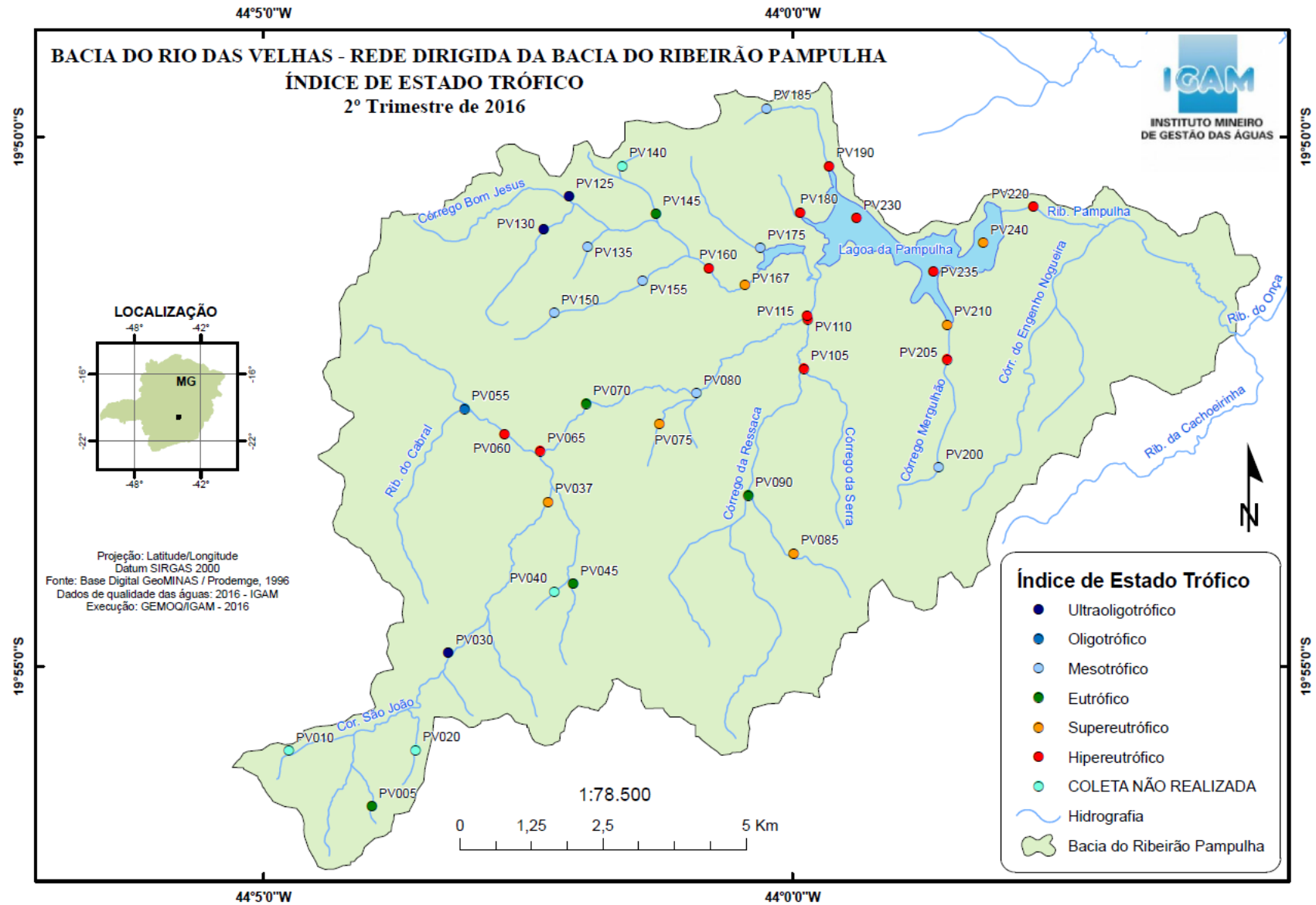
4.3. ÍNDICE DE ESTADO TROFICO – IET

Na Figura 6 é apresentado o mapa com os resultados de IET obtidos no segundo trimestre de 2016 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 e Hipereutrófico), apresentaram conjuntamente 62% dos resultados.

No que se refere aos pontos localizados dentro da Lagoa verifica-se a ocorrência de IET Hipereutrófico (pior condição) nas estações de monitoramento 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 6: Índice de Estado Trófico – IET na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 2º trimestre de 2016.



Na Tabela 5 são apresentadas as estações de amostragem que apresentaram IET na condição Hipereutrófica no segundo trimestre de 2016 e seus respectivos resultados de clorofila-a e fósforo total. De acordo com a CETESB (2008) esses resultados indicam que esses corpos d'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 resultados de IET na condição Hipereutrófica no segundo trimestre de 2016 na sub-bacia do ribeirão Pampulha.

Curso D'água	Estação	Data de Amostragem	Fósforo Total	Clorofila a	IET	Fatores de Pressão
Córrego Cabral	PV060	21/06/2016	1,45	8,23	70	Lançamento de esgotos domésticos e industriais do bairro Novo Boa Vista (Contagem).
Córrego Cabral	PV065	21/06/2016	1,34	6,44	68,8	Lançamento de esgotos domésticos e industriais do bairro Cabral (Contagem).
Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	28/06/2016	0,99	18,97	72,7	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte).
Córrego Sarandi	PV110	27/06/2016	0,17	18,25	67,9	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	27/06/2016	0,67	17,32	71,3	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Glória, Alípio de Melo, Serrano, Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte).
Córrego Bom Jesus	PV160	23/06/2016	1,12	5,21	67,4	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem).
Córrego AABB	PV180	23/06/2016	0,11	33,07	69,4	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Garça e Copacabana (Contagem).
Córrego Olhos D'água	PV190	27/06/2016	0,49	282,67	82,5	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul, Nova Pampulha, Garças e Copacabana (Belo Horizonte).
Córrego Mergulhão	PV205	28/06/2016	1,05	22,90	73,6	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Engenho Nogueira (Belo Horizonte).
Ribeirão Pampulha	PV220	28/06/2016	0,16	68,35	73,9	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais.

Curso D'água	Estação	Data de Amostragem	Fósforo Total	Clorofila a	IET	Fatores de Pressão
Lagoa da Pampulha	PV230	29/06/2016	0,29	186,90	70,1	Dentro da Lagoa, próximo à foz dos córregos Ressaca e Sarandi. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem.
Lagoa da Pampulha	PV235	29/06/2016	0,21	111,60	68,7	Dentro da Lagoa, próximo à foz dos córregos Mergulhão e do Tijuco. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem.

* Corpos de água com monitoramento mensal.

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

4.4. 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 é realizado mensalmente desde junho de 2013.

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 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 3 medições (27/04/2016, 24/05/2016 e 29/06/2016) pelo IGAM, no âmbito no Projeto Águas de Minas.

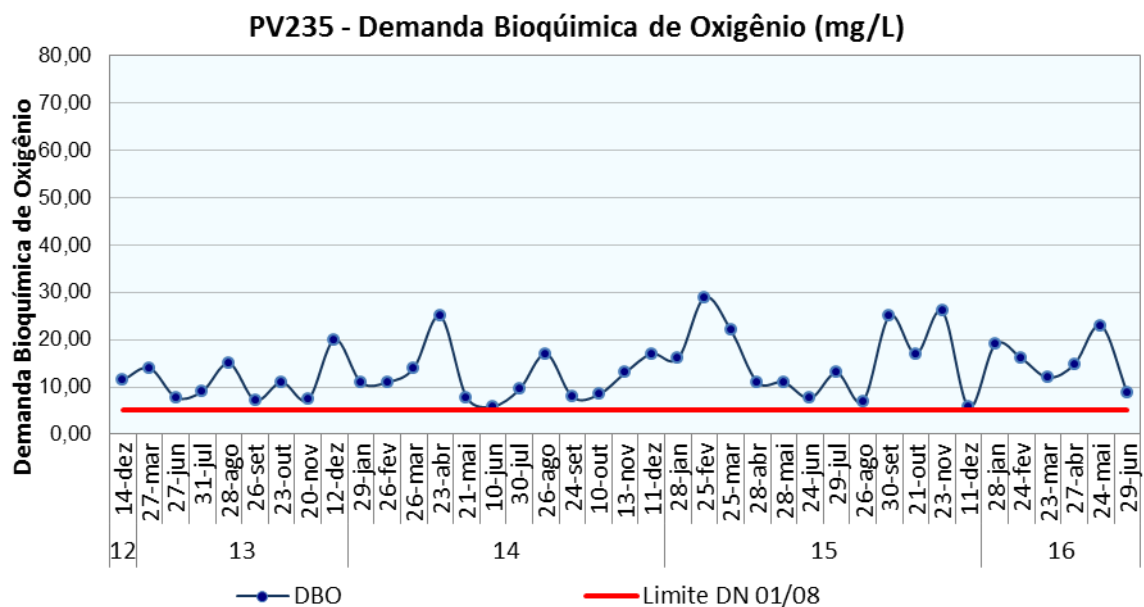
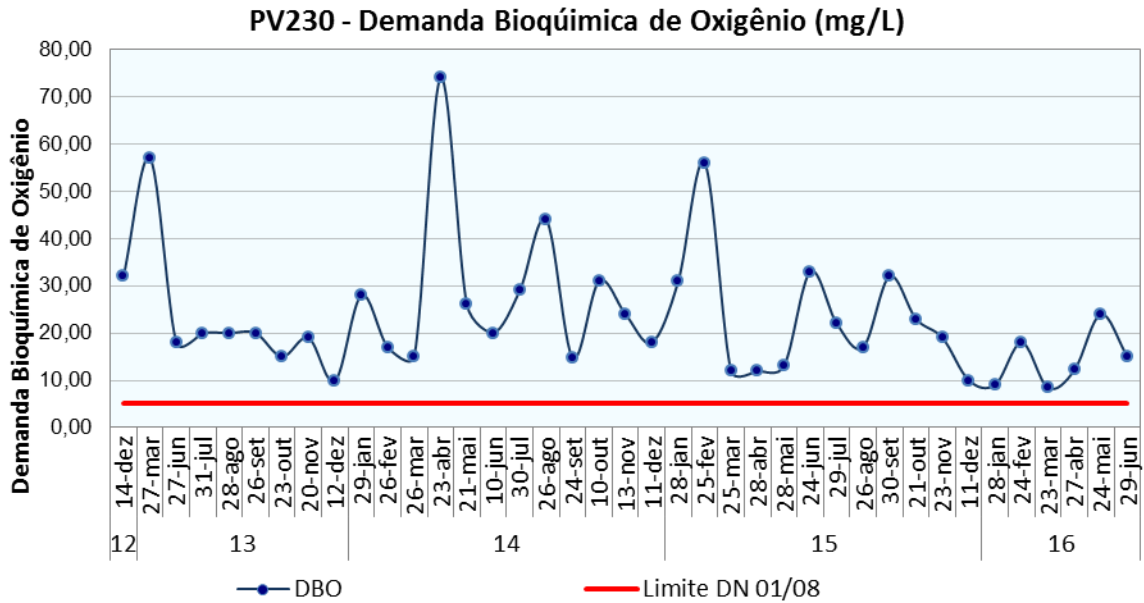
Com o objetivo de acompanhar a situação da qualidade das águas da Lagoa, frente as ações de despoluição adotadas pela prefeitura, serão apresentados nesse tópico os resultados obtidos a partir de 2012, quando iniciou – se o monitoramento dos pontos localizados dentro da lagoa da Pampulha, dos seguintes 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).

