



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 LAGOA DA PAMPULHA**

RELATÓRIO TRIMESTRAL

4º 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 LAGOA DA PAMPULHA**

Relatório Trimestral

Belo Horizonte, abril de 2014

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

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	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).

4. RESULTADOS DA 4ª 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 4º trimestre de 2013, além da comparação desses resultados com aqueles aferidos no 4º trimestre dos anos anteriores.

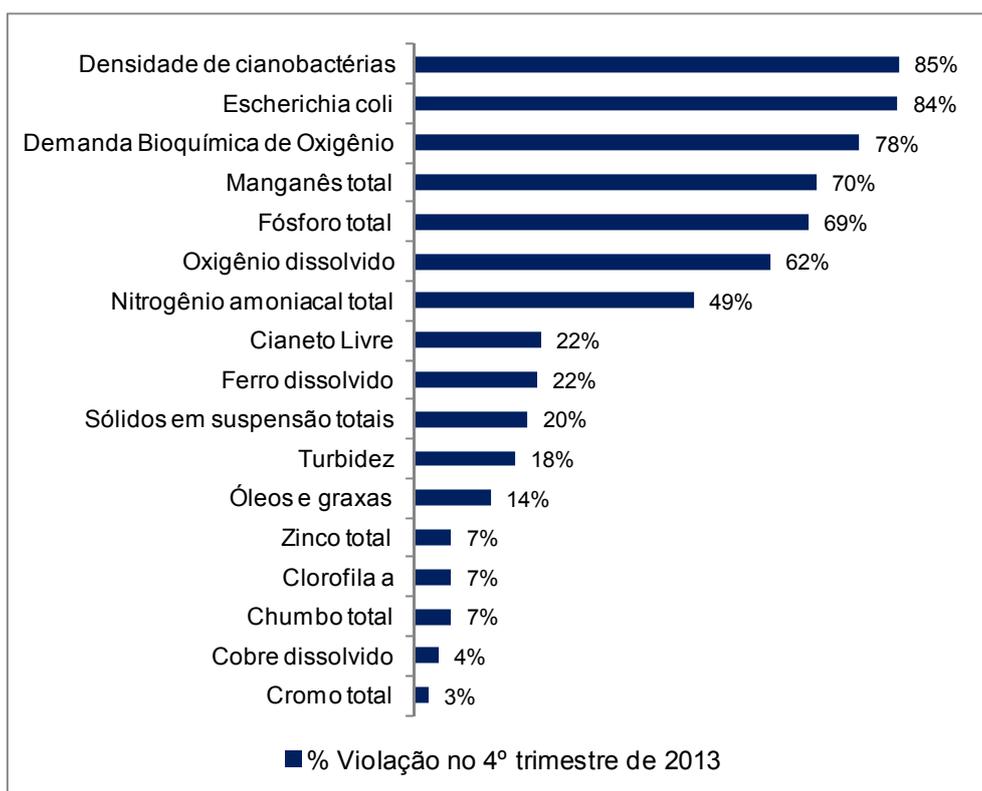
4.1 VIOLAÇÃO DO LIMITE DE CLASSE

Considerando os resultados do quarto 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 (85%), *Escherichia coli* (84%), demanda bioquímica de oxigênio – DBO (78%), manganês total (70%) e fósforo total (69%).

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 4º 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. As estações de amostragem localizadas nos córregos Braúnas, Olhos D'água e Mergulhão foram os pontos de monitoramento com o menor número de parâmetros violados na bacia da Pampulha no quarto 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 4º trimestre de 2013.

Estação	Curso D'água	Municípios	Nº de Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal	Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal
PV175	Córrego Braúnas	Belo Horizonte	1	Escherichia coli
PV190	Córrego Olhos D'água	Belo Horizonte	1	Escherichia coli
PV200	Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	1	Escherichia coli
PV005	Córrego do bairro Cinco	Contagem	2	Ferro dissolvido, Oxigênio dissolvido
PV055	Córrego Tapera	Contagem	2	Escherichia coli, Manganês total
PV145	Córrego da Avenida Nacional	Contagem	2	Escherichia coli, Oxigênio dissolvido
PV210	Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	2	Escherichia coli, Manganês total

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 Munizes a montante da foz do córrego do Caju (PV150) foi a estação que apresentou o maior número de parâmetros violados, 12 no total.

Tabela 3: Corpos de água que apresentaram o maior número de parâmetros violados na bacia da Pampulha no 4º trimestre de 2013.

Estação	Curso D'água	Municípios	Nº de Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal	Parâmetros que Não Atenderam ao Limite Legal
PV150	Córrego Munizes	Contagem	12	Chumbo total, Cianeto Livre, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Ferro dissolvido, Fósforo total, Manganês total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Turbidez, Zinco total
PV110	Córrego Sarandi	Belo Horizonte	11	Chumbo total, Cianeto Livre, Cromo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Manganês total, Óleos e graxas, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Turbidez, Zinco total
PV230	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	11	Cianeto Livre, Clorofila a, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Densidade de cianobactérias, Escherichia coli, Fósforo total, Manganês total, Nitrogênio amoniacal total, Oxigênio dissolvido, Sólidos em suspensão totais, Turbidez
PV037	Córrego Sarandi	Contagem	9	Cianeto Livre, Cobre dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Fósforo total, Manganês total, Nitrogênio amoniacal total, Oxigênio dissolvido, Zinco total

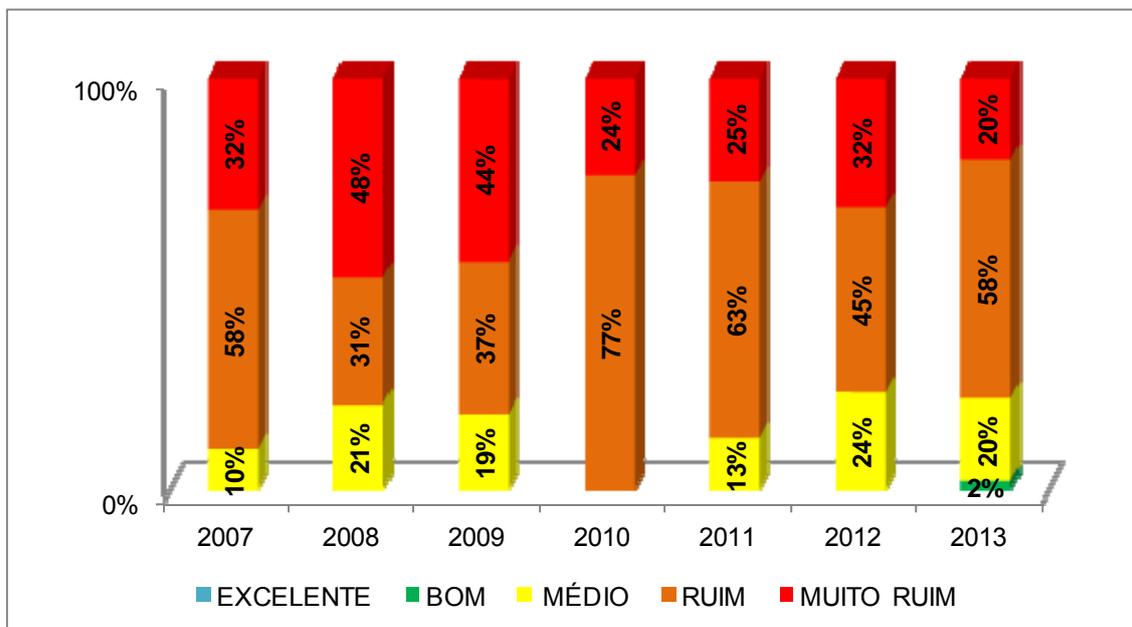
Ressalta-se que esses córregos recebem lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Carajás, Cinco, Cabral, Guanabara, Kennedy e demais da região de Contagem.

