



BOLETIM MENSAL DA DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PAMPULHA – FEVEREIRO 2017

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas



Fevereiro de 2017



SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Secretário

Jairo José Isaac

Secretário-Adjunto

Germano Luiz Gomes Vieira

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretora geral

Maria de Fátima Chagas Dias Coelho

Diretor de Planejamento e Regulação

Márley Caetano de Mendonça

Gerente de Monitoramento de Qualidade das Águas

Katiane Cristina de Brito Almeida

Equipe Técnica

Ana Paula Dias Pena, graduanda em Engenharia Ambiental

Carolina Cristiane Pinto, Engenheira Química

Felipe Silva Marcondes, Estatístico

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixao, Geóloga

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Regina Márcia Pimenta Assunção, Bióloga

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química



BACIA DO RIBEIRÃO PAMPULHA:

A bacia da Pampulha integra a bacia do ribeirão da Onça, que deságua no rio das Velhas no município de Santa Luzia. Sua área abrange cerca de 97 km² sendo 45% no município de Belo Horizonte e 55% em Contagem. A região possui 43% de sua área urbanizada, onde residem aproximadamente 330.000 habitantes. Com relação ao enquadramento das águas a Lagoa da Pampulha e seus tributários foram considerados de classe 2 e 3 de acordo com a Deliberação Normativa Nº 020/97 do COPAM. A rede de monitoramento da qualidade das águas do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, na região, é composta por 17 pontos de coleta. As amostras, coletadas periodicamente, passam por análises laboratoriais, onde são avaliados cerca de 50 parâmetros.

Neste boletim, foram considerados os resultados da avaliação da densidade de cianobactérias e concentração de cianotoxinas (microcistina e saxitoxina) para o período de fevereiro de 2016 a fevereiro de 2017. Para a avaliação das densidades de cianobactérias na região da Pampulha o IGAM prioriza os locais em que predominam condições potencialmente propícias ao desenvolvimento de florações de cianobactérias, quais sejam: córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca (PV105), ribeirão Pampulha a jusante da barragem (PV220) e dentro da Lagoa próximo à Ilha dos Amores (PV230), em frente à Igreja São Francisco (PV235) e próximo ao vertedouro (PV240). A descrição dessas estações de amostragem está representada na Tabela 1.

Tabela 1: Coordenadas geográficas das estações de amostragem de água onde são realizadas análises da densidade de cianobactérias:

Estação	Classe de Enquadramento	Curso D'água	Latitude	Longitude	Descrição
PV105	Classe 2	Córrego da Avenida Tancredo Neves	-19° 52' 10,8"	-43° 59' 53,7"	Córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca
PV220	Classe 3	Ribeirão Pampulha	-19° 50' 39"	-43° 57' 44"	Ribeirão Pampulha a jusante da barragem
PV230	Classe 2	Lagoa da Pampulha	-19° 50' 45,08"	-43° 59' 29,13"	Lagoa da Pampulha próximo a ilha dos Amores
PV235	Classe 2	Lagoa da Pampulha	-19° 51' 21,25"	-43° 58' 43,35"	Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco
PV240	Classe 2	Lagoa da Pampulha	-19°50'44,97"	-43°58'07,32"	Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro

As cianobactérias são microrganismos presentes em ambientes aquáticos e têm se tornado um problema em todo o mundo devido à possibilidade de produzirem toxinas altamente potentes, denominadas cianotoxinas e também à capacidade de desenvolver florações. Assim, quando tais florações ocorrem em corpos de água destinados ao abastecimento ou recreação estes organismos podem alterar os ambientes aquáticos e terrestres, trazendo riscos à saúde humana e animal.



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. As microcistinas são cianotoxinas hepatotóxicas, ou seja, atacam o fígado, onde produzem um efeito acumulativo e ocorrem com frequência podendo chegar a altas concentrações em água bruta. As saxitoxinas são cianotoxinas neurotóxicas e promovem o bloqueio neuromuscular do organismo. Sua presença vem sendo detectada em diferentes mananciais brasileiros.