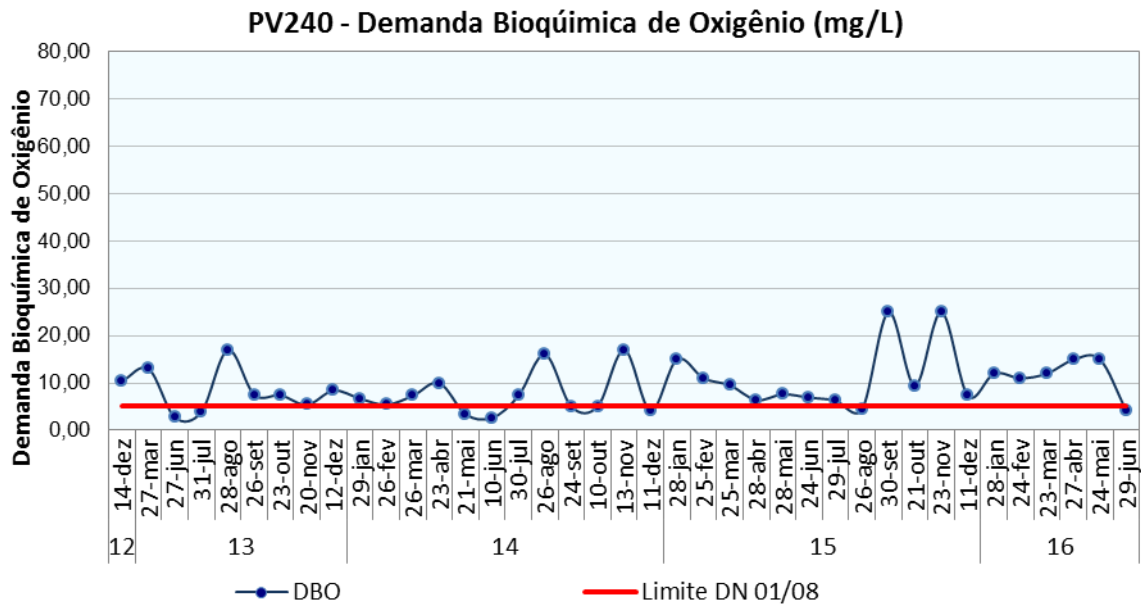
Com relação ao enquadramento das águas, o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM publicou em 24 de junho de 1997 a Deliberação Normativa Nº 020/97, enquadrando as águas da bacia do rio das Velhas. A Lagoa da Pampulha e seus tributários foram enquadrados na Classe 2. Desta forma os resultados dos parâmetros 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 e DN COPAM/CERH 01/08.

Na figura 7 são apresentados os resultados de DBO obtidos nas estações de monitoramento dentro da lagoa da Pampulha. Nota-se que a variação ocorrida é semelhante nos meses dos dois últimos anos, não sendo possível até o momento verificar algum tipo de redução após a implantação das atividades de recuperação adotadas pela prefeitura a partir de março de 2016. Comparando-se o segundo trimestre de 2016 com o mesmo período do ano passado a DBO apresentou redução nos pontos PV230 e PV240 apenas no mês de junho de 2016, passando de

33 mg/L O₂ em 2015 para 15 mg/L O₂ em 2016 na estação localizada próxima a ilha dos Amores (PV230), e de 6,9 mg/L O₂ para 4,1 mg/L O₂ na estação localizada próxima ao vertedouro (PV240).

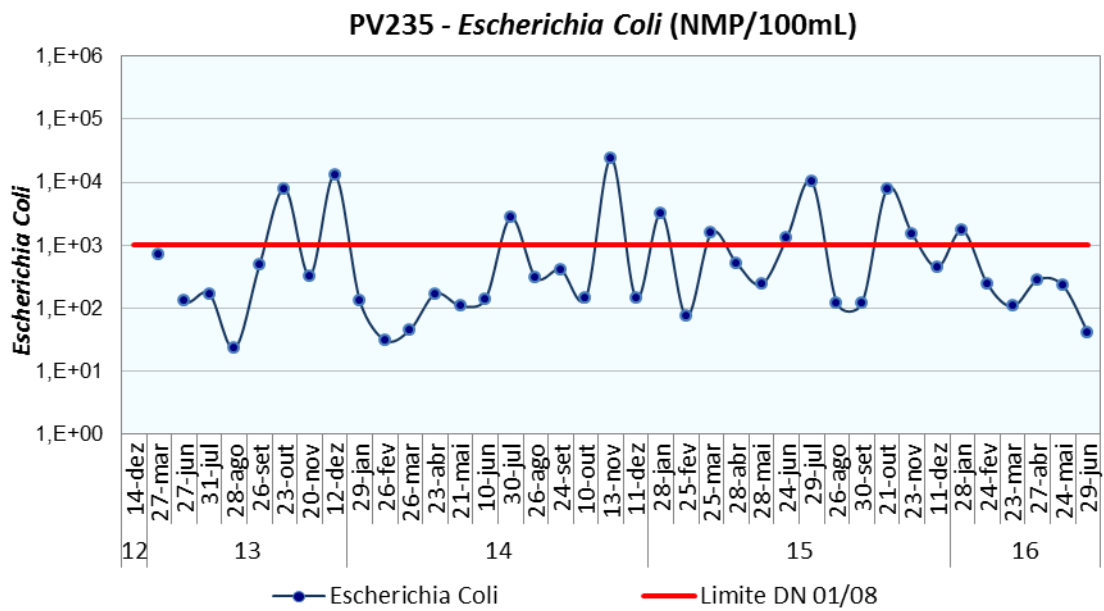
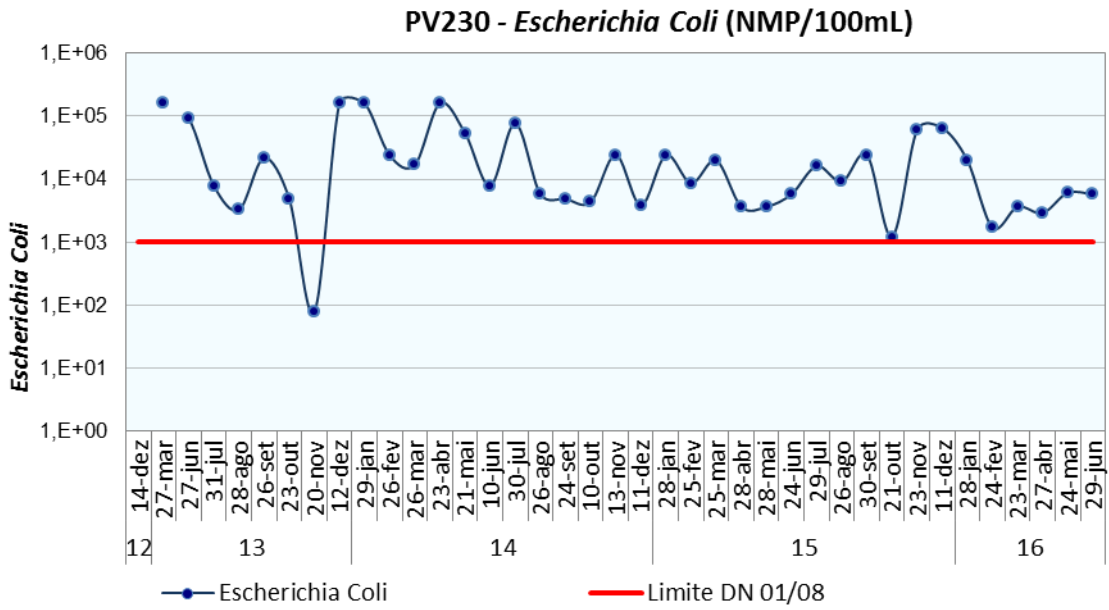
Figura 7: Resultados de Demanda Bioquímica de Oxigênio nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