4.2 ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA

Considerando a frequência de ocorrência do Índice de Qualidade das Águas - IQA no 4º 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 32% de ocorrências no ano de 2012 para 20% em 2013 e o segundo passou de 0% em 2012 para 2% em 2013. Contudo, ainda verifica-se predomínio da condição Ruim, com 58% no ano de 2013 e a diminuição das ocorrências de IQA Médio, passando de 24% para 20%.

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 4º 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.

O IQA Bom foi verificado somente no mês de dezembro na estação de amostragem localizada na nascente do córrego Sarandi (PV005).

Na Tabela 4 estão listados os corpos de água que apresentaram IQA Muito Ruim e os principais parâmetros responsáveis por essa condição no quarto 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.

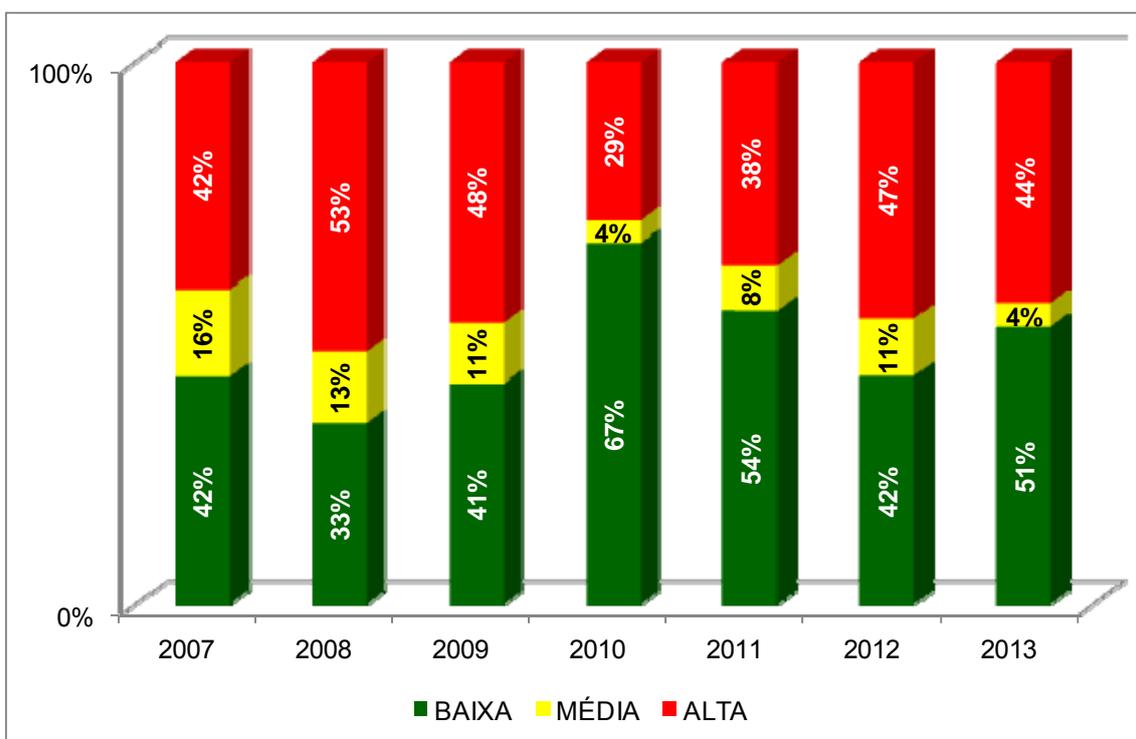
Tabela 4: Corpos de água que apresentaram IQA Muito Ruim no 4º trimestre de 2013.

Estação	Curso D'água	Municípios	Parâmetros responsáveis pelo IQA Muito Ruim
PV037	Córrego Sarandi	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fósforo
PV045	Córrego da Avenida 2	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fósforo
PV060	Córrego Cabral	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO
PV065	Córrego Cabral	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fósforo
PV070	Córrego Sarandi	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fósforo
PV075	Córrego da Luzia	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, Fósforo
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Fósforo
PV110	Córrego Sarandi	Belo Horizonte	% OD, Escherichia coli, DBO, Turbidez
PV150	Córrego Munizes	Contagem	% OD, Escherichia coli, DBO, 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 melhora na CT no ano de 2013 em relação aos anos anteriores, uma vez que se observou um aumento nas ocorrências de CT Baixa e diminuição da CT Alta em relação ao ano anterior. Em 2013 as ocorrências de CT Baixa foram predominantes em 51% dos resultados. Constatou-se ainda uma diminuição da frequência de ocorrência de CT Alta, passando de 47% em 2012 para 44% em 2013 e uma diminuição da CT Média, passando de 11% para 4% na comparação dos últimos dois anos.

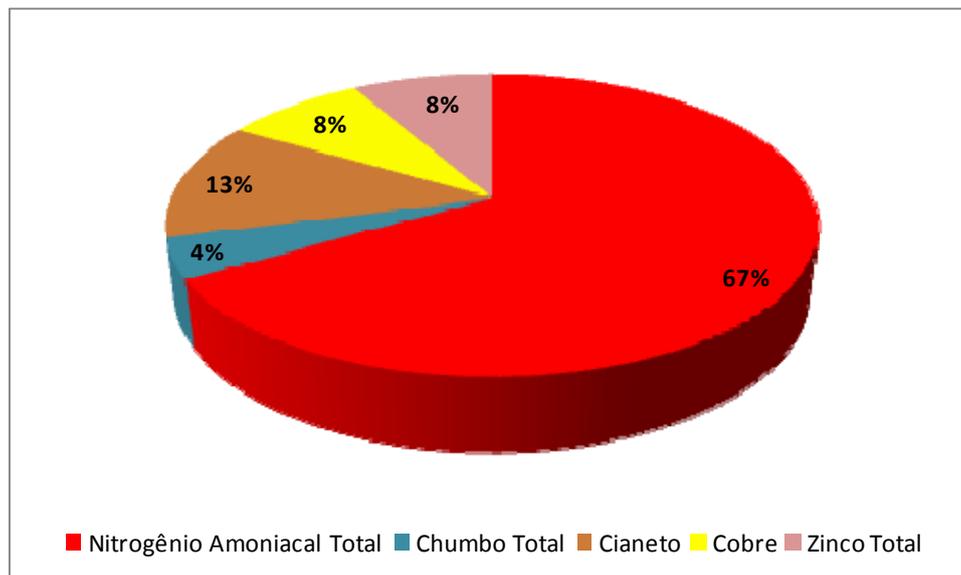
Figura 3: Frequência de ocorrência da Contaminação por Tóxicos na bacia da Pampulha no 4º trimestre dos anos de 2007 a 2013.



