



BOLETIM TRIMESTRAL DA DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PAMPULHA – DEZEMBRO 2022

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Dezembro de 2022



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

Diretor geral

Marcelo da Fonseca

Diretoria de Operações e Eventos Críticos

Wanderlene Ferreira Nacif

Gerente de Monitoramento de Qualidade das Águas

Sylvia Therese Meyer Ribeiro

Equipe Técnica

Átalo Pinto Coelho Durso, Engenheiro Ambiental

Iury Chrystian de Oliveira Assunção, graduando em Química Tecnológica

Katiane Cristina de Brito Almeida, Bióloga

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

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.

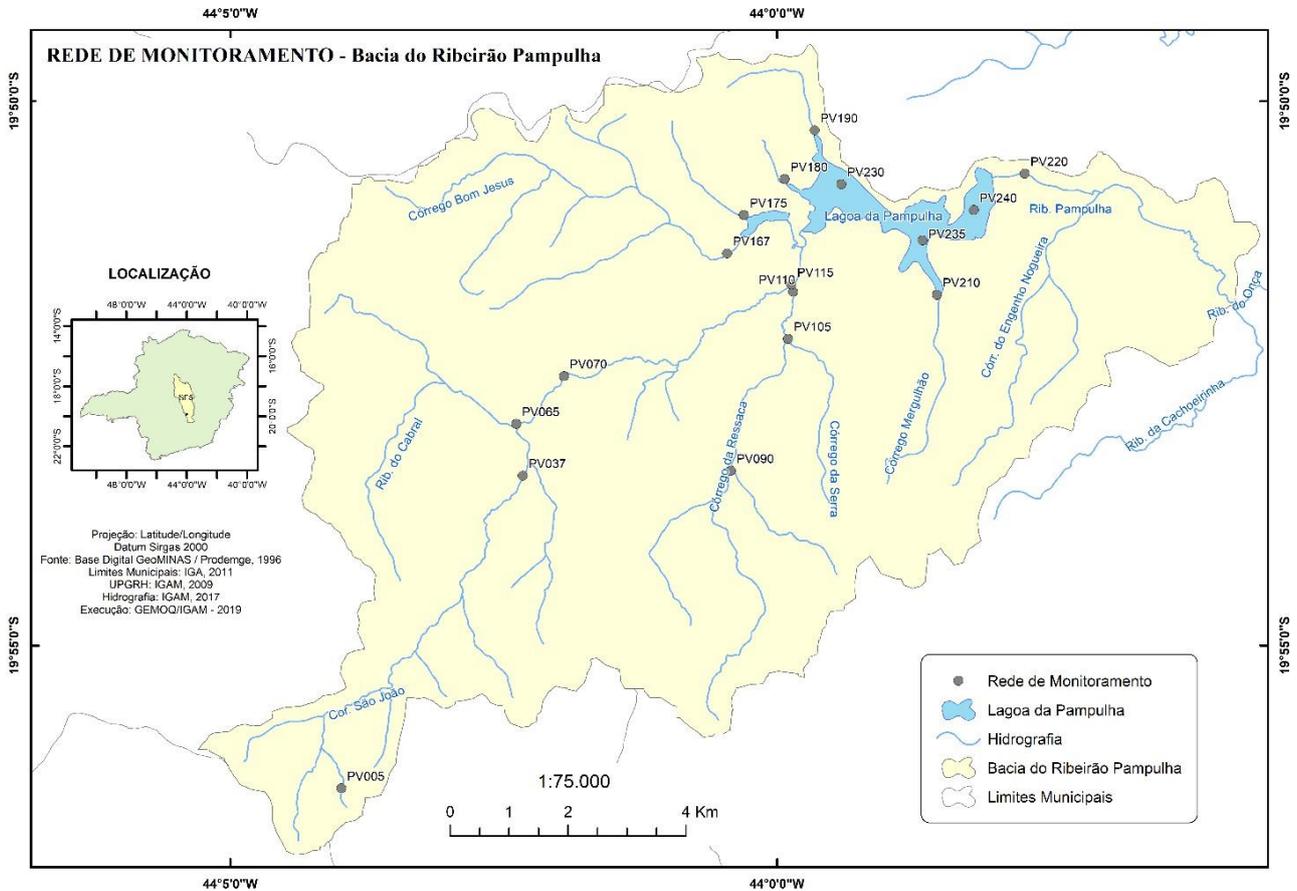
Neste boletim foram considerados os resultados da avaliação da densidade de cianobactérias e concentração de cianotoxinas (microcistina e saxitoxina) para o período de dezembro de 2021 a dezembro de 2022. Para a avaliação das densidades de cianobactérias na região da Pampulha, o IGAM prioriza os locais 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 organismos procariontes ocorrendo isoladamente ou em colônias, são cosmopolitas e apresentam grande tolerância às condições ambientais e climáticas. A ocorrência de florações de cianobactérias nos corpos d'água pode representar um sério risco à saúde da população e animais, tanto dos ecossistemas aquáticos quanto do terrestre, em razão da capacidade destes organismos produzirem potentes toxinas. Além de afetar a saúde dos organismos, as florações também podem interferir no equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, pois criam um biofilme superficial que altera a transparência do meio, podendo conduzir à desoxigenação do corpo d'água. Além disso, representam um sério problema para as estações de tratamento de água, pois podem causar perda de carga dos filtros e alteração no odor e no sabor da água tratada.