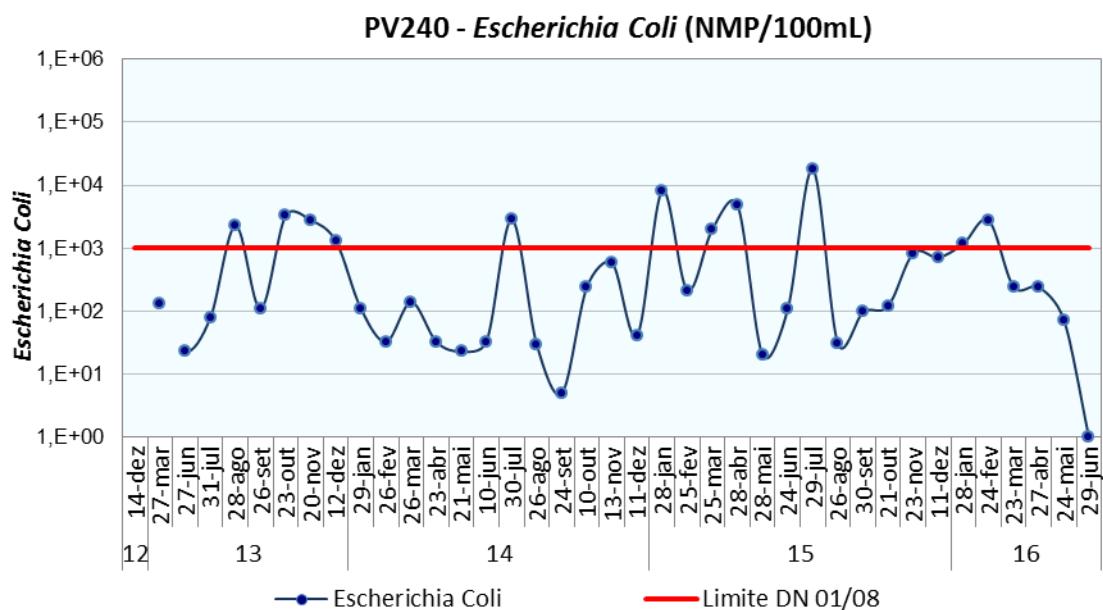




A figura 8 apresenta os dados de *Escherichia coli* obtidos nas estações de monitoramento dentro da lagoa da Pampulha. Destaca-se que nas estações PV235 e PV240 os valores de *Escherichia Coli* nos meses de abril, maio e junho de 2016 foram inferiores ao limite de classe 2. Registra-se que na estação de amostragem localizada próxima a ilha dos Amores (PV230) todos os valores de *Escherichia Coli* no período avaliado estiveram acima do limite de classe. Esses resultados evidenciam o fato de que a exposição da água da Lagoa à radiação solar favorece a desativação desse tipo de bactérias, uma vez que no ponto mais próximo a entrada dos córregos Ressaca e Sarandi (PV230) as bactérias desse grupo ainda permanecem ativas e na medida em que se aproximam do vertedouro as contagens de *Escherichia Coli* diminuem. Além disso, da elevada carga de esgoto que chega por esses córregos parte 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. Fazendo a comparação da série histórica dos dados é possível notar que os valores de *Escherichia Coli* apresentaram variação semelhante ao longo da série. Com relação aos resultados obtidos no mesmo período no ano anterior todas as estações apresentaram melhora nos resultado de 2016 em relação a 2015.

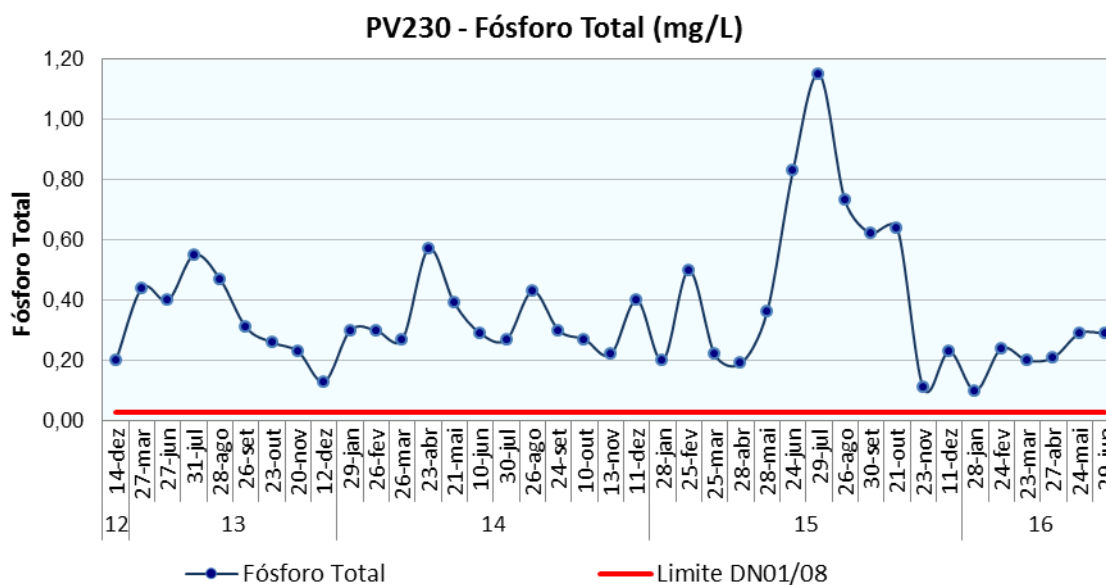
Figura 8: Resultados de *Escherichia Coli* nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

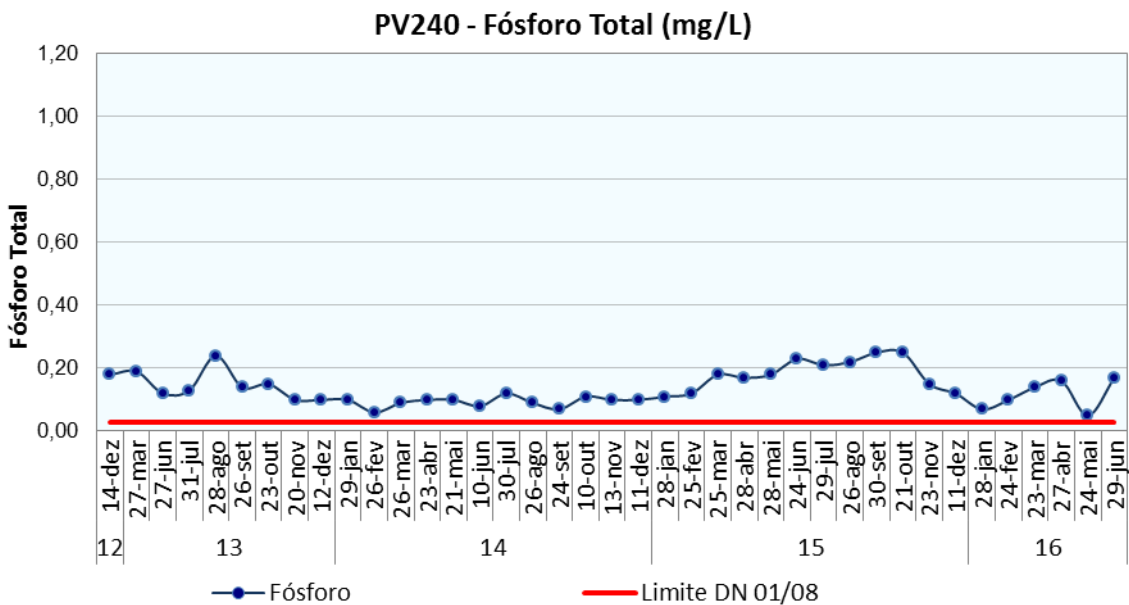
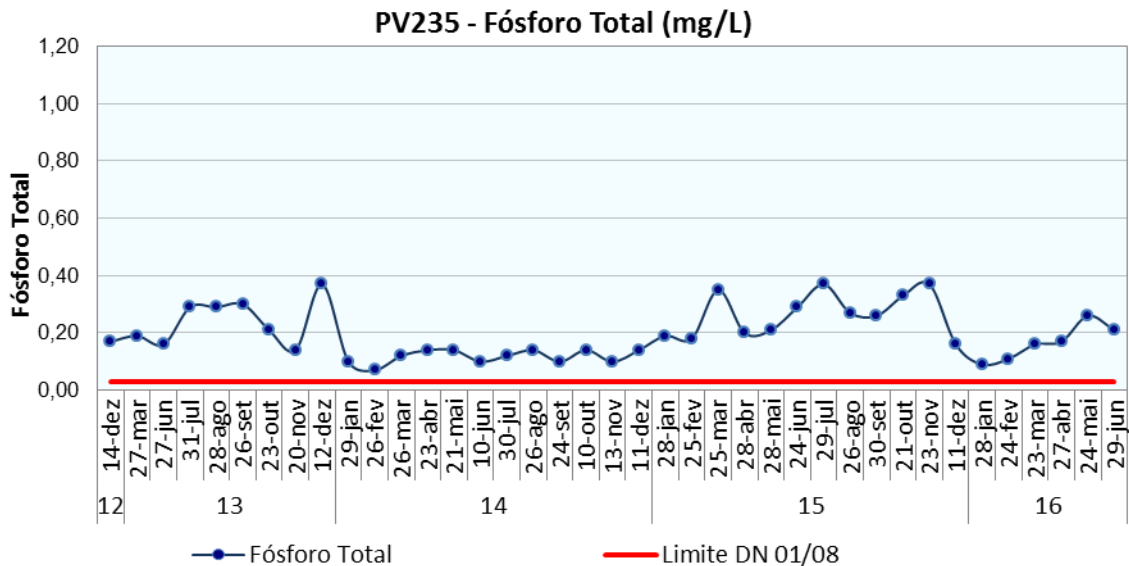




Na figura 9 são apresentados os resultados de fósforo total. Em geral, houve extrapolação do limite de classe em ambientes lênticos (0,03mg/L) do parâmetro fósforo total, durante o todo o período apresentado. Fazendo a comparação da série histórica dos dados é possível notar que os valores de fósforo total, para cada uma das estações, apresentaram variação semelhante ao longo da série. Contudo, na comparação dos resultados nos anos de 2015 e 2016 é possível verificar que ocorreu redução dos níveis de fósforo na maioria dos resultados comparados. Exceções ocorreram na estação de amostragem localizada próxima a ilha dos Amores (PV230) que apresentou concentração de 0,19 mg/L de fósforo em abril de 2015 e 0,21 mg/L em abril de 2016 e na estação localizada em frente à igreja São Francisco (PV235), que apresentou concentração de 0,21mg/L de fósforo em maio 2015 e 0,26 mg/L em maio de 2016.

