



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

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS  
ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA  
DA PAMPULHA**

**RELATÓRIO TRIMESTRAL**

**3º Trimestre de 2013**



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

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA DA PAMPULHA**

**Relatório Trimestral**

Belo Horizonte, fevereiro de 2014

**Secretário**

Adriano Magalhães

---

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

---

**Diretoria geral**

Marília Carvalho de Melo

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

Jeane Dantas de Carvalho

**Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico**

Wanderlene Ferreira Nacif, Química

**Coordenação do Projeto Águas de Minas**

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

**REALIZAÇÃO:**

---

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

---

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

Jeane Dantas de Carvalho

**Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico**

Wanderlene Ferreira Nacif, Química

**Coordenação do Projeto Águas de Minas**

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

**Equipe Técnica**

Alice Helena dos Santos Alfeu, Engenheira de Minas

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Regina Márcia Pimenta de Mello, Bióloga

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

**Estagiários**

Átalo Pinto Coelho Durso, estudante de Engenharia Ambiental

**Apoio Administrativo**

Marina Francisca Nepomuceno

## **APOIO:**

---

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

---

#### **Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI – CETEC SENAI**

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

Marcos Bartasson Tannús - Gerente de P&D Tecnologia Ambiental

Cláudia Lauria Fróes Siúves – Bióloga, Responsável Laboratório.

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira – Bióloga, Responsável Laboratório.

Enrico Sette – Biólogo, Responsável Laboratório.

Hanna Duarte Almeida Ferraz – Bióloga, Responsável Laboratório.

Jordana de Oliveira Vieira – Bióloga.

José Antônio Cardoso, Químico, Coordenador do Projeto.

Márcia de Arruda Carneiro – Bióloga.

Marina Andrada Maria – Bióloga.

Marina Miranda Marques Viana - Responsável Qualidade.

Mônica Alves Mamão – Bióloga.

Nathália Mara Pedrosa Chedid – Bióloga, Responsável Laboratório.

Patrícia Neres dos Santos - Química, Responsável Coleta.

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães - Química, Responsável Laboratório.

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

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

Andréa Moreira Carvalho Hot de Faria – Química.

Renata Vilela Cecílio Dias – Química, Responsável Laboratório.

##### **Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento em Alimentos e Bebidas**

Christiane Contigli – Gerente.

Patrícia Faleiro Pimentel, Bióloga.

## 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 quinze anos de operação da rede de monitoramento vêm demonstrando a sua importância no fornecimento de informações básicas necessárias para a definição de estratégias e da própria avaliação da efetividade do Sistema de Controle Ambiental, sob responsabilidade da SEMAD, e para o Planejamento e Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, subsidiando a formação e atuação dos Comitês e Agências de Bacias a cargo do IGAM/CERH.

Os principais objetivos desse programa de monitoramento são:

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

A rede básica de monitoramento (macro-rede) conta com 546 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.

Nesse contexto, o IGAM possui em sua rede básica de monitoramento 82 estações de amostragem localizadas na bacia do rio das Velhas, uma das mais importantes no cenário mineiro por apresentar uma elevada ocupação populacional, com uma expressiva atividade econômica, concentrada principalmente na região metropolitana de Belo Horizonte, onde estão presentes os maiores focos de poluição hídrica. Além da rede básica, existem ainda 2 redes dirigidas, totalizando 127 pontos de amostragem distribuídos ao longo dessa bacia hidrográfica, dentre as quais destaca-se a rede de monitoramento da Pampulha.

No âmbito do projeto de revitalização da bacia do rio das Velhas (META 2014) foi contemplado o programa de despoluição da bacia da Pampulha como sendo uma das ações para a copa 2014. Com o intuito de acompanhar todas as ações para recuperação da bacia da lagoa da Pampulha o Igam desenvolve o programa de monitoramento dos corpos de água formadores da bacia desde o ano de 2006. A rede em operação foi adequada ao longo da execução dos trabalhos, uma vez que vários pontos de monitoramento foram canalizados ou o acesso dificultado por motivos diversos. Atualmente a rede de coleta conta com 38 estações.

## 2. COLETAS E ANÁLISES LABORATORIAIS

As amostragens e análises laboratoriais são realizadas pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI / Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC. Na bacia da Lagoa da Pampulha as campanhas de amostragem são trimestrais, com um total anual de 4 campanhas por estação de monitoramento.

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 ao coliformes termotolerantes, a partir da primeira campanha de 2013.

**Quadro 1:** Variáveis analisadas nas águas da bacia da Lagoa da 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.

Nas estações localizadas dentro da Lagoa da Pampulha e no exutório da bacia são avaliados mensalmente aproximadamente 30 parâmetros. São avaliados ainda metais em sedimentos de fundo (nas campanhas trimestrais) nas estações localizadas dentro da Lagoa.

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

### 3. INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUAS

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

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

A Contaminação por Tóxicos – CT avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total. Os resultados das análises laboratoriais são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, na Deliberação Normativa Conjunta

nº 01/08. A denominação Baixa refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem. A contaminação Média refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%, enquanto a contaminação Alta refere-se às concentrações que excedam em mais de 100% os limites.

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

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

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

#### 4. RESULTADOS DA 3ª CAMPANHA DE 2013

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 bacia da Lagoa da Pampulha considerando os resultados obtidos no 3º trimestre de 2013, além da comparação desses resultados com aqueles aferidos no 3º trimestre dos anos anteriores.

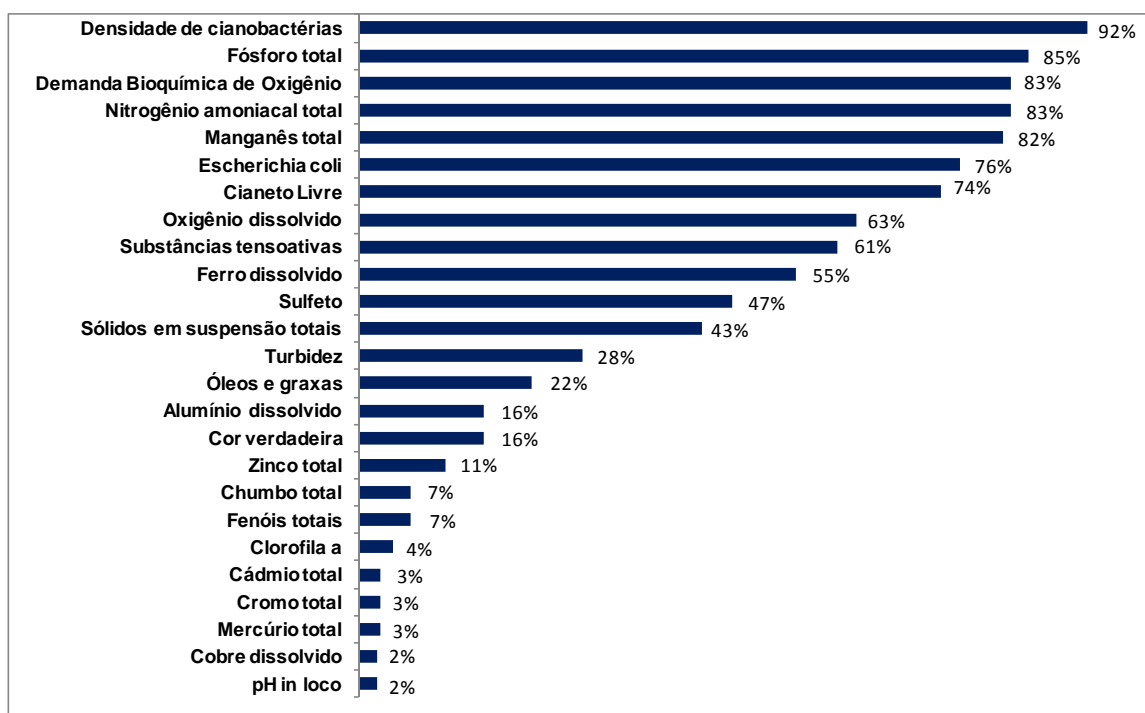
#### 4.1 VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE

Considerando os resultados do terceiro trimestre de 2013, para as estações de amostragem localizadas na bacia da Pampulha, avaliaram-se os parâmetros monitorados em relação ao percentual de amostras cujos valores violaram os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH N°01/08 para rios de Classe 2. Na Figura 1 é apresentado o percentual de violações em ordem decrescente de cada parâmetro e indica os constituintes mais críticos na bacia. Esses resultados permitiram conhecer as principais interferências das atividades predominantes nessa bacia, 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 que apresentaram o maior número de violações foram densidade de cianobactérias (92%), fósforo total (85%), demanda bioquímica de oxigênio – DBO (83%), nitrogênio amoniacal total (83%), manganês total (82%) e *Escherichia coli* (82%).

Os principais fatores de degradação ambiental que podem ser apontados como contribuintes dos resultados observados são os lançamentos de esgotos domésticos e industriais nos corpos de água, além do manejo inadequado do solo. Dados do Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos Sanitários na Bacia do Rio das Velhas, elaborado pela FEAM em 2010, informam que os serviços de coleta e tratamento dos esgotos gerados nos municípios de Belo Horizonte e Contagem ainda são incapazes de atender totalmente as demandas da população, e ressaltam a presença de lançamentos clandestinos sem o adequado tratamento e, além da contribuição de outras fontes de poluição, como os Resíduos Sólidos Urbanos.

**Figura 1:** Frequência de ocorrência de parâmetros fora dos limites estabelecidos na legislação na bacia da Pampulha no 3º trimestre de 2013.



Na Tabela 2 são listados os corpos de água com **menor** número de parâmetros que apresentaram violação em relação ao limite estabelecido na legislação. A estação de amostragem localizada no córrego Mergulhão próximo a nascente (PV200) foi o ponto de monitoramento com o menor número de parâmetros violados na bacia da Pampulha no terceiro trimestre de 2013, com violação somente do parâmetro *Escherichia coli*.



**Tabela 2:** Corpos de água que apresentaram o menor número de parâmetros violados na bacia da Pampulha no 3º trimestre de 2013.

Estação	Corpo de Água	Municípios	Nº de Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal	Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal
PV200	Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	1	<i>Escherichia coli</i>
PV005	Córrego do bairro Cinco	Contagem	4	Cor verdadeira, Ferro dissolvido, Fósforo total, Oxigênio dissolvido
PV130	Córrego Banguelo	Contagem	4	Ferro dissolvido, Manganês total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido
PV150	Córrego Munizes	Contagem	4	<i>Escherichia coli</i> , Manganês total, Oxigênio dissolvido, Sulfeto

Na Tabela 3 são listados os corpos de água com o **maior** número de parâmetros que apresentaram violação em relação ao limite estabelecido na legislação, sendo considerados os de piores condições nesta bacia para o período avaliado. A estação de amostragem localizada no Córrego sem nome antes da confluência com o Córrego Sarandi no bairro Cinco (PV020) foi a estação que apresentou o maior número de parâmetros violados, 19 no total.