Em relação aos parâmetros cujos valores contribuíram para a ocorrência da Contaminação por Tóxicos Alta no quarto trimestre de 2013 na bacia da Pampulha destacam-se o nitrogênio amoniacal que contribuiu para 67% dos resultados de CT Alta, cianeto livre (13%), zinco total (8%), cobre dissolvido (8%) e chumbo total (4%) (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 cianeto, chumbo, cobre e zinco, podem ser associadas às atividades realizadas no diversificado parque industrial, principalmente de Contagem, como das indústrias têxteis, mecânicas, siderúrgicas, metalúrgicas, galvanoplastia, dentre outras.

Figura 4: Parâmetros que contribuíram para ocorrência da CT Alta no 4º 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 quarto trimestre de 2013.

Tabela 5: Corpos de água que apresentaram CT Alta no 4º trimestre de 2013 na bacia da Pampulha.

Estação	Corpo de água	Municípios	Data de Amostragem	Parâmetros responsáveis pela CT Alta
PV010	Córrego do bairro Bernardo Monteiro	Contagem	03/12/2013	Cobre dissolvido
PV030	Córrego do aterro do Perobas	Contagem	03/12/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV037	Córrego Sarandi	Contagem	03/12/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cobre dissolvido
PV045	Córrego da Avenida 2	Contagem	03/12/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV065	Córrego Cabral	Contagem	04/12/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV070	Córrego Sarandi	Contagem	04/12/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV075	Córrego da Luzia	Contagem	04/12/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV105	Córrego da Avenida Tancredo Neves	Belo Horizonte	11/12/2013	Nitrogênio Amoniacal, Cianeto
PV110	Córrego Sarandi	Belo Horizonte	10/12/2013	Chumbo Total, Zinco Total
PV115	Córrego Ressaca	Belo Horizonte	10/12/2013	Cianeto
PV150	Córrego Munizes	Contagem	05/12/2013	Cianeto, Zinco Total
PV220*	Ribeirão Pampulha	Belo Horizonte	23/10/2013	Nitrogênio Amoniacal
			20/11/2013	Nitrogênio Amoniacal
			11/12/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV230*	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	20/11/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV235*	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	23/10/2013	Nitrogênio Amoniacal
			20/11/2013	Nitrogênio Amoniacal
PV240*	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	23/10/2013	Nitrogênio Amoniacal
			20/11/2013	Nitrogênio Amoniacal
			12/12/2013	Nitrogênio Amoniacal

* Estações de amostragem com monitoramento mensal.

As ocorrências das elevadas concentrações de nitrogênio amoniacal 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 cobre dissolvido foi responsável pelas ocorrências de CT Alta no córrego do bairro Bernardo Monteiro antes da confluência com o córrego Sarandi (PV010) e no córrego Sarandi antes da confluência com o córrego João Gomes (PV037).

As violações de cianeto que ocasionaram CT Alta na bacia da Lagoa da Pampulha ocorreram no córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca (PV105), no córrego Ressaca antes da confluência com o córrego Sarandi (PV115) e no córrego Munizes a montante da foz do córrego Caju do Bairro São Mateus (PV150). Já o zinco total e chumbo foram responsáveis pela CT Alta na estação de amostragem localizada no córrego Sarandi antes da confluência com o córrego Ressaca e o chumbo também no córrego Munizes a montante da foz do córrego Caju do Bairro São Mateus (PV150).

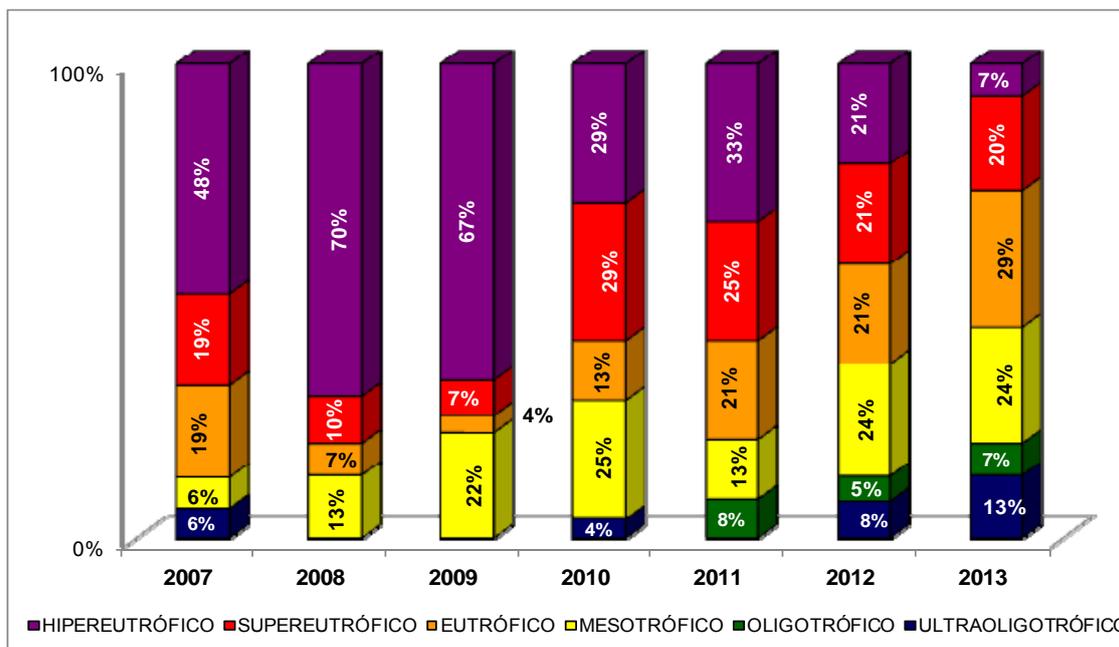
Esses corpos de água recebem os impactos dos lançamentos de efluentes das indústrias presentes nos bairros Cinco, Cincão, Bernardo Monteiro e Kennedy de Contagem, além dos bairros Ressaca, Cabral, Ouro Preto e Santa Terezinha de Belo Horizonte, dentre outros da região.

4.4 ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO – IET

Considerando os resultados de IET das estações de monitoramento da bacia da Pampulha no quarto trimestre de 2013, foi verificada melhoria em relação ao ano anterior das categorias que indicam menor grau de trofia (Mesotrófico, Oligotrófico e Ultraoligotrófico), as quais apresentaram conjuntamente 44% 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, 56% de ocorrências no quarto trimestre de 2013, como ilustrado na Figura 5.

Figura 5: Frequência de ocorrência do Índice de Estado Trófico na bacia da Pampulha no 4º trimestre de 2013.



Na Tabela 6 estão listados os corpos de água que apresentaram IET Hipereutrófico (pior condição desse indicador) no quarto 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 4º trimestre de 2013.

Estação	Curso D'água	Municípios	Data de Amostragem	Clorofila a	Fósforo total	IET
PV220	Ribeirão Pampulha	Belo Horizonte	23/10/2013	17	0,34	69,4
			20/11/2013	25	0,18	69,4
PV235	Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	12/12/2013	37	0,37	67,4

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.