Figura 9: Resultados de fósforo total nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

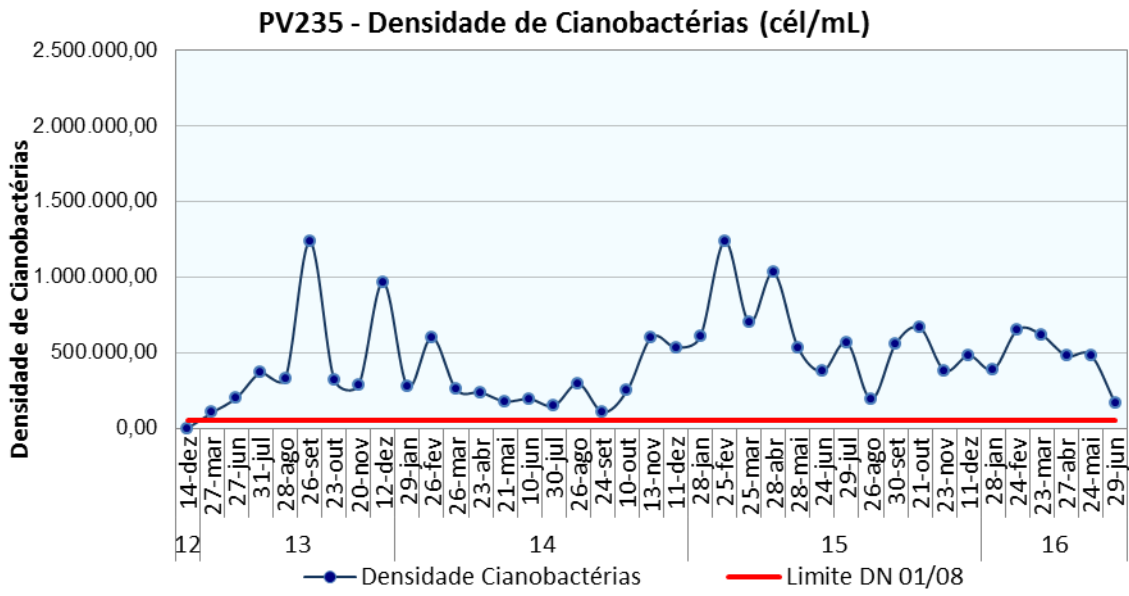
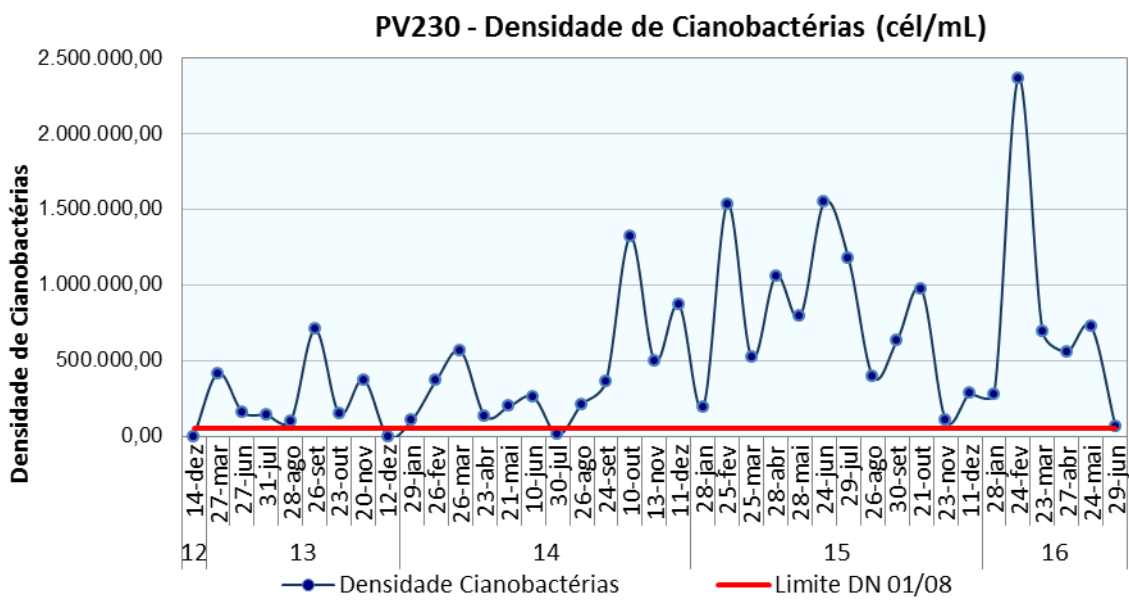




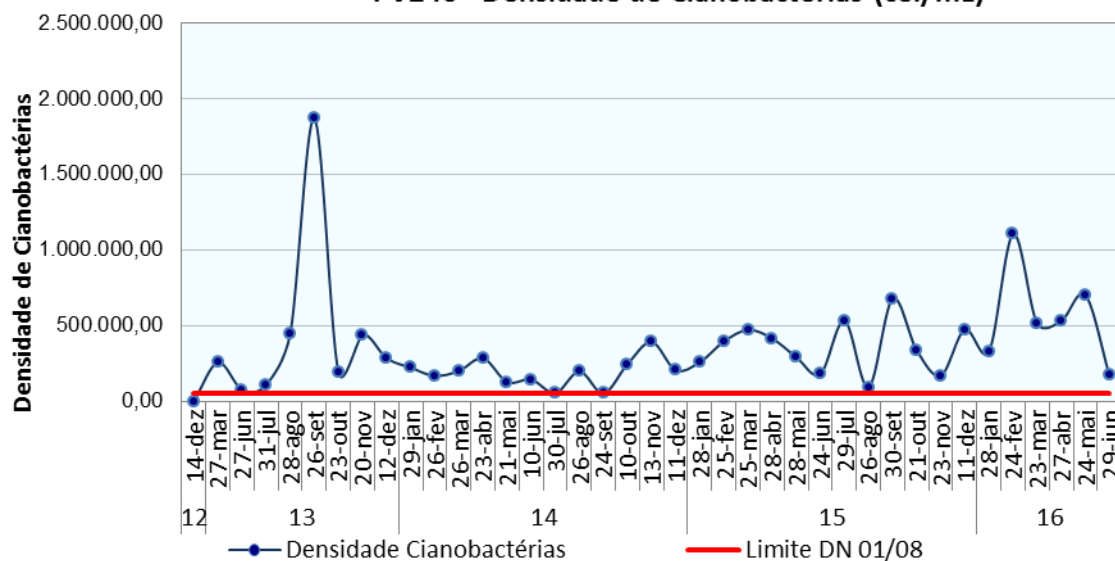
No que se refere aos resultados de densidade de cianobactérias, apresentados na figura 10, todas as estações apresentaram violação dos limites máximos permitidos no segundo trimestre de 2016 e na maioria dos dados da série histórica. No segundo trimestre de 2016 o mês de maio foi o que apresentou os maiores valores em todas as estações com 723.003 cél/mL na estação PV230, 482.818 cél/mL na estação PV235 e 699.491 cél/mL na estação PV240.

Fazendo a comparação da série histórica dos dados é possível notar que a densidade de cianobactérias, para cada uma das estações, apresentou variação semelhante ao longo da série. Contudo, na comparação dos resultados nos anos de 2015 e 2016 é possível verificar que ocorreu redução na maioria dos resultados comparados. A exceção ocorreu na estação de amostragem localizada próximo ao vertedouro (PV240) que apresentou, em abril de 2015, densidade de cianobactérias de 290.883 cél/mL e, em abril de 2016, densidade de cianobactérias de 531.068 cél/mL. O mesmo ocorreu no mês de maio onde esta mesma estação apresentou densidade de cianobactérias de 179.567cél/mL em 2015 e 699.491cél/mL em maio 2016.

Figura 10: Resultados de densidade de cianobactérias nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.



PV240 - Densidade de Cianobactérias (cél/mL)



4.5. 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.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados de densidade de cianobactéria na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 2º trimestre de 2016. Foram detectadas densidades de cianobactérias superiores ao valor estabelecido na DN COPAM/CERH-MG de 01/2008 para rios de Classe 2, que é de 50.000 células/mL, na estações localizadas dentro da Lagoa (PV230, PV235 e PV240) e após a Lagoa (PV220), em todas as medições realizadas no segundo trimestre de 2016 (Tabela 6).

Tabela 6: Corpos de água que apresentaram densidade de cianobactéria igual ou superior a 50.000 células/mL na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 2º trimestre de 2016.

Descrição	Estações	Classe	Data da Coleta	Densidade cianobactéria	Espécie predominante
Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	PV220	Classe 3	27/04/2016	151.850	* <i>Cylindrospermopsis/Raphidiopsis</i> * <i>Planktothrix isoethrix</i> <i>Cuspidothrix</i> sp. * <i>Geitlerinema</i> sp.
			24/05/2016	415.752	* <i>Cylindrospermopsis/Raphidiopsis</i> * <i>Geitlerinema</i> sp. * <i>Nitzschia</i> sp.2
			28/06/2016	84.029	* <i>Cylindrospermopsis/Raphidiopsis</i> * <i>Actinastrum hantzschii</i>

					<i>*Nitzschia sp.</i>
Lagoa da Pampulha próximo à Ilha dos Amores	PV230	Classe 2	27/04/2016	557.193	<i>*Cylindrospermopsis/Raphidiopsis Cuspidothrix sp. Arthrospira cf. platensis Pseudoanabaena sp.</i>
			24/05/2016	723.004	<i>*Cylindrospermopsis/Raphidiopsis *Geitlerinema sp. *Microcystis sp.</i>
			29/06/2016	65.312	<i>*Actinastrum hantzschii *Cryptomonas sp. *Trachelomonas volvocina</i>
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	PV235	Classe 2	27/04/2016	478.280	<i>*Cylindrospermopsis/Raphidiopsis *Planktothrix isoethrix Cuspidothrix sp. *Geitlerinema sp. Aphanizomenon Arthrospira cf. platensis</i>
			24/05/2016	482.819	<i>*Cylindrospermopsis/Raphidiopsis *Geitlerinema sp. *Nitzschia sp.2</i>
			29/06/2016	162.464	<i>*Cylindrospermopsis/Raphidiopsis * Nitzschia sp.2 *Cryptomonas sp. *Trachelomonas volvocina</i>
Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	PV240	Classe 2	27/04/2016	531.068	<i>*Cylindrospermopsis/Raphidiopsis *Planktothrix isoethrix Cuspidothrix sp. Arthrospira cf. platensis</i>
			24/05/2016	699.492	<i>*Cylindrospermopsis/Raphidiopsis *Dictyosphaerium pulchellum *Geitlerinema sp. *Microcystis sp.</i>
			29/06/2016	171.444	<i>*Actinastrum hantzschii *Dictyosphaerium ehrenbergianum *Nitzschia sp. *Nitzschia sp.2</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 maio de 2016 na estação PV230 em relação a presença de microcistina que foi de 1,03 µg/L ultrapassou o máximo permitido na Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. Os demais resultados dessa série estiveram dentro do limite estabelecido.

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.

