BOLETIM MENSAL DA DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS JUNHO DE 2023

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Junho de 2023

Igam
Instituto Mineiro de Gestão das Águas

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

Marco Antônio Ribeiro Silva, graduando em Biologia

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Vanessa Kelly Saraiva, Química

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

A bacia hidrográfica do rio das velhas localiza-se na região central do Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas 17°15'S e 20°25'S – 43°25'W e 44°50'W, e corresponde a Circunscrição Hidrográfica (CH) SF5. Possui uma área de 29.173 Km^2, composta por 51 municípios e com uma população de 4,8 milhões de habitantes, e a bacia é subdividida em três territórios (Alto, Médio e Baixo). O rio das Velhas é o maior afluente em extensão da bacia do rio São Francisco, com cerca de 761 km de extensão e 38,4 m de largura média, tendo sua nascente no município de Ouro Preto, desaguando no rio São Francisco, a jusante da barragem de Três Marias.

A avaliação da densidade de cianobactérias da rede de monitoramento da qualidade do rio das Velhas é composta por 23 pontos de coleta. Para a avaliação das densidades de cianobactérias, no rio das Velhas, o IGAM prioriza os locais em que predominam condições potencialmente propícias ao desenvolvimento de florações de cianobactérias, nesse caso, toda a calha do rio das Velhas. As amostras, coletadas mensalmente e trimestralmente, passam por análises laboratoriais, onde são avaliados cerca de 50 parâmetros. Salienta-se que, a partir de julho de 2017, houve redução na frequência de coleta em 13 estações que passaram a ser trimestrais. As demais estações (BV105, BV139, BV141, BV146, BV148, BV149, BV150, BV151, BV152 e BV156) permaneceram com o monitoramento mensal.

Neste boletim, foram considerados os resultados da avaliação da densidade de cianobactérias e concentração de cianotoxinas (microcistina e saxitoxina) para o período de abril de 2022 a junho de 2023. Na Tabela 1 são apresentadas as estações de monitoramento nas quais é avaliada a densidade de cianobactérias, bem como os seus municípios, classe de enquadramento e descrição.

Tabela 1: Descrição das estações de monitoramento onde são realizadas análises da densidade de cianobactérias no rio das Velhas.

Estação	Classe de Enquadramento	Municípios	Descrição
BV001	Classe Especial	Ouro Preto	Rio das Velhas próximo a sua nascente
BV013	Classe 2	Itabirito	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito
BV037	Classe 2	Rio Acima	Rio das Velhas a jusante da foz do Rio Itabirito
AV210	Classe 2	Rio Acima	Rio das Velhas na cidade de Rio Acima
BV139	Classe 2	Rio Acima	Rio das Velhas a montante da ETA/COPASA, em Bela Fama
BV063	Classe 2	Nova Lima, Raposos	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Água Suja
BV067	Classe 2	Sabará	Rio das Velhas a montante do ribeirão Sabará
BV080	Classe 3	Sabará	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Sabará
BV083	Classe 3	Sabará	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão Arrudas
BV105	Classe 3	Santa Luzia	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão do Onça
BV153	Classe 3	Santa Luzia	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão da Mata

Estação	Classe de Enquadramento	Municípios	Descrição
SC16	Classe 3	Santa Luzia	Rio das Velhas a jusante do aterro sanitário da Santa Luzia
BV137	Classe 3	Lagoa Santa	Rio das Velhas na Ponte Raul Soares, em Lagoa Santa
BV138	Classe 3	Lagoa Santa	Rio das Velhas no Parque do Sumidouro em Lagoa Santa
BV156	Classe 2	Baldim	Rio das Velhas a jusante do Rio Jabuticatubas
BV141	Classe 2	Santana de Pirapama	Rio das Velhas na cidade de Santana do Pirapama
BV142	Classe 2	Inimutaba, Presidente Juscelino	Rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio
BV150	Classe 2	Santo Hipólito	Rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, em Senhora da Glória
BV152	Classe 2	Santo Hipólito	Rio das Velhas entre os Rios Paraúna e Pardo Grande
BV146	Classe 2	Augusto de Lima, Corinto	Rio das Velhas a jusante do rio Pardo Grande
BV151	Classe 2	Lassance	Rio das Velhas a jusante do córrego do Vinho em Lassance
BV148	Classe 2	Várzea da Palma	Rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma
BV149	Classe 2	Várzea da Palma	Rio das Velhas a montante da sua foz no rio São Francisco em Guaicuí

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 do rio das velhas implica riscos à saúde pública uma vez que pode haver recreação de contato primário. 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 abril de 2022 a junho de 2023 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na sub-bacia do rio das Velhas. Valores em negrito indicam resultados acima do máximo permitido pela Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 8, de 21 de novembro de 2022.