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 cianotoxinas podem ser neurotóxicas, hepatotóxicas ou dermatotóxicas, sendo que a maioria corresponde a endotoxinas, pois somente são liberadas para o meio externo por rompimento da parede celular, o que acontece por senescência (envelhecimento) das células ou sob a ação de algicidas, como o sulfato de cobre. Outras, como a cilindrospermopsina, podem ser excretadas pela célula em condições fisiológicas normais.

As neurotoxinas são compostos alcalóides de ação rápida, produzidos por vários gêneros de cianobactérias, cuja característica é o bloqueio neuromuscular. Provocam a morte de animais no intervalo de poucos minutos a poucas horas, devido à parada respiratória. Três tipos foram descritos até o momento: anatoxina, anatoxina-a(s) e saxitoxinas.



As hepatotoxinas merecem maior atenção por serem as causadoras mais comuns de intoxicações. Essas toxinas apresentam ação mais lenta, causando a morte entre poucas horas e poucos dias, em decorrência de hemorragia hepática e choque hipovolêmico. Nesse grupo até o momento, foram descritas: as microcistinas, nodularinas e cilindrospermopsinas.

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 dezembro de 2021 a dezembro de 2022 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 nos dias 14 e 15 de dezembro de 2022, a estação PV235 localizada na Lagoa da Pampulha em frente à Igreja São Francisco apresentou a maior contagem de cianobactérias com 689.024 cél/mL. Considerando que o limite estabelecido para rios de classe 2 na Deliberação Normativa conjunta COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022 que é de 50.000 cél/mL e para rios de classe 3 é de 100.000 cél/mL, apenas as estações PV105 e PV230 não apresentaram valores acima do limite estabelecido. A segunda maior contagem, de 517.098 cél/mL, foi verificada na estação PV240, localizada na Lagoa da Pampulha próximo ao vertedouro. As espécies predominantes no mês de dezembro de 2022 foram *Anagnostidinema sp.* e *Raphidiopsis sp.*

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 (6.795 cél/mL). O resultado observado nessa estação encontra-se abaixo do limite estabelecido pela Deliberação Normativa conjunta COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022.

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.



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 2: Resultados da densidade de cianobactérias (cél/mL) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de dezembro de 2021 a dezembro de 2022.

Estação	2021	2022			
	Dez	Mar	Jun	set	dez
PV105	242	7.204	363	8.404	6.795
PV220	16.787	6.675	44.272	646.163	472.436
PV230	93.851	55.708	870.195	672.336	10.229
PV235	136.978	7.780	1.070.335	947.273	689.024
PV240	92.157	1.441	262.451	202.661	517.098

Vermelho: resultados acima do limite da legislação (Deliberação Normativa conjunta COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022).



Concentração de cianotoxinas

Nas estações onde há a presença de cianobactérias em densidades superiores a 20.000 cél/mL é realizada a análise de cianotoxinas. No Brasil a única legislação que estabelece limites para concentração de cianotoxinas é a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, 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 dezembro de 2021 a dezembro de 2022. Para todas as estações no mês de dezembro, os resultados dessa toxina estiveram abaixo do limite estabelecido pela a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.

Tabela 3: Resultados da concentração de microcistina (µg/L) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de dezembro de 2021 a dezembro de 2022.

Estação	2021	2022			
	Dez	Mar	Jun	set	dez
PV105	-	-	-	-	-
PV220	-	-	0,31	0,99	0,19
PV230	0,87	0,22	1,54	3,1	-
PV235	34,74	-	1,22	3,37	0,78
PV240	9,76	-	0,32	1,58	0,37

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 dezembro de 2021 a dezembro de 2022. Para todas as estações, 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 (µg/L) nas amostras de água coletadas na bacia da Pampulha no período de dezembro de 2021 a dezembro de 2022.

Estação	2021	2022			
	Dez	Mar	Jun	set	dez
PV105	-	-	-	-	-
PV220	-	-	0,34	0,08	0,47
PV230	0,05	0,05	0,69	0,32	-
PV235	0,04	-	1,56	0,1	0,51
PV240	0,04	-	1,16	0,08	0,76

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



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

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.

Demais relatórios e dados do monitoramento são disponibilizados no site do Igam e no Portal Infohidro:

<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/monitoramento-de-qualidade-das-aguas>

Para informações acerca do monitoramento da qualidade das águas realizado pelo Igam acesse:

<http://www.igam.mg.gov.br/monitoramento-da-qualidade-das-aguas2>