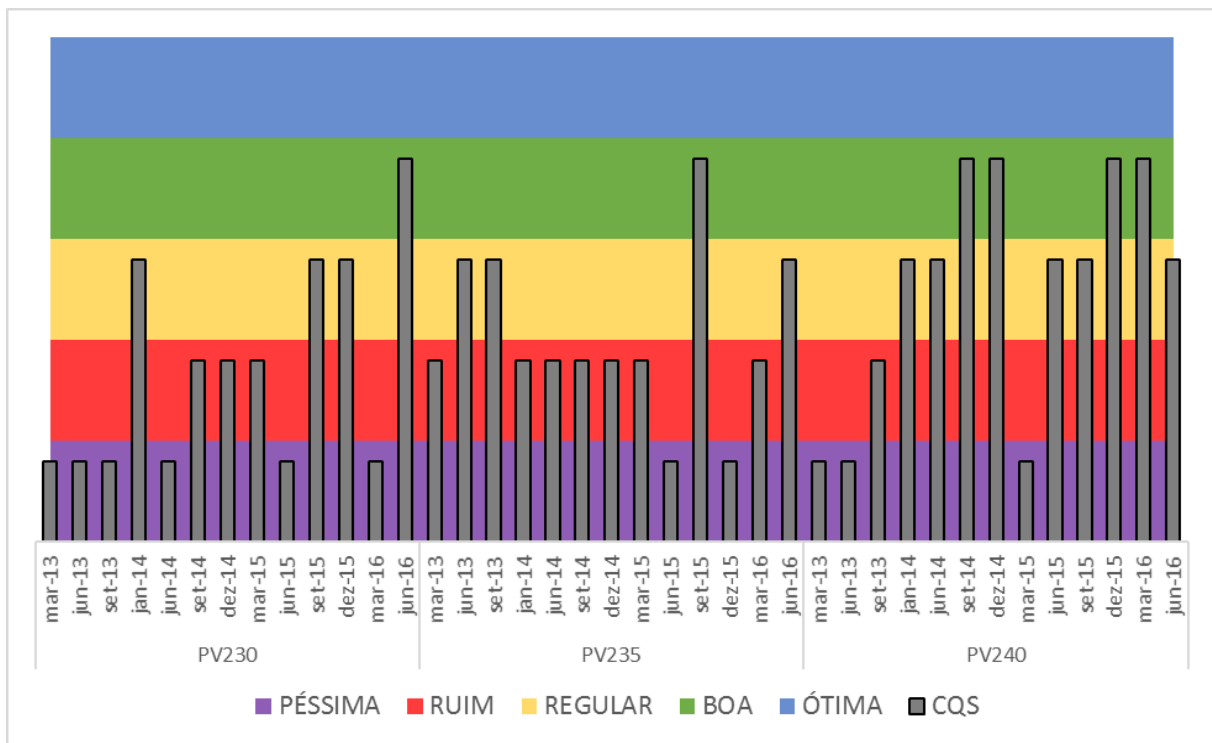
Na Figura 8 são apresentados os resultados do Critério de Qualidade dos Sedimentos – CQS nessas estações de amostragem nas treze campanhas realizadas até o momento. Observa-se que na estação de amostragem localizada próximo a Ilha dos Amores (PV230), a qualidade dos sedimentos se apresentou na faixa Péssima em seis das treze campanhas realizadas até junho de 2016 onde passou a apresentar condição de CQS boa. Verifica-se, também, uma melhora comparada ao mesmo período no ano de 2015 onde a condição de CQS era péssima.

A estação localizada em frente à Igreja São Francisco (PV235), apresentou condição Ruim em sete das treze campanhas realizadas. Registra-se que em junho de 2016 a condição de qualidade dos sedimentos foi regular. Esta condição de CQS também apresenta uma melhora com relação ao mesmo período no ano de 2015 que apresentava CQS péssimo.

A estação de amostragem localizada próximo ao vertedouro (PV240) apresentou cinco campanhas na condição Regular e quatro campanhas na condição Boa. No segundo trimestre de 2016 a condição de qualidade foi regular apresentando a mesma condição de CQS do ano de 2015.

Esses resultados, assim como demonstrado nos resultados de IQA, mostram que a medida em se afasta da entrada dos córregos Ressaca e Sarandi – principais contribuintes da Lagoa da Pampulha – verifica-se uma melhora na condição de qualidade da Lagoa, indicando uma deposição de material na medida em que se caminha ao longo do corpo da Lagoa.

Figura 8: Resultados de CQS para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no período de março de 2013 a junho de 2016.



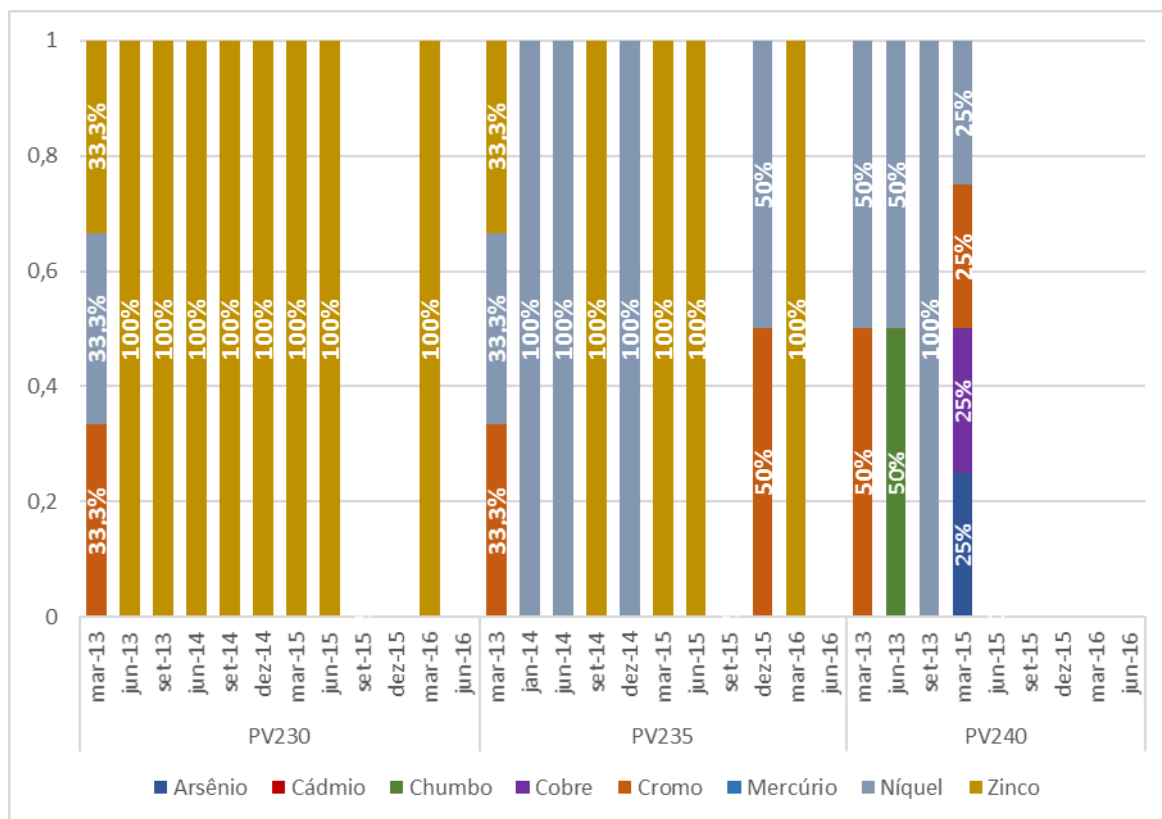
Na Figura 9 são apresentados os parâmetros responsáveis pelas condições Ruim ou Péssima verificadas nas estações da Lagoa no período de março de 2013 a junho de 2016. O parâmetro zinco foi recorrente na estação localizada próximo à Ilha dos Amores (PV230) em todas as campanhas realizadas exceto no terceiro e quarto trimestre de 2015 e segundo trimestre de 2016 quando não ocorreu condição ruim ou péssima.

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.

Na estação de amostragem localizada próximo ao vertedouro (PV240) não foram observados registros de condições Ruim ou Péssima nos sedimentos desde o segundo trimestre de 2015.

Esses resultados estão associados aos lançamentos de efluentes do diversificado pólo industrial presente principalmente no município de Contagem.

Figura 9: Parâmetros responsáveis pelas condições Ruim ou Péssima nos sedimentos das estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no período de março de 2013 a junho de 2016.