Não foram detectadas cianobactérias no quarto trimestre de 2013 na estação de amostragem localizada no córrego da Avenida Tancredo Neves (PV105). 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), em frente à Igreja de São Francisco (PV235) e 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 das espécies *Pseudoanabaena sp.*, *Planktothrix sp.*, *Microcystis protocystis* e *Microcystis aeruginosa*, 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 4º trimestre de 2013.

DESCRIÇÃO	MUNICÍPIO	ESTAÇÃO	DATA DA COLETA	CLASSE	DENSIDADE CIANOACTÉRIA	ESPÉCIE PREDOMINANTE
Ribeirão Pampulha a jusante da barragem	Belo Horizonte	PV220	23/10/2013	Classe 2	62.176	*Pseudoanabaena sp. *Planktothrix sp.
			20/11/2013		448.051	*Planktothrix sp. *Microcystis protocystis *Microcystis aeruginosa
			11/12/2013		178.975	*Planktothrix sp. Nostocaceae N.I.
Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores	Belo Horizonte	PV230	23/10/2013	Classe 2	148.406	*Pseudoanabaena sp. Sphaerocavum brasiliense
			20/11/2013		373.758	*Planktothrix sp. Nostocaceae N.I.
Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco	Belo Horizonte	PV235	23/10/2013	Classe 2	320.820	*Planktothrix sp. *Microcystis protocystis
			20/11/2013		282.853	*Planktothrix sp. Sphaerocavum brasiliense
			12/12/2013		967.281	*Microcystis protocystis *Planktothrix sp.
Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro	Belo Horizonte	PV240	23/10/2013	Classe 2	190.706	*Planktothrix sp. *Microcystis aeruginosa
			20/11/2013		439.203	*Planktothrix sp. *Microcystis protocystis
			12/12/2013		284.260	*Planktothrix sp. Sphaerocavum brasiliense

*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 outubro, novembro e dezembro 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 PV235 com 0,5 µg/L no mês de dezembro e o maior valor para saxitoxina foi detectado também na estação PV235 com 0,07µg/L em outubro de 2013.

4.6 SITUAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA

4.6.1 Águas Superficiais

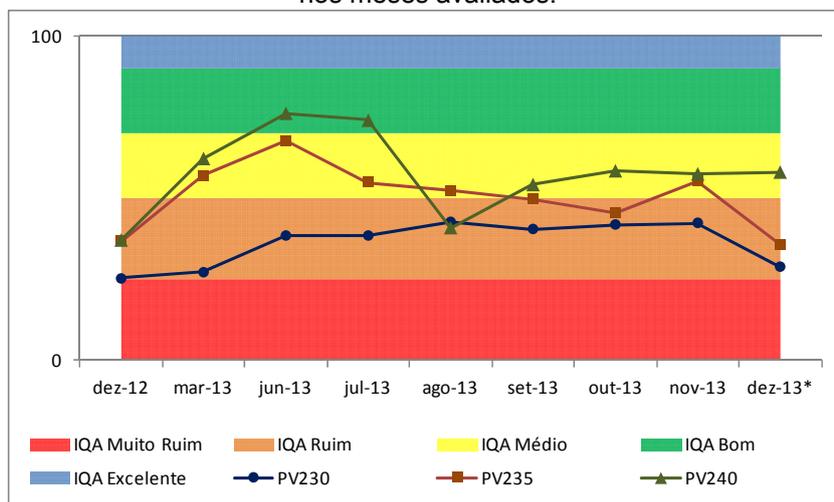
A partir da 4ª campanha de 2012 foi iniciado o monitoramento da qualidade das águas dentro da Lagoa da Pampulha em três locais, quais sejam: próximo à Ilha dos Amores (PV230), no braço da igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240). Na quarta campanha de 2013 foram registradas violações dos seguintes parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), densidade de cianobactérias, *Escherichia coli*, fósforo total e nitrogênio amoniacal nas três estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa, indicando o aporte de nutrientes e matérias orgânica e fecal para a Lagoa.

Na Figura 6 são apresentados os resultados de IQA obtidos nas estações de amostragem da Lagoa da Pampulha na série histórica de monitoramento. 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. 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.

Ressalta-se que no mês de dezembro de 2013 o IQA apresentou-se na condição Ruim nas estações localizadas próximo à Ilha dos Amores (PV230) e em frete 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*, demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido e turbidez.

É importante salientar que os valores mais baixos de IQA verificados no mês de dezembro, especialmente para as estações PV230 e PV235, podem ter sido influenciados pela coleta, que excepcionalmente nesse mês, foi realizada pela margem.

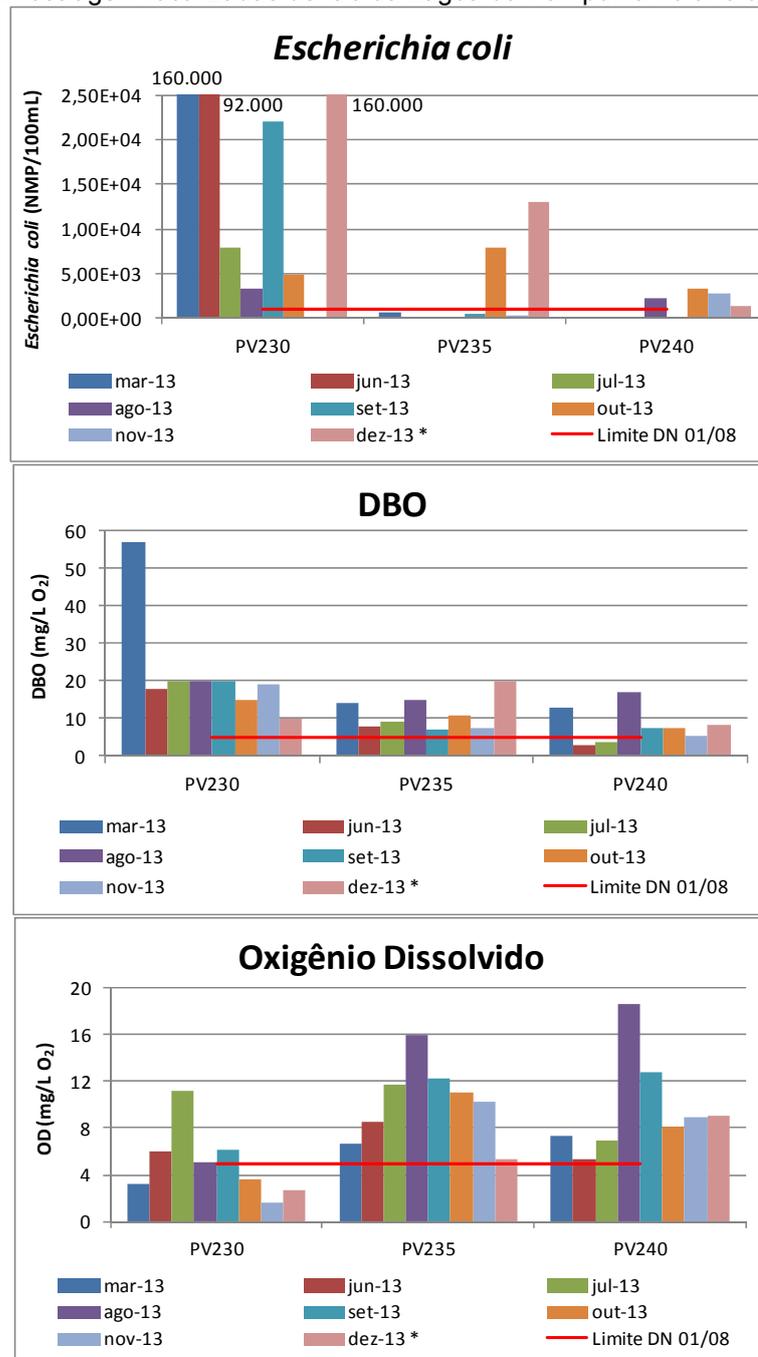
Figura 6: Resultados de IQA para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha nos meses avaliados.