O manual da Organização Mundial de Saúde - OMS considera três vias de exposição às cianobactérias em águas recreacionais: contato direto de partes expostas do corpo (incluindo ouvidos, olhos, boca, garganta e áreas cobertas com roupa de banho que podem capturar e concentrar células), a ingestão acidental e a inalação de água contendo células de cianobactérias. A presença de cianotoxinas nas águas da Lagoa da Pampulha pode implicar riscos à saúde pública, considerando o possível uso para a recreação de contato primário de suas águas. Dessa forma, o monitoramento das cianobactérias e cianotoxinas é essencial para identificar os locais com risco potencial.

Com exceção da estação PV105, a frequência de amostragens era realizada mensalmente até o mês de outubro de 2016. A partir de novembro de 2016 as amostragens em todos os pontos passaram a ser trimestrais. Mas, considerando que na coleta realizada em dezembro de 2016 foram verificados valores muito elevados de densidade de cianobactérias e cianotoxinas nos pontos monitorados dentro da Lagoa da Pampulha, o IGAM solicitou ao laboratório contratado a realização de uma coleta extra nos três pontos da Lagoa e uma no ribeirão Pampulha a jusante da lagoa, no dia 17/02/2017, visando verificar a ocorrência ou não de cianotoxinas em valores superiores aos recomendados pela Organização Mundial de Saúde – OMS e ao limite Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde, conforme o Boletim Informativo de Dezembro de 2016.

RESULTADOS:

Densidade de Cianobactérias

Na tabela 2 são apresentados os resultados das contagens de cianobactérias do período fevereiro de 2016 a fevereiro de 2017 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na Lagoa da Pampulha e logo após a barragem.

Em fevereiro de 2017, a exceção da estação localizada no ribeirão Pampulha a jusante da barragem (PV220) todas as demais estações apresentaram resultados acima do máximo estabelecido pela DN COPAM nº 01/2008. Destaca-se que a espécie predominante no mês de fevereiro de 2017 (*Geitlerinema* sp), foi diferente da constatada em dezembro de 2016 (*Microcystis aeruginosa*).

Dentre os principais fatores de pressão que contribuem para as densidades de cianobactérias registradas nessa região destacam-se o aporte de nutrientes para a Lagoa da Pampulha proveniente principalmente dos esgotos sanitários dos municípios de Belo Horizonte e Contagem e o lançamento de efluentes de indústrias dos ramos têxtil, de papel e papelão e alimentícia presentes na região.

Ressalta-se que, em 2016, iniciou-se o tratamento das águas da Lagoa da Pampulha, atualmente conduzido pela Prefeitura de Belo Horizonte – PBH e COPASA. Um dos remediadores utilizados no tratamento teve sua aplicação iniciada em abril de 2016 e trata-se de uma argila ionicamente modificada (Phoslock), que atua no sequestro de fósforo e no controle das florações de cianobactérias.



Tabela 2: Resultados da densidade de cianobactérias (cél/mL) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de fevereiro de 2016 a fevereiro de 2017

Estação	2016											2017	
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set*	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
PV220	1.167.452	198.140	151.850	415.752	84.029	168.017	254.717	-	255	-	74.554	-	71.909
PV230	2.365.147	690.348	557.193	723.004	65.312	1.822.973	461.266	-	80.354	-	36.248	-	285.218
PV235	652.173	613.606	478.280	482.819	162.464	314.859	412.282	-	151.544	-	62.740	-	109.463
PV240	1.103.773	513.352	531.068	699.492	171.444	345.337	760.395	-	34.942	-	13.911	-	118.639

*Não houve coleta no mês de setembro de 2016

Vermelho: resultados acima do limite da legislação (Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 01 de 2008).

Concentração Cianotoxinas:

Nas estações onde foi constatada a presença de cianobactérias com densidades superiores a 20.000 células/mL foi realizada a análise de cianotoxinas. No Brasil a única legislação que estabelece limite para 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.

