



BOLETIM TRIMESTRAL DA DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PAMPULHA –SETEMBRO 2021

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Setembro de 2021



SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Secretária

Marília Carvalho de Melo

Secretário Executivo

Valéria Cristina Rezende

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretora geral

Marcelo da Fonseca

Diretoria de Operações e Eventos Críticos

Wanderlene Ferreira Nacif

Gerente de Monitoramento de Qualidade das Águas

Katiane Cristina de Brito Almeida

Equipe Técnica

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Pedro Henrique Bernardes Solha, graduando em Engenharia Ambiental

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 trimestralmente, passam por análises laboratoriais, onde são avaliados cerca de 50 parâmetros.

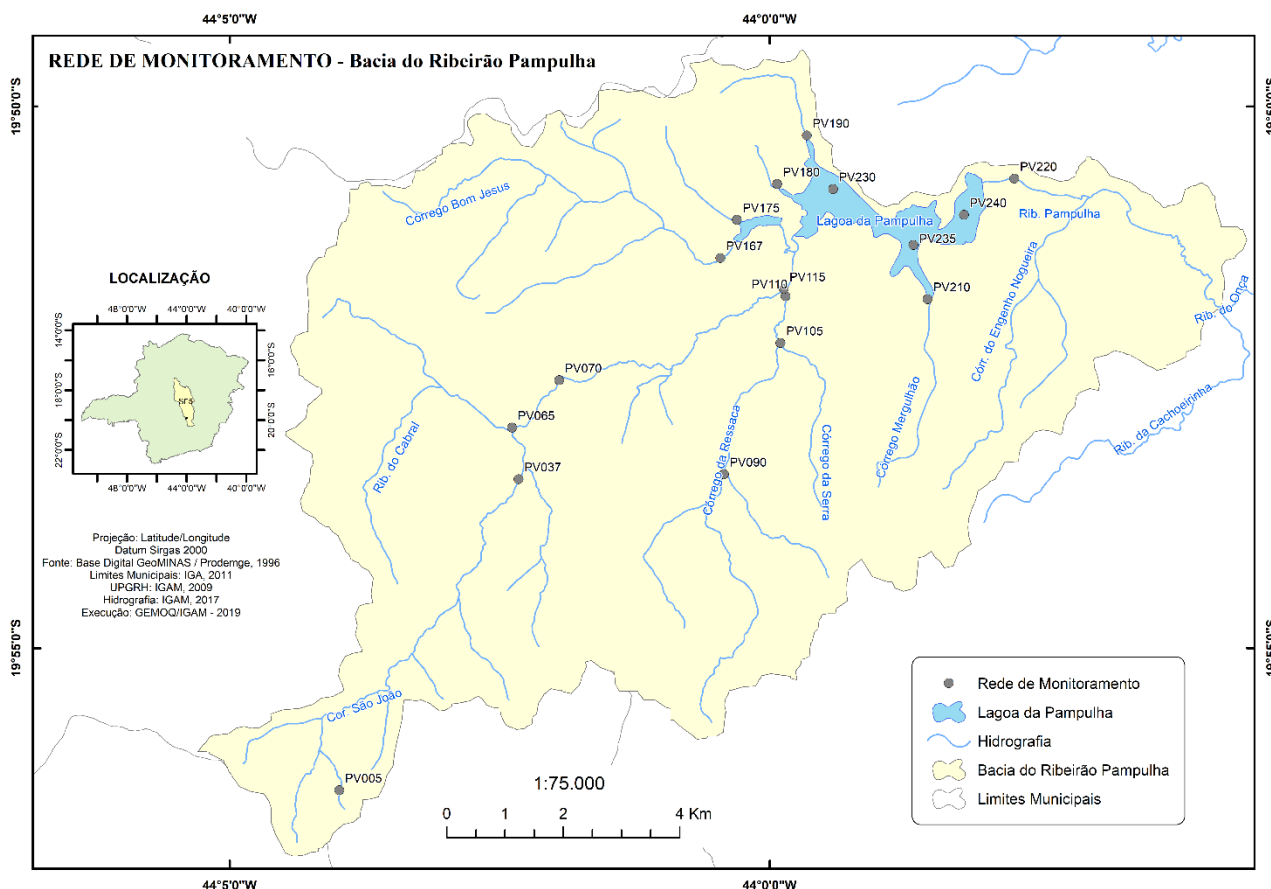
Neste boletim foram considerados os resultados da avaliação da densidade de cianobactérias e concentração de cianotoxinas (microcistina e saxitoxina) para o período de setembro de 2020 a setembro de 2021. Para a avaliação das densidades de cianobactérias na região da Pampulha, o IGAM prioriza os locais 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 e a localização destes pontos no Mapa 1.