* Coleta realizada na margem.

A melhoria gradativa da qualidade da água observada espacialmente para os resultados de IQA é ratificada pelos resultados de *Escherichia coli*, demanda bioquímica de oxigênio e oxigênio dissolvido, como pode ser verificado nos gráficos a seguir.

Figura 6: Resultados de *Escherichia coli*, demanda bioquímica de oxigênio e oxigênio dissolvido para as estações de amostragem localizadas dentro da Lagoa da Pampulha no ano de 2013.



* Coleta realizada na margem.

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 em pelo menos uma campanha. Sendo o nitrogênio amoniacal responsável por todas as ocorrências de CT Alta verificadas dentro da Lagoa. No mês de dezembro de 2013 o cianeto livre foi responsável pela CT Média na estação localizada próximo a Ilha dos Amores (PV230). 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	Mês de Amostragem	NH ₃	Pb	CN ⁻	Cu	Cr	Fenóis Totais	NO ⁻³	NO ⁻²	Zn	CT Final
PV230	out/2013	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	---	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
	nov/2013	ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	---	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
	dez/2013	BAIXA	BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA
PV235	out/2013	ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	---	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
	nov/2013	ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	---	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
	dez/2013	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
PV240	out/2013	ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	---	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
	nov/2013	ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	---	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA
	dez/2013	ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA

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 condições favoráveis ao processo de eutrofização da Lagoa da Pampulha 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.

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
		23/10/2013	41,1	0,26	66,6
		20/11/2013	19,7	0,23	64,4
		12/12/2013	5,3	0,13	59,4
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
		23/10/2013	40,9	0,21	65,9
		20/11/2013	9,6	0,14	61,1
		12/12/2013	37,4	0,37	67,4
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
		23/10/2013	19,8	0,15	63,1
		20/11/2013	26,7	0,10	62,6
		12/12/2013	8,2	0,10	59,7

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 quarta campanha de 2013 não foi realizada amostragem de sedimentos na Lagoa da Pampulha, uma vez que a coleta teve que ser feita pela margem o que prejudicou a amostragem de sedimentos de fundo.

4.7 RESULTADOS DE VIOLAÇÃO

Considerando a série de resultados obtidos no 4º 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 4º trimestre de 2013.

Na sequência são apresentados os resultados dos parâmetros que não atenderam os limites legais no quarto 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 4º 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	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"

44°5'0"W

44°0'0"W

43°55'0"W

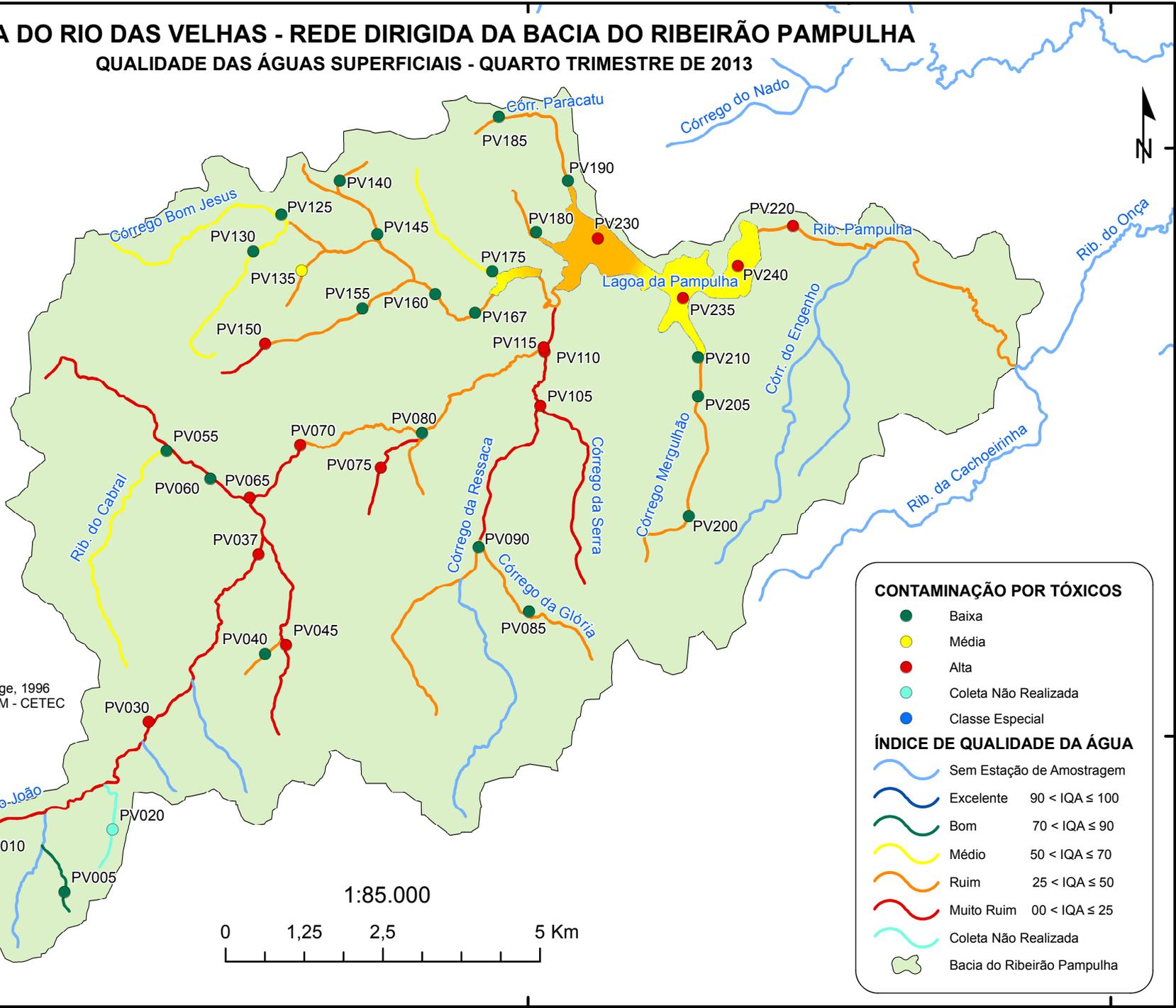
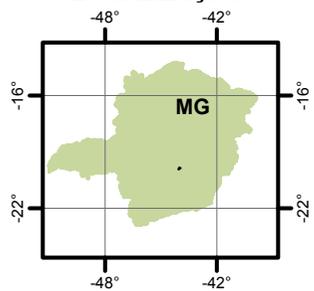
BACIA DO RIO DAS VELHAS - REDE DIRIGIDA DA BACIA DO RIBEIRÃO PAMPULHA

