



BOLETIM MENSAL DA DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS DEZEMBRO DE 2021

Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Janeiro de 2022



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.



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

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

João Luiz Moreira Marques, graduando em Engenharia Ambiental

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 29173 Km², 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, tendo sua nascente no município de Ouro Preto, desaguando no rio São Francisco, a jusante da barragem de Três Marias. Possui cerca de 761 km de extensão, 38,4 m de largura média, drenando uma área de 29.173 km².

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 dezembro de 2020 a dezembro de 2021. 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 nas quais ocorre avaliação da densidade de cianobactérias no rio das Velhas.

Estação	Curso D'água	Classe de Enquadramento	Municípios	Descrição
BV001	Rio das Velhas	Classe Especial	Ouro Preto	Rio das Velhas próximo a sua nascente
BV013	Rio das Velhas	Classe 2	Itabirito	Rio das Velhas a montante da foz do Rio Itabirito
BV037	Rio das Velhas	Classe 2	Rio Acima	Rio das Velhas a jusante da foz do Rio Itabirito
AV210	Rio das Velhas	Classe 2	Rio Acima	Rio das Velhas na cidade de Rio Acima
BV139	Rio das Velhas	Classe 2	Rio Acima	Rio das Velhas a montante da ETA/COPASA, em Bela Fama
BV063	Rio das Velhas	Classe 2	Nova Lima, Raposos	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Água Suja
BV067	Rio das Velhas	Classe 2	Sabará	Rio das Velhas a montante do ribeirão Sabará
BV080	Rio das Velhas	Classe 3	Sabará	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão Sabará
BV083	Rio das Velhas	Classe 3	Sabará	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão Arrudas
BV105	Rio das Velhas	Classe 3	Santa Luzia	Rio das Velhas logo a jusante do Ribeirão do Onça
BV153	Rio das Velhas	Classe 3	Santa Luzia	Rio das Velhas a jusante do Ribeirão da Mata
SC16	Rio das Velhas	Classe 3	Santa Luzia	Rio das Velhas a jusante do aterro sanitário da Santa Luzia



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

As cianobactérias são microorganismos 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 e 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 as produzir 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.



RESULTADOS:

Densidade de Cianobactérias

Na tabela 2 são apresentados os resultados das contagens de cianobactérias do período de dezembro de 2020 a dezembro de 2021 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 01 de 2008.

No período de dezembro de 2020 a dezembro de 2021, para as estações localizadas na calha do rio das Velhas, não houve registros de cianobactérias acima do limite estabelecido pela Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 01 de 2008 para águas de classe 2 (50.000 cél/ml) e 3 (100.000 cél/ml). O maior valor em 2021 foi registrado em outubro cuja contagem de cianobactérias foi de **41.455 cél/mL** na estação BV141, localizada no rio das Velhas na cidade de Santana do Pirapama. Para os últimos resultados registrados em dezembro (coletas realizadas entre os dias 1 e 3 de dezembro) o maior valor foi **45** na estação BV105 localizada no rio das Velhas logo a jusante do ribeirão do Onça.

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. Dessa forma nenhum dos resultados do mês de dezembro de 2021 estão acima do limite.

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 dezembro de 2020 a dezembro de 2021.