**Tabela 3:** Corpos de água que apresentaram o maior número de parâmetros violados na bacia da Pampulha no 3º trimestre de 2013.

Estação	Corpo de Água	Municípios	Nº de Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal	Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal
PV020	Córrego sem nome	Contagem	19	Cádmio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fenóis totais, Ferro dissolvido, Fósforo total, Manganês total, Mercúrio total, Nitrogênio amoniacal total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Substâncias tensoativas, Sulfeto, Turbidez, Zinco
PV065	Córrego Cabral	Contagem	16	Alumínio dissolvido, Cianeto Livre, Cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Ferro dissolvido, Fósforo total, Manganês total, Nitrogênio amoniacal total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Substâncias tensoativas, Sulfeto, Turbidez, Zinco
PV060	Córrego Cabral	Contagem	15	Alumínio dissolvido, Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Ferro dissolvido, Fósforo total, Manganês total, Nitrogênio amoniacal total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Substâncias tensoativas, Sulfeto, Turbidez
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves	Belo Horizonte	15	Alumínio dissolvido, Cianeto Livre, Cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Fenóis totais, Ferro dissolvido, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Substâncias tensoativas, Sulfeto, Turbidez
PV070	Córrego Sarandi	Contagem	14	Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Ferro dissolvido, Fósforo total, Manganês total, Nitrogênio amoniacal total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Substâncias tensoativas, Sulfeto, Turbidez, Zinco total

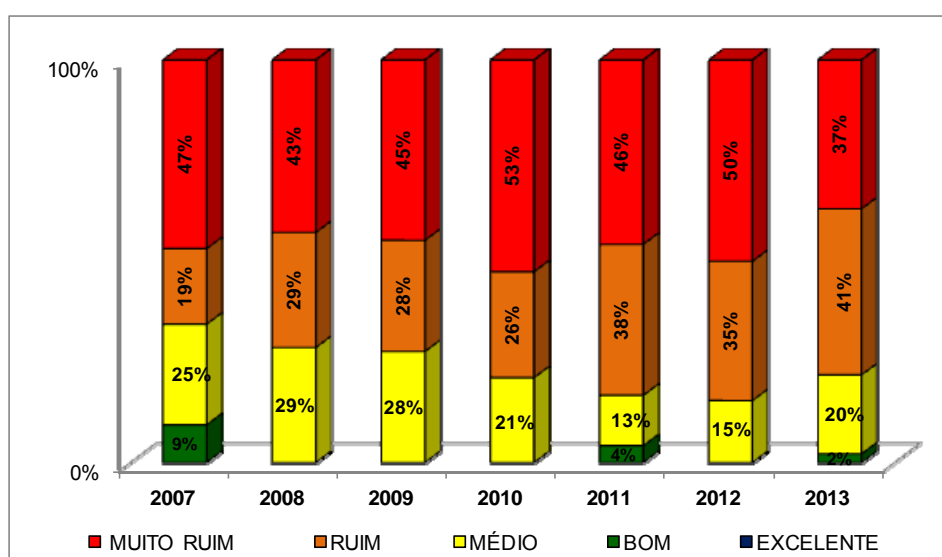
Ressalta-se que esses córregos recebem lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Cinco, Cincão, Bernardo Monteiro, Cabral, Guanabara, Kennedy e demais da região de Contagem, além dos bairros Castelo e Paquetá no município de Belo Horizonte.

#### 4.2 ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA

Considerando a frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA no 3º trimestre de 2013 (Figura 2), verificou-se uma melhoria na qualidade das águas da Lagoa da Pampulha em relação ao ano anterior, uma vez que ocorreu diminuição das ocorrências de qualidade Muito Ruim e aumento de IQA Bom. O primeiro passou de 50% de ocorrências no ano de 2012 para 37% em 2013 e o segundo passou de 0% em 2012 para 2% em 2013. Já as ocorrências de IQA Médio e Ruim apresentaram um aumento passando de 15% em 2012 para 20% em 2013 e de 35% para 41%, respectivamente.

O IQA Excelente não é observado desde o início do monitoramento nas estações de amostragem da bacia da Lagoa da Pampulha.

**Figura 2:** Frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas da bacia da Pampulha no 3º trimestre dos anos de 2007 a 2013.



A sub-bacia da Lagoa da Pampulha está inteiramente inserida nos municípios de Belo Horizonte e Contagem, dessa forma esses resultados refletem os lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais desses municípios.

Destaca-se que no cálculo da frequência de ocorrências de IQA foram consideradas apenas as estações em que foi possível calcular esse índice nos respectivos anos.

O IQA Bom foi verificado somente no mês de julho na estação de amostragem localizada dentro da Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro (PV240), lembrando que nessa estação o monitoramento é realizado mensalmente. Considerando que 37% dos corpos de água que drenam para a Lagoa se apresentaram na condição Muito Ruim, no terceiro trimestre de 2013, o resultado de IQA Bom verificado no ponto mais próximo à saída da Lagoa 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 próximo à saída do reservatório.

Na Tabela 4 estão listados os corpos de água que apresentaram IQA Muito Ruim e os principais parâmetros responsáveis por essa condição no terceiro trimestre de 2013. Esses resultados refletem os impactos 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.

**Tabela 4:** Corpos de água que apresentaram IQA Muito Ruim no 3º trimestre de 2013.

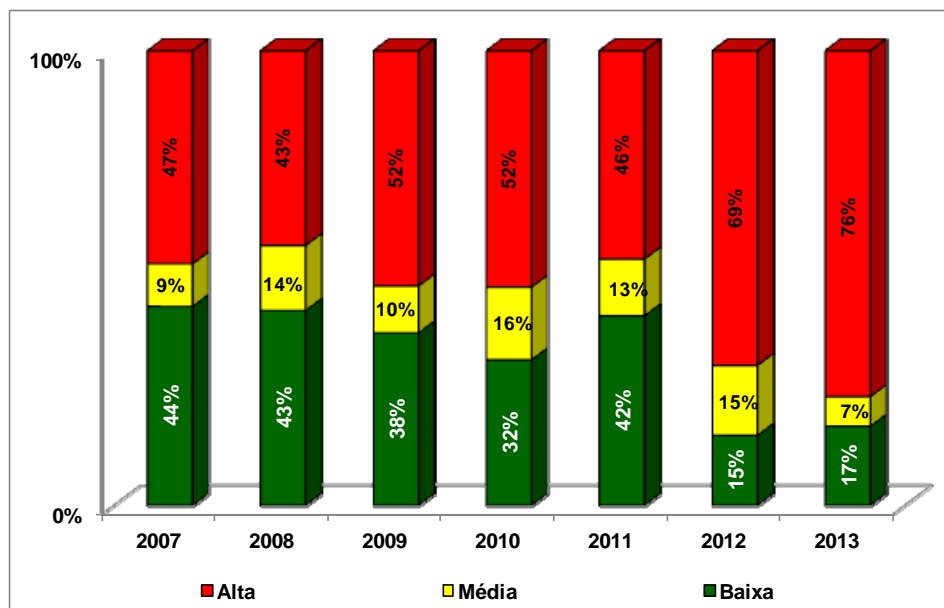
<b>Estação</b>	<b>Curso D'água</b>	<b>Municípios</b>	<b>Parâmetros responsáveis pelo IQA Muito Ruim</b>
PV020	Córrego sem nome	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV045	Córrego da Avenida 2	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV060	Córrego Cabral	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Turbidez
PV065	Córrego Cabral	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV070	Córrego Sarandi	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV075	Córrego da Luzia	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV080	Córrego Gandi	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato
PV085	Córrego Flor D'água	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV090	Córrego Ressaca	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves	Belo Horizonte	Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV110	Córrego Sarandi	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV140	Córrego Xangrilá	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato
PV145	Córrego da Avenida Nacional	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato
PV155	Córrego do Munizes	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato
PV160	Córrego Bom Jesus	Belo Horizonte, Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV167	Córrego Bom Jesus	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez
PV210	Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Fosfato, Turbidez

### 4.3 CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS – CT

As frequências de ocorrências da Contaminação por Tóxicos – CT ao longo do período de monitoramento são mostradas na Figura 3. Verificou-se uma piora na CT no ano de 2013 em relação aos anos anteriores, uma vez que se observa um aumento gradativo nas ocorrências de CT Alta, especialmente nos dois últimos anos. Em 2013 as ocorrências de CT Alta foram predominantes em 76% dos resultados. Constatou-se ainda um aumento da frequência de ocorrência de CT Baixa, passando de 15% em 2012 para 17% e uma diminuição da CT Média, passando de 15% em 2012 para 7% em 2013.

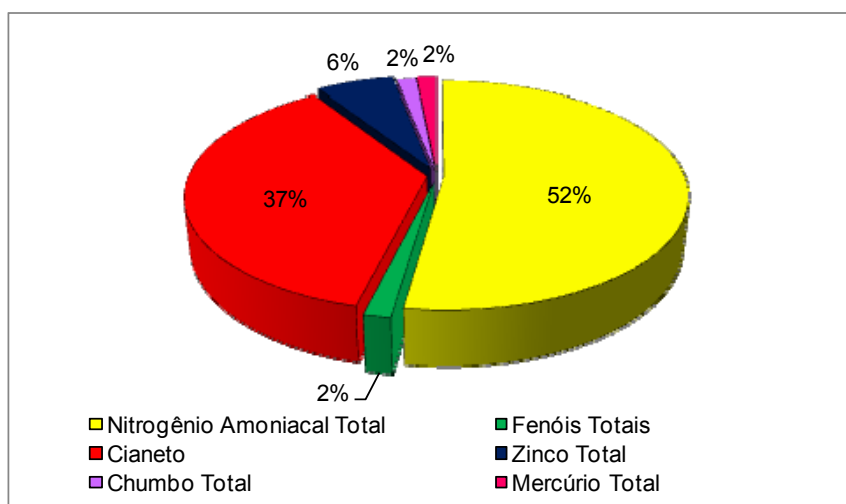
A CT Baixa foi verificada nas estações de amostragem localizadas nos córregos Sarandi no bairro Cinco, próximo a sua nascente (PV005), Tapera antes da confluência com o no córrego Cabral (PV055), Bom Jesus a montante do córrego Banguelo (PV125), Banguelo no bairro das Amendoeiras, a montante da Lagoa da Pampulha (PV130), Munizes a montante de sua foz no córrego Caju do Parque São Mateus (PV150), Braúnas em sua foz na Lagoa da Pampulha (PV175), no Córrego Mergulhão próximo a sua nascente (PV200) e na Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro (PV240), essa última onde o monitoramento é mensal a ocorrência foi observada no mês de julho.