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - QUARTO TRIMESTRE DE 2013



Instituto Mineiro de
Gestão das Águas

LOCALIZAÇÃO



19°50'0"S

19°50'0"S

19°55'0"S

19°55'0"S

Projeção: Latitude/Longitude
Datum SAD69

Fonte: Base Digital GeoMINAS / Prodemge, 1996
Dados de qualidade das águas: 2013 - IGAM - CETEC
Execução: IGAM/2014

CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS

- Baixa
- Média
- Alta
- Coleta Não Realizada
- Classe Especial

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

- ~ Sem Estação de Amostragem
- ~ Excelente 90 < IQA ≤ 100
- ~ Bom 70 < IQA ≤ 90
- ~ Médio 50 < IQA ≤ 70
- ~ Ruim 25 < IQA ≤ 50
- ~ Muito Ruim 00 < IQA ≤ 25
- ~ Coleta Não Realizada
- ~ Bacia do Ribeirão Pampulha

44°5'0"W

44°0'0"W

43°55'0"W

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego do bairro Cinco	Contagem	SF5	PV005	Classe 2	Ferro dissolvido	129%	0,688	0,74	0	0,688	0,714	0,74	O ponto encontra-se dentro da propriedade de empresa de fabricação de parafusos
					Oxigênio dissolvido	4%	4,8	4,5	0	4,5	4,65	4,8	
Córrego do bairro Bernardo Monteiro	Contagem	SF5	PV010	Classe 2	Cobre dissolvido	223%	0,0291	0,0135	0	0,0135	0,0213	0,0291	Lançamento de esgoto sanitário do bairro Bernardo Monteiro (Bairro Santa Terezinha)
					DBO	900%	50	350,6	0	50	200,3	350,6	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Ferro dissolvido	22%	0,367	0,327	0	0,327	0,347	0,367	
					Fósforo total	340%	0,44	1,02	0	0,44	0,73	1,02	
					Nitrogênio amoniacal total	43%	5,29	10,3	0	5,29	7,795	10,3	
					Oxigênio dissolvido	19%	4,2	3,2	0	3,2	3,7	4,2	
Córrego do aterro do Perobas	Contagem	SF5	PV030	Classe 2	DBO	300%	20	18,8	0	18,8	19,4	20	Ponto dentro do aterro sanitário do Perobas
					Ferro dissolvido	3527%	10,88	11,104	0	10,88	10,99	11,104	
					Manganês total	491%	0,591	0,533	0	0,533	0,562	0,591	
					Nitrogênio amoniacal total	1300%	51,8	13,3	0	13,3	32,55	51,8	
					Oxigênio dissolvido	163%	1,9	1,3	0	1,3	1,6	1,9	
Córrego Sarandi	Contagem	SF5	PV037	Classe 2	Cianeto Livre	100%	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	Lançamento de esgoto sanitário e efluentes industriais dos bairros Cinco, Campina Verde, Laguna (Contagem) e da Ceasa
					Cobre dissolvido	182%	0,0254	<0,004	0	0,004	0,0147	0,0254	
					DBO	1940%	102	78,9	0	78,9	90,45	102	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	480%	0,58	0,87	0	0,58	0,725	0,87	
					Manganês total	208%	0,308	0,424	0	0,308	0,366	0,424	
					Nitrogênio amoniacal total	330%	8,59	5,21	0	5,21	6,9	8,59	
					Oxigênio dissolvido	138%	2,1	0,8	0	0,8	1,45	2,1	
Córrego do bairro Oitis	Contagem	SF5	PV040	Classe 2	Zinco total	45%	0,261	1,209	0	0,261	0,735	1,209	Expansão urbana do Bairro Oitis
					DBO	120%	11	<2	<2	2	5	11	
					Escherichia coli	2300%	24000	0	0	24000	24000	24000	
					Manganês total	115%	0,215	0,157	0,2462	0,157	0,206	0,2462	
					Oxigênio dissolvido	108%	2,4	4,5	4,5	2,4	3,8	4,5	

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego da Avenida 2	Contagem	SF5	PV045	Classe 2	DBO	2000%	105	106,9	121	105	110,97	121	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Milanêz e Morada Nova (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	620%	0,72	0,86	1,02	0,72	0,867	1,02	
					Manganês total	75%	0,175	0,292	0,2763	0,175	0,248	0,292	
					Nitrogênio amoniacal total	133%	8,63	6,56	14,6	6,56	9,93	14,6	
					Óleos e graxas	4400%	44	0	<15	15	29,5	44	
Córrego Tapera	Contagem	SF5	PV055	Classe 2	Escherichia coli	3400%	35000	0	0	35000	35000	35000	Lançamento de esgotos domésticos
					Manganês total	21%	0,121	0,151	0,1559	0,121	0,143	0,1559	
Córrego Cabral	Contagem	SF5	PV060	Classe 2	DBO	1420%	76	42,2	20	20	46,07	76	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Novo Boa Vista (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	240%	0,34	0,92	0,28	0,28	0,513	0,92	
					Manganês total	247%	0,347	0,227	0,2146	0,2146	0,263	0,347	
					Oxigênio dissolvido	525%	0,8	0,6	1,3	0,6	0,9	1,3	
Córrego Cabral	Contagem	SF5	PV065	Classe 2	DBO	1460%	78	86,5	29	29	64,5	86,5	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Cabral (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Ferro dissolvido	48%	0,445	0,958	0,541	0,445	0,648	0,958	
					Fósforo total	340%	0,44	0,74	0,39	0,39	0,523	0,74	
					Manganês total	147%	0,247	0,251	0,2204	0,2204	0,239	0,251	
					Nitrogênio amoniacal total	168%	9,92	4,37	2,79	2,79	5,69	9,92	
Córrego Sarandi	Contagem	SF5	PV070	Classe 2	DBO	1260%	68	87,4	31	31	62,13	87,4	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais dos bairros Cinco, Cincão, Morada Nova, Jardim Laguna, Guanabara, Milanêz, Cabral, e demais da região (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	810%	0,91	0,47	0,29	0,29	0,557	0,91	
					Manganês total	142%	0,242	0,613	0,1697	0,1697	0,342	0,613	
					Nitrogênio amoniacal total	224%	12	4,5	1,88	1,88	6,13	12	
Oxigênio dissolvido	900%	0,5	1,4	5,8	0,5	2,57	5,8						

