



BOLETIM MENSAL DA DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE – JANEIRO 2024

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Fevereiro de 2024



SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Secretária

Marília Carvalho de Melo

Secretária Executiva

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 DOCE

A bacia hidrográfica do rio Doce possui uma área de drenagem igual a 83.400 km², atravessa o território de dois Estados (Minas Gerais e Espírito Santo) estando, portanto, sob domínio federal. O estado de Minas Gerais possui cerca de 86% da área de drenagem desta bacia e é onde se localizam as cabeceiras do rio Piranga, principal formador do rio Doce juntamente com o rio do Carmo. A rede de monitoramento da qualidade das águas do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, na região, é composta por 72 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 em 33 pontos localizados na bacia do rio Doce, para o período de outubro de 2022 a janeiro de 2024. Os trechos dos rios da bacia hidrográfica do rio Doce nos quais se encontram as estações de amostragem ainda não foram enquadrados, sendo, portanto, considerados Classe 2.

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 Doce 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 1 são apresentados os resultados das contagens de densidade de cianobactérias do período de outubro de 2022 a janeiro de 2024 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na bacia do rio Doce. Salienta-se que a partir do mês de junho de 2013 as medições de densidade de cianobactérias nas estações localizadas na calha do rio Doce passaram a ser mensais até julho de 2020, quando tornaram-se trimestrais; assim como nas demais estações.

Destaca-se que nas coletas da bacia do rio Doce realizada no período de outubro de 2022 a janeiro de 2024 as estações apresentaram resultados abaixo do limite estabelecido para rios de Classe 2 na Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 8, de 21 de novembro de 2022, que é de 50.000 cél/mL. Com relação aos resultados do mês de janeiro de 2024 (coletas realizadas entre os dias 15 e 25) a estação localizada no rio do Peixe, a jusante da cidade de Itabira (RD036) foi a que apresentou a maior contagem de cianobactérias (44.926 cél/ml).

Dentre os usos preponderantes estabelecidos para rios de Classe 2 está a recreação de contato primário. Dessa forma, no mês de janeiro de 2024, apenas a estação RD036 apresentou valores acima do máximo permitido no caso de uso para recreação de contato primário, que é de 10.000 cél/mL.



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 1: Resultados mensais da densidade de cianobactérias (cél/mL) nas amostras de água coletadas na Bacia Hidrográfica do rio Doce no período de outubro de 2022 a janeiro de 2024.

Estação	Descrição	2022	2023				2024
		out	jan	abr	jul	out	jan
RD001	Rio Piranga na cidade de Piranga	<1,00	0	15	30	60	90
RD007	Rio Piranga na cidade de Porto Firme	0	<1,00	0	<1,00	<1,00	<1,00
RD013	Rio Piranga a jusante de Ponte Nova	30	0	0	0	0	0
RD018	Rio Casca no distrito de Águas Férreas	0	0	0	45	171	240
RD019	Rio Doce a montante da foz do rio Casca	0	0	<1,00	<1,00	864	<1,00
RD023	Rio Doce a montante da comunidade de Cachoeira dos Óculos	0	<1,00	<1,00	<1,00	120	<1,00
RD031	Rio Piracicaba em Timóteo, a montante da ETA da ACESITA	0	<1,00	<1,00	<1,00	0	0
RD033	Rio Doce a jusante da cachoeira escura.	75	0	<1,00	9	30	<1,00
RD034	Rio Piracicaba a jusante de Coronel Fabriciano	0	0	270	72	115	300
RD035	Rio Doce a jusante de Ipatinga, em Santana do Paraíso	0	<1,00	45	<1,00	273	<1,00
RD039	Rio Santo Antônio próximo de sua foz no Rio Doce	<1,00	0	15	27	30	<1,00
RD040	Rio Corrente Grande próximo de sua foz no Rio Doce	18	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
RD044	Rio Doce na cidade de Governador Valadares	<1,00	48	<1,00	<1,00	72	0
RD045	Rio Doce a jusante da cidade de Governador Valadares	<1,00	<1,00	<1,00	60	30	0
RD053	Rio Doce a jusante do rio Suaçui Grande, em Tumiritinga	<1,00	0	25	0	0	<1,00
RD056	Rio Caratinga a jusante da cidade de Caratinga	120	54	106	60	855	24
RD057	Rio Caratinga no Distrito de Barra do Cuieté	45	0	0	<1,00	0	<1,00
RD058	Rio Doce na cidade de Conselheiro Pena	90	0	<1,00	0	60	0



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

RD059	Rio Doce a jusante de Resplendor	27	113	0	<1,00	0	<1,00
RD064	Rio Manhuaçu em Santana do Manhuaçu	0	0	<1,00	30	0	<1,00
RD065	Rio Manhuaçu próximo a sua foz no Rio Doce	30	0	0	0	90	0
RD067	Rio Doce em Baixo Guandú - ES	<1,00	203	0	<1,00	390	0
RD071	Rio do Carmo, próximo à sua confluência com o rio Piranga	45	0	0	0	120	60
RD072	Rio Doce, logo após sua formação, após confluência dos rios Piranga e do Carmo	<1,00	<1,00	60	<1,00	<1,00	0
RD081	Rio Santo Antônio, antes das Represas de Porto Estrela e Salto Grande.	0	0	0	30	0	12
RD083	Rio Doce, após a foz do rio Santo Antônio em Fernandes Tourinho	75	0	78	<1,00	0	<1,00
RD089	Rio Suaçuí Grande, próximo a sua foz no rio Doce	24	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
RD093	Rio Caratinga, após a foz do rio Preto	20	0	<1,00	<1,00	0	<1,00
RD008	Rio do Carmo a montante da cidade de Ouro preto.	46.751	35	26	864	6.315	0
RD010	Rio Gualaxo do Sul a jusante da represa de Taboão.	<1,00	0	0	<1,00	0	<1,00
RD036	Rio do Peixe a jusante de Itabira	2.401	92	9.413	15	46	44.926
RD037	Rio Santa Bárbara à montante da PCH Peti.	30	30	90	<1,00	<1,00	60
RD038	Rio Barão de Cocais ou São João na cidade de Barão de Cocais	0	0	30	<1,00	<1,00	135

Negrito: valores que excederam o limite preconizado pela Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 8, de 21 de novembro de 2022 para águas classe 2

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.



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 (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. No mês de janeiro de 2024, a estação RD036, localizada no rio do Peixe a jusante de Itabira, apresentou densidade de cianobactérias superior a 20.000 cél/mL com 44.926 cél/mL. Assim, foi realizada a análise de cianotoxinas, obtendo valores abaixo do limite estabelecido pela portaria, com 0,19 µg/L para microcistinas e 0,18 µg/L para saxitoxinas.

A preocupação com eventos de floração de cianobactérias e a eventual produção de toxinas referem-se ao uso dos mananciais como fonte de abastecimento público e que exige da companhia de saneamento responsável o monitoramento adequado. O acompanhamento da qualidade da água e do fitoplâncton é fundamental para que o processo de tratamento de água seja adequado e possa atender aos requisitos de qualidade definidos pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.

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>