**Figura 3:** Frequência de ocorrência da Contaminação por Tóxicos na bacia da Pampulha no 3º trimestre dos anos de 2007 a 2013.



Em relação aos parâmetros cujos valores contribuíram para a ocorrência da Contaminação por Tóxicos Alta no terceiro trimestre de 2013 na bacia da Pampulha destacam-se o nitrogênio amoniacal que contribuiu para 52% dos resultados de CT Alta, cianeto livre (37%), zinco total (6%) e fenóis totais, chumbo total, mercúrio total com 2%, cada (Figura 4). A presença de nitrogênio amoniacal está associada aos lançamentos de efluentes domésticos e industriais dos municípios de Contagem e Belo Horizonte. As ocorrências de fenóis, chumbo, cianeto, mercúrio e zinco, 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 4:** Parâmetros que contribuíram para ocorrência da CT Alta no 3º Trimestre de 2013 na bacia da Pampulha.



Na Tabela 5 estão listados os corpos de água que apresentaram CT Alta e os parâmetros responsáveis por essa condição no terceiro trimestre de 2013.

**Tabela 5:** Corpos de água que apresentaram CT Alta no 3º trimestre de 2013 na bacia da Pampulha.

Estação	Curso de Água	Municípios	Data de Amostragem	Parâmetros responsáveis pela CT Alta
PV010	Córrego do bairro Bernardo Monteiro	Contagem	18/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV020	Córrego sem nome	Contagem	18/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Chumbo Total, Cianeto, Mercúrio Total, Zinco Total
PV030	Córrego do aterro do Perobas	Contagem	18/09/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV037	Córrego Sarandi	Contagem	19/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Zinco Total
PV045	Córrego da Avenida 2	Contagem	18/09/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV060	Córrego Cabral	Contagem	19/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV065	Córrego Cabral	Contagem	19/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto, Zinco Total
PV070	Córrego Sarandi	Contagem	19/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto, Zinco Total
PV075	Córrego da Luzia	Contagem	19/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV080	Córrego Gandi	Belo Horizonte	19/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV085	Córrego Flor D'água	Belo Horizonte	24/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV090	Córrego Ressaca	Belo Horizonte	24/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves	Belo Horizonte	25/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV110	Córrego Sarandi	Belo Horizonte	24/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto, Fenóis Totais
PV115	Córrego Ressaca	Belo Horizonte	24/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV135	Córrego da Avenida A	Contagem	20/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV140	Córrego Xangrilá	Contagem	20/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV145	Córrego da Avenida Nacional	Contagem	20/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV155	Córrego do Munizes	Contagem	23/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV160	Córrego Bom Jesus	Belo Horizonte, Contagem	23/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV167	Córrego Bom Jesus	Belo Horizonte	23/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV180	Córrego AABB	Belo Horizonte	23/09/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV205	Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	25/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV210	Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	25/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV220*	Ribeirão Pampulha	Belo Horizonte	31/07/2013	Nitrogênio Amoniacal
			28/08/2013	Nitrogênio Amoniacal
			25/09/2013	Cianeto
PV230*	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	31/07/2013	Nitrogênio Amoniacal
			28/08/2013	Nitrogênio Amoniacal
			26/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV235*	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	31/07/2013	Nitrogênio Amoniacal
			28/08/2013	Nitrogênio Amoniacal
			26/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV240*	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	28/08/2013	Nitrogênio Amoniacal
			26/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto

\* Estações de amostragem com monitoramento mensal.

As ocorrências das elevadas concentrações de nitrogênio amoniacal e cianeto livre estão associadas aos lançamentos dos esgotos domésticos dos municípios de Belo Horizonte e Contagem, além dos efluentes industriais dos ramos alimentício, têxteis e de papel. O nitrogênio contribui para a fertilização da água tendo em vista que é um nutriente essencial para as plantas que em grandes quantidades pode levar ao processo de eutrofização de rios e lagos.

O parâmetro fenóis totais também foi responsável pela CT Alta no córrego Sarandi antes da confluência com o córrego Ressaca (PV110), refletindo o impacto do diversificado parque

industrial dos bairros Cinco e Cincão em Contagem, especialmente das indústrias metalúrgicas, de serigrafia, de fabricação de parafusos e produção de ferro em geral.

O zinco total foi responsável pela CT Alta nos córregos sem nome antes da confluência com o córrego Sarandi no bairro Cinco (PV020), Sarandi antes da confluência com o córrego João Gomes (PV037), Cabral antes da confluência com o córrego Sarandi (PV065) e no córrego Sarandi a jusante da foz do córrego Cabral (PV070). O mercúrio total e chumbo total também geraram CT Alta no Córrego sem nome antes da confluência com o córrego Sarandi no bairro Cinco (PV020).

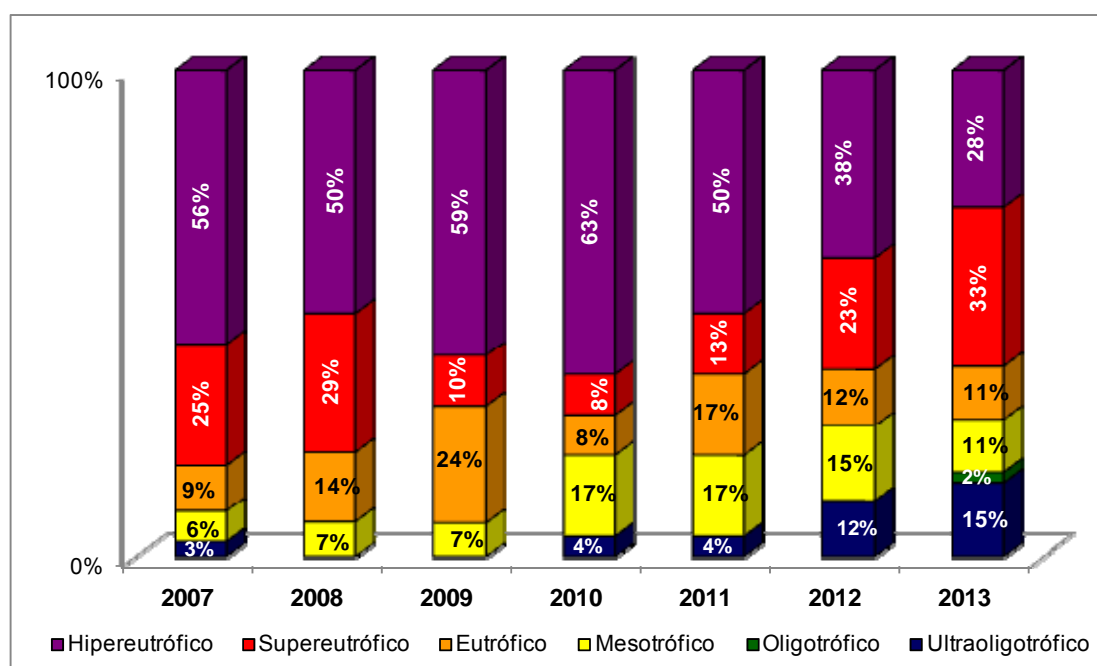
Esses corpos de água recebem os impactos dos lançamentos de efluentes das indústrias presentes nos bairros Cinco, Cincão, Jardim do Lago, Novo Boa Vista e Cabral.

#### 4.4 ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO – IET

Considerando os resultados de IET das estações de monitoramento da bacia da Pampulha no terceiro trimestre de 2013, foram verificadas as categorias que indicam menor grau de trofia (Mesotrófico, Oligotrófico e Ultraoligotrófico), as quais apresentaram conjuntamente 28% dos resultados.

As condições mais favoráveis ao crescimento da biomassa algal, representadas pelas categorias mais altas do IET (Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico), que indicam corpos de água com maior grau de trofia, apresentaram, quando somados, 72% de ocorrências no terceiro trimestre de 2013, como ilustrado na Figura 5.

**Figura 5:** Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico na bacia da Pampulha no 3º trimestre de 2013.



Na Tabela 6 estão listados os corpos de água que apresentaram IET Hipereutrófico (pior condição desse indicador) no terceiro trimestre de 2013, e seus respectivos resultados de clorofila-a e fósforo total.

**Tabela 6:** Corpos de água que apresentaram IET Hipereutrófico na bacia da Pampulha no 3º trimestre de 2013.

Corpo de Água	Estação	Municípios	Clorofila a (µg/L)	Fósforo total (mg/L)	IET
Córrego Tapera	PV055	Contagem	12,21	0,5	69
Córrego Cabral	PV065	Contagem	8,01	1,52	70
Córrego da Luzia	PV075	Contagem	5,34	2,03	69
Córrego Ressaca	PV115	Belo Horizonte	21,36	0,7	72
Córrego Xangrilá	PV140	Contagem	27,63	0,57	73
Córrego do Munizes	PV155	Contagem	6,36	0,85	68
Córrego Bom Jesus	PV160	Belo Horizonte / Contagem	8,01	1,12	69
Córrego Bom Jesus	PV167	Belo Horizonte	10,68	1,14	71
Córrego AABB	PV180	Belo Horizonte	15,44	0,24	68
Córrego Olhos D'água	PV190	Belo Horizonte	13,35	0,25	68
Córrego Mergulhão	PV210	Belo Horizonte	28,04	0,66	73
Ribeirão Pampulha	PV220	Contagem	85,44	0,1	73
Lagoa da Pampulha	PV230	Belo Horizonte	175,33	0,31	71

**Em vermelho:** As concentrações dos parâmetros clorofila a e fósforo total destacados em vermelho ultrapassaram o limite estabelecido na legislação.

Os resultados mencionados refletem condições favoráveis ao processo de eutrofização nos trechos citados. Cabe ressaltar que essas regiões recebem os efluentes sanitários de Belo Horizonte e Contagem.

#### 4.5 DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS

A análise de densidade de cianobactérias foi iniciada na bacia da Lagoa da 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).

A estação no córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca (PV105) a análise é trimestral e as demais estações de monitoramento as análises são mensais.

No terceiro trimestre de 2013 a estação de amostragem localizada no córrego da Avenida Tancredo Neves (PV105) apresentou o valor de 1.286 cél/mL, sendo essa contagem de cianobactérias menor que o valor máximo permitido no caso de uso para recreação de contato primário (10.000 cél/mL). Contudo, nas estações de monitoramento localizadas no ribeirão Pampulha a jusante da barragem (PV220) e nas três estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha: próximo à Ilha dos Amores (PV230), na Lagoa da Pampulha em frente à Igreja de São Francisco (PV235) e na Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro (PV240) foram registradas contagens superiores ao valor estabelecido na DN COPAM/CERH de 01/2008 para rios de Classe 2, que é de 50.000 cél/mL, como mostrado na Tabela 7.