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego da Luzia	Contagem	SF5	PV075	Classe 2	Cianeto Livre	80%	0,009	0	0	0,009	0,009	0,009	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Guanabara, São Joaquim, São Gotardo, Parque Turistas e Ressaca (Contagem); Lançamento de efluentes industriais
					DBO	2080%	109	177,5	147	109	144,5	177,5	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	970%	1,07	0,74	0,59	0,59	0,8	1,07	
					Manganês total	37%	0,137	0,099	0,123	0,099	0,119	0,137	
					Nitrogênio amoniacal total	118%	8,08	8,2	11,8	8,08	9,36	11,8	
					Oxigênio dissolvido	525%	0,8	1,2	2,8	0,8	1,6	2,8	
Sólidos em suspensão totais	56%	156	168	198	156	174	198						
Córrego Gandi	Belo Horizonte	SF5	PV080	Classe 2	DBO	500%	30	2,1	<2	2	11,37	30	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Parque Recreio, São Gotardo e Parque Turistas (Contagem); Lançamento de efluentes industriais
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	370%	0,47	0,07	0,07	0,07	0,203	0,47	
					Manganês total	11%	0,111	0,167	0,101	0,101	0,1263	0,167	
					Nitrogênio amoniacal total	4%	3,84	0,49	0,19	0,19	1,51	3,84	
Oxigênio dissolvido	25%	4	4,1	6,5	4	4,87	6,5						
Córrego Flor D'água	Belo Horizonte	SF5	PV085	Classe 2	DBO	180%	14	49,9	3,1	3,1	22,33	49,9	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Alípio de Melo e São José (Belo Horizonte)
					Escherichia coli	15900%	160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	80%	0,18	0,92	0,06	0,06	0,387	0,92	
					Sólidos em suspensão totais	165%	265	14	2693	14	990,67	2693	
Turbidez	104%	204	18,2	4715	18,2	1645,7	4715						
Córrego Ressaca	Belo Horizonte	SF5	PV090	Classe 2	Cianeto Livre	20%	0,006	0	0	0,006	0,006	0,006	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Salvador, Glória, Coqueiros (Belo Horizonte); Lançamento de efluentes industriais (alimentícias)
					DBO	700%	40	56,3	8,7	8,7	35	56,3	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	430%	0,53	1,12	<0,02	0,02	0,557	1,12	
					Manganês total	28%	0,128	0,136	0,345	0,128	0,203	0,345	
					Oxigênio dissolvido	28%	3,9	1,2	7,4	1,2	4,17	7,4	
Sólidos em suspensão totais	40%	140	36	1061	36	412,33	1061						

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego da Avenida Tancredo Neves	Belo Horizonte	SF5	PV105	Classe 2	Cianeto Livre	120%	0,011	0	0	0,011	0,011	0,011	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte)
					DBO	1500%	80	38,4	4,1	4,1	40,83	80	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	820%	0,92	0,89	<0,02	0,02	0,61	0,92	
					Manganês total	20%	0,12	0,0799	0,403	0,0799	0,201	0,403	
					Nitrogênio amoniacal total	143%	9	6,58	0,43	0,43	5,34	9	
Córrego Sarandi	Belo Horizonte	SF5	PV110	Classe 2	Chumbo total	718%	0,08181	<0,005	0	0,005	0,0434	0,08181	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)
					Cianeto Livre	40%	0,007	0	0	0,007	0,007	0,007	
					Cromo total	44%	0,072	0	0	0,072	0,072	0,072	
					DBO	660%	38	38,5	0	38	38,25	38,5	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Manganês total	396%	0,496	0,181	0	0,181	0,339	0,496	
					Óleos e graxas	2200%	22	0	0	22	22	22	
					Oxigênio dissolvido	72%	2,9	1,9	0	1,9	2,4	2,9	
					Sólidos em suspensão totais	3530%	3630	58	0	58	1844	3630	
					Turbidez	2856%	2956	15,8	0	15,8	1485,9	2956	
Córrego Ressaca	Belo Horizonte	SF5	PV115	Classe 2	Zinco total	360%	0,828	0,073	0	0,073	0,4505	0,828	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Glória, Alípio de Melo, Serrano, Ouro Preto, Castelo e Paquetá (Belo Horizonte)
					Chumbo total	1%	0,01014	<0,005	0	0,005	0,00757	0,01014	
					Cianeto Livre	120%	0,011	0	0	0,011	0,011	0,011	
					DBO	400%	25	9,6	0	9,6	17,3	25	
					Fósforo total	200%	0,3	0,41	0	0,3	0,355	0,41	
					Manganês total	26%	0,126	0,154	0	0,126	0,14	0,154	
					Oxigênio dissolvido	85%	2,7	3,8	0	2,7	3,25	3,8	
					Sólidos em suspensão totais	420%	520	12	0	12	266	520	
Córrego Bom Jesus	Contagem	SF5	PV125	Classe 2	Turbidez	85%	185	5,99	0	5,99	95,5	185	Lançamento de esgotos domésticos e presença de animais de pastagens
					Ferro dissolvido	593%	2,08	0,621	0,551	0,551	1,084	2,08	
					Manganês total	46%	0,146	0,084	0,0911	0,084	0,107	0,146	
					Oxigênio dissolvido	100%	2,5	5,8	4,4	2,5	4,23	5,8	

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Banguelo	Contagem	SF5	PV130	Classe 2	Escherichia coli	130%	2300	0	0	2300	2300	2300	Lançamento de esgotos domésticos e presença de animais de pastagens
					Ferro dissolvido	127%	0,681	1,287	0,247	0,247	0,73833	1,287	
					Manganês total	321%	0,421	0,385	0,0612	0,0612	0,289	0,421	
					Oxigênio dissolvido	61%	3,1	2,3	2	2	2,47	3,1	
Córrego da Avenida A	Contagem	SF5	PV135	Classe 2	Cianeto Livre	60%	0,008	0	0	0,008	0,008	0,008	Lançamento de esgotos domésticos do Vale das Amendoeiras e Nacional (Contagem)
					DBO	380%	24	11,7	3,4	3,4	13,03	24	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	190%	0,29	0,22	0,08	0,08	0,197	0,29	
					Manganês total	26%	0,126	0,152	0,111	0,111	0,130	0,152	
					Nitrogênio amoniacal total	21%	4,47	2,49	0,64	0,64	2,53	4,47	
Oxigênio dissolvido	257%	1,4	4,7	6,3	1,4	4,13	6,3						
Córrego Xangrilá	Contagem	SF5	PV140	Classe 2	DBO	220%	16	218,7	60	16	98,2	218,7	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Xangrilá (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Ferro dissolvido	406%	1,518	0,735	0,512	0,512	0,922	1,518	
					Fósforo total	140%	0,24	2,3	0,79	0,24	1,11	2,3	
					Manganês total	37%	0,137	0,106	0,224	0,106	0,1557	0,2243	
					Nitrogênio amoniacal total	11%	4,12	11,1	16	4,12	10,41	16	
					Óleos e graxas	1800%	18	0	<15	15	16,5	18	
Oxigênio dissolvido	317%	1,2	0,8	0,9	0,8	0,967	1,2						
Córrego da Avenida Nacional	Contagem	SF5	PV145	Classe 2	Escherichia coli	3400%	35000	0	0	35000	35000	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Bom Jesus, Xangrilá e Nacional (Contagem)	
					Oxigênio dissolvido	39%	3,6	1,2	2	1,2	2,27		3,6