Internacionalmente, adota-se com referência o manual da Organização Mundial de Saúde – OMS (2003), que considera três níveis de alerta (baixo, moderado e alto), em função de uma série de valores de referência associados com a gravidade periódica e a probabilidade de efeitos sobre a saúde.

Na tabela 4 são apresentados os resultados da concentração de microcistina verificados do período de fevereiro de 2016 a fevereiro de 2017 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na Lagoa da Pampulha. Os resultados dos meses de maio e julho de 2016 na estação PV230 ultrapassaram o máximo permitido na Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. Em dezembro de 2016 também foram encontrados valores elevados de microcistina nas estações PV220 e PV235. Estima-se que, devido ao tratamento realizado na Lagoa da Pampulha com o Phoslock, houve a diminuição do fósforo disponível, o que pode ter reduzido as suas fontes de reserva, tendo como consequência indireta a senescência (envelhecimento) das células das cianobactérias com a liberação natural da microcistina.

Na última coleta realizada em 17/02/2017 foi verificado que os resultados de cianotoxinas (microcistinas e saxitoxinas) ficaram abaixo dos valores máximos recomendados pelas normas citadas, indicando uma redução expressiva das concentrações, comparativamente os resultados observados em dezembro de 2016. Contudo, as contagens de cianobactérias dentro da Lagoa da Pampulha apontaram um aumento, permanecendo acima dos limites estabelecidas na DN COPAM/CERH nº 01 de 2008.

Tabela 4: Resultados da concentração de microcistina (µg/L) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de fevereiro de 2016 a fevereiro de 2017

Estação	2016											2017	
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set*	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
PV220	<0,15	<0,15	0,43	0,39	<0,15	<0,15	0,69	-	-	-	4,08	-	0,24
PV230	0,41	0,55	0,53	1,03	0,35	1,26	0,84	-	0,30	-	<0,15	-	0,24
PV235	0,26	0,91	0,32	0,27	0,22	0,19	0,85	-	0,88	-	15,70	-	0,32
PV240	0,18	0,32	0,57	0,85	0,22	0,16	0,21	-	0,80	-	-	-	0,35

*Não houve coleta no mês de setembro de 2016

Vermelho: resultados acima do limite da legislação (Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 12/12/2011).

Na tabela 5 são apresentados os resultados da concentração de saxitoxina do período de fevereiro de 2016 a fevereiro de 2017 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na bacia da Pampulha. Os resultados dessa série estiveram dentro do limite estabelecido pela Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde.



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Tabela 5: Resultados da concentração de saxitoxina ($\mu\text{g/L}$) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de fevereiro de 2016 a fevereiro de 2017.

Estação	2016											2017	
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set*	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
PV220	2,00	1,78	1,38	1,03	0,38	0,64	0,64	-	-	-	0,19	-	0,03
PV230	2,34	1,57	1,54	1,08	0,24	0,93	0,54	-	0,10	-	<0,02	-	0,05
PV235	2,56	1,65	2,32	1,20	0,39	0,92	0,86	-	0,14	-	0,06	-	0,04
PV240	2,62	1,58	1,66	0,90	0,35	0,76	0,73	-	0,18	-	-	-	0,02

*Não houve coleta no mês de setembro de 2016

Apesar dos resultados não indicarem a presença de cianotoxinas em valores acima dos limites preconizados na legislação, ressaltamos a importância de que sejam seguidas as recomendações contidas na Nota Técnica Gemoq nº 02/2017, uma vez que os dados do IGAM ainda apontam valores bastante elevados de cianobactérias nos trechos monitorados na Lagoa da Pampulha.

PROJETO ÁGUAS DE MINAS

O Projeto Águas de Minas, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, é responsável pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas de Minas Gerais. Em execução desde 1997, o programa disponibiliza uma série histórica que permite avaliar a evolução da qualidade das águas no Estado e gera dados indispensáveis ao gerenciamento dos recursos hídricos, como informações relativas às áreas prioritárias para o controle da poluição.

Informações sobre o programa de monitoramento de qualidade de água acesse o portal Infohidro (<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/monitoramento/agua-superficial>).