Em relação à presença de espécies tóxicas destaca-se que foi observada a ocorrência da espécie *Microcystis sp* e de indivíduos dos gêneros *Geitlerinema sp.* e *Planktothrix sp.*, incluídas na lista de cianobactérias potencialmente tóxicas (Sant'Anna et al, 2008). É necessário lembrar que a presença desses organismos, mesmo que em altas densidades, não acarreta, necessariamente, toxicidade da água. Conforme ressaltam Tsukamoto & Takahashi (2007), a produção de toxina em cada espécie de cianobactéria varia em função da interação de diversos fatores, como a genética,

o estado fisiológico do organismo e os parâmetros ambientais. Assim, uma mesma espécie pode produzir toxinas em um ambiente e não produzi-las em outro.

**Tabela 7:** Descrição das espécies predominantes e do resultado da densidade de cianobactérias na bacia da Pampulha no 3º trimestre de 2013.

DESCRIÇÃO	ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	DATA DA COLETA	DENSIDADE CIANOACTÉRIA	ESPÉCIE PREDOMINANTE
Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	PV220	Belo Horizonte	31/07/2013	<b>142.309</b>	<i>Nostocaceae N.I. *Planktothrix sp. *Geitlerinema sp.</i>
			28/08/2013	<b>459.990</b>	<i>Arthrospira sp. *Planktothrix sp. Nostocaceae N.I.</i>
			25/09/2013	<b>4.741.753</b>	<i>*Microcystis sp. Nostocaceae N.I.</i>
Lagoa da Pampulha próximo à ilha dos Amores	PV230	Belo Horizonte	31/07/2013	<b>139.464</b>	<i>*Microcystis aeruginosa Sphaerocavum brasiliense Arthrospira sp.</i>
			28/08/2013	<b>102.315</b>	<i>Arthrospira sp. Sphaerocavum brasiliense *Microcystis aeruginosa</i>
			25/09/2013	<b>705.268</b>	<i>Sphaerocavum sp. *Microcystis sp. *Planktothrix sp.</i>
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	PV235	Belo Horizonte	31/07/2013	<b>367.482</b>	<i>*Planktothrix sp. Nostocaceae N.I. Sphaerocavum brasiliense</i>
			28/08/2013	<b>327.581</b>	<i>Arthrospira sp. Nostocaceae N.I. *Planktothrix sp.</i>
			25/09/2013	<b>1.232.254</b>	<i>*Microcystis sp. *Planktothrix sp. Nostocaceae N.I.</i>
Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	PV240	Belo Horizonte	31/07/2013	<b>108.428</b>	<i>Nostocaceae N.I. *Planktothrix sp.</i>
			28/08/2013	<b>447.147</b>	<i>Sphaerocavum brasiliense Arthrospira sp. Nostocaceae N.I.</i>
			25/09/2013	<b>1.866.763</b>	<i>*Microcystis paniformes *Microcystis sp. *Planktothrix sp.</i>

\*Espécies incluídas na lista de cianobactérias potencialmente tóxicas, segundo Sant'Anna *et al*, 2008.

Dentre os principais fatores de pressão que podem ter contribuído com as densidades de cianobactérias registradas na Lagoa da 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.

Nas estações onde foi constatada a presença de cianobactérias potencialmente tóxicas 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 n.º 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.



Destaca-se que todos os resultados das análises de cianotoxinas realizados no período que compreende os meses de julho, agosto e setembro de 2013 mostraram que os valores de microcistina e saxitoxina foram inferiores aos limites estabelecidos para consumo humano, nas estações de monitoramento da bacia da Lagoa da Pampulha. Sendo que o maior valor para microcistina foi observado na estação PV240 com 0,44 µg/L no mês de agosto e o maior valor para saxitoxina foi detectado nas estações PV220 e PV240 com 0,31µg/L em setembro de 2013.

## 4.6 SITUAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA

### 4.6.1 Águas Superficiais

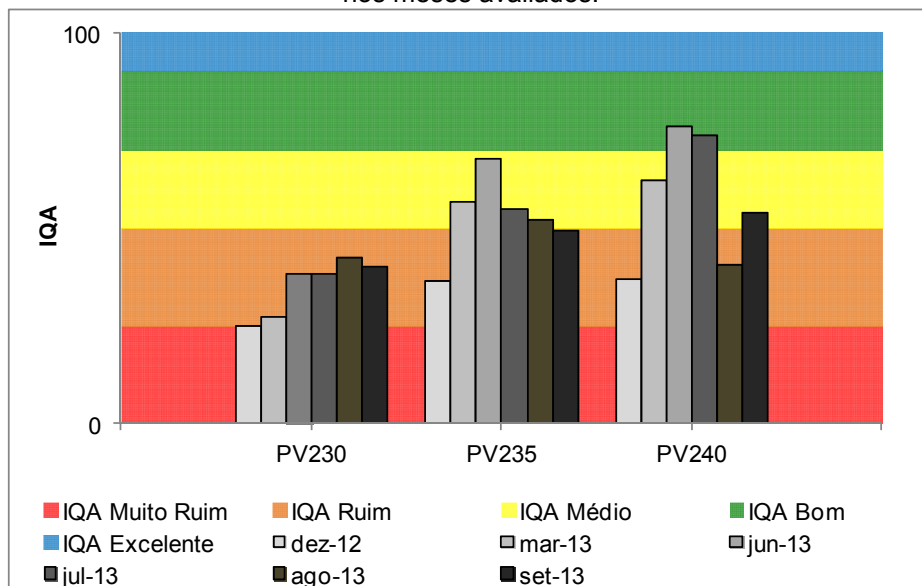
A partir da 4ª campanha de 2012 foi iniciado o monitoramento da qualidade das águas dentro da Lagoa da Pampulha em três locais, quais sejam: próximo à Ilha dos Amores (PV230), no braço da igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240). Na 3ª campanha de 2013 foram registradas violações dos seguintes parâmetros: fósforo total, clorofila *a* na estação localizada próximo à Ilha dos Amores (PV230), além de densidade de cianobactérias, nitrogênio amoniacal total e cianeto livre em todas as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa.

Na Figura 6 são apresentados os resultados de IQA obtidos nas estações de amostragem da Lagoa da Pampulha nos meses avaliados. Verificou-se de maneira geral um aumento gradativo nos valores de IQA espacialmente, uma vez que nas estações mais próximas da entrada dos córregos Ressaca e Sarandi - tributários responsáveis por mais de 70% do volume que chega ao reservatório - a qualidade da água é pior e vai melhorando à medida que se aproxima da saída do reservatório.

Com relação aos três últimos meses avaliados observou-se que, principalmente nas estações localizadas em frente à igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240), o IQA apresentou uma queda. Na estação PV240 houve variação da faixa de IQA, passando de Bom, Ruim e Médio, nos meses de julho, agosto e setembro de 2013.

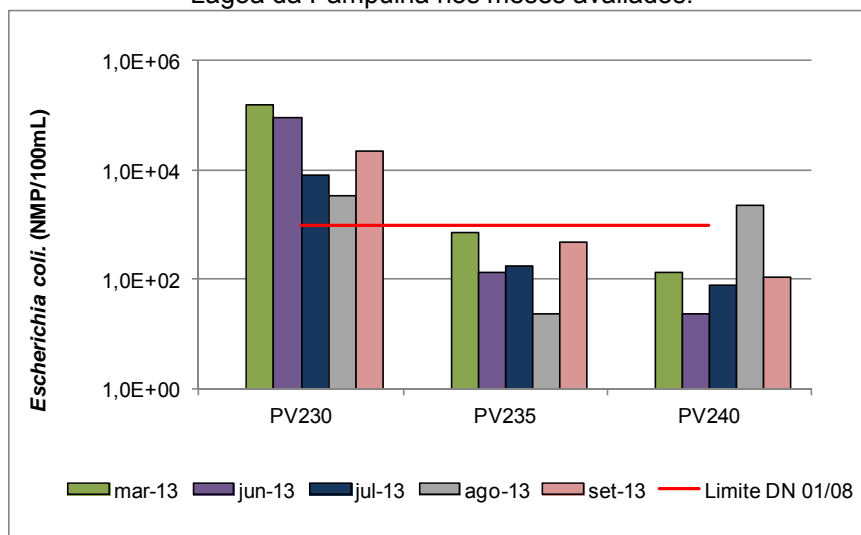
Ressalta-se que no mês de setembro de 2013 o IQA apresentou-se na condição Ruim nas estações localizadas próximo à Ilha dos Amores (PV230) e em frente à igreja São Francisco (PV235) e Médio próximo ao vertedouro (PV240). Os parâmetros que mais influenciaram no resultado de IQA Ruim nas estações PV230 e PV235 foram *Escherichia Coli*, oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio.

**Figura 6:** Resultados de IQA para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha nos meses avaliados.



Na Figura 7 são apresentadas as contagens de coliformes termotolerantes / *Escherichia Coli* nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha. Observa-se que os resultados são inversos ao IQA, uma vez que as contagens de coliformes termotolerantes diminuem longo do corpo de água e, conseqüentemente, contribuem para melhoria do IQA. A diminuição dos valores de *Escherichia Coli* nas estações ao longo da Lagoa pode ser associada à eficiência da radiação solar sobre a inativação das bactérias desse grupo em função do tempo de residência da água no reservatório.

**Figura 7:** Contagens de coliformes termotolerantes para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha nos meses avaliados.



Os resultados de CT nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha são apresentados na Tabela 8. Verifica-se que nos últimos três meses todas as estações de amostragem apresentaram CT Alta, exceto a estação localizada próximo ao vertedouro (PV240), que apresentou CT Baixa no mês de julho. Os principais parâmetros responsáveis por essas ocorrências foram nitrogênio amoniacal e cianeto livre. Esses resultados refletem os impactos dos lançamentos de efluentes domésticos, bem como o lançamento de efluentes industriais, principalmente dos ramos de alimentos, têxteis e siderúrgicas presentes nos municípios de Contagem e Belo Horizonte.

**Tabela 8:** Resultados de CT nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

Estação	Descrição	Data de Amostragem	Parâmetros responsáveis pela CT ALTA
PV230	Lagoa da Pampulha próximo à ilha dos Amores	27/03/2013	---
		27/06/2013	Nitrogênio Amoniacal
		31/07/2013	Nitrogênio Amoniacal
		28/08/2013	Nitrogênio Amoniacal
		26/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV235	Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	27/03/2013	Nitrogênio Amoniacal
		27/06/2013	---
		31/07/2013	Nitrogênio Amoniacal
		28/08/2013	Nitrogênio Amoniacal
		26/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV240	Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	27/03/2013	Nitrogênio Amoniacal
		27/06/2013	---
		31/07/2013	---
		28/08/2013	Nitrogênio Amoniacal
		26/09/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto

Na Tabela 9 são apresentados os resultados de IET nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha. Verifica-se que, assim como o IQA, os resultados de IET são piores perto da entrada dos córregos Ressaca e Sarandi, estação PV230, uma vez que esses córregos são responsáveis por mais de 70% da carga de esgotos que chegam à Lagoa.