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

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



Mapa 1: Localização das estações de amostragem na Bacia do Ribeirão Pampulha.



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 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 bacia da Pampulha implica riscos à saúde pública uma vez que, ainda que não recomendado, há relatos de recreação



de contato primário na Lagoa da Pampulha. Ressalta-se que também há o contato primário do corpo de Bombeiros na água da Lagoa da Pampulha para ações de resgate e salvamento. Dessa forma, o monitoramento das cianobactérias e cianotoxinas é essencial para identificar os locais com potencial de risco.

RESULTADOS:

Densidade de Cianobactérias

Na tabela 2 são apresentados os resultados das contagens de cianobactérias do período de setembro de 2020 a setembro de 2021 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na bacia da Pampulha. Com exceção da estação PV105, as amostragens de densidade de cianobactérias nas demais estações eram realizadas mensalmente até o mês de outubro de 2016. A partir de novembro de 2016 as amostragens em todos os pontos passaram a ser trimestrais.

Destaca-se que na campanha de coletas da bacia da Pampulha realizada em 21 de setembro de 2021, a estação PV235 localizada na Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco apresentou a maior contagem de cianobactérias com 487.892 cél/mL. Considerando que o limite estabelecido para rios de classe 2 na Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 01 de 2008 que é de 50.000 cél/mL, todas as estações estão acima do limite, com exceção da PV105. A segunda maior contagem, de 311.064 cél/mL, foi verificada na estação PV240, localizada na Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro. As espécies predominantes no mês de setembro de 2021 foram *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis brasiliense* e *Planktothrix agardhii*.

A estação PV105, localizada no Córrego da Avenida Tancredo Neves antes da confluência com o córrego Ressaca, foi a que apresentou a menor contagem de cianobactérias (272 cél/mL). O resultado observado nessa estação encontra-se abaixo do limite estabelecido pela Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 01 de 2008.

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. A ocorrência de floração das cianobactérias é agravada nos períodos de estiagem, como pode ser observado na tabela 2, quando as condições ficam mais propícias à proliferação devido a maior incidência da radiação solar e maior concentração dos nutrientes.



Tabela 2: Resultados da densidade de cianobactérias (cél/mL) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de setembro de 2020 a setembro de 2021.

Estação	2020		2021		
	Set	Dez	Mar	Jun	Set
PV105	61	3.042	4.922	2.701	272
PV220	743.892	303.031	168.564	62.551	82.864
PV230	2.023.688	68.002	104.020	262.931	256.853
PV235	950.293	302.251	486.723	247.083	487.892
PV240	81.154	420.210	545.072	167.604	311.064

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 GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 (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.

Na tabela 3 são apresentados os resultados da concentração de microcistinas do período de setembro de 2020 a setembro de 2021 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na bacia da Pampulha. No mês setembro de 2021, todas estações analisadas, a exceção da estação PV105, apresentaram resultado de microcistina com concentração acima do limite estabelecido na Portaria.

Ressalta-se que os resultados de microcistina registrados no mês de setembro de 2021 nas estações PV220, PV230 e PV235 estiveram acima da série histórica de monitoramento em que foram registrados os resultados de 4,08 µg/L em dezembro de 2016 na estação PV220; 7,49 µg/L em dezembro de 2019 na estação PV230 e 15,69 µg/L no mês de dezembro de 2016 na estação PV235.

Tabela 3: Resultados da concentração de microcistina (µg/L) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de setembro de 2020 a setembro de 2021.

Estação	2020				2021		
	Mar	Mai	Set	Dez	Mar	Jun	Set
PV105	<0,15	-	-	-	-	-	-
PV220	<0,15	<0,15	-	1,32	0,23	0,26	7,69
PV230	<0,15	0,17	3,43	3,53	<0,15	1,46	63,60
PV235	<0,15	0,18	-	3,09	0,46	1,14	28,34
PV240	<0,15	<0,15	-	3,65	0,48	0,37	4,56

Vermelho: resultados acima do limite da legislação (Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021).



Na tabela 4 são apresentados os resultados da concentração de saxitoxina do período de setembro de 2020 a setembro de 2021 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na bacia da Pampulha. Os resultados dessa toxina estiveram abaixo do limite estabelecido pela a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.

Tabela 4: Resultados da concentração de saxitoxina ($\mu\text{g/L}$) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de setembro de 2020 a setembro de 2021.

Estação	2020				2021		
	Mar	Mai	Set	Dez	Mar	Jun	Set
PV105	<0,02	-	-	-	-	-	-
PV220	0,61	2,18	-	0,04	0,80	0,57	0,13
PV230	0,02	0,12	0,03	<0,02	0,11	0,10	0,05
PV235	0,60	1,68	-	0,07	1,42	0,54	0,12
PV240	0,62	1,85	-	0,03	1,23	0,56	0,10

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>).