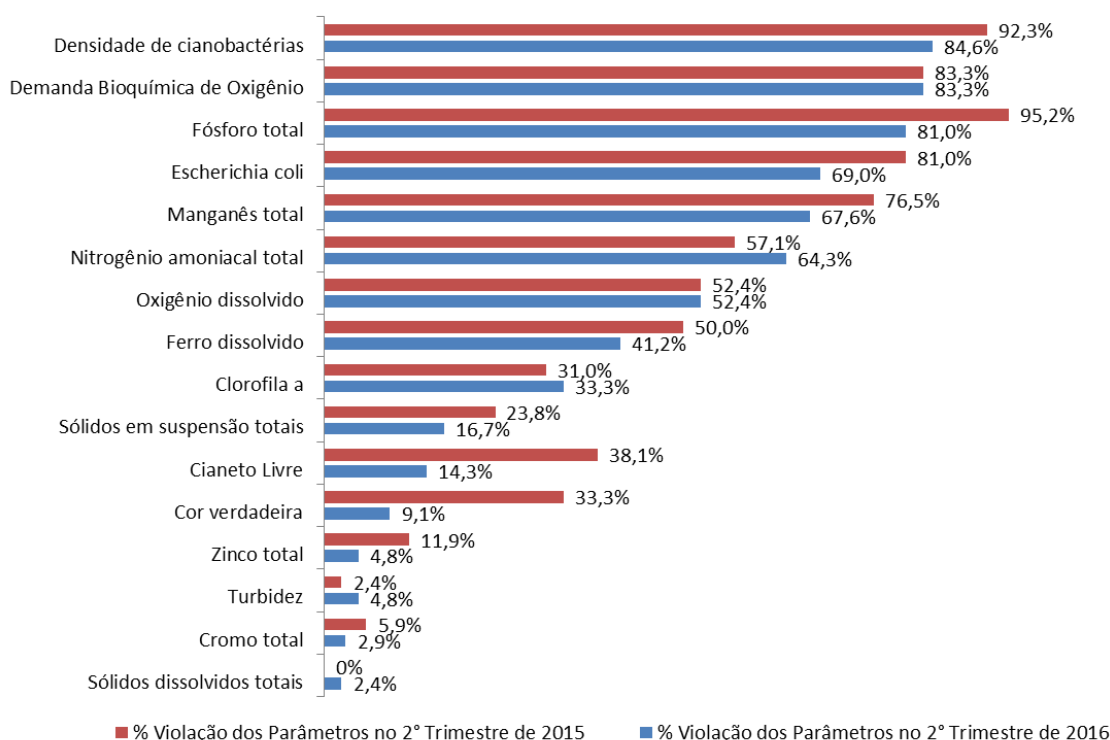


5- VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE

Considerando os resultados do segundo trimestre de 2016 para as estações de amostragem da sub-bacia do ribeirão Pampulha, avaliou-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 10 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 segundo trimestre de 2015, 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 segundo trimestre de 2016 foram densidade de cianobactéria (84,6%) que apresentou redução no número de violações comparado a 2015 (92,3%), demanda bioquímica de oxigênio (83,3%) que não apresentou redução no número de violações comparado ao segundo trimestre de 2015, fósforo total com 81% em 2016 e 95,2% em 2015 e *Escherichia coli* com 69% em 2016 e 81% em 2015. Os principais fatores de degradação ambiental que podem ser apontados como contribuintes dos resultados citados acima são os lançamentos de esgotos sanitários e de efluentes industriais. Vale destacar que a avaliação da presença de cianobactérias é realizada somente em 5 estações de amostragem.

Figura 10: Percentual de violações para os parâmetros na sub-bacia do ribeirão Pampulha, no 2º trimestre de 2015 e 2016.



No Apêndice A são apresentadas as tabelas com os resultados dos parâmetros que não atenderam aos limites legais no segundo trimestre de 2016 para a sub-bacia do ribeirão Pampulha. Como forma de comparação com os anos anteriores também são exibidos os resultados obtidos no 2º trimestre dos anos 2014 e 2015, bem como os valores mínimos, médios e máximos ocorridos no 2º trimestre dos anos de 2006 a 2015 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 11 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 2º trimestre de 2016. 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 segundo trimestre de 2015 e 2016 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 11: Mapa do panorama da qualidade das águas na sub-bacia do ribeirão Pampulha no 2º trimestre de 2016.

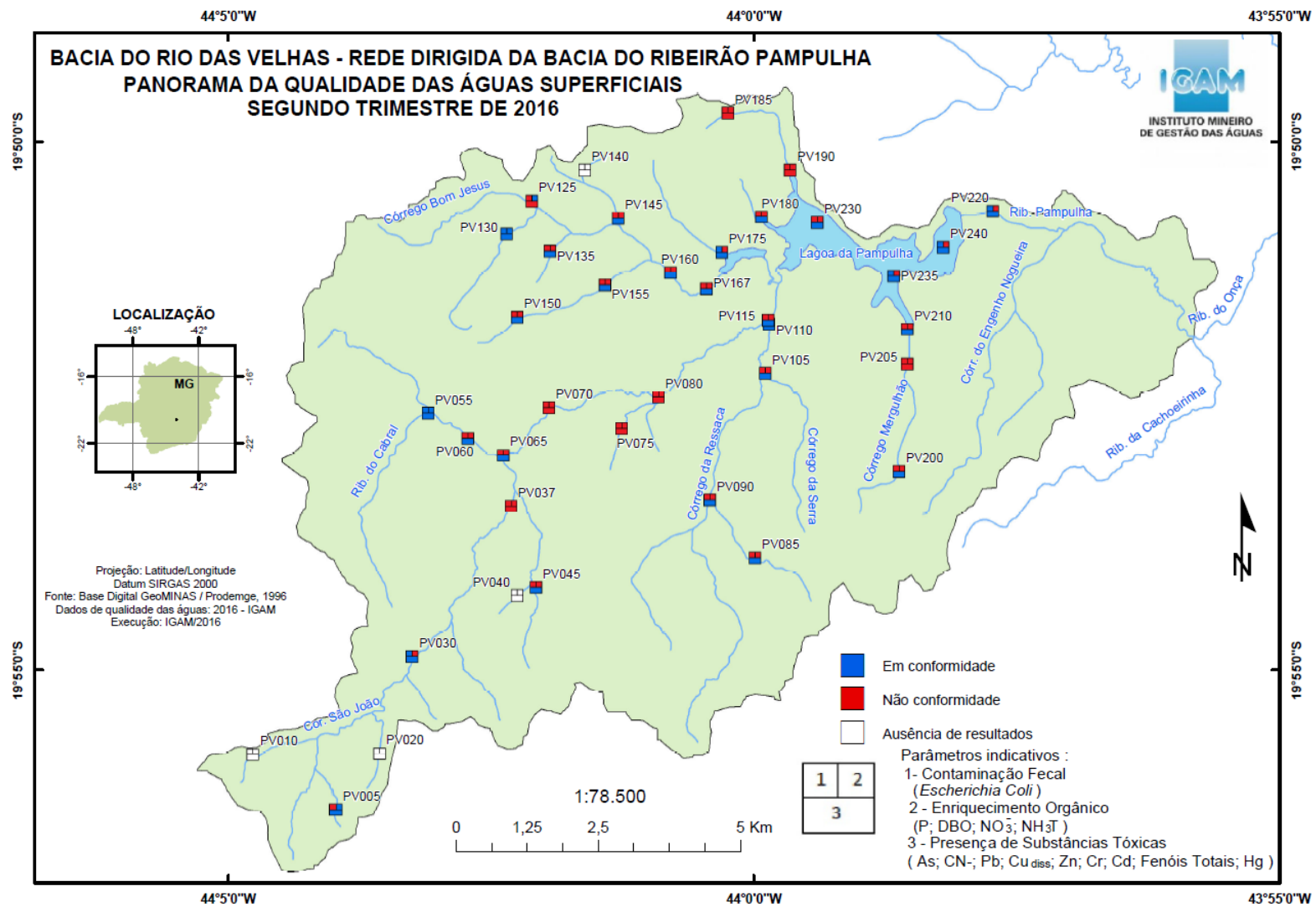


Tabela 7: Síntese comparativa dos resultados do 2º Trimestre de 2015 e 2016 de IQA, CT e IET e os parâmetros indicativos de contaminação: fecal, enriquecimento orgânico e substâncias tóxicas que não atenderam ao limite legal no 2º Trimestre de 2016

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES								PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL			
					Resultados dos indicadores 2º Trimestre						Comparação			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 2º Trimestre de 2016		
					IQA		CT		IET		Indicadores 2015/2016			Parâmetros indicativos de:		
					2015	2016	2015	2016	2015	2016	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Córrego AABB	PV180	BELO HORIZONTE	63,6	57,7	BAIXA	BAIXA	69,8	69,4	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Córrego Banguelo	PV130	CONTAGEM	51,9	58,9	BAIXA	BAIXA	50,2	45,1	☹️	😊	😊	---	---	---
		Córrego Bom Jesus	PV125	CONTAGEM	*	49,2	*	MÉDIA	*	41,6	✘	✘	😊	<i>Escherichia coli.</i>	---	Cianeto Livre.
			PV160	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	15,7	20	ALTA	ALTA	67,6	67,4	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV167	BELO HORIZONTE	16,4	23	ALTA	ALTA	66,9	64	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Braúnas	PV175	BELO HORIZONTE	56,6	53,6	BAIXA	BAIXA	50,5	54,2	☹️	😊	☹️	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Córrego Cabral	PV060	CONTAGEM	20,3	20,5	ALTA	ALTA	70,4	70	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV065	CONTAGEM	20,7	19,6	ALTA	ALTA	68,2	68,8	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego da Avenida 2	PV045	CONTAGEM	45,9	43,3	BAIXA	BAIXA	59,2	61,5	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
		Córrego da Avenida A	PV135	CONTAGEM	55,3	38	BAIXA	BAIXA	57	57,6	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	---
Córrego da Avenida Nacional	PV145	CONTAGEM	54,8	35,2	BAIXA	ALTA	49,8	62,5	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---		

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES						PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL					
					Resultados dos indicadores 2º Trimestre				Comparação		Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 2º Trimestre de 2016					
					IQA		CT		IET		Indicadores 2015/2016			Parâmetros indicativos de:		
2015	2016	2015	2016	2015	2016	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	BELO HORIZONTE	38,2	29,7	MÉDIA	ALTA	72,2	72,7	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego da Luzia	PV075	CONTAGEM	17,1	17,3	ALTA	ALTA	63,9	63,5	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Córrego do aterro do Perobas	PV030	CONTAGEM	*	31,9	*	ALTA	*	37,1	✘	✘	😊	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego do bairro Bernardo Monteiro	PV010	CONTAGEM	19,6	*	ALTA	*	68,5	*	✘	✘	✘	*	*	*
		Córrego do bairro Cinco	PV005	CONTAGEM	44,5	57,5	ALTA	BAIXA	66,8	62,3	😊	😊	😊	<i>Escherichia coli.</i>	---	---
		Córrego do bairro Oitis	PV040	CONTAGEM	*	*	*	*	*	*	✘	✘	✘	*	*	*
		Córrego do Munizes	PV155	CONTAGEM	21,7	41,5	ALTA	BAIXA	60,2	58	😊	😊	😊	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Flor D'água	PV085	BELO HORIZONTE	19,7	32,1	ALTA	ALTA	57,5	64,7	😊	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Gandi	PV080	BELO HORIZONTE	22,1	22,6	ALTA	ALTA	58,6	57,3	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Córrego Mergulhão	PV200	BELO HORIZONTE	50,5	54,1	BAIXA	BAIXA	55,6	52,9	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Fósforo total.	---
		Córrego Mergulhão	PV205	BELO HORIZONTE	60,4	35	BAIXA	BAIXA	59,6	73,6	☹️	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Cianeto Livre.
PV210	BELO HORIZONTE		28,7	52,9	ALTA	BAIXA	60	63,4	😊	😊	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---		