Esses resultados refletem os impactos 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.

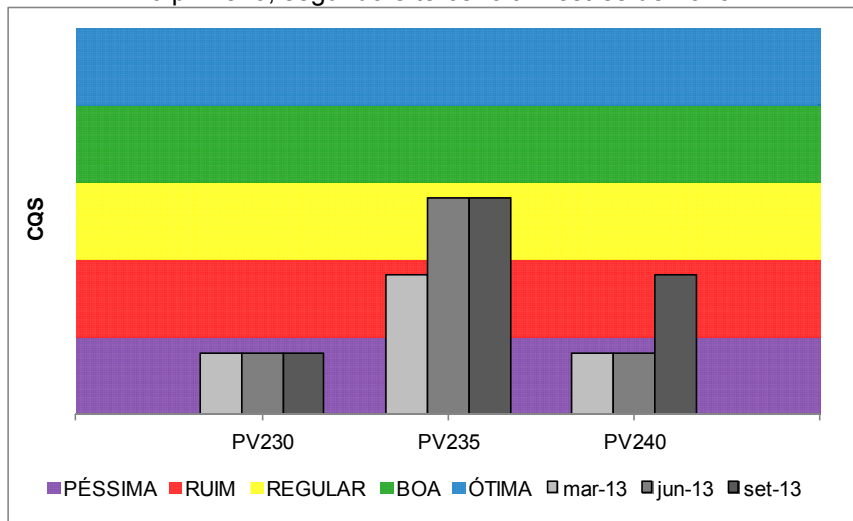
**Tabela 9:** Resultados de IET nas estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha.

Descrição	Estação	Data de Amostragem	Clorofila a	Fósforo total	IET
Lagoa da Pampulha próximo à ilha dos Amores	PV230	27/03/2013	40,8	0,44	68,1
		27/06/2013	26,6	0,4	66,8
		31/07/2013	19,0	0,55	66,9
		28/08/2013	3,2	0,47	62,1
		26/09/2013	175,3	0,31	70,6
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	PV235	27/03/2013	7,5	0,19	61,4
		27/06/2013	2,9	0,16	58,6
		31/07/2013	9,7	0,29	63,3
		28/08/2013	0,0	0,29	45,2
		26/09/2013	21,4	0,3	65,4
Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	PV240	27/03/2013	4,5	0,19	60,2
		27/06/2013	35,6	0,12	63,9
		31/07/2013	8,8	0,13	60,7
		28/08/2013	28,7	0,24	65,4
		26/09/2013	4,5	0,14	59,2

#### 4.6.2 Sedimentos

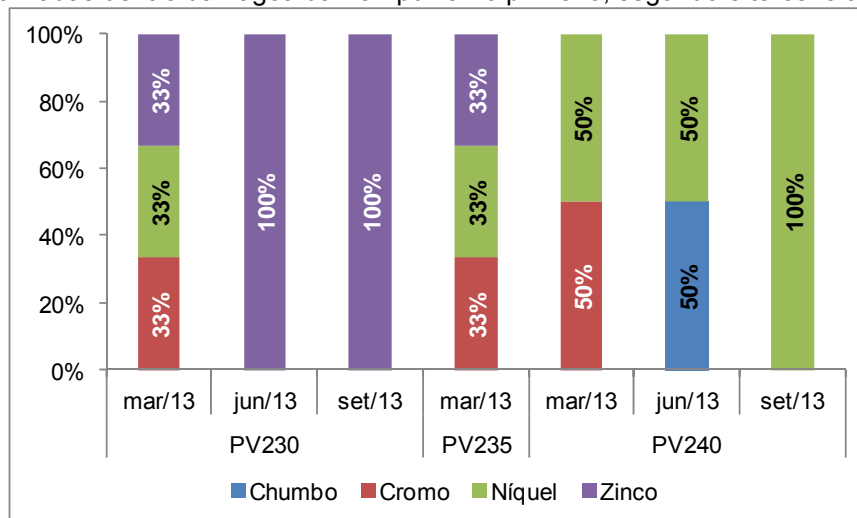
A partir da 1ª campanha de 2013 iniciou-se o monitoramento trimestral da qualidade dos sedimentos das estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha. Na Figura 8 são apresentados os resultados do Critério de Qualidade dos Sedimentos – CQS nessas estações de amostragem. Observa-se que nas três campanhas realizadas na estação de amostragem localizadas próximo a Ilha dos Amores (PV230) a qualidade dos sedimentos se apresentou na faixa Péssima. Já a estação localizada em frente à Igreja São Francisco (PV235) passou de qualidade Ruim, na primeira campanha de 2013 para Regular nos segundo e terceiro trimestres. E a estação de amostragem localizada próximo ao vertedouro (PV240) apresentou nas duas primeiras campanhas condição Péssima, passando para a qualidade Ruim na terceira campanha.

**Figura 8:** Resultados de CQS para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no primeiro, segundo e terceiro trimestres de 2013.



Na Figura 9 são apresentados os parâmetros responsáveis pelas condições Ruim ou Péssima verificada nas estações da Lagoa no primeiro, segundo e terceiro trimestres de 2013. O parâmetro zinco foi recorrente na estação localizada próximo à Ilha dos Amores (PV230) e o níquel, recorrente na estação localizada próximo ao vertedouro (PV240). A estação localizada em frente à Igreja São Francisco (PV235) apresentou a condição Ruim somente na primeira campanha de 2013, como mostrado na Figura 8, e os parâmetros responsáveis por essa condição foram: cromo, níquel e zinco.

**Figura 9:** Parâmetros responsáveis pelas condições Ruim ou Péssima dos sedimentos para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no primeiro, segundo e terceiro trimestres de 2013.



Esses resultados podem estar associados aos lançamentos de efluentes do diversificado polo industrial presente principalmente no município de Contagem.

#### 4.7 RESULTADOS DE VIOLAÇÃO

Considerando a série de resultados obtidos no 3º trimestre de 2013, foram avaliados os parâmetros monitorados que não atenderam aos limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH N°01/2008, bem como o percentual violado do parâmetro em relação a esse limite.

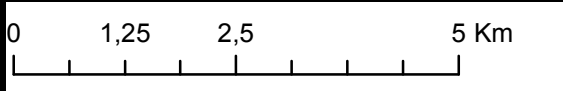
Na Tabela 9 são apresentadas as descrições das estações de amostragem monitoradas na bacia da Pampulha. Em seguida é apresentado o mapa com a distribuição espacial das estações de amostragem monitoradas na bacia da Pampulha com os resultados da Contaminação por tóxicos – CT e do Índice de Qualidade das Águas - IQA no 3º trimestre de 2013.

Na sequência são apresentados os resultados dos parâmetros que não atenderam os limites legais no terceiro trimestre de 2013 para as estações de monitoramento da bacia da Pampulha. Para comparação com os anos anteriores também são apresentados para esses parâmetros os resultados obtidos no primeiro trimestre dos anos 2011 e 2012, bem como os valores mínimos, médios e máximos ocorridos no 2º trimestre dos anos de 1997 a 2012.

**Tabela 9:** Descrição e coordenadas geográficas das estações de amostragem de águas superficiais na bacia da Lagoa da Pampulha.

Estação	Descrição	Estabelecimento	Latitude			Longitude		
			°	'	"	°	'	"
PV005	Nascente do córrego Sarandi no bairro Cinco	15/03/2006	-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	-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	-19°	55'	48"	-44°	3'	33,9"
PV030	Córrego do aterro do Perobas antes da confluência com o córrego Sarandi	02/02/2006	-19°	54'	53,1"	-44°	3'	15,0"
PV037*	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego João Gomes.	15/05/2012	-19°	53'	17,9"	-44°	02'	15,4"
PV040	Córrego do bairro Oitis antes da confluência com o córrego João Gomes	03/02/2006	-19°	52'	15"	-44°	3'	6,1"
PV045	Córrego da Avenida 2 a montante de sua foz no córrego João Gomes.	03/02/2006	-19°	52'	13,3"	-44°	2'	4,4"
PV055	Córrego Tapera antes da confluência com o no córrego Cabral	02/02/2006	-19°	52'	34,2"	-44°	3'	5,9"
PV060	Córrego Cabral a jusante da confluência com o córrego Tapera	03/02/2006	-19°	52'	50,4"	-44°	2'	39,5"
PV065	Córrego Cabral antes da confluência com o córrego Sarandi	03/02/2006	-19°	52'	57,3"	-44°	2'	23,5"
PV070	Córrego Sarandi a jusante do córrego Cabral no parque Linear Confisco	30/01/2006	-19°	52'	43,1"	-44°	2'	7"
PV075	Córrego da Luzia antes da confluência com o córrego Sarandi	08/02/2006	-19°	52'	30,3"	-44°	1'	9,6"
PV080	Córrego Gandi antes da confluência com o córrego Sarandi	06/02/2006	-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	-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	-19°	53'	25,3"	-44°	0'	16,4"
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca	08/02/2006	-19°	52'	10,8"	-43°	59'	53,7"
PV110*	Córrego Sarandi antes da confluência com o córrego Ressaca	31/03/2006	-19°	51'	39,6"	-43°	59'	49,8"
PV115*	Córrego Ressaca antes da confluência com o córrego Sarandi.	31/03/2006	-19°	51'	39,6"	-43°	59'	49,8"
PV125	Córrego Bom Jesus a montante do córrego Banguelo	30/01/2006	-19°	50'	33"	-44°	02'	66"
PV130	Córrego Banguelo no bairro das Amendoeiras, a montante da Lagoa da Pampulha	30/01/2006	-19°	50'	52,3"	-44°	2'	21"
PV135	Córrego da Avenida A antes da confluência com o córrego Bom Jesus	30/01/2006	-19°	51'	2,9"	-44°	1'	56,1"
PV140	Córrego Xangrilá antes de sua foz no córrego da Avenida Nacional	31/01/2006	-19°	50'	16,7"	-44°	1'	36,4"
PV145	Córrego da Avenida Nacional antes da confluência com o córrego Bom Jesus	31/01/2006	-19°	50'	44,8"	-44°	1'	17,2"
PV150	Córrego Munizes a montante de sua foz no córrego Caju do Parque São Mateus	30/01/2006	-19°	51'	39,3"	-44°	2'	14,2"
PV155	Córrego Munizes a montante de sua confluência com o córrego Bom Jesus	31/01/2006	-19°	51'	21,8"	-44°	1'	25,2"
PV160	Córrego Bom Jesus antes de sua confluência com o córrego Água Funda	31/01/2006	-19°	51'	14,5"	-44°	0'	47,8"
PV167*	Córrego Bom Jesus próximo a sua foz na Lagoa da Pampulha	24/05/2012	-19°	51'	15,45"	-44°	00'	19,86"
PV175*	Córrego Braúnas em sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	-19°	51'	02,9"	-44°	00'	18,3"
PV180*	Córrego AABB antes de sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	-19°	50'	26,7"	-44°	00'	04,3"
PV185	Córrego Olhos d'água na entrada da galeria de concreto	15/03/2006	-19°	49'	44,3"	-44°	0'	16,4"
PV190*	Córrego Olhos D'Água em sua foz na Lagoa da Pampulha.	17/05/2012	-19°	50'	15,2"	-43°	59'	40,2"
PV200	Córrego Mergulhão próximo a sua nascente	08/02/2006	-19°	53'	25,3"	-43°	58'	58,5"
PV205	Córrego Mergulhão na área da BHTec	08/02/2006	-19°	53'	04,8"	-43°	58'	35,8"
PV210*	Córrego Mergulhão antes de sua foz na lagoa	17/05/2012	-19°	51'	47,9"	-43°	58'	34,1"
PV220	Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	15/03/2006	-19°	50'	39"	-43°	57'	44"
PV230*	Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	22/10/2012	-19°	50'	45,08"	-43°	59'	29,13"
PV235*	Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	22/10/2012	-19°	51'	21,25"	-43°	58'	43,35"
PV240*	Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	22/10/2012	-19°	50'	44,97"	-43°	58'	07,32"

\* Estações implantadas no quarto trimestre de 2012.



Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego do bairro Cinco	PV005	Contagem	Classe 2	Cor verdadeira	0,3467	101	63	-	63	82	101	O ponto encontra-se dentro da propriedade de empresa de fabricação de parafusos
				Ferro dissolvido	5,0333	1,81	0,799	-	0,799	1,3045	1,81	
				Fósforo total	0,1	0,11	0,05	-	0,05	0,08	0,11	
				Oxigênio dissolvido	0,1111	4,5	3,8	-	3,8	4,15	4,5	
Córrego do bairro Bernardo Monteiro	PV010	Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	4	0,025	-	-	0,025	0,025	0,025	Lançamento de esgoto sanitário do bairro Bernardo Monteiro (Bairro Santa Terezinha)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	15	80	-	-	80	80	80	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	1,14	0,642	-	-	0,642	0,642	0,642	
				Fósforo total	5,9	0,69	-	-	0,69	0,69	0,69	
				Manganês total	0,84	0,184	-	-	0,184	0,184	0,184	
				Nitrogênio amoniacal total	2,2703	12,1	-	-	12,1	12,1	12,1	
				Oxigênio dissolvido	0,3158	3,8	-	-	3,8	3,8	3,8	
				Sólidos em suspensão totais	0,02	102	-	-	102	102	102	
				Substâncias tensoativas	13,36	7,18	-	-	7,18	7,18	7,18	
Sulfeto	39	0,08	-	-	0,08	0,08	0,08					
Córrego sem nome	PV020	Contagem	Classe 2	Cádmio total	0,18	0,00118	<0,0005	-	0,0005	0,00084	0,00118	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais do bairro Cinco (Contagem)
				Chumbo total	8,61	0,0961	<0,005	-	0,005	0,05055	0,0961	
				Cianeto Livre	5,4	0,032	0,013	-	0,013	0,0225	0,032	
				Cor verdadeira	0,2667	95	73	-	73	84	95	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	77,4	392	107	-	107	249,5	392	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fenóis totais	1	0,006	<0,002	-	0,002	0,004	0,006	
				Ferro dissolvido	3,9633	1,489	0,812	-	0,812	1,1505	1,489	
				Fósforo total	14,3	1,53	2,02	-	1,53	1,775	2,02	
				Manganês total	1,32	0,232	0,1675	-	0,1675	0,19975	0,232	
				Mercurio total	19,55	4,11	<0,2	-	0,2	2,155	4,11	
				Nitrogênio amoniacal total	5,8919	25,5	27,7	-	25,5	26,6	27,7	
				Óleos e graxas	37	37	<15	-	15	26	37	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	1	-	0,5	0,75	1	
				Sólidos em suspensão totais	11,38	1238	62	-	62	650	1238	
				Substâncias tensoativas	6,3	3,65	2,47	-	2,47	3,06	3,65	
				Sulfeto	84	0,17	0,03	-	0,03	0,1	0,17	
				Turbidez	4,32	532	35,3	-	35,3	283,65	532	
Zinco total	1,7778	0,5	0,0658	-	0,0658	0,2829	0,5					



Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego do aterro do Perobas	PV030	Contagem	Classe 2	Cor verdadeira	3,12	309	-	-	309	309	309	Ponto dentro do aterro sanitário do Perobas
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,98	9,9	-	-	9,9	9,9	9,9	
				Ferro dissolvido	20,2	6,36	-	-	6,36	6,36	6,36	
				Fósforo total	0,3	0,13	-	-	0,13	0,13	0,13	
				Manganês total	4,26	0,526	-	-	0,526	0,526	0,526	
				Nitrogênio amoniacal total	6,2703	26,9	-	-	26,9	26,9	26,9	
				Oxigênio dissolvido	3,1667	1,2	-	-	1,2	1,2	1,2	
Córrego Sarandi	PV037	Belo Horizonte	Classe 2	Turbidez	0,38	138	-	-	138	138	138	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
				Cianeto Livre	1	0,01	-	-	0,01	0,01	0,01	
				Cromo total	0,08	0,054	-	-	0,054	0,054	0,054	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	19,8	104	-	-	104	104	104	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	12,5	1,35	-	-	1,35	1,35	1,35	
				Manganês total	1,95	0,295	-	-	0,295	0,295	0,295	
				Nitrogênio amoniacal total	4,4324	20,1	-	-	20,1	20,1	20,1	
				Sólidos em suspensão totais	0,72	172	-	-	172	172	172	
				Substâncias tensoativas	2,98	1,99	-	-	1,99	1,99	1,99	
Córrego do bairro Oitis	PV040	Contagem	Classe 2	Sulfeto	14	0,03	-	-	0,03	0,03	0,03	Expansão urbana do Bairro Oitis
				Zinco total	3,05	0,729	-	-	0,729	0,729	0,729	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,36	6,8	2,3	3,1	2,3	4,06667	6,8	
				<i>Escherichia coli</i>	2,3	3300	-	-	3300	3300	3300	
				Ferro dissolvido	2,4267	1,028	1,589	1,769	1,028	1,462	1,769	
				Fósforo total	0,3	0,13	0,05	0,13	0,05	0,10333	0,13	
				Manganês total	0,93	0,193	0,1893	0,279	0,1893	0,22043	0,279	
				Nitrogênio amoniacal total	0,7703	6,55	2	2,34	2	3,63	6,55	
				Oxigênio dissolvido	1,0833	2,4	4,8	1,5	1,5	2,9	4,8	
Córrego da Avenida 2	PV045	Contagem	Classe 2	Substâncias tensoativas	1	1	0,52	-	0,52	0,76	1	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Milanêz e Morada Nova (Contagem)
				Sulfeto	9	0,02	<0,01	-	0,01	0,015	0,02	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	20,8	109	116	287	109	170,66667	287	
				<i>Escherichia coli</i>	91	92000	-	-	92000	92000	92000	
				Ferro dissolvido	0,3067	0,392	0,636	0,464	0,392	0,49733	0,636	
				Fósforo total	10,3	1,13	1,95	1,34	1,13	1,47333	1,95	
				Manganês total	0,64	0,164	0,2079	0,1435	0,1435	0,1718	0,2079	
				Nitrogênio amoniacal total	3,0541	15	17,5	21,9	15	18,13333	21,9	
				Oxigênio dissolvido	3,5455	1,1	0,7	0,5	0,5	0,76667	1,1	
Sólidos em suspensão totais	0,46	146	14	160	14	106,66667	160					
Substâncias tensoativas	9,5	5,25	6,34	-	5,25	5,795	6,34					
Sulfeto	34	0,07	0,04	-	0,04	0,055	0,07					
Turbidez	0,41	141	44,4	85,6	44,4	90,33333	141					

Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Tapera	PV055	Contagem	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio	1,6	13	<2	3,8	2	6,26667	13	Lançamento de esgotos domésticos
				<i>Escherichia coli</i>	23	24000	-	-	24000	24000	24000	
				Fósforo total	4	0,5	0,04	0,1	0,04	0,21333	0,5	
				Manganês total	0,53	0,153	0,127	0,0586	0,0586	0,11287	0,153	
				Substâncias tensoativas	11,62	6,31	<0,1	-	0,1	3,205	6,31	
				Sulfeto	19	0,04	<0,01	-	0,01	0,025	0,04	
Córrego Cabral	PV060	Contagem	Classe 2	Alumínio dissolvido	0,63	0,163	-	-	0,163	0,163	0,163	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Novo Boa Vista (Contagem)
				Chumbo total	0,601	0,01601	<0,005	<0,005	0,005	0,00867	0,01601	
				Cianeto Livre	3,2	0,021	0,015	-	0,015	0,018	0,021	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	48,6	248	37	46	37	110,33333	248	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	0,92	0,576	1,222	1,765	0,576	1,18767	1,765	
				Fósforo total	0,2	0,12	0,57	0,1	0,1	0,26333	0,57	
				Manganês total	3,42	0,442	0,2023	0,2071	0,2023	0,2838	0,442	
				Nitrogênio amoniacal total	1,1297	7,88	6,95	7,45	6,95	7,42667	7,88	
				Óleos e graxas	91	91	<15	<15	15	40,33333	91	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	1,9	0,7	0,5	1,03333	1,9	
				Sólidos em suspensão totais	5,04	604	30	34	30	222,66667	604	
				Substâncias tensoativas	5,46	3,23	1,39	-	1,39	2,31	3,23	
				Sulfeto	29	0,06	0,01	-	0,01	0,035	0,06	
				Turbidez	5,41	641	16,5	23,3	16,5	226,93333	641	
Córrego Cabral	PV065	Contagem	Classe 2	Alumínio dissolvido	0,09	0,109	-	-	0,109	0,109	0,109	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Cabral (Contagem)
				Cianeto Livre	22,2	0,116	0,5	-	0,116	0,308	0,5	
				Cor verdadeira	0,0133	76	31	-	31	53,5	76	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	47,2	241	64	118	64	141	241	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	3,0967	1,229	0,421	1,17	0,421	0,94	1,229	
				Fósforo total	14,2	1,52	2,05	0,91	0,91	1,49333	2,05	
				Manganês total	1,59	0,259	0,2206	0,213	0,213	0,23087	0,259	
				Nitrogênio amoniacal total	3,5405	16,8	13,6	14	13,6	14,8	16,8	
				Óleos e graxas	23	23	<15	16	15	18	23	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	1,5	1	0,5	1	1,5	
				Sólidos em suspensão totais	0,42	142	96	28	28	88,66667	142	
				Substâncias tensoativas	5,66	3,33	2,49	-	2,49	2,91	3,33	
				Sulfeto	79	0,16	<0,01	-	0,01	0,085	0,16	
				Turbidez	0,05	105	41,3	50,8	41,3	65,7	105	
				Zinco total	3,3	0,774	0,854	0,264	0,264	0,63067	0,854	

Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Sarandi	PV070	Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	8,2	0,046	0,018	-	0,018	0,032	0,046	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Cinco, Cincão, Morada Nova, Jardim Laguna, Guanabara, Milanêz, Cabral, e demais da região (Contagem)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	19,2	101	60	74	60	78,33333	101	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	0,5133	0,454	0,2113	0,282	0,2113	0,31577	0,454	
				Fósforo total	6,9	0,79	1,24	0,91	0,79	0,98	1,24	
				Manganês total	1,49	0,249	0,312	0,248	0,248	0,26967	0,312	
				Nitrogênio amoniacal total	5,1351	22,7	12,4	9,65	9,65	14,91667	22,7	
				Óleos e graxas	19	19	16	<15	15	16,66667	19	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	0,6	1	0,5	0,7	1	
				Sólidos em suspensão totais	0,98	198	166	98	98	154	198	
				Substâncias tensoativas	8,12	4,56	2,48	-	2,48	3,52	4,56	
				Sulfeto	24	0,05	<0,01	-	0,01	0,03	0,05	
				Turbidez	0,64	164	60,8	49,3	49,3	91,36667	164	
Zinco total	1,2056	0,397	0,275	0,337	0,275	0,33633	0,397					
Córrego da Luzia	PV075	Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	4,6	0,028	0,008	-	0,008	0,018	0,028	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Guanabara, São Joaquim, São Gotardo, Parque Turistas e Ressaca (Contagem); Lançamento de efluentes industriais
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	40	205	165	109	109	159,66667	205	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	19,3	2,03	2,2	2,19	2,03	2,14	2,2	
				Nitrogênio amoniacal total	5,8919	25,5	10,6	24,8	10,6	20,3	25,5	
				Óleos e graxas	47	47	<15	21	15	27,66667	47	
				Oxigênio dissolvido	3,1667	1,2	0,7	1,4	0,7	1,1	1,4	
				Sólidos em suspensão totais	1,46	246	708	162	162	372	708	
				Substâncias tensoativas	15,02	8,01	9,51	-	8,01	8,76	9,51	
				Sulfeto	34	0,07	0,03	-	0,03	0,05	0,07	
Turbidez	0,82	182	193	101	101	158,66667	193					
Córrego Gandi	PV080	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	51,6	0,263	0,003	-	0,003	0,133	0,263	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Parque Recreio, São Gotardo e Parque Turistas (Contagem); Lançamento de efluentes industriais
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	4,2	26	2,3	15	2,3	14,43333	26	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	3,7	0,47	0,09	0,21	0,09	0,25667	0,47	
				Manganês total	1,3	0,23	0,1229	0,481	0,1229	0,27797	0,481	
				Nitrogênio amoniacal total	1,8378	10,5	0,44	5,99	0,44	5,64333	10,5	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	2,2	1,6	0,5	1,43333	2,2	
				Substâncias tensoativas	1,7	1,35	0,16	-	0,16	0,755	1,35	
Sulfeto	539	1,08	<0,01	-	0,01	0,545	1,08					

Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Flor D'água	PV085	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	7,2	0,041	0,005	-	0,005	0,023	0,041	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Alípio de Melo e São José (Belo Horizonte)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	13,6	73	47	92	47	70,66667	92	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	12,2	1,32	0,81	0,65	0,65	0,92667	1,32	
				Manganês total	0,35	0,135	0,1554	0,245	0,135	0,17847	0,245	
				Nitrogênio amoniacal total	3,1892	15,5	6,72	7,13	6,72	9,78333	15,5	
				Oxigênio dissolvido	4,5556	0,9	3,4	1,4	0,9	1,9	3,4	
				Sólidos em suspensão totais	1,56	256	72	285	72	204,33333	285	
				Substâncias tensoativas	5,82	3,41	2,94	-	2,94	3,175	3,41	
				Turbidez	0,09	109	35,5	41,8	35,5	62,1	109	
Córrego Ressaca	PV090	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	4	0,025	0,006	-	0,006	0,0155	0,025	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Salvador, Glória, Coqueiros (Belo Horizonte); Lançamento de efluentes industriais (alimentícias)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	7,2	41	54	97	41	64	97	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	0,0867	0,326	0,1675	0,275	0,1675	0,25617	0,326	
				Fósforo total	7,3	0,83	1,28	0,66	0,66	0,92333	1,28	
				Manganês total	0,007	0,1007	0,1324	0,1272	0,1007	0,1201	0,1324	
				Nitrogênio amoniacal total	8,1892	34	11,9	26,7	11,9	24,2	34	
Oxigênio dissolvido	4,5556	0,9	0,6	<0,5	0,5	0,66667	0,9					
Córrego da Avenida Tancredo Neves	PV105	Belo Horizonte	Classe 2	Alumínio dissolvido	0,11	0,111	-	-	0,111	0,111	0,111	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte)
				Cianeto Livre	4,4	0,027	0,013	-	0,013	0,02	0,027	
				Cor verdadeira	0,28	96	75	-	75	85,5	96	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	23,2	121	68	23	23	70,66667	121	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fenóis totais	1	0,006	<0,002	-	0,002	0,004	0,006	
				Ferro dissolvido	0,1067	0,332	0,8119	0,1576	0,1576	0,43383	0,8119	
				Fósforo total	13,3	1,43	2,55	0,91	0,91	1,63	2,55	
				Nitrogênio amoniacal total	8,05	18,1	20,9	5,61	5,61	14,87	20,9	
				Óleos e graxas	27	27	<15	<15	15	19	27	
				Oxigênio dissolvido	0,1905	4,2	1,6	14,9	1,6	6,9	14,9	
				Sólidos em suspensão totais	0,72	172	84	14	14	90	172	
				Substâncias tensoativas	15,14	8,07	5,99	-	5,99	7,03	8,07	
Sulfeto	44	0,09	<0,01	-	0,01	0,05	0,09					
Turbidez	0,01	101	31,5	23,4	23,4	51,96667	101					

Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Sarandi	PV110	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	11	0,06	-	-	0,06	0,06	0,06	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)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	19,4	102	-	-	102	102	102	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fenóis totais	1,3333	0,007	-	-	0,007	0,007	0,007	
				Ferro dissolvido	0,1033	0,331	-	-	0,331	0,331	0,331	
				Fósforo total	10,7	1,17	-	-	1,17	1,17	1,17	
				Manganês total	0,91	0,191	-	-	0,191	0,191	0,191	
				Nitrogênio amoniacal total	3,8378	17,9	-	-	17,9	17,9	17,9	
				Óleos e graxas	26	26	-	-	26	26	26	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	-	-	0,5	0,5	0,5	
				Sólidos em suspensão totais	0,4	140	-	-	140	140	140	
Córrego Ressaca	PV115	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	4,2	0,026	-	-	0,026	0,026	0,026	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Glória, Alípio de Melo, Serrano, Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	3,2	21	-	-	21	21	21	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	6	0,7	-	-	0,7	0,7	0,7	
				Manganês total	0,069	0,1069	-	-	0,1069	0,1069	0,1069	
				Nitrogênio amoniacal total	15,5	16,5	-	-	16,5	16,5	16,5	
Córrego Bom Jesus	PV125	Contagem	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>	3,9	4900	-	-	4900	4900	4900	Lançamento de esgotos domésticos e presença de animais de pastagens
				Ferro dissolvido	2,52	1,056	0,355	0,359	0,355	0,59	1,056	
				Manganês total	0,27	0,127	0,0991	0,1195	0,0991	0,1152	0,127	
				Óleos e graxas	39	39	<15	<15	15	23	39	
				Oxigênio dissolvido	0,3889	3,6	4,5	2,8	2,8	3,63333	4,5	
Córrego Banguelo	PV130	Contagem	Classe 2	Sólidos em suspensão totais	0,51	151	39	73	39	87,66667	151	Lançamento de esgotos domésticos e presença de animais de pastagens
				Ferro dissolvido	2,99	1,197	0,668	0,819	0,668	0,89467	1,197	
				Manganês total	4,05	0,505	0,2044	0,0531	0,0531	0,25417	0,505	
				Óleos e graxas	45	45	<15	<15	15	25	45	
Córrego da Avenida A	PV135	Contagem	Classe 2	Oxigênio dissolvido	0,6667	3	3	1,2	1,2	2,4	3	Lançamento de esgotos domésticos do Vale das Amendoeiras e Nacional (Contagem)
				Cianeto Livre	1,2	0,011	0,005	-	0,005	0,008	0,011	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,3	6,5	115	3	3	41,5	115	
				<i>Escherichia coli</i>	23	24000	-	-	24000	24000	24000	
				Fósforo total	2,8	0,38	1,19	0,12	0,12	0,56333	1,19	
				Manganês total	0,007	0,1007	0,1545	0,1693	0,1007	0,1415	0,1693	
				Nitrogênio amoniacal total	1,2622	8,37	16,8	0,48	0,48	8,55	16,8	
Oxigênio dissolvido	0,7241	2,9	4,4	3,6	2,9	3,63333	4,4					
Substâncias tensoativas	0,04	0,52	3,47	-	0,52	1,995	3,47					

Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Xangrilá	PV140	Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	13,2	0,071	0,013	-	0,013	0,042	0,071	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Xangrilá (Contagem)
				Cor verdadeira	0,04	78	64	-	64	71	78	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	2,2	16	117	<2	2	45	117	
				<i>Escherichia coli</i>	91	92000	-	-	92000	92000	92000	
				Ferro dissolvido	8,8667	2,96	1,43	0,459	0,459	1,61633	2,96	
				Fósforo total	4,7	0,57	0,92	0,03	0,03	0,50667	0,92	
				Manganês total	0,12	0,112	0,1545	0,079	0,079	0,11517	0,1545	
				Nitrogênio amoniacal total	1,8108	10,4	12	<0,1	0,1	7,5	12	
				Óleos e graxas	58	58	<15	<15	15	29,33333	58	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	2	5,3	0,5	2,6	5,3	
				Sólidos em suspensão totais	2	300	90	70	70	153,33333	300	
Substâncias tensoativas	0,26	0,63	10,2	-	0,63	5,415	10,2					
Sulfeto	34	0,07	0,07	-	0,07	0,07	0,07					
Córrego da Avenida Nacional	PV145	Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	41	0,21	0,014	-	0,014	0,112	0,21	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Bom Jesus, Xangrilá e Nacional (Contagem)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	8,4	47	47	219	47	104,33333	219	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	1,4033	0,721	0,202	0,279	0,202	0,40067	0,721	
				Fósforo total	7,3	0,83	1,02	0,98	0,83	0,94333	1,02	
				Manganês total	0,74	0,174	0,261	0,747	0,174	0,394	0,747	
				Nitrogênio amoniacal total	2,7297	13,8	10,9	33,5	10,9	19,4	33,5	
				Oxigênio dissolvido	4,5556	0,9	2,4	0,6	0,6	1,3	2,4	
				Substâncias tensoativas	3,26	2,13	6,3	-	2,13	4,215	6,3	
Sulfeto	194	0,39	0,01	-	0,01	0,2	0,39					
Córrego Munizes	PV150	Contagem	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>	23	24000	-	-	24000	24000	24000	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Pedra Azul, Estrela Dalva, Carajás e São Mateus (Contagem)
				Manganês total	0,5	0,15	1,196	0,1146	0,1146	0,48687	1,196	
				Oxigênio dissolvido	0,087	4,6	4,9	4,8	4,6	4,76667	4,9	
				Sulfeto	9	0,02	<0,01	-	0,01	0,015	0,02	
Córrego Munizes	PV155	Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	9,6	0,053	0,005	-	0,005	0,029	0,053	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Pedra Azul, Estrela Dalva, Carajás e São Mateus (Contagem)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	8,6	48	43	198	43	96,33333	198	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	2,0767	0,923	0,259	0,32	0,259	0,50067	0,923	
				Fósforo total	7,5	0,85	1,72	1	0,85	1,19	1,72	
				Manganês total	1,01	0,201	0,2204	0,282	0,201	0,23447	0,282	
				Nitrogênio amoniacal total	5,8919	25,5	18,3	19,7	18,3	21,16667	25,5	
				Oxigênio dissolvido	9	0,5	2,6	1	0,5	1,36667	2,6	
				Sólidos em suspensão totais	0,14	114	64	1175	64	451	1175	
Substâncias tensoativas	5,22	3,11	1,65	-	1,65	2,38	3,11					
Sulfeto	79	0,16	<0,01	-	0,01	0,085	0,16					

Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Bom Jesus	PV160	Belo Horizonte, Contagem	Classe 2	Alumínio dissolvido	0,23	0,123	-	-	0,123	0,123	0,123	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem)
				Cianeto Livre	7,4	0,042	0,013	-	0,013	0,0275	0,042	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	16,2	86	20	85	20	63,66667	86	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	0,8067	0,542	0,1413	0,29	0,1413	0,32443	0,542	
				Fósforo total	10,2	1,12	0,98	0,47	0,47	0,85667	1,12	
				Manganês total	0,8	0,18	0,2245	0,1345	0,1345	0,17967	0,2245	
				Nitrogênio amoniacal total	5,4324	23,8	12,4	19,6	12,4	18,6	23,8	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	2,5	<0,5	0,5	1,16667	2,5	
				Sólidos em suspensão totais	0,86	186	40	175	40	133,66667	186	
Substâncias tensoativas	3,78	2,39	0,92	-	0,92	1,655	2,39					
Córrego Bom Jesus	PV167	Belo Horizonte, Contagem	Classe 2	Alumínio dissolvido	4,53	0,553	-	-	0,553	0,553	0,553	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem); Lançamento de efluentes industriais (Usina de produção de concreto)
				Chumbo total	0,295	0,01295	-	-	0,01295	0,01295	0,01295	
				Cianeto Livre	9	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	23,4	122	-	-	122	122	122	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	10,4	1,14	-	-	1,14	1,14	1,14	
				Manganês total	1,07	0,207	-	-	0,207	0,207	0,207	
				Nitrogênio amoniacal total	4,6216	20,8	-	-	20,8	20,8	20,8	
				Oxigênio dissolvido	9	<0,5	-	-	0,5	0,5	0,5	
				Sólidos em suspensão totais	5,98	698	-	-	698	698	698	
Substâncias tensoativas	6	3,5	-	-	3,5	3,5	3,5					
Turbidez	8,27	927	-	-	927	927	927					
Córrego Braúnas	PV175	Belo Horizonte	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>	2,3	3300	-	-	3300	3300	3300	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Braúnas, Trevo e Nova Pampulha (Contagem)
				Fósforo total	0,4	0,14	-	-	0,14	0,14	0,14	
				Oxigênio dissolvido	0,5152	3,3	-	-	3,3	3,3	3,3	
				Sólidos em suspensão totais	2,64	364	-	-	364	364	364	
				Turbidez	0,06	106	-	-	106	106	106	
Córrego AABB	PV180	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	0,6	0,008	-	-	0,008	0,008	0,008	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Garça e Copacabana (Contagem)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	3,4	22	-	-	22	22	22	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	1,4	0,24	-	-	0,24	0,24	0,24	
				Manganês total	1,09	0,209	-	-	0,209	0,209	0,209	
				Nitrogênio amoniacal total	1,1216	7,85	-	-	7,85	7,85	7,85	
				Oxigênio dissolvido	1	2,5	-	-	2,5	2,5	2,5	
Substâncias tensoativas	1,18	1,09	-	-	1,09	1,09	1,09					

Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Olhos D'água	PV185	Belo Horizonte, Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	0,6	0,008	0,005	-	0,005	0,0065	0,008	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul e Nova Pampulha (Contagem)
				Ferro dissolvido	0,6933	0,508	0,539	0,1719	0,1719	0,4063	0,539	
				Manganês total	1,77	0,277	0,2133	0,1182	0,1182	0,20283	0,277	
				Nitrogênio amoniacal total	0,1027	4,08	0,33	<0,1	0,1	1,50333	4,08	
				Oxigênio dissolvido	0,5625	3,2	4,7	3,8	3,2	3,9	4,7	
Córrego Olhos D'água	PV190	Belo Horizonte, Contagem	Classe 2	Cianeto Livre	0,8	0,009	-	-	0,009	0,009	0,009	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul, Nova Pampulha, Garças e Copacabana (Belo Horizonte)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	1	10	-	-	10	10	10	
				<i>Escherichia coli</i>	6	7000	-	-	7000	7000	7000	
				Ferro dissolvido	0,2067	0,362	-	-	0,362	0,362	0,362	
				Fósforo total	1,5	0,25	-	-	0,25	0,25	0,25	
				Manganês total	0,91	0,191	-	-	0,191	0,191	0,191	
				Nitrogênio amoniacal total	0,1568	4,28	-	-	4,28	4,28	4,28	
				Oxigênio dissolvido	0,6129	3,1	-	-	3,1	3,1	3,1	
				Sólidos em suspensão totais	0,62	162	-	-	162	162	162	
Córrego Mergulhão	PV200	Belo Horizonte	Classe 2	<i>Escherichia coli</i>	53	54000	-	-	54000	54000	54000	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Engenho Nogueira (Belo Horizonte)
Córrego Mergulhão	PV205	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	13,4	0,072	0,011	-	0,011	0,0415	0,072	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Engenho Nogueira (Belo Horizonte)
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	6	35	<2	4	2	13,66667	35	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Ferro dissolvido	0,4233	0,427	0,296	0,1999	0,1999	0,30763	0,427	
				Manganês total	0,32	0,132	0,1259	0,1188	0,1188	0,12557	0,132	
				Nitrogênio amoniacal total	2,1622	11,7	5,48	2,4	2,4	6,52667	11,7	
				Oxigênio dissolvido	0,7241	2,9	5,1	3,4	2,9	3,8	5,1	
				Sulfeto	44	0,09	<0,01	-	0,01	0,05	0,09	
Córrego Mergulhão	PV210	Belo Horizonte	Classe 2	Cianeto Livre	3,6	0,023	-	-	0,023	0,023	0,023	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Engenho Nogueira, Ouro Preto (Belo Horizonte); UFMG
				Demanda Bioquímica de Oxigênio	2,4	17	-	-	17	17	17	
				<i>Escherichia coli</i>	159	>160000	-	-	160000	160000	160000	
				Fósforo total	5,6	0,66	-	-	0,66	0,66	0,66	
				Manganês total	1,57	0,257	-	-	0,257	0,257	0,257	
				Nitrogênio amoniacal total	12,4	13,4	-	-	13,4	13,4	13,4	
				Sólidos em suspensão totais	7,1	810	-	-	810	810	810	
				Substâncias tensoativas	0,28	0,64	-	-	0,64	0,64	0,64	
				Sulfeto	44	0,09	-	-	0,09	0,09	0,09	
Turbidez	2,99	399	-	-	399	399	399					
Ribeirão Pampulha	PV220	Belo Horizonte	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,24	6,2	14	4,6	4,6	8,26667	14	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais
				Densidade de cianobactérias	1,8462	142308,725	379401,4467	-	142308,725	260855,0858	379401,4467	
				Fósforo total	0,4	0,14	0,33	0,09	0,09	0,18667	0,33	
				Nitrogênio amoniacal total	2,68	7,36	4,49	4,46	4,46	5,43667	7,36	



Corpo d'água	Estação	Município	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH 01/08)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 3º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
						2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Lagoa da Pampulha	PV230	Belo Horizonte	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio	3	20	-	-	20	20	20	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Ressaca e Sarandi. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
				Densidade de cianobactérias	1,7893	139464,0813	-	-	139464,0813	139464,0813	139464,0813	
				<i>Escherichia coli</i>	6,9	7900	-	-	7900	7900	7900	
				Fósforo total	17,3333	0,55	-	-	0,55	0,55	0,55	
				Nitrogênio amoniacal total	4,8	11,6	-	-	11,6	11,6	11,6	
Lagoa da Pampulha	PV235	Belo Horizonte	Classe 2	Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,82	9,1	-	-	9,1	9,1	9,1	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Mergulhão e do Tijuco. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
				Densidade de cianobactérias	6,3496	367482,05	-	-	367482,05	367482,05	367482,05	
				Fósforo total	8,6667	0,29	-	-	0,29	0,29	0,29	
				Nitrogênio amoniacal total	6,07	7,07	-	-	7,07	7,07	7,07	
Lagoa da Pampulha	PV240	Belo Horizonte	Classe 2	Densidade de cianobactérias	1,1686	108428,125	-	-	108428,125	108428,125	108428,125	Dentro da Lagoa próximo ao vertedouro. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
				Fósforo total	3,3333	0,13	-	-	0,13	0,13	0,13	

## Anexo I:

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

Parâmetro	LIMITE DN COPAM / CERH – 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 <sub>4</sub>
Sulfeto*	0,002	mg / L S
Fósforo Total (ambiente lótico)	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 <sub>6</sub> H <sub>5</sub> 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	μ g/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	μ g/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	lr
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