No período de abril de 2022 a junho de 2023, para as estações localizadas na calha do rio das Velhas, apenas as estações BV142 e BV150, ambas de classe 2, apresentaram quantidade de cianobactérias acima do limite estabelecido pela Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 8, de 21 de novembro de 2022 para águas de classe 2 (50.000 cél/mL). Em outubro de 2022 foi registrado a contagem de 52.250 cél/mL na estação localizada no rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio (BV142) e 67.017 cél/mL para a estação localizada no rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, em Senhora da Glória (BV150) sendo este o maior valor registrado no quarto trimestre de 2022. No segundo trimestre de 2023, nenhuma das estações registrou contagem de cianobactérias acima do limite legal, sendo que para os últimos resultados, coletas realizadas entre os dias 6 e 8 de junho de 2023, o maior valor foi de 3.266 cél/mL na estação BV148 localizada no rio das Velhas na cidade de Várzea da Palma. Destaca-se que dentre os usos preponderantes estabelecidos para rios de Classe 2 está a recreação de contato primário, cujo valor máximo permitido é de 10.000 cél/mL. Apenas a estação BV141 registrou contagem de cianobactérias acima desse limite na medição realizada no mês de maio de 2023, com valor de 10.439 cél/mL.

Dentre os principais fatores de pressão que podem contribuir para elevadas densidades de cianobactérias destacam-se o aporte de nutrientes provenientes principalmente dos esgotos sanitários da Região Metropolitana de Belo Horizonte e o lançamento de efluentes de indústrias dos ramos têxtil, alimentício, laticínios, produção sucroalcooleira, além das atividades de agricultura e silvicultura presentes na região avaliada.

Tabela 2: Resultados da densidade de cianobactérias (cél/mL) nas amostras de água coletadas no rio das Velhas no período de abril de 2022 a junho de 2023.

Estação	Classe	2022									2023					
		abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun
BV001	Classe Especial	0	-	-	<1,00	-	-	<1,00	-	-	0	-	-	0	-	-
BV013	Classe 2	0	-	-	0	-	-	<1,00	-	-	0	-	-	51	-	-
BV037	Classe 2	<1,00	-	-	30	-	-	<1,00	-	-	5	-	-	15	-	-
BV067	Classe 2	<1,00	-	-	45	-	-	<1,00	-	-	0	-	-	75	-	-
BV080	Classe 3	<1,00	-	-	30	-	-	45	-	-	0	-	-	30	-	-
BV083	Classe 3	<1,00	-	-	342	-	-	30	-	-	0	-	-	45	-	-
BV105	Classe 3	9.485	328	960	2.761	3.962	7.603	2.145	30.309	13.207	418	2.885	3.601	4.202	260	68
BV137	Classe 3	131	-	-	642	-	-	5.667	-	-	658	-	-	5.883	-	-
BV138	Classe 3	274	-	-	906	-	-	10.901	-	-	956	-	-	3.866	-	-
BV139	Classe 2	<1,00	<1,00	<1,00	45	45	111	<1,00	141	<1,00	0	0	45	15	0	105
BV142	Classe 2	0	-	-	513	-	-	52.250	-	-	13.746	-	-	20	-	-
BV146	Classe 2	849	9.939	579	1.174	1.096	900	<1,00	300	2.101	4.862	117	105	83	30	906
BV148	Classe 2	0	6.776	9.965	1.333	2.326	186	0	258	675	2.431	81	180	0	<1,00	3.266
BV149	Classe 2	40	3.114	11.286	13.199	420	300	0	45	<1,00	2.161	130	615	158	<1,00	2.569
BV151	Classe 2	666	14.150	2.889	963	1120	630	0	0	1.171	180	235	<1,00	160	0	1.294
BV152	Classe 2	699	17.530	1.249	1.567	1.006	3.348	29.031	102	1.756	4.762	538	99	0	0	117
BV156	Classe 2	0	5.042	330	654	3374	156	25.765	6.771	18.609	2.821	1.348	574	319	348	627
BV141	Classe 2	21.789	1.952	204	738	1465	297	36.138	11.670	13.027	9.844	433	963	557	10.439	150
BV150	Classe 2	405	3.517	180	1.009	579	343	67.017	0	7.444	5.122	108	327	<1,00	0	329
BV063	Classe 2	<1,00	-	-	60	-	-	<1,00	-	-	<1,00	-	-	60	-	-
BV153	Classe 3	595	-	-	2.557	-	-	2.641	-	-	1.352	-	-	196	-	-

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

Os valores < 1,00 indicam que o organismo não ocorreu nos ensaios qualitativo e quantitativo
Os valores 0 indicam que o organismo ocorreu apenas no ensaio qualitativo
- Coleta não realizada

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. No período de abril de 2023 a junho de 2023, não ocorreu em nenhuma estação a densidade de cianobactérias superior a 20.000 cél/mL, sendo assim não foi realizada a análise de cianotoxinas.

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