Estação	Enquadramento	2020	2021											
		dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
BV001	Classe Especial	-	45	-	-	75	-	-	<1,00	-	-	135	-	-
BV013	Classe 2	-	<1,00	-	-	51	-	-	0	-	-	0	-	-
BV037	Classe 2	-	<1,00	-	-	120	-	-	1.145	-	-	0	-	-
BV067	Classe 2	-	<1,00	-	-	0	-	-	15	-	-	0	-	-
BV080	Classe 3	-	0	-	-	150	-	-	0	-	-	150	-	-
BV083	Classe 3	-	15	-	-	525	-	-	120	-	-	6.747	-	-
BV105	Classe 3	18.401	323	2.611	25.250	4.562	1.561	16.088	813	282	413	34.757	12.870	45
BV137	Classe 3	-	91	-	-	2.941	-	-	0	-	-	18.585	-	-
BV138	Classe 3	-	76	-	-	7.396	-	-	9.237	-	-	21.779	-	-
BV139	Classe 2	30	90	-	<1,00	0	10	15,01	45	192	<1,00	0	120	<1,00
BV142	Classe 2	-	270	-	-	36.450	-	-	3.603	-	-	4.082	-	-
BV146	Classe 2	18.729	120	165	45	8.164	5.114	6.531	5.131	767	1.216	252	645	0
BV148	Classe 2	225	0	240	45	6.699	11.939	9.269	15	9.479	8.027	510	420	0
BV149	Classe 2	90	30	<1,00	30	5.859	11.173	8.788	0	12.746	8.228	3.827	120	0
BV151	Classe 2	1.009	121	383	15	7.708	8.511	11.358	35	1.311	252	540	780	0
BV152	Classe 2	11.766	120	0	282	19.546	0	20.338	5.800	0	210	<1,00	1.351	<1,00
BV156	Classe 2	15.008	31.840	25.033	14.887	7.420	4.679	9.773	4.332	867	4.429	17.073	26.413	25
BV141	Classe 2	16.904	297	546	2.713	20.314	3.977	13.375	4.046	720	452	41.445	2.287	0
BV150	Classe 2	32.776	24	203	405	32.320	7.051	27.830	5.330	908	323	81	4.802	0
BV063	Classe 2	-	120	-	-	91	-	-	90	-	-	15	-	-
BV153	Classe 3	-	659	-	-	4.922	-	-	993	-	-	19.774	-	-

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 mês de dezembro de 2021, não ocorreu em nenhuma estação a densidade de cianobactérias superior a 20.000 cél/mL, sendo assim não foi realizada a análise de cianotoxinas neste mês.

Na tabela 3 são apresentados os resultados da concentração de microcistina do período de dezembro de 2020 a dezembro de 2021 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na calha do rio das Velhas. Dentre os resultados de microcistina realizados no período, dois estiveram acima do limite estabelecido pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. As estações que apresentaram resultados acima do limite permitido são as estações BV141 e BV156 que registraram as concentrações de 1,13 (µg/L) no mês de outubro e 3,01(µg/L) no mês de novembro, respectivamente.

Tabela 3: Resultados da concentração de microcistina (µg/L) nas amostras de água coletadas no rio das Velhas no período de dezembro de 2020 a dezembro de 2021.

Microcistina							
Estação	2020	2021					
	dez	jan	fev	abr	jun	out	nov
BV083	-	-	-	-	-	-	-
BV105	-	-	-	-	-	0,60	-
BV153	-	-	-	-	-	0,26	-
SC16	-	-	-	-	-	-	-
BV137	-	-	-	-	-	-	-
BV138	-	-	-	-	-	0,29	-
BV156	-	<0,15	<0,15	-	-	-	3,01
BV141	-	-	-	0,16	-	1,13	-
BV142	-	-	-	0,19	-	-	-
BV150	0,18	-	-	0,25	0,16	-	-
BV152	-	-	-	<0,15	0,23	-	-
BV146	-	-	-	-	-	-	-
BV151	-	-	-	-	-	-	-
BV148	-	-	-	-	-	-	-
BV149	-	-	-	-	-	-	-
BV131	-	<0,15	-	<0,15	-	<0,15	-



Na tabela 4 são apresentados os resultados da concentração de saxitoxina no período de dezembro de 2020 a dezembro de 2021 para as estações monitoradas pelo IGAM que estão localizadas na calha do rio das Velhas. Todos os resultados de saxitoxina no período avaliado estiveram abaixo do limite estabelecido pela 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 no rio das Velhas no período de dezembro de 2020 a dezembro de 2021.

Saxitoxina							
Estação	2020	2021					
	dez	jan	fev	abr	jun	out	nov
BV083	-	-	-	-	-	-	-
BV105	-	-	-	-	-	<0,02	-
BV153	-	-	-	-	-	<0,02	-
SC16	-	-	-	-	-	-	-
BV137	-	-	-	-	-	-	-
BV138	-	-	-	-	-	<0,02	-
BV156	-	<0,02	<0,02	-	-	-	<0,02
BV141	-	-	-	<0,02	-	<0,02	-
BV142	-	-	-	<0,02	-	-	-
BV150	<0,02	-	-	0,02	<0,02	-	-
BV152	-	-	-	0,02	0,03	-	-
BV146	-	-	-	-	-	-	-
BV151	-	-	-	-	-	-	-
BV148	-	-	-	-	-	-	-
BV149	-	-	-	-	-	-	-
BV131	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-



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://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/16-duvidas/2438--acessar-dados-e-boletins-de-qualidade-das-aguas-em-minas-gerais-temporario>

<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>