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES						PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL					
					Resultados dos indicadores 2º Trimestre				Comparação		Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 2º Trimestre de 2016					
					IQA		CT		IET		Indicadores 2015/2016			Parâmetros indicativos de:		
					2015	2016	2015	2016	2015	2016	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Córrego Munizes	PV150	CONTAGEM	59,3	41,5	BAIXA	BAIXA	54	52,8				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	---
		Córrego Olhos D'água	PV185	BELO HORIZONTE	48,3	42,4	BAIXA	MÉDIA	61,8	56,9				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio.	Cianeto Livre.
			PV190	BELO HORIZONTE	43,3	29,8	MÉDIA	ALTA	76,6	82,5				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cianeto Livre.
		Córrego Ressaca	PV090	BELO HORIZONTE	23,7	21,6	ALTA	ALTA	59,1	61,6				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV115	BELO HORIZONTE	31,9	23,3	ALTA	MÉDIA	67,4	71,3				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego Sarandi	PV037	CONTAGEM	16,2	16,1	ALTA	ALTA	66,1	65,4				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Cromo total, Zinco total.
			PV070	CONTAGEM	15,2	20,3	ALTA	ALTA	67,2	62				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Zinco total.
			PV110	BELO HORIZONTE	20,1	32,9	ALTA	ALTA	65,8	67,9				<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Córrego sem nome	PV020	CONTAGEM	14,6	*	ALTA	*	64,5	*				*	*	*
		Córrego Tapera	PV055	CONTAGEM	71	69,4	BAIXA	BAIXA	50,9	50,6				---	---	---
Córrego Xangrilá	PV140	CONTAGEM	*	*	*	*	*	*				*	*	*		

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	Municípios	INDICADORES						PARÂMETROS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL					
					Resultados dos indicadores 2º Trimestre				Comparação		Mapa do Panorama de Qualidade das Águas no 2º Trimestre de 2016					
					IQA		CT		IET		Indicadores 2015/2016			Parâmetros indicativos de:		
2015	2016	2015	2016	2015	2016	IQA	CT	IET	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas					
Rio São Francisco	SF5 - Rio das Velhas	Lagoa da Pampulha	PV230	BELO HORIZONTE	42,9	45	MÉDIA	ALTA	71,3	70,1	☹️	☹️	☹️	<i>Escherichia coli.</i>	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV235	BELO HORIZONTE	56,4	59,5	ALTA	ALTA	67,6	68,7	☹️	☹️	☹️	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
			PV240	BELO HORIZONTE	56,8	63,8	MÉDIA	ALTA	65,4	66	☹️	☹️	☹️	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---
		Ribeirão Pampulha	PV220	BELO HORIZONTE	62,6	62,4	ALTA	MÉDIA	71	73,9	☹️	😊	☹️	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	---

- 😊 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"
PV010	Córrego do bairro Bernardo Monteiro antes da confluência com o córrego Sarandi	02/02/2006	Contagem	-19°	55'	46,1"	-44°	4'	43,9"
PV020	Córrego sem nome antes da confluência com o córrego Sarandi no bairro Cinco	02/02/2006	Contagem	-19°	55'	48"	-44°	3'	33,9"
PV030	Córrego do aterro do Perobas antes da confluência com o córrego Sarandi	02/02/2006	Contagem	-19°	54'	53,1"	-44°	3'	15,0"
PV037	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego João Gomes.	15/05/2012	Contagem	-19°	53'	17,9"	-44°	02'	15,4"
PV040	Córrego do bairro Oitis antes da confluência com o córrego João Gomes	03/02/2006	Contagem	-19°	52'	15"	-44°	3'	6,1"
PV045	Córrego da Avenida 2 a montante de sua foz no córrego João Gomes.	03/02/2006	Contagem	-19°	52'	13,3"	-44°	2'	4,4"
PV055	Córrego Tapera antes da confluência com o no córrego Cabral	02/02/2006	Contagem	-19°	52'	34,2"	-44°	3'	5,9"
PV060	Córrego Cabral a jusante da confluência com o córrego Tapera	03/02/2006	Contagem	-19°	52'	50,4"	-44°	2'	39,5"
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"
PV075	Córrego da Luzia antes da confluência com o córrego Sarandi	08/02/2006	Contagem	-19°	52'	30,3"	-44°	1'	9,6"
PV080	Córrego Gandi antes de sua foz no córrego Sarandi	06/02/2006	Belo Horizonte	-19°	52'	25,7"	-44°	0'	54,1"
PV085	Córrego Flor d'água da Vila São José, antes da confluência com o córrego Ressaca	08/02/2006	Belo Horizonte	-19°	53'	26,2"	-44°	0'	22,8"
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"
PV125	Córrego Bom Jesus a montante do córrego Banguelo	30/01/2006	Contagem	-19°	50'	33"	-44°	02'	66"
PV130	Córrego Banguelo no bairro das Amendoeiras, a montante da Lagoa da Pampulha	30/01/2006	Contagem	-19°	50'	52,3"	-44°	2'	21"
PV135	Córrego da Avenida A antes da confluência com o córrego Bom Jesus	30/01/2006	Contagem	-19°	51'	2,9"	-44°	1'	56,1"
PV140	Córrego Xangrilá antes de sua foz no córrego da Avenida Nacional	31/01/2006	Contagem	-19°	50'	16,7"	-44°	1'	36,4"
PV145	Córrego da Avenida Nacional antes da confluência com o córrego Bom Jesus	31/01/2006	Contagem	-19°	50'	44,8"	-44°	1'	17,2"
PV150	Córrego Munizes a montante da foz do córrego Caju do Bairro São Mateus	30/01/2006	Contagem	-19°	51'	39,3"	-44°	2'	14,2"
PV155	Córrego Munizes a montante de sua confluência com o córrego Bom Jesus	31/01/2006	Contagem	-19°	51'	21,8"	-44°	1'	25,2"
PV160	Córrego Bom Jesus antes de sua confluência com o córrego Água Funda	31/01/2006	Belo Horizonte, Contagem	-19°	51'	14,5"	-44°	0'	47,8"
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"
PV185	Córrego Olhos d'água na entrada da galeria de concreto	15/03/2006	Belo Horizonte	-19°	49'	44,3"	-44°	0'	16,4"
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"
PV200	Córrego Mergulhão próximo a sua nascente	08/02/2006	Belo Horizonte	-19°	53'	25,3"	-43°	58'	58,5"
PV205	Córrego Mergulhão na área da BHTec, a montante da UFMG	08/02/2006	Belo Horizonte	-19°	53'	04,8"	-43°	58'	35,8"
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
Segundo Trimestre de 2016

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Clorofila a	10%	33,07159	36,16508	5,91688	5,91688	25,05118	36,16508
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	44%	7,2	6,5	12	6,5	8,56667	12
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	245%	3448	1575,6	>160000	1575,6	55007,86667	160000
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	10%	0,11	0,11	0,15	0,11	0,12333	0,15
Rio São Francisco	SF5	Córrego AABB	PV180	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	4%	0,1036	0,0693	0,0978	0,0693	0,09023	0,1036
Rio São Francisco	SF5	Córrego Banguelo	PV130	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	24%	0,372	0,477	0,302	0,302	0,38367	0,477
Rio São Francisco	SF5	Córrego Banguelo	PV130	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	39%	3,6	4,5	3,8	3,6	3,96667	4,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV125	Classe 2	CONTAGEM	Cianeto Livre	100%	0,01	-	<0,002	0,002	0,006	0,01
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV125	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	245%	3448	-	1400	1400	2424	3448
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV125	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	61%	0,482	-	1,328	0,482	0,905	1,328
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV125	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	108%	2,4	-	2,4	2,4	2,4	2,4
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV160	Classe 2	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1620%	86	359	83	83	176	359
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV160	Classe 2	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV160	Classe 2	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	Ferro dissolvido	35%	0,406	0,155	0,364	0,155	0,30833	0,406
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV160	Classe 2	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	Fósforo total	1020%	1,12	3,75	1,22	1,12	2,03	3,75
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV160	Classe 2	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	Manganês total	50%	0,15	0,144	0,189	0,144	0,161	0,189
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV160	Classe 2	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	359%	17	18,7	19,68	17	18,46	19,68
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV160	Classe 2	BELO HORIZONTE, CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	400%	1	1	1,6	1	1,2	1,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cor verdadeira	36%	102	101	14	14	72,33333	102
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1360%	73	212	54	54	113	212
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Ferro dissolvido	38%	0,413	0,543	0,31	0,31	0,422	0,543
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	320%	0,42	1,21	0,82	0,42	0,81667	1,21
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	55%	0,155	0,155	0,204	0,155	0,17133	0,204
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	430%	19,6	19	10,6	10,6	16,4	19,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Bom Jesus	PV167	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	355%	1,1	<0,5	1	0,5	0,86667	1,1
Rio São Francisco	SF5	Córrego Braúnas	PV175	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	44%	7,2	<2	3,8	2	4,33333	7,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Braúnas	PV175	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	20%	0,12	0,24	0,11	0,11	0,15667	0,24
Rio São Francisco	SF5	Córrego Braúnas	PV175	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	11%	4,5	5,6	2,7	2,7	4,26667	5,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV060	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	740%	42	82	64	42	62,66667	82
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV060	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV060	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	240%	1,021	1,13	1,181	1,021	1,11067	1,181
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV060	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	1350%	1,45	1,92	1,36	1,36	1,57667	1,92
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV060	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	84%	0,184	0,208	0,218	0,184	0,20333	0,218
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV060	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	178%	10,3	8,36	8,78	8,36	9,14667	10,3
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV060	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	400%	1	1,8	1,6	1	1,46667	1,8
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1400%	75	122	227	75	141,33333	227
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	325%	1,276	1,798	1,147	1,147	1,407	1,798
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	1240%	1,34	1,6	0,99	0,99	1,31	1,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	116%	0,216	0,249	0,298	0,216	0,25433	0,298
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	235%	12,4	8,41	14,6	8,41	11,80333	14,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Cabral	PV065	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	525%	0,8	2	1,2	0,8	1,33333	2
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida 2	PV045	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	140%	12	10	25	10	15,66667	25
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida 2	PV045	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	38732	>160000	24196	74309,33333	160000
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida 2	PV045	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	180%	0,28	0,3	0,42	0,28	0,33333	0,42