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Munizes	Contagem	SF5	PV150	Classe 2	Chumbo total	56%	0,01559	<0,005	<0,005	0,005	0,00853	0,01559	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Pedra Azul, Estrela Dalva, Carajás e São Mateus (Contagem)
					Cianeto Livre	320%	0,021	0	0	0,021	0,021	0,021	
					DBO	1940%	102	3,3	2,9	2,9	36,07	102	
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Ferro dissolvido	23%	0,37	0,29	0,120	0,120	0,260	0,37	
					Fósforo total	70%	0,17	0,04	0,07	0,04	0,093	0,17	
					Manganês total	298%	0,398	0,194	0,1532	0,1532	0,2484	0,398	
					Óleos e graxas	2400%	24	0	<15	15	19,5	24	
					Oxigênio dissolvido	39%	3,6	5,4	5,5	3,6	4,83	5,5	
					Sólidos em suspensão totais	478%	578	11	143	11	244	578	
					Turbidez	24%	124	12,6	165	12,6	100,5	165	
Zinco total	107%	0,373	0,0366	0,0607	0,0366	0,157	0,373						
Córrego do Munizes	Contagem	SF5	PV155	Classe 2	DBO	100%	10	13,7	96	10	39,9	96	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Pedra Azul, Estrela Dalva, Carajás e São Mateus (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	50%	0,15	0,13	0,61	0,13	0,297	0,61	
					Manganês total	38%	0,138	0,259	0,2078	0,138	0,2016	0,259	
					Oxigênio dissolvido	16%	4,3	6,9	2,8	2,8	4,67	6,9	
					Sólidos em suspensão totais	55%	155	1075	138	138	456	1075	
Turbidez	65%	165	520	44,1	44,1	243,0	520						
Córrego Bom Jesus	Belo Horizonte, Contagem	SF5	PV160	Classe 2	DBO	84%	9,2	13,9	12	9,2	11,7	13,9	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	60%	0,16	<0,02	0,41	0,02	0,197	0,41	
					Oxigênio dissolvido	22%	4,1	5,7	1,8	1,8	3,87	5,7	

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Bom Jesus	Belo Horizonte	SF5	PV167	Classe 2	DBO	100%	10	13	0	10	11,5	13	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros São Mateus, Carajás, Pedra Azul e Estrela Dalva (Contagem); Lançamento de efluentes industriais (Usina de produção de concreto)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	90%	0,19	<0,02	0	0,02	0,105	0,19	
					Oxigênio dissolvido	39%	3,6	4,2	0	3,6	3,9	4,2	
Córrego Braúnas	Belo Horizonte	SF5	PV175	Classe 2	Escherichia coli	1600%	17000	0	0	17000	17000	17000	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Braúnas, Trevo e Nova Pampulha (Contagem)
Córrego AAB	Belo Horizonte	SF5	PV180	Classe 2	DBO	22%	6,1	9	0	6,1	7,55	9	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Garça e Copacabana (Contagem)
					Escherichia coli	15900%	160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	20%	0,12	0,09	0	0,09	0,105	0,12	
					Manganês total	49%	0,149	0,1046	0	0,105	0,1268	0,149	
					Sólidos em suspensão totais	12%	112	326	0	112	219	326	
Córrego Olhos D'água	Belo Horizonte	SF5	PV185	Classe 2	Escherichia coli	15900%	160000	0	0	160000	160000	160000	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul e Nova Pampulha (Contagem)
					Manganês total	17%	0,117	0,083	0,1887	0,083	0,130	0,1887	
					Oxigênio dissolvido	35%	3,7	4,4	5	3,7	4,37	5	
Córrego Olhos D'água	Belo Horizonte	SF5	PV190	Classe 2	Escherichia coli	9100%	92000	0	0	92000	92000	92000	Lançamento de esgotos domésticos dos bairros Céu Azul, Nova Pampulha, Garças e Copacabana (Belo Horizonte)
Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	SF5	PV200	Classe 2	Escherichia coli	2300%	24000	0	0	24000	24000	24000	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Engenho Nogueira (Belo Horizonte)
Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	SF5	PV205	Classe 2	DBO	440%	27	10,1	<2	2	13,03	27	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Engenho Nogueira (Belo Horizonte)
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	210%	0,31	<0,02	<0,02	0,02	0,117	0,31	
					Manganês total	81%	0,1805	0,301	0,665	0,1805	0,382	0,665	
					Nitrogênio amoniacal total	19%	2,38	3,16	0,46	0,46	2	3,16	

Corpo d'água	Município	UPGRH	Estação	Classe de Enquadramento	Parâmetros que não atenderam ao limite (DN COPAM / CERH)	Percentual de Violação do parâmetro	Resultados - 4º Trimestre			Série Histórica (1997 - 2013)			Principais fatores de poluição
							2013	2012	2011	Mínimo	Média	Máximo	
Córrego Mergulhão	Belo Horizonte	SF5	PV210	Classe 2	Escherichia coli	15900%	160000	0	0	160000	160000	160000	Lançamento de esgotos domésticos do bairro Engenho Nogueira, Ouro Preto (Belo Horizonte); UFMG
					Manganês total	100%	0,2	0,174	0	0,174	0,187	0,2	
Ribeirão Pampulha	Belo Horizonte	SF5	PV220	Classe 2	DBO	120%	11	6,1	4	4	7,03	11	Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais
					Densidade de cianobactérias	258%	178975	131597	24373	24373	111649	178975	
					Escherichia coli	1200%	13000	0	0	13000	13000	13000	
					Nitrogênio amoniacal total	30%	2,6	2,49	2,41	2,41	2,5	2,6	
Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	SF5	PV230	Classe 2	DBO	96%	9,8	32,1	0	9,8	20,95	32,1	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Ressaca e Sarandi. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
					Escherichia coli	15900%	>160000	0	0	160000	160000	160000	
					Fósforo total	333%	0,13	0,2	0	0,13	0,165	0,2	
					Oxigênio dissolvido	85%	2,7	1,8	0	1,8	2,25	2,7	
Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	SF5	PV235	Classe 2	Clorofila a	25%	37	27,8125	0	28	33	37	Dentro da Lagoa próximo a foz dos córregos Mergulhão e do Tijuco. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
					DBO	300%	20	11,5	0	11,5	15,75	20	
					Densidade de cianobactérias	1835%	967280	0	0	967281	967281	967281	
					Escherichia coli	1200%	13000	0	0	13000	13000	13000	
					Fósforo total	1133%	0,37	0,17	0	0,17	0,27	0,37	
					Nitrogênio amoniacal total	29%	2,57	1,72	0	1,72	2,145	2,57	
Lagoa da Pampulha	Belo Horizonte	SF5	PV240	Classe 2	DBO	68%	8,4	10,4	0	8,4	9,4	10,4	Dentro da Lagoa próximo ao vertedouro. Lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais de Belo Horizonte e Contagem
					Densidade de cianobactérias	469%	284260	0	0	284260	284260	284260	
					Escherichia coli	30%	1300	0	0	1300	1300	1300	
					Fósforo total	233%	0,1	0,18	0	0,1	0,14	0,18	
					Nitrogênio amoniacal total	139%	2,39	1,74	0	1,74	2,065	2,39	

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 ₄
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 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	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