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida A	PV135	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	200%	15	5,6	4,3	4,3	8,3	15
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida A	PV135	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	5381	35000	5381	21525,66667	35000
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida A	PV135	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	160%	0,26	0,29	0,31	0,26	0,28667	0,31
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida A	PV135	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	113%	0,213	0,083	0,223	0,083	0,173	0,223
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida A	PV135	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	52%	3,3	5,9	3,6	3,3	4,26667	5,9
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Nacional	PV145	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	260%	18	4,3	47	4,3	23,1	47
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Nacional	PV145	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	2098,2	>160000	2098,2	62098,06667	160000
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Nacional	PV145	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	27%	0,382	0,1297	0,562	0,1297	0,3579	0,562
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Nacional	PV145	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	420%	0,52	0,18	0,76	0,18	0,48667	0,76
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Nacional	PV145	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	109%	0,209	0,0917	0,241	0,0917	0,18057	0,241
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Nacional	PV145	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	211%	11,5	1,53	11,4	1,53	8,14333	11,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Nacional	PV145	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	43%	3,5	3,6	2,7	2,7	3,26667	3,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1660%	88	28	54	28	56,66667	88
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	120333	>160000	24196	101509,66667	160000
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Ferro dissolvido	14%	0,341	0,273	0,345	0,273	0,31967	0,345
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	890%	0,99	0,15	1,93	0,15	1,02333	1,93

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	602%	7,02	3,61	11,5	3,61	7,37667	11,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Classe 2	BELO HORIZONTE	Sólidos em suspensão totais	108%	208	16	294	16	172,66667	294
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	Cianeto Livre	20%	0,006	0,029	0,017	0,006	0,01733	0,029
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	3120%	161	226	124	124	170,33333	226
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	22%	0,366	0,365	0,268	0,268	0,333	0,366
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	940%	1,04	3,36	1,46	1,04	1,95333	3,36
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	341%	16,3	11,2	9,2	9,2	12,23333	16,3
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	900%	0,5	1,5	1,5	0,5	1,16667	1,5
Rio São Francisco	SF5	Córrego da Luzia	PV075	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	120%	220	213	188	188	207	220
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	36%	6,8	-	8,4	6,8	7,6	8,4
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	3323%	10,27	-	10,43	10,27	10,35	10,43
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	670%	0,77	-	0,05	0,05	0,41	0,77
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	482%	0,582	-	0,557	0,557	0,5695	0,582
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	1057%	42,8	-	49,6	42,8	46,2	49,6
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	900%	<0,5	-	2,2	0,5	1,35	2,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos dissolvidos totais	4%	520	-	422	422	471	520
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	2212%	2312	-	14	14	1163	2312

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego do aterro do Perobas	PV030	Classe 2	CONTAGEM	Turbidez	2643%	2743	-	32,4	32,4	1387,7	2743
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	417%	5172,1	410,3	79	79	1887,13333	5172,1
Rio São Francisco	SF5	Córrego do bairro Cinco	PV005	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	587%	2,06	1,822	1,357	1,357	1,74633	2,06
Rio São Francisco	SF5	Córrego do Munizes	PV155	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	40%	7	61	21	7	29,66667	61
Rio São Francisco	SF5	Córrego do Munizes	PV155	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego do Munizes	PV155	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	14%	0,341	0,777	0,359	0,341	0,49233	0,777
Rio São Francisco	SF5	Córrego do Munizes	PV155	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	290%	0,39	1,87	0,29	0,29	0,85	1,87
Rio São Francisco	SF5	Córrego do Munizes	PV155	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	113%	0,213	0,206	0,275	0,206	0,23133	0,275
Rio São Francisco	SF5	Córrego do Munizes	PV155	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	10%	4,08	6,29	0,47	0,47	3,61333	6,29
Rio São Francisco	SF5	Córrego do Munizes	PV155	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	32%	3,8	2	1,1	1,1	2,3	3,8
Rio São Francisco	SF5	Córrego Flor D'água	PV085	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	220%	16	63	40	16	39,66667	63
Rio São Francisco	SF5	Córrego Flor D'água	PV085	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Flor D'água	PV085	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	520%	0,62	1,59	1,05	0,62	1,08667	1,59
Rio São Francisco	SF5	Córrego Flor D'água	PV085	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	27%	0,127	0,159	0,164	0,127	0,15	0,164
Rio São Francisco	SF5	Córrego Flor D'água	PV085	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	100%	7,41	17,1	8,18	7,41	10,89667	17,1
Rio São Francisco	SF5	Córrego Flor D'água	PV085	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	56%	3,2	1,4	2	1,4	2,2	3,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Gandhi	PV080	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	140%	0,012	0,134	0,004	0,004	0,05	0,134
Rio São Francisco	SF5	Córrego Gandhi	PV080	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1460%	78	56	39	39	57,66667	78
Rio São Francisco	SF5	Córrego Gandhi	PV080	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Gandhi	PV080	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	170%	0,27	0,77	0,55	0,27	0,53	0,77
Rio São Francisco	SF5	Córrego Gandhi	PV080	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	24%	4,59	2,2	2,97	2,2	3,25333	4,59
Rio São Francisco	SF5	Córrego Gandhi	PV080	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	285%	1,3	1,6	2,1	1,3	1,66667	2,1
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV200	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	1103%	12033,3	11528	7900	7900	10487,1	12033,3
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV200	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	30%	0,13	0,54	0,06	0,06	0,24333	0,54

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV205	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	20%	0,006	0,002	<0,002	0,002	0,00333	0,006
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV205	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	500%	30	6,5	5,3	5,3	13,93333	30
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV205	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	605,3	13000	605,3	12600,43333	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV205	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	950%	1,05	0,46	0,38	0,38	0,63	1,05
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV205	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	41%	0,141	0,114	0,0702	0,0702	0,1084	0,141
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	26%	6,3	57	3,1	3,1	22,13333	57
Rio São Francisco	SF5	Córrego Mergulhão	PV210	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	54000	24196	106718,6667	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Munizes	PV150	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	320%	21	3,9	192	3,9	72,3	192
Rio São Francisco	SF5	Córrego Munizes	PV150	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	7634	160000	7634	63943,33333	160000
Rio São Francisco	SF5	Córrego Munizes	PV150	Classe 2	CONTAGEM	Ferro dissolvido	548%	1,944	0,221	2,43	0,221	1,53167	2,43
Rio São Francisco	SF5	Córrego Munizes	PV150	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	257%	0,357	0,266	0,348	0,266	0,32367	0,357
Rio São Francisco	SF5	Córrego Munizes	PV150	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	12%	112	43	978	43	377,66667	978
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV185	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	80%	0,009	<0,002	<0,002	0,002	0,00433	0,009
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV185	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	160%	13	3,4	<2	2	6,13333	13
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV185	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	1020%	11198,7	2014,2	7900	2014,2	7037,63333	11198,7
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV185	Classe 2	BELO HORIZONTE	Ferro dissolvido	299%	1,196	0,727	0,387	0,387	0,77	1,196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV185	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	299%	0,399	0,314	0,0972	0,0972	0,27007	0,399
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV185	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	39%	3,6	2,7	4	2,7	3,43333	4
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Cianeto Livre	260%	0,018	<0,002	<0,002	0,002	0,00733	0,018
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Clorofila a	842%	282,66868	123,87952	2,86071	2,86071	136,46964	282,66868
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	2220%	116	17	2,2	2,2	45,06667	116
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	4884,4	7900	4884,4	12326,8	24196
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	390%	0,49	0,2	0,1	0,1	0,26333	0,49
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	126%	0,226	0,185	0,0294	0,0294	0,1468	0,226
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	89%	6,99	1,53	0,66	0,66	3,06	6,99

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Olhos D'água	PV190	Classe 2	BELO HORIZONTE	Sólidos em suspensão totais	224%	324	6	16	6	115,33333	324
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1580%	84	53	64	53	67	84
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	1010%	1,11	0,74	1,13	0,74	0,99333	1,13
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	9%	0,109	0,1057	0,1077	0,1057	0,10747	0,109
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	392%	18,2	18	14,3	14,3	16,83333	18,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV090	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	285%	1,3	2,2	1	1	1,5	2,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	720%	41	27	17	17	28,33333	41
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Fósforo total	570%	0,67	0,49	0,68	0,49	0,61333	0,68
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Manganês total	31%	0,131	0,138	0,145	0,131	0,138	0,145
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Nitrogênio amoniacal total	66%	6,16	10,2	5,14	5,14	7,16667	10,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Ressaca	PV115	Classe 2	BELO HORIZONTE	Oxigênio dissolvido	150%	2	4	6	2	4	6
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Cromo total	304%	0,202	0,287	<0,04	0,04	0,17633	0,287
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	2760%	143	249	114	114	168,66667	249
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	990%	1,09	1,37	1,05	1,05	1,17	1,37
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	240%	0,34	0,573	0,365	0,34	0,426	0,573
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	144%	9,03	7,42	10,8	7,42	9,08333	10,8
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	400%	1	<0,5	2,2	0,5	1,23333	2,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	716%	816	275	152	152	414,33333	816
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Turbidez	39%	139	32,6	38,1	32,6	69,9	139
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV037	Classe 2	CONTAGEM	Zinco total	3463%	6,413	4,295	0,404	0,404	3,704	6,413
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1640%	87	120	117	87	108	120
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	<i>Escherichia coli</i>	2320%	>24196	>241960	>160000	24196	142052	241960

Violações de limites da DN Copam/CERH nº1/2008 ocorridas em MG: Pampulha 2º trimestre de 2016

Bacia/Sub-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 - 2º Trimestre			Série Histórica (2007 - 2016)		
								2016	2015	2014	Mínimo	Média	Máximo
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Fósforo total	400%	0,5	2,47	0,74	0,5	1,23667	2,47
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Manganês total	130%	0,23	0,369	0,344	0,23	0,31433	0,369
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Nitrogênio amoniacal total	392%	18,2	12,3	9,74	9,74	13,41333	18,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Oxigênio dissolvido	355%	1,1	<0,5	2,2	0,5	1,26667	2,2
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Sólidos em suspensão totais	40%	140	215	134	134	163	215
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV070	Classe 2	CONTAGEM	Zinco total	106%	0,371	1,539	1,952	0,371	1,28733	1,952
Rio São Francisco	SF5	Córrego Sarandi	PV110	Classe 2	BELO HORIZONTE	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1180%	64	89